



Réserve Naturelle  
**ESTUAIRE DE LA SEINE**

# Diagnostic des populations d'oiseaux d'eau sur la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine



**Rapport 2023**

Manon BLOUET  
Faustine SIMON

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>PROTOCOLE ET BASE DE DONNÉES .....</b>	<b>3</b>
2.1	<i>LES SUIVIS .....</i>	3
2.1.1	<i>Suivis annuels.....</i>	4
2.1.2	<i>Suivis ciblés .....</i>	1
2.1.3	<i>Suivis spécifiques .....</i>	1
2.2	<i>LA BASE DE DONNEES .....</i>	2
2.2.1	<i>Actualisation et correction de la base de données .....</i>	2
2.2.2	<i>Mise en forme des données.....</i>	2
<b>3</b>	<b>VERS LA CRÉATION D'UN OUTIL POUR LE GESTIONNAIRE .....</b>	<b>1</b>
3.1	<i>MISE EN FORME DES DONNEES ET SELECTION DES ESPECES .....</i>	1
3.1.1	<i>Mise en forme des données.....</i>	1
3.1.2	<i>Selection des espèces pour les fiches « outils » .....</i>	3
3.2	<i>INDICATEURS ET FICHES « OUTILS » .....</i>	3
3.3	<i>ANALYSE DE DONNEES .....</i>	5
<b>4</b>	<b>RÉSULTATS ET FICHES « OUTILS » POUR LE GESTIONNAIRE .....</b>	<b>1</b>
4.1	<i>NOTICE DE LECTURE DE LA FICHE OUTIL .....</i>	1
4.2	<i>HIVERNAGE .....</i>	15
4.2.1	<i>Résultats de l'ensemble des espèces en hivernage .....</i>	15
4.2.2	<i>Fiches « outils » des espèces ciblées en hivernage .....</i>	18
4.2.3	<i>Discussion des résultats observés en hivernage .....</i>	19
4.3	<i>Migration prénuptiale.....</i>	59
4.3.1	<i>Résultats de l'ensemble des espèces en migration prénuptiale .....</i>	59
4.3.2	<i>Fiches « outils » des espèces ciblées en migration prénuptiale.....</i>	61
4.3.3	<i>Discussion des résultats observés en migration prénuptiale.....</i>	75
4.4	<i>Migration postnuptiale.....</i>	89
4.4.1	<i>Résultats de l'ensemble des espèces en migration postnuptiale .....</i>	89
4.4.2	<i>Fiches « outils » des espèces ciblées en migration postnuptiale .....</i>	91
4.4.3	<i>Discussion des résultats observés en migration postnuptiale .....</i>	87
4.4.4	<i>Comparaison des deux périodes de migration .....</i>	87
4.5	<i>Nidification .....</i>	87
4.5.1	<i>Résultats de l'ensemble des espèces en nidification .....</i>	87
4.5.2	<i>Fiches « outils » des espèces ciblées en nidification .....</i>	91
4.5.3	<i>Discussion des résultats observés en nidification .....</i>	109
<b>5</b>	<b>PERSPECTIVES ET CONCLUSION .....</b>	<b>109</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>111</b>

# 1 INTRODUCTION

Le déclin des zones humides au niveau mondial (Gardner et al., 2015), nécessite la mise en place et l'étude d'espèces indicatrices de ces milieux. Les populations d'oiseaux d'eau sont définies par la Convention de Ramsar comme étant des espèces d'oiseaux qui « dépendent écologiquement des zones humides », ce sont donc de très bons indicateurs de l'état et de l'évolution de ces zones (Wetlands International, 2012).

Un indicateur permet de représenter de manière compréhensible et synthétique, un élément de la réalité. Il est alors défini comme étant « une quantité mesurable directement ou calculable indirectement à partir de données de terrain, qui permet d'établir un diagnostic » (Observatoire du Patrimoine Naturel Littoral, 2015). Il doit être précis, fiable, sensible, comparable et surtout simple, dans le but de donner une information accessible de tous, tout en ayant un maximum de rigueur scientifique (Observatoire du Patrimoine Naturel Littoral, 2015). Les indicateurs sont donc des outils d'aide à la décision (Ranvier et Simon, 2013).

Il est donc important de mettre en place et d'étudier des indicateurs sur les sites d'accueil des oiseaux d'eau, afin d'établir un diagnostic de ces zones et de suivre l'état ainsi que l'évolution des populations d'oiseaux d'eau sur le site, et in fine l'état des zones humides.

Dans ce document, seuls les oiseaux d'eau seront étudiés. De par leur biologie et leur dépendance à un milieu ou à des caractéristiques abiotiques, les oiseaux d'eau sont de formidables indicateurs de l'état et de l'évolution de différents facteurs. Certains oiseaux d'eau, et notamment les limicoles, ont un mode de vie particulier (forte dépendance aux milieux littoraux, large distribution géographique, migration sur de longues distances, position au sommet des chaînes trophiques) qui permet de les considérer comme de bons indicateurs face aux changements climatiques qui devraient fortement impacter les zones humides et les zones côtières dans les années à venir (GIEC, 2014). Pour ces différentes raisons, mais aussi suite à leur dépendance à un type d'habitat particulier en fonction de la période de l'année (Delany et al., 2009), et parce qu'ils sont également faciles à suivre, les oiseaux d'eau représentent un formidable indicateur de la qualité et de la dynamique des zones humides (Wetlands International, 2012).

L'emplacement de la Réserve Naturelle de l'estuaire de la Seine au cœur de l'axe de migration Est-Atlantique, ainsi que la diversité et la taille importante de ses habitats (roselières, vasières, prairies humides, dunes, plans d'eau...) en font un site majeur pour l'accueil des oiseaux d'eau, et lui donne une importance remarquable en tant qu'halte migratoire, zone d'hivernage mais également en tant que zone de reproduction pour diverses espèces d'oiseaux d'eau. Cette mosaïque d'habitats permet de répondre aux différentes exigences écologiques propres à chaque espèce d'oiseau fréquentant la réserve naturelle et ceci en fonction des différentes périodes de l'année.

Il est important de noter que **l'estuaire de la Seine est un site d'importance nationale ou internationale pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau** (Morel, 2016a). Un total de 354 espèces a pu être observé sur la réserve naturelle (espèces exotiques et accidentelles incluses) ainsi que ses proches alentours depuis les années 70. Sur les 354 espèces, **264 peuvent être observées de façon plus ou moins régulière** et parmi ces 264 espèces non accidentnelles : 9 sont d'origine exotique, 110 sont considérées comme ayant une haute valeur patrimoniale (Maison de l'Estuaire, 2017) et 144 sont considérées comme des oiseaux d'eau. Entre 2012 et 2021, 129 oiseaux d'eau différents ont été dénombrés sur l'estuaire de la Seine contre 125 entre 2007 et 2016 (dates de ce précédent rapport).

Le présent document a pour objectif de faire un état des lieux des populations d'oiseaux d'eau de la réserve naturelle, dans le cadre de la révision du quatrième plan de gestion (2023) et de la mise en place du tableau de bord, en prenant en compte les données acquises depuis la création de la réserve.

Depuis les années 80, mais surtout depuis la création de la réserve (1997) de nombreuses données sur l'avifaune ont été acquises dans le cadre de différents suivis, mais elles n'ont pas forcément été totalement exploitées, notamment dans le dernier diagnostic (troisième plan de gestion) et elles ont fait l'objet de certains remaniements.

Le travail consistera donc en premier lieu à actualiser les données, à les vérifier et à mettre à jour les indicateurs mis en place dans le précédent rapport, afin, dans un deuxième temps, de présenter un **état des lieux le plus complet possible des oiseaux d'eau de l'estuaire de la Seine**. Ces résultats seront également comparés aux populations régionales, nationales et internationales d'oiseaux d'eau, qui peuvent être regroupées sous le terme de métapopulations. Ces comparaisons permettront alors de **replacer les populations d'oiseaux d'eau de l'estuaire de la Seine dans un contexte national voire mondial** (effectifs et tendances).

Cet état des lieux ou diagnostic des populations d'oiseaux d'eau est une actualisation et un perfectionnement des indicateurs. Mis en place par Marion GIRONDEL en 2017 dans le cadre de son mémoire de fin de Master, il permet de juger de l'évolution des populations d'oiseaux d'eau.

## 2 PROTOCOLE ET BASE DE DONNÉES

### 2.1 *Les suivis*

Durant le quatrième plan de gestion, établi pour la période 2018 à 2028, 27 protocoles basés sur les oiseaux ont été programmés et 23 ont été réalisés totalement. Ils sont soit établis de façon isolée au niveau local soit dans le cadre de projets ou de programmes nationaux et/ou internationaux. En fonction des caractéristiques biologiques et du cycle de vie des oiseaux, les suivis ont été répartis en trois catégories (Figure 1) :

- Les suivis par dénombrement à vue : ceux-ci regroupent les dénombrements et observations terrestres et en mer. Il existe plusieurs types de suivis terrestres : les suivis mensuels effectués à une date précise chaque mois, tout au long de l'année ou les suivis ciblés pour des espèces particulières nécessitant des protocoles spécifiques.
- Les suivis par point d'écoute : ils concernent majoritairement les espèces nicheuses et sont basés uniquement sur l'écoute des chants. Il peut s'agir de l'écoute d'une espèce en particulier (suivi spécifique) ou de plusieurs espèces en même temps (plurispécifiques).
- Les suivis par capture : ils consistent à capturer un individu au nid ou à l'aide d'un filet et à l'identifier à l'aide d'une bague. Ils sont notamment réalisés pour les passereaux palustres et prairiaux ou les cigognes.

Le diagnostic des oiseaux d'eau réalisé ici, se basera principalement sur les protocoles de dénombrement à vue et les points d'écoutes réalisés de façon spécifique, les autres catégories de suivis étant moins adaptées à cette catégorie d'oiseau. Les suivis basés sur les dénombrements à vue se divisent en trois catégories : ceux qui prennent en compte tous les oiseaux d'eau toute l'année sans interruption : **les suivis annuels** ; ceux qui prennent en compte tous les oiseaux d'eau, mais qui sont réalisés sur une période précise comme la migration ou encore les données ponctuelles : **les suivis ciblés** ; enfin ceux qui s'intéressent à une espèce ou un groupe d'espèces en particulier : **les suivis spécifiques**.

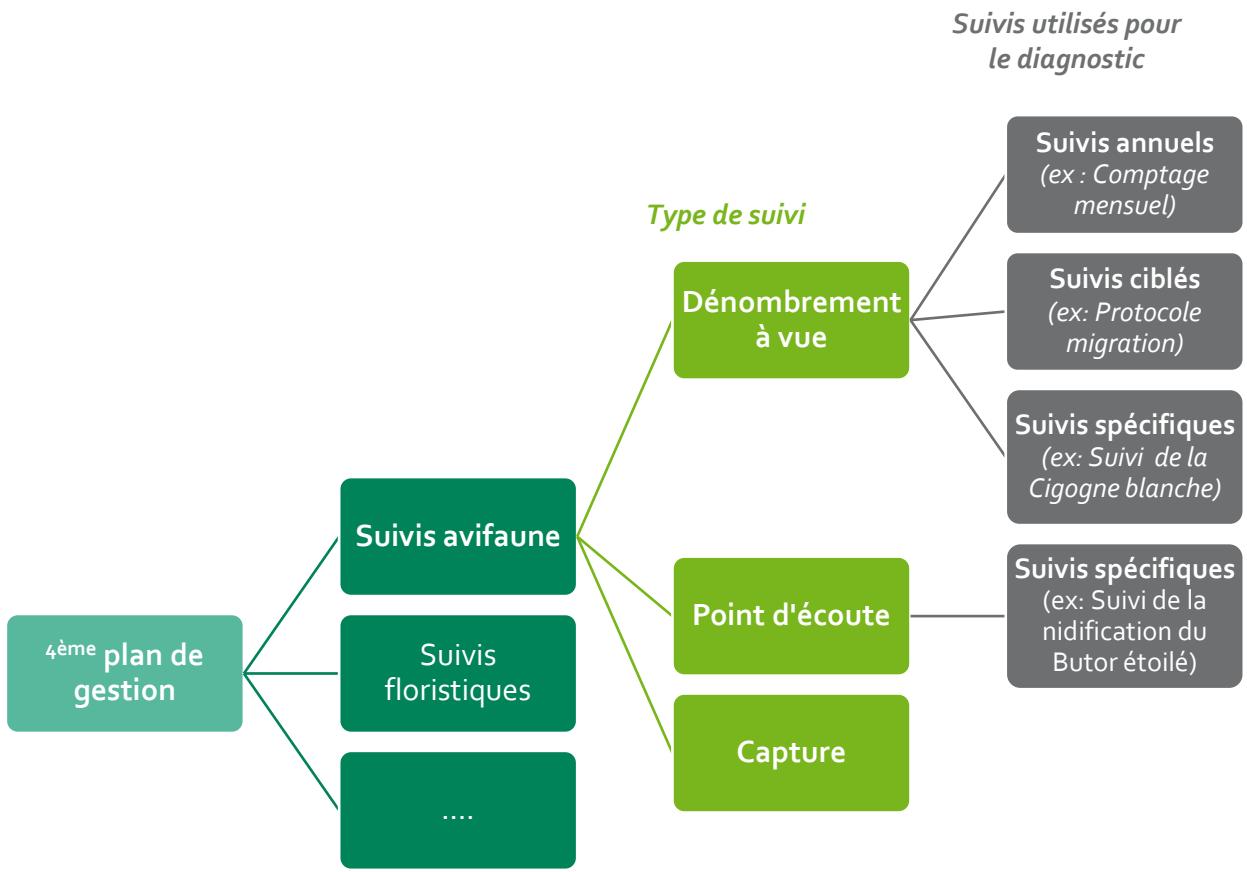


Figure 1 : Organisation des suivis avifaune effectués sur la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine, définit dans les opérations et les objectifs du 4<sup>ème</sup> plan de gestion.

### 2.1.1 Suivis annuels

Ces suivis sont effectués de façon mensuel. Le suivi majeur pour les oiseaux d'eau est le **comptage mensuel**. Celui-ci a débuté en septembre 1999 et référence une fois par mois les oiseaux d'eau présents sur la réserve naturelle. Il est réalisé aux alentours du 15 de chaque mois, en général le même jour à marée basse et à marée haute, sur trente-cinq secteurs différents (Maison de l'Estuaire, 2013). Ces secteurs ont été définis par le gestionnaire et ont dû évoluer au cours du temps (disparition de certains secteurs, changement de classement, évolution des moyens...). Tous les secteurs colorés (en-dehors du 24) sont donc comptés de manière presque simultanée et mensuelle (Figure 2).

## Réserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine

### Secteurs du suivi des oiseaux d'eau

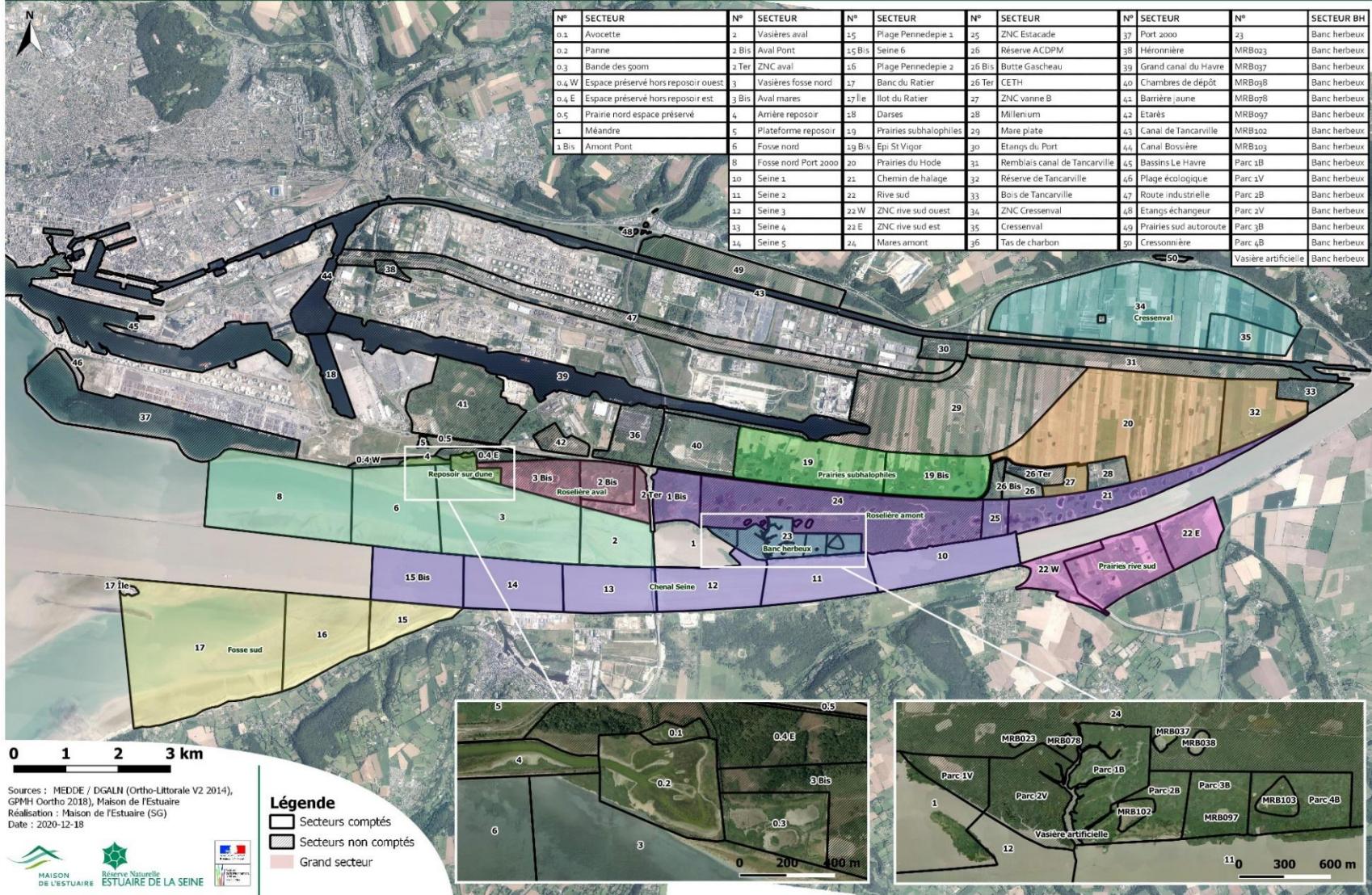


Figure 2 : Carte 2021 des secteurs du suivi des oiseaux d'eau (décompte mensuel).

Diagnostic de l'état des populations d'oiseaux d'eau sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine – Année 2023 - page 1  
Maison de l'Estuaire

Depuis 2008, un comptage intermédiaire basé sur le même principe a lieu à la fin de chaque mois, également à marée basse et à marée haute ; mais sur un nombre de secteurs plus restreint, car il s'intéresse surtout aux zones fonctionnelles pour les oiseaux d'eau (reposoirs de haute mer et zones de non chasse) (Maison de l'Estuaire, 2013).

En 2020, le secteur 0.4 (espace préservé hors reposoir) a été ajouté aux secteurs de comptage mensuel pleine mer.

Le **comptage mer**, également réalisé tous les mois depuis mars 2000, permet de comptabiliser les effectifs d'oiseaux d'eau présents en mer dans l'estuaire de la Seine et de connaître leur répartition (Morel et Tep, 2016). Il complète le comptage mensuel effectué depuis la terre. Les sorties sont effectuées lorsque les conditions météorologiques sont favorables (mer belle et peu agitée) en raison de la faible hauteur de l'embarcation (zodiac) et ce, afin de pouvoir observer les oiseaux posés sur l'eau. Lors de ces comptages, un GPS est utilisé pour s'orienter entre les différents transects (préalablement définis) ; le long desquels tous les oiseaux présents à une distance inférieure ou égale à 300m de part et d'autre du bateau sont comptabilisés. L'îlot du Ratier est aussi pris en compte lors des sorties en mer.

Lors de la réalisation d'un comptage, différentes informations sont relevées et notées sur des fiches spécifiques. Sur celles-ci sera noté le type de comptage (mensuel, intermédiaire, mer...), la marée (haute ou basse), la date, le numéro du secteur suivi, le ou les espèces présentes avec l'effectif correspondant ainsi que l'activité des individus observés (repos, alimentation, vol), des informations sur des dérangements éventuels (source et intensité) et les conditions météorologiques. Toutes ces informations seront ensuite retranscrites dans la base de données.

### 2.1.2 Suivis ciblés

Ces suivis ont été mis en place par le gestionnaire pour augmenter la pression de suivi à des moments clés de la phénologie des oiseaux comme les migrations pré et postnuptiale. En effet, à ces périodes les effectifs d'une même espèce varient très fortement, parfois d'un jour à l'autre. Il est alors facile de passer à côté d'informations si la pression de suivi n'est pas accentuée. Le comptage des espèces présentes en migration (« protocole migration ») est effectué de la mi-février à la fin mai pour la migration prénuptiale, et d'août à novembre pour la migration postnuptiale. Ce suivi est mené tous les deux jours sur les secteurs accueillants les oiseaux en migration.

### 2.1.3 Suivis spécifiques

D'autres espèces et notamment les oiseaux d'eau nicheurs ou encore les grands échassiers font quant à elles l'objet de suivis spécifiques liés à l'écologie de l'espèce concernée. Ces suivis concernent majoritairement des espèces à haute valeur patrimoniale (Busard des roseaux, Butor étoilé, Cigogne blanche, héronnières, limicoles nicheurs, Tadorne de Belon...). Ces suivis peuvent rentrer dans la catégorie des dénombrements à vue (suivi de la Cigogne blanche) comme des points d'écoute pour les espèces ayant un mode de vie discret (suivi de la nidification du Butor étoilé par exemple). Les suivis ciblés réalisés par le biais des points d'écoute sont effectués de façon standardisée, à des dates précises, à des localisations définies au préalable et en général selon des protocoles nationaux.

En plus des observations réalisées lors des suivis précédemment cités, il est possible d'avoir des données qualifiées de « données ponctuelles ». Celles-ci regroupent toutes les observations d'oiseaux faites en dehors des suivis standardisés sur l'ensemble de l'estuaire de la Seine.

Certains de ces comptages ont été réalisés avec le Groupe Ornithologique Normand en tant que prestataire.

## 2.2 La base de données

### 2.2.1 Actualisation et correction de la base de données

Entre 1999 et 2021, ce sont plus de 9 219 000 oiseaux qui ont été comptés sur la réserve naturelle et ses abords grâce aux différents suivis. Toutes les données accumulées lors de ces suivis (de 1999 à aujourd’hui), ont été compilées par le gestionnaire au sein de la base de données SERENA (logiciel de gestion de bases de données naturalistes pour les réserves naturelles). Cette intégration des données concernant la réserve naturelle dans le logiciel SERENA a été réalisée en 2016.

Un travail préalable à ce diagnostic a été nécessaire afin de vérifier toutes les données saisies dans cette base depuis 1999. Ce travail a alors permis de faire de nombreuses vérifications, corrections voire ajouts pour des données qui n’avaient pas encore été intégrées. Au total, ce sont environ 200 000 données qui ont été vérifiées et éventuellement corrigées.

### 2.2.2 Mise en forme des données

Une fois la base de données nettoyée et corrigée le travail d’analyse a pu commencer. L’intérêt pour le gestionnaire est d’avoir en premier lieu une idée sur l’état de la population d’oiseaux d’eau dans son ensemble. Ensuite, chaque oiseau d’eau ou catégorie d’oiseau étant différente et exploitant des milieux ou des ressources trophiques différentes (Cadiou et al., 2012, Observatoire du Patrimoine Naturel Littoral, 2015), il est intéressant d’étudier en détail plusieurs espèces et catégories (limicoles, anatidés, laridés ...).

A partir de la liste d’espèces d’oiseaux identifiées lors du plan de gestion et considérées comme non accidentielles, n’ont été gardés que les oiseaux d’eau qui font l’objet du présent diagnostic, soit 144 espèces. Sur les 144, toutes n’ont pas fait l’objet d’une analyse détaillée, certaines sont trop peu présentes pour être pertinentes (moins d’une donnée ou moins de cinq individus par an) et d’autres ont des effectifs mal connus car les suivis des oiseaux d’eau réalisés sur la réserve ne permettent pas bien d’en caractériser la population (certains rapaces, passereaux, espèces palustres sans suivi spécifique...).

Au total, ce sont 61 espèces d’oiseaux qui ont été étudiées, et 43 qui ont été analysées dans le détail pour pouvoir réaliser ce diagnostic.

Pour chacune des espèces, un fichier Excel a été créé pour synthétiser et récupérer les données extraites de la base SERENA. Pour chaque fiche, le but était d’avoir un tableau de données globales avec une donnée par mois de 1999 à 2021. Pour obtenir ce tableau de données, la valeur maximale enregistrée par un protocole de suivi sur une décennie a été gardée, puis la valeur maximale parmi ces trois décennies a été prise afin d’avoir une donnée mensuelle pour chaque année pour chaque espèce.

### 3 VERS LA CRÉATION D'UN OUTIL POUR LE GESTIONNAIRE

#### 3.1 Mise en forme des données et sélection des espèces

##### 3.1.1 Mise en forme des données

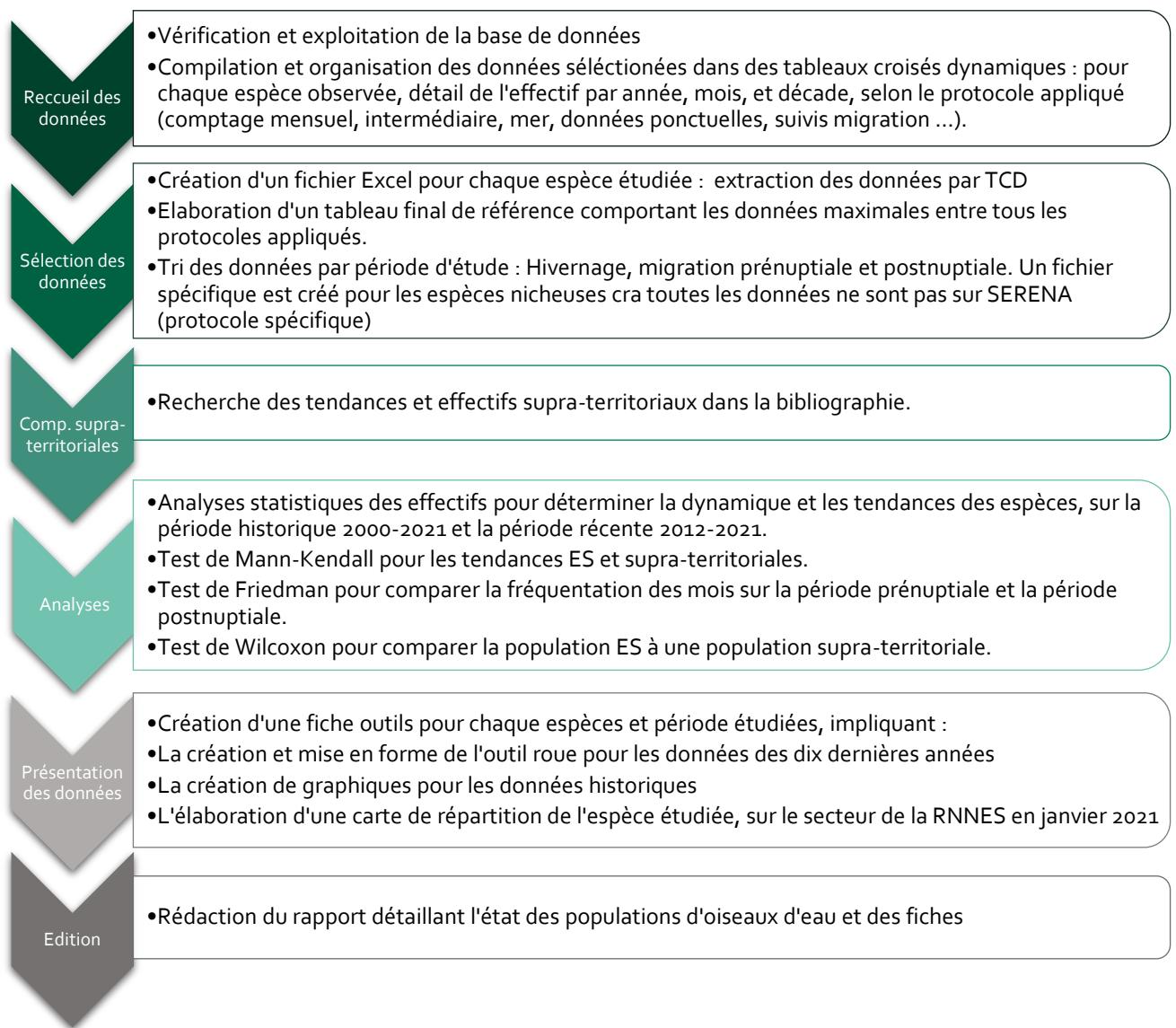


Figure 3 : Synthèse des processus mis en place pour la création du rapport

##### 3.1.1.1 Recueil et sélection des données

La majorité des oiseaux d'eau sont des espèces qualifiées de migratrices et l'estuaire va jouer différents rôles pour eux en fonction de leur biologie et de la période de l'année, les effectifs d'oiseaux

peuvent donc être très différents et l'occupation de l'estuaire très variable pour chaque espèce en fonction de la période de l'année. Les données seront analysées selon les cycles de vie, c'est-à-dire par période : hivernage, migration prénuptiale et postnuptiale, nidification. Les migrations prénuptiales sont à destination des zones de reproduction et s'étalent de la fin-janvier à la mi-mai. Les migrations postnuptiales sont à destination des zones d'hivernage et s'effectuent du mois d'août au mois de décembre (Mary et Vial, 2009). Certaines espèces ne sont donc pas présentes toute l'année sur la réserve naturelle. En fonction de leurs exigences écologiques qui sont différentes à chaque période, les espèces ne vont pas utiliser les mêmes milieux ; comme cela peut être le cas durant l'hivernage (Delany et al., 2009). C'est pourquoi il est a été choisi ici d'étudier les effectifs de différentes espèces d'oiseaux d'eau en fonction des périodes de leur cycle de vie.

Les 43 espèces analysées en détail ont donc été divisées en fonction des périodes de leur cycle de vie, certaines ayant été reprises pour plusieurs périodes et d'autres pour une seule. **Parmi toutes ces espèces, 36 ont été étudiées en hivernage, 14 en migration prénuptiale, 13 en migration postnuptiale et 16 pour la nidification.**

Pour chaque cycle de vie étudié, les données sont rigoureusement sélectionnées. En effet, pour l'hivernage, seuls les effectifs comptabilisés au mois de janvier lors du comptage mensuel ont été utilisés, car celui-ci est comparable au niveau régional, national comme international grâce au comptage « Wetlands International » (dont la première campagne a été réalisée en 1967). Pour les migrations, ce sont les effectifs issus du « protocole migration » ainsi que des données ponctuelles qui ont été utilisés. Pour la nidification, les effectifs reprennent les différents protocoles destinés au suivi de la reproduction de chaque espèce.

Pour chaque espèce, un tableau final a donc été obtenu sur un tableur avec toutes les données mensuelles de l'espèce depuis 2000. A partir de ces données, un point sur l'état des populations d'oiseaux d'eau de l'estuaire de la Seine peut être fait (effectif, tendance) pour chaque espèce et catégorie d'espèces.

### *3.1.1.2 Comparaison supra-territoriales*

Afin de comparer les données disponibles à l'échelle de l'estuaire de la Seine aux données des échelles supra-territoriales, de nombreuses recherches bibliographiques ont été nécessaires. Le but était de compiler toutes les données disponibles concernant les effectifs régionaux, nationaux et internationaux ; que ce soit en hivernage, en migration ou lors de la reproduction. Les données disponibles sont variables en fonction des espèces mais également des périodes et des échelles concernées. Selon des espèces, l'actualisation des données considérées comme références est plus ou moins récente. Quelques ouvrages et sites clés ont notamment été utilisés comme référentiels, comme le site « Weltands International » qui regroupe toute la base de données des estimations de populations d'oiseaux d'eau (pour l'échelle internationale) ([www.wpe.wetlands.org](http://www.wpe.wetlands.org)), les rapports annuels français de ce même organisme et l'atlas des oiseaux de France métropolitaine pour la nidification et la présence hivernale (échelle nationale) (Issa et Muller, 2015) ou encore l'atlas des oiseaux nicheurs de Normandie 2003-2005 (échelle régionale) (Debout, 2009).

L'ensemble de ces données pour chaque espèce (effectifs, tendance) seront présentées sous forme de tableaux généraux résumant les résultats obtenus. Il y sera indiqué la tendance des effectifs à chaque échelle pour la période historique ainsi que pour ces dix dernières années (2012- 2021) et la proportion des populations de l'estuaire de Seine par rapport aux échelles supra-territoriales

### *3.1.1.3 Présentation et édition*

Les résultats seront ensuite présentés de manière plus détaillée sous forme de fiches par espèce et par cycle de vie. Ces fiches seront appelées fiches « outils » et seront établies pour servir d'outil au

gestionnaire. Ces fiches feront une analyse plus détaillée des effectifs et des évolutions pour l'espèce choisie et replacera l'espèce dans un contexte supérieur (régional, national, international).

### 3.1.2 Sélection des espèces pour les fiches « outils »

La création de fiches outils pour les espèces présentent sur la réserve nécessite un certain nombre de prérequis :

Chaque espèce doit présenter des observations fréquentes. Au moins sur dix années consécutives pour chaque échelle territoriale étudiée, afin de pourvoir élaborer des analyses statistiques. Des données bibliographiques aux échelles supra-territoriales doivent également être disponibles. Toutes les espèces fréquentant la RNNES et présentant ces critères peuvent faire l'objet d'une fiche outil individuelle.

Ensuite, afin d'avoir une vision globale de l'état des populations d'oiseaux d'eau en hiver, des fiches ont été créées par groupes d'espèces proches ou exploitants les mêmes types de milieux.

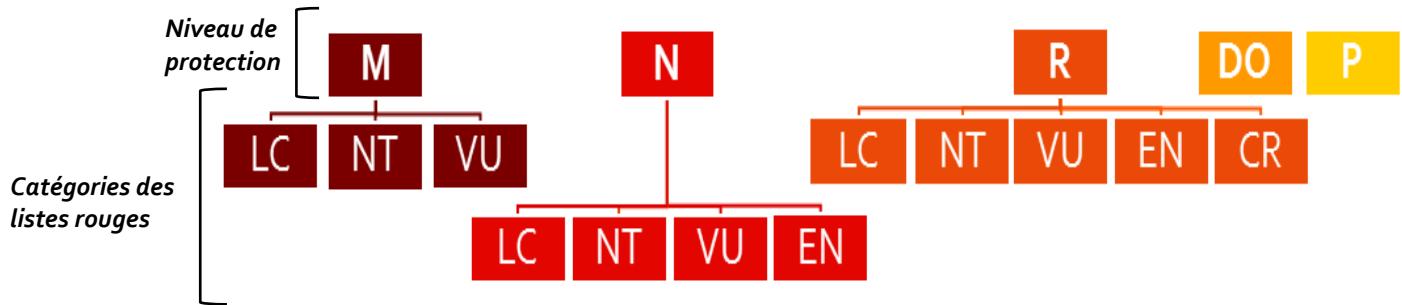
Cinq fiches ont alors été réalisées pour : les anatidés de surfaces +cygnes et oies ; les grèbes, plongeons, alcidés, labbes et autres ; les ardéidés et grands échassiers ; les limicoles ; les laridés et sternidés. Les effectifs utilisés, dans ces regroupements, viennent de deux protocoles : comptage mensuel et comptage mer. Cette fois-ci, toutes les espèces du groupe visé, recensées lors de ces comptages ont été gardées, quel que soit le nombre de données disponibles sur les deux périodes étudiées (2000-2021 et 2012-2021) et si elles avaient préalablement fait l'objet d'une fiche individuelle ou non, mais tout de même à condition que leurs données supra-territoriales soient disponibles. Les espèces indéterminées (barge sp., pluvier sp. ...) ont aussi été prises en compte. La liste détaillée des différentes espèces regroupées dans chacune des fiches précédemment citées est disponible. Chacune de ces catégories fera donc aussi l'objet d'une fiche « outil ».

## 3.2 Indicateurs et fiches « outils »

La fiche « outil » est un ensemble d'indicateurs mis en place pour une espèce donnée. Ces indicateurs font référence à celui créé par l'Observatoire du Patrimoine Naturel Littoral dans le cadre du développement d'un « indicateur limicoles côtiers ». Cet indicateur n'a été pour l'instant développé que pour quelques espèces de limicoles en hivernage et fait appel à un jeu de données non accessible pour la présente étude. Il a donc été personnalisé, adapté et complété pour la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine. Il concerne à la fois les effectifs et leurs tendances, ainsi que leur répartition. Un travail basé sur le développement d'un indicateur « habitats d'oiseaux » a également été réalisé à l'échelle de la ZPS Estuaire et marais de la basse en 2013 (Ranvier et Simon, 2013) et a aidé à mettre en place les fiches « outils » dans le cas présent.

Ainsi, sur chaque fiche « outil » sera indiqué :

- Un **indicateur « liste rouge »** dans le bandeau de tête de chaque fiche « outil ». Celui-ci reprend le classement sur les listes rouges de l'IUCN au niveau mondial, national et régional ainsi que le statut de protection de l'espèce.



*Légende :*

**M**: Liste rouge mondiale des espèces menacées (BirdLife International, 2017).

- *LC : préoccupation mineure*
- *NT : quasi menacée*
- *VU : vulnérable*

**N**: Liste rouge des espèces menacées en France (IUCN France, 2016)

- *LC : préoccupation mineure*
- *NT : quasi menacée*
- *VU : vulnérable*
- *EN : en danger*

**R**: Liste rouge des espèces menacées en Normandie (GONm, 2014)

- *LC : préoccupation mineure*
- *NT : quasi menacée*
- *VU : vulnérable*
- *EN : en danger*
- *CR : en danger critique*

**DO**: Espèce présente dans la Directive Oiseaux (Directive 2009/147/CE, 2009)

**P**: Espèce présente dans la liste des espèces protégées (MEDDE, MAAP, 2009)

Figure 4 : Représentation des symboles des classements sur les différentes listes rouges et statuts de protection.

- Un indicateur « roue » comportant le nombre moyen d'individus sur l'estuaire de Seine rapporté aux populations supra-territoriales en pourcentage et les tendances disponibles.
- Un indicateur « tableau » comparant la tendance ES par rapport à celles des différentes échelles supra-territoriales de manière statistique.
- Un indicateur « évolution historique » sous forme d'un graphique, obtenu sur la période historique et accompagné des tests de tendances et de la comparaison statistique des effectifs de l'estuaire de Seine avec la population supra-territoriale représentée.
- Un indicateur « occupation spatiale » illustré par une carte pour la localisation des effectifs ou des couples sur l'estuaire de la Seine pour l'année 2021.

Les fiches « outils » pour l'hivernage, les deux périodes de migration et la nidification pour les espèces concernées sont consultables à la fin de chaque partie correspondante.

### 3.3 Analyse de données

Toutes les analyses statistiques seront réalisées grâce au logiciel XLSTAT 2015 (Addinsoft, 2015) pour chacune des 43 espèces qui ont été sélectionnées. Les cartes présentes dans cette étude seront faites à l'aide du logiciel Qgis (Quantum GIS Development Team, 2017). Les analyses seront effectuées par période du cycle de vie des oiseaux, c'est-à-dire pour l'hivernage, pour les migrations prénuptiale et postnuptiale et pour la nidification, à l'échelle de l'espèce mais aussi des groupes d'espèces (uniquement pour l'hivernage), pour les années 2000 à 2021. L'année 1999 ayant seulement quatre mois de données disponibles (de septembre à décembre) correspondant au commencement des protocoles mensuels standardisés, elle ne sera pas prise en compte lors des analyses.

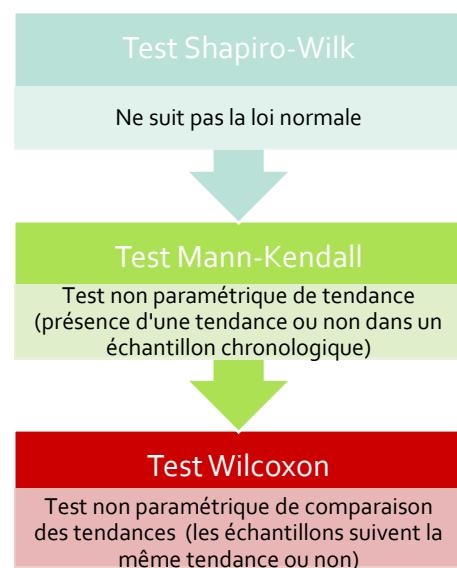
Les données de comptage utilisées ne suivent pas la loi Normale (test de Shapiro-Wilk), c'est un test non paramétrique de tendance, le test de Mann-Kendall, qui sera utilisé afin de connaître l'évolution des différentes populations d'oiseaux d'eau. Celui-ci permet de tester s'il existe une tendance au sein d'une série de données chronologique. Un minimum de dix valeurs sera nécessaire.

Ensuite, pour établir les comparaisons entre les populations aux différentes échelles territoriales, c'est un test non paramétrique de comparaison de moyennes pour échantillons appariés qui sera utilisé. Il s'agit du test de Wilcoxon. Les effectifs seront comparés deux à deux entre la population de l'estuaire de la Seine et la population des échelles supérieures et les résultats seront présentés dans un tableau si les tests ont pu être réalisés.

L'évolution historique sera établie pour la période 2000-2021 pour l'hivernage et les migrations pré et postnuptiale, mais sur des périodes variables pour la nidification en fonction des données disponibles (ex : 1983-2021 pour l'Avocette élégante, 2007-2021 pour le Goéland argenté).

Afin d'avoir une information plus précise de la phénologie des espèces présentes en migration, un test de comparaison de k moyennes pour échantillons appariés sera réalisé, soit le test de Friedman. Il sera effectué pour comparer les mois de présence et uniquement pour les espèces étudiées en migration prénuptiale et postnuptiale, avec un minimum de dix données disponibles.

Pour terminer et dans le but de visualiser l'occupation spatiale et donc la répartition des effectifs des différentes espèces présentes sur l'estuaire de la Seine, des cartes seront réalisées pour l'année 2021. Il sera indiqué pour chaque espèce, une fourchette de l'effectif présent par secteur de comptage. Pour la nidification, ce sont les localisations des couples, des mâles chanteurs ou des nids identifiés des différentes espèces étudiées qui seront représentées (sur la réserve naturelle et ses abords).



## **4 RÉSULTATS ET FICHES « OUTILS » POUR LE GESTIONNAIRE**

Dans la suite de cette étude, les résultats seront présentés par période du cycle annuel des oiseaux d'eau, soit : l'hivernage, les migrations prénuptiale et postnuptiale et la nidification. Pour chaque période, on retrouvera le tableau récapitulatif de toutes les espèces et les fiches des espèces ciblées ou fiches « outils » organisées par famille, puis par ordre alphabétique au sein de la famille.

### **4.1 Notice de lecture de la fiche outil**

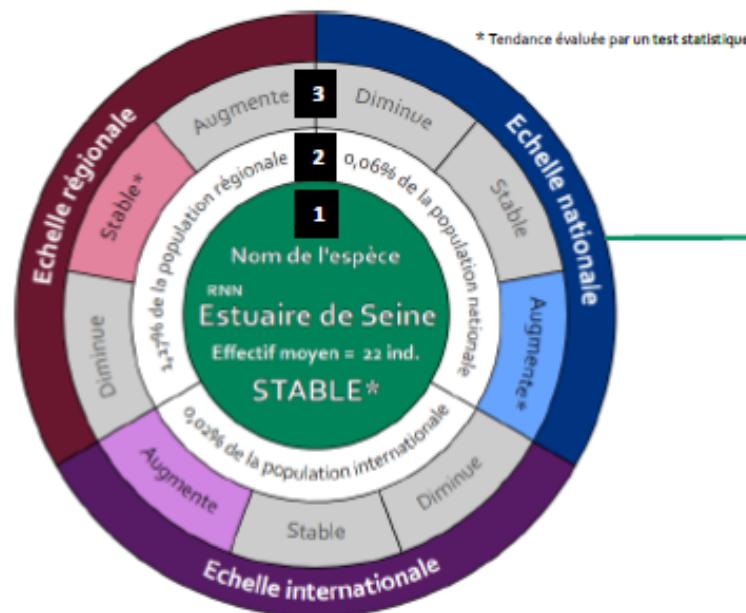
A l'issue des tableaux de résultats généraux, pour chacune des espèces ciblées (sélectionnées à partir des critères cités préalablement), une fiche « outil » a été créée. Pour rappel, elle est composée des différents indicateurs obtenus grâce aux analyses effectuées auparavant. Pour faciliter la compréhension de cette fiche « outil » et des différents éléments qui la composent (qui sont à prendre séparément), une notice de lecture est présentée ci-dessous.

## Fiche exemple

### NOM VERNACULAIRE, *Nom latin*

LC LC VU DO P

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = 0,067$	Nationale $\tau = 0,511$	Internationale
Estuaire de Seine $T = 0,276$	Dynamique ES > Rég. $p < 0,0001$	Dynamique ES < Nat. $p < 0,0001$	Test de comparaison non réalisable

#### ROUE

Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

#### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex. : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : Atlas ; Rapports ; sites web ; Données Maison de l'estuaire et GONM

Évolution historique des effectifs hivernant à la population de l'Estuaire de la Seine

Listes rouges et statuts de protection.

Nom commun et latin de l'espèce considérée. Couleur du cadre en fonction de la période étudiée (hivernage, migration prénuptiale et postnuptiale, nidification).

#### Indicateur « roue » :

- 1 Calcul de l'effectif moyen (ES) sur 10 ans (période 2012-2021) : « En moyenne il y a 22 individus présents depuis les dix dernières années sur l'ES. »
- 2 Calcul du pourcentage de l'ES par rapport aux échelles supraterritoriale : « L'effectif moyen de 22 individus représente 10,12 % de la population régionale, 0,63 % de la population nationale et 0,02 % de la population européenne. »
- 3 Tendance de l'espèce considérée à chaque échelle, selon un test statistique (indiqué par une étoile) ou la bibliographie : « La tendance ES et régionale sont statistiquement stables. La tendance nationale augmente significativement. La tendance internationale augmente selon la bibliographie. »

#### Tableau :

Comparaisons des chiffres et de la tendance de l'ES par rapport aux échelles supraterritoriales : régionale (ou ZPS ou SRM), nationale et européenne.

Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes. Le Tau de Kendall ( $\tau$ ) permet de décrire la dynamique de chaque échantillon. Plus la valeur de Tau est proche de zéro, plus la dynamique est stable.

Ici : « La tendance ES et régionale sont statistiquement stables. Mais les deux populations ont une dynamique significativement différente d'après le test de Wilcoxon. Selon les Tau de Kendall, l'ES ( $\tau = 0,276$ ) augmente plus rapidement que celle de la région ( $\tau = 0,067$ ). »

Les parties grisées signifient que les tests de comparaisons ne sont pas réalisés car les données ne sont pas disponibles.

Sources des données utilisées.

## Fiche exemple

### NOM VERNACULAIRE, *Nom latin*

LC LC VU DO P

#### Évolution sur 20 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations

##### Indicateur « évolution historique » :

Graphique représentant l'évolution de l'espèce concernée, sur l'estuaire de la Seine et au niveau régional ou national (si disponibles). La période grisée (2012-2021) correspond aux effectifs utilisés pour « l'indicateur roue » de la partie gauche.

##### Le test de Kendall nous donne plusieurs informations :

- La p-value indique une stabilité de l'échantillon lorsqu'elle est supérieure à 0,05, et une augmentation ou diminution dans le cas inverse.
- Le Tau de Kendall ( $\tau$ ) permet de préciser la tendance décrite, surtout dans un cas de stabilité. La dynamique tend à la diminution si  $\tau$  est négatif, ou à l'augmentation si  $\tau$  est positif.

Le test de Wilcoxon confirme que les deux populations comparées sont significativement différentes.

##### Indicateur « axe de la phénologie » :

Sur les fiches migration, l'axe chronologique de la phénologie de l'espèce étudiée permet de visualiser historiquement les mois où l'espèce est la plus présente en moyenne. Les données sont comparées statistiquement par un test de Fisher.

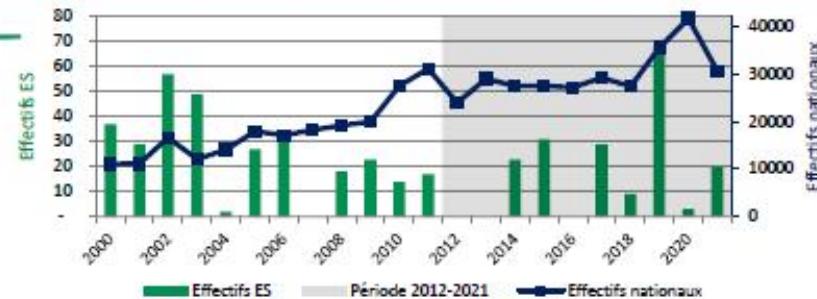
##### Indicateur « occupation spatiale » :

Carte recensant les données localisées les plus récentes des individus ou couples sur l'Estuaire de Seine.

Veuillez noter que l'indicateur d'occupation spatiale n'a pas été calculé pour cette espèce. La carte indique les zones où les individus ont été localisés. La tendance est issue de la bibliographie.

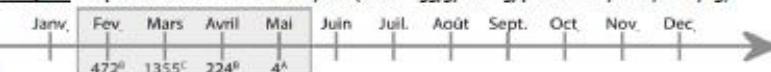
Bibliographie : Goudent et al., 2008 ; Schmitz et al., 2009, 2020 ; Mouy et al., 2022. (Données observatoires en Seine et SGDWR Wetlands International, 2022. Image : www.freepng.fr)

#### Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,174$ ;  $\tau = -0,216$ ) et la population nationale augmente ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,784$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs moyens ( $Q_{obs} = 53,9$ ,  $ddl = 3$ ,  $p\text{-value} < 0,0001$ ,  $\alpha = 0,05$ ).



##### Localisation des individus



## 4.2 Hivernage

### 4.2.1 Résultats de l'ensemble des espèces en hivernage

Les espèces d'oiseaux d'eau ciblées par les analyses de cette étude lors de l'hivernage sont regroupées dans le Tableau 1, synthétisant les résultats de tendance de 36 espèces.

Sur ces tableaux apparaîtront en rouge les espèces qui ont une moins bonne évolution que la tendance nationale et en vert celles qui montrent une évolution plus favorable que la situation nationale.

HIVERNAGE 2000-2021					HIVERNAGE 2000 - 2021				
Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE	Tendance régionale	Tendance nationale	Tendance internationale	Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE	Tendance régionale	Tendance nationale	Tendance internationale
	Effectif moyen de l'Estuaire de Seine (nombre d'individus)					Effectif moyen de l'Estuaire de Seine (nombre d'individus)			
Aigrette garzette	→ 120	↗	↗	→	Goéland marin	↗ 318	↗	→	→
Avocette élégante	→ 202	→	→	↗	Grande aigrette	↗ 13	↗	↗	↗
Barge à queue noire	→ 22	→	↗	↘	Grand cormoran	→ 594	↗	•	•
Bécasseau maubèche	→ 52	↗	↗	↘	Grand gravelot	↘ 56	↘	→	↗
Bécasseau variable	↘ 3833	↘	→	→	Grèbe castagneux	↗ 54	→	→	↘
Busard des roseaux	↗ 17	↗	•	•	Grèbe esclavon	→ 5	→	→	↗
Canard chipeau	→ 49	↗	↗	•	Grèbe huppé	→ 471	↗	↘	↘
Canard colvert	↗ 694	↗	↗	↗	Guillemot de Troïl	→ 21	↗	→	↗
Canard pilet	↗ 51	↗	→	↗	Héron garde-bœuf	↗ 44	↗	→	↘
Canard siffleur	↗ 85	↗	→	↗	Héron cendré	↗ 40	↗	→	↘
Canard souchet	→ 27	↗	↗	→	Huîtrier pie	→ 3109	→	↘	↗
Courlis cendré	→ 648	↗	↗	→	Mouette rieuse	→ 10478	↘	↘	•
Cygne tuberculé	↗ 280	↗	↗	↗	Oie cendrée	• 93	•	•	•
Foulque macroule	→ 1455	↗	↗	↘	Pluvier argenté	→ 185	→	→	→
Fuligule morillon	→ 26	→	↘	→	Sarcelle d'hiver	↗ 785	↗	↗	↗
Goéland argenté	→ 4717	↘	→	→	Tadorne de Belon	↗ 294	→	↗	↗
Goéland cendré	→ 1837	↘	↘	→	Tournepierre à collier	→ 98	↗	↗	↘
Goéland leucophée	→ 7	↗	↘	↘	Vanneau huppé	↗ 1410	↗	→	→

Tableau 1 : Évolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en hivernage entre 2000 et 2021 et comparaison aux autres échelles

Diagnostic de l'état des populations d'oiseaux d'eau sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine – Année 2022 - page 16  
Maison de l'Estuaire

HIVERNAGE 2012 - 2021					HIVERNAGE 2012 - 2021				
Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE				Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE			
	Effectif moyen de l'Estuaire de Seine (nombre d'individus)	Effectif de l'ES par rapport au régional (%)	Effectif de l'ES par rapport au national (%)	Effectif de l'ES par rapport à l'international (%)		Effectif moyen de l'Estuaire de Seine (nombre d'individus)	Effectif de l'ES par rapport à l'effectif régional, en pourcentage	Effectif de l'ES par rapport à l'effectif national, en pourcentage	Effectif de l'ES par rapport à l'effectif international, en pourcentage
Aigrette garzette	→ 141	→ 12,76%	→ 0,40%	→ 0,13%	Goéland marin	→ 485	↗ 8,08%	↘ 3,00%	→ 0,16%
Avocette élégante	→ 169	→ 60,13%	→ 0,75%	→ 0,15%	Grande aigrette	→ 26	↗ 10,40%	→ 0,23%	→ 0,01%
Barge à queue noire	→ 18	→ 1,17%	↗ 0,06%	↘ 0,02%	Grand cormoran	→ 587	→ 15,31%	● 0,56%	● 0,08%
Bécasseau maubèche	↘ 42	→ 0,48%	→ 0,10%	→ 0,01%	Grand gravelot	→ 41	↘ 3,78%	→ 0,30%	→ 0,06%
Bécasseau variable	→ 1932	→ 4,64%	→ 0,65%	→ 0,14%	Grèbe castagneux	→ 66	→ 10,27%	→ 0,74%	→ 0,01%
Busard des roseaux	↗ 20	↗ 40,60%	● ND	● 0,01%	Grèbe esclavon	→ 5	↘ 6,10%	→ 2,36%	→ 0,02%
Canard chipeau	→ 55	↘ 7,23%	→ 0,16%	→ 0,04%	Grèbe huppé	→ 509	→ 8,37%	↘ 1,27%	→ 0,07%
Canard colvert	↘ 913	→ 8,78%	→ 0,34%	→ 0,01%	Guillemot de Troïl	↗ 12	→ 4,27%	→ 2,09%	→ 0,00%
Canard pilet	→ 80	→ 6,35%	→ 0,57%	→ 0,11%	Héron garde-bœuf	↗ 96	↗ 4,68%	→ 0,35%	→ 0,02%
Canard siffleur	→ 157	→ 2,75%	→ 0,36%	→ 0,01%	Héron cendré	↗ 56	→ 10,38%	→ 0,60%	→ 0,01%
Canard souchet	→ 19	→ 0,63%	→ 0,05%	→ 0,03%	Huîtrier pie	↘ 3010	→ 17,45%	→ 6,75%	→ 0,31%
Courlis cendré	→ 782	↘ 7,97%	↘ 2,57%	→ 0,09%	Mouette rieuse	→ 7893	↘ 4,98%	↗ 1,11%	● 0,23%
Cygne tuberculé	↗ 527	↗ 35,03%	↗ 2,38%	→ 0,18%	Oie cendrée	↘ 70	→ 13,74%	↘ 0,41%	↘ 0,01%
Foulque macroule	→ 1819	→ 11,49%	→ 0,70%	→ 0,10%	Pluvier argenté	→ 177	→ 2,82%	→ 0,54%	→ 0,09%
Fuligule morillon	→ 30	→ 1,31%	↘ 0,08%	→ 0,00%	Sarcelle d'hiver	→ 1084	↘ 10,48%	→ 0,83%	→ 0,16%
Goéland argenté	→ 4292	→ 8,38%	↗ 2,42%	→ 0,55%	Tadorne de Belon	→ 400	→ 8,45%	→ 0,71%	→ 0,13%
Goéland cendré	→ 1941	↘ 11,96%	↘ 5,58%	→ 0,10%	Tournepierre à collier	→ 89	↘ 3,31%	→ 0,33%	→ 0,10%
Goéland leucophée	→ 10	↗ 15,81%	↘ 0,02%	→ 0,00%	Vanneau huppé	→ 2143	→ 5,63%	↘ 1,54%	→ 0,02%

Tableau 2 : Évolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en hivernage entre 2012 et 2021 et comparaison aux autres échelles

**Sur la période 2000 – 2021 : 10 espèces** affichent une **tendance moins favorable** que celle notée au niveau national dont une majorité de **limicoles** comme le bécasseau variable, le grand gravelot, le courlis cendré, la barge à queue noire. A l'inverse **14 affichent une tendance plus favorable** localement, en majorité des **anatidés, des laridés et des ardéidés**.

**Sur les dix dernières années : 6 espèces enregistrent une tendance plus négative** que la situation nationale, ce qui est inquiétant, notamment pour le **canard colvert, la mouette rieuse, l'huîtrier pie, le goéland argenté** car leur tendance historique était plutôt identique voir meilleure que la tendance nationale, cela montre donc une diminution récente. **10 enregistrent une meilleure dynamique** sur 10 ans que la dynamique nationale. Ce qui est positif surtout pour le **courlis cendré** qui affichait plutôt une tendance historique locale plus défavorable que la tendance nationale, l'évolution récente de l'espèce semble donc plus positive.

#### 4.2.2 Fiches « outils » des espèces ciblées en hivernage

Liste des catégories :

- Anatidés de surface et oies
- Grèbes, Plongeons, Alcidés, Fous, Labbes
- Ardéidés, Grands échassiers
- Limicoles
- Laridés, Sternidés

Liste des espèces ciblées :

- Anatidés
  - Canard chipeau
  - Canard colvert
  - Canard pilet
  - Canard siffleur
  - Canard souchet
  - Cygne tuberculé
  - Oie cendrée
  - Fuligule morillon
  - Sarcelle d'hiver
  - Tadorne de Belon
- Podicipédidés
  - Grèbe castagneux
  - Grèbe esclavon
  - Grèbe huppé
- Ardéidés
  - Aigrette garzette
  - Grande aigrette

- Héron cendré
- Héron garde-bœufs
- Phalacrocoracidés
  - Grand cormoran
- Accipitridés
  - Busard des roseaux
- Rallidés
  - Foulque macroule
- Haematopodidés
  - Huitrier pie
- Recurvirostridés
  - Avocette élégante
- Charadriidés
  - Grand gravelot
  - Pluvier argenté
  - Vanneau huppé
- Scolopacidés
  - Barge à queue noire
  - Bécasseau maubèche
  - Bécasseau variable
  - Courlis cendré
  - Tournepierre à collier
- Laridés
  - Goéland argenté
  - Goéland cendré
  - Goéland leucophée
  - Goéland marin
  - Mouette rieuse
- Alcidés
  - Guillemot de Troïl

#### **4.2.3 Discussion des résultats observés en hivernage**

Parmi toutes les espèces présentes en hivernage sur la réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine, trente-six espèces ont été ciblées par cette étude. Seulement cinq espèces étudiées sont en augmentation sur la période 2012-2021 : le **Busard des roseaux**, le **Cygne tuberculé**, le **Héron cendré**, le **Héron garde-bœufs**, et le **Guillemot de Troïl**. Hormis ce dernier, ces espèces sont également en augmentation sur le long terme, c'est-à-dire sur la période historique de 2000 à 2021. Cette étude a révélé que sur le court terme, quatre espèces sont en diminution : le **Bécasseau maubèche**, qui a pourtant connu une augmentation entre 2006 et 2014, le **Canard colvert** dont la diminution fait suite à un pic d'augmentation en 2014, l'**Huitrier pie** et l'**Oie cendrée**. Les vingt-sept autres tendent à la stabilité et parmi elles quinze tendent à la stabilité sur le long terme (2000-2021).

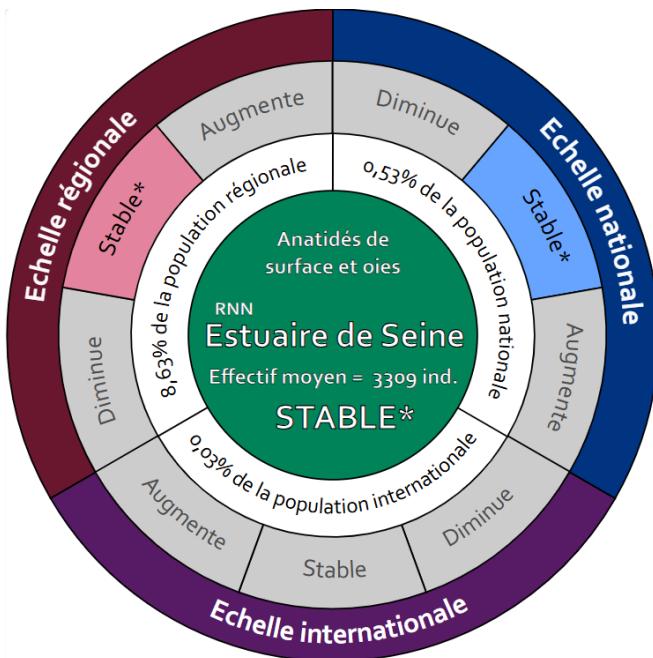
#### 4.2.3.1 Anatidés de surface

Le **Canard chipeau** et le **Canard souchet**, sont stables sur les deux périodes. Hormis l'**Oie cendrée**, toutes les autres espèces montrent une tendance à l'augmentation sur la période historique. Le **Cygne tuberculé** est la seule espèce dont l'augmentation est valable aussi pour ces dix dernières années. A l'inverse l'effectif du **Canard colvert** a diminué sur cette même période. Les effectifs de ce dernier étant assez fluctuants depuis 2012. Ces espèces sont principalement retrouvées au niveau des plans d'eau ou des secteurs de zones intertidales en hiver.

Le **Cygne tuberculé** est une espèce qui paraît bien se porter sur l'estuaire de Seine, ses effectifs augmentant sur les deux périodes étudiées. Elle occupe une grande partie des secteurs de la réserve et notamment les prairies inondées avec des plans d'eau. Le site accueille au moins **2%** de la population nationale en moyenne ces dix dernières années.

Le regroupement des anatidés de surface et oies montre une augmentation sur le long terme, mais est stable depuis 2012. L'évolution positive des anatidés de surface sur la période historique pourrait être liée à plusieurs facteurs :

- A l'augmentation des secteurs comptés au sein de l'estuaire de la Seine jusqu'en 2013, et notamment des secteurs de prairies et plans d'eau situés un peu plus en amont de l'estuaire et qui leur sont favorables. Ceci pourrait expliquer la hausse des effectifs bruts comptés ces dernières années.
- La création de nouvelles zones de non chasse, la tranquillité et/ou l'aménagement des anciennes permettant d'améliorer les capacités d'accueil. Sur les cartes d'occupation spatiale, il peut être observé que les espèces sont surtout contactées sur ces zones en période d'hivernage.
- Aux dynamiques nationales et européennes qui sont également positives, notamment pour le **Canard chipeau** et la **Sarcelle d'hiver**, ce qui pourrait influencer la dynamique locale.



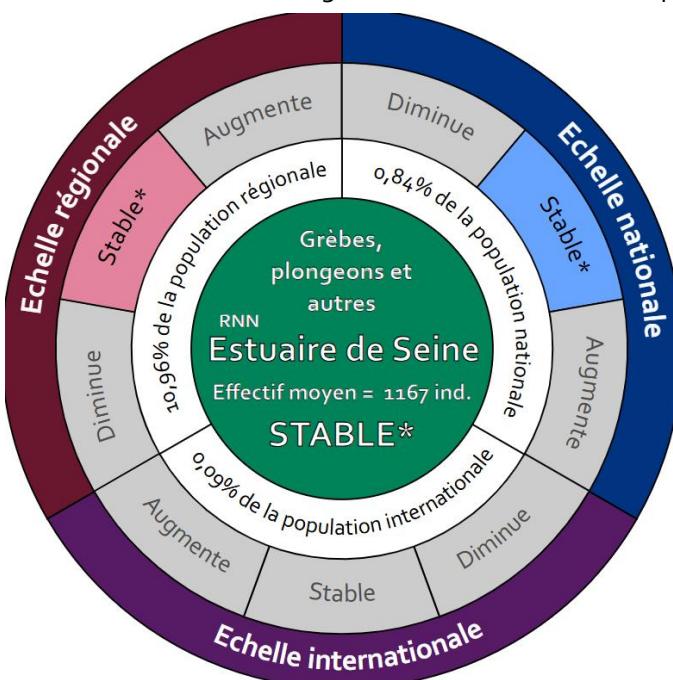
#### 4.2.3.2 Anatidés plongeurs

Concernant les anatidés plongeurs, le **Fuligule morillon** tend à la stabilité sur court et long terme, bien que les variabilités interannuelles soient très importantes. Suite aux aménagements portuaires et à la construction de Port 2000, les zones les plus favorables pour ces deux espèces ont disparu de l'estuaire et de la réserve naturelle. Les effectifs sont aujourd'hui rencontrés principalement aux abords de la réserve, aux

niveaux de petits étangs. Les effectifs comptabilisés lors des comptages ces dernières années semblent toutefois plus faibles par rapport aux années 90 (Maison de l'Estuaire, 2013).

#### 4.2.3.3 Grèbes

Les trois espèces de grèbes tendent à la stabilité ces dernières années. Pour sa part, le **Grèbe castagneux** augmente sur la période historique. Les effectifs du **Grèbe castagneux** et du **Grèbe huppé** suivent l'évolution des populations régionales. Le **Grèbe esclavon** affiche une stabilité sur l'Estuaire de Seine, alors qu'à l'échelle régionale la tendance est à la diminution. Le nombre de **Grèbe esclavon** et **Grèbe huppé** varie fortement en fonction des années, mais ces deux espèces représentent respectivement plus de 2% et 1% de la population nationale hivernante. Les effectifs du **Grand cormoran** hivernant sont stables sur le court et long terme. Toutes ces espèces sont observées le long des canaux ou des bassins portuaires.

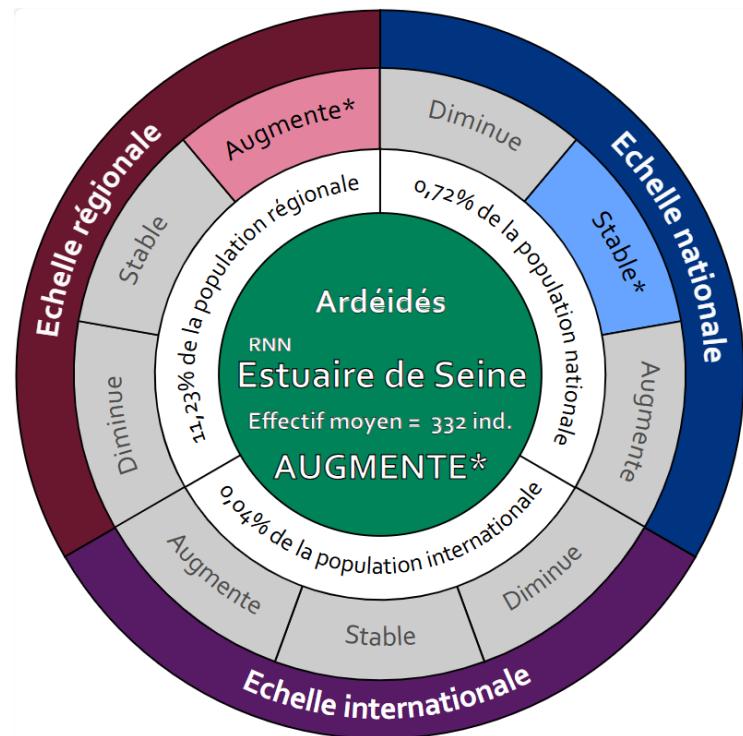


#### 4.2.3.4 Ardéidés

Les effectifs d'**Aigrette garzette** et de **Grande aigrette** sont stables ces dix dernières années tandis que ceux du **Héron cendré** et du **Héron garde-bœuf** augmentent. Les effectifs sont très variables en fonction des années, ce qui peut être expliqué par les conditions météorologiques sur les sites d'hivernage, car ces espèces y sont très sensibles (Thomas, 2007). Elles peuvent ainsi être de très bons indicateurs de l'évolution des conditions hivernales.

L'**Aigrette garzette** et le **Héron cendré** sont présents depuis longtemps sur l'estuaire de Seine. A l'inverse, la **Grande Aigrette** et le **Héron garde-bœuf** sont des espèces dont la présence est plutôt récente. Le nombre d'individus observés ne cesse d'augmenter depuis 2012 et 2015 respectivement, pour atteindre un maximum de 249 en 2020 pour le **Héron garde-bœuf**, et 42 individus en 2015 pour la **Grande Aigrette**. L'évolution de cette dernière suit celles des populations régionales, nationales et européennes. Il s'agit d'une espèce à forte valeur patrimoniale (Morel, 2016c), majoritairement présente dans les prairies humides.

Le groupe des Ardéidés est le seul qui montre une augmentation significative sur les deux périodes étudiées, de 2000 à 2021 et de 2012 à 2021.



#### 4.2.3.5 Rallidés

Les rallidés, principalement représentés par la **Foulque macroule**, semblent tendre vers la stabilité sur le court et long terme. Elle est observée dans les prairies ou bien au niveau des bassins portuaires et canaux en hiver. Il est difficile d'avoir un état des lieux précis pour les autres espèces cette famille. Ces oiseaux étant très discrets et fréquentant des milieux fermés (roselières), ils sont de ce fait difficiles à compter.

#### 4.2.3.6 Limicoles

Concernant la **Barge à queue noire**, la tendance de ses effectifs semble tendre à la stabilité. L'évolution des effectifs de l'estuaire de la Seine apparaît fluctuante selon les années, à la manière des effectifs régionaux. Le nombre d'individus demeure très faible au niveau de la réserve, et sont principalement présents sur le reposoir.

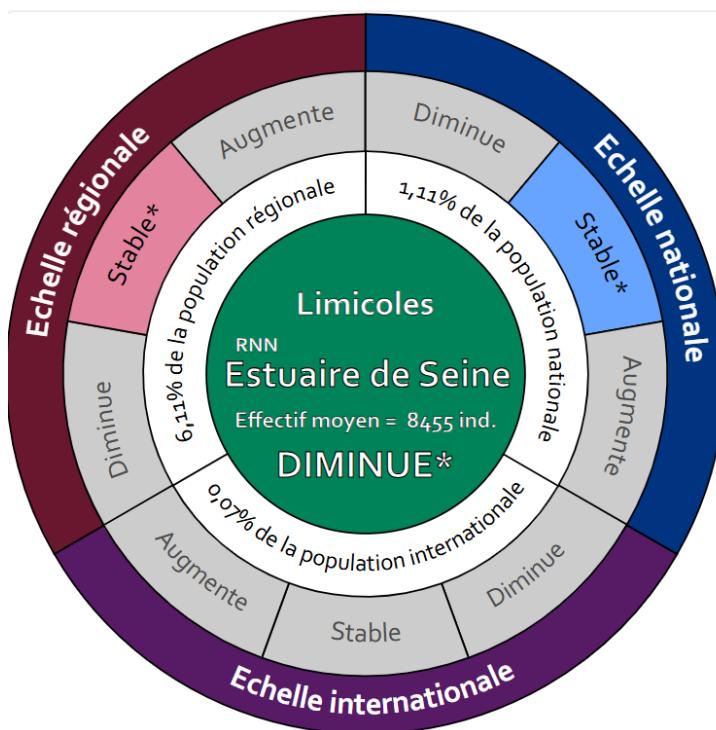
Le **Grand gravelot** et le **Bécasseau variable** semblent quant à eux accuser une forte diminution des effectifs sur la période historique (alors que la population nationale tend à la stabilité). Toutefois, leurs évolutions sur la RNNES tendent à la stabilité ces dix dernières années. La baisse des effectifs du **Bécasseau variable** a surtout été marquée fin des années 90 et début des années 2000. Elle peut être associée à la diminution des surfaces de vasières intertidales, à la transformation sédimentaire, à la diminution des ressources trophiques ou encore aux problèmes de fonctionnalités des reposoirs de pleine mer au cours des années 2000 (Maison de l'Estuaire, 2013 ; Ranvier et Simon, 2016). En effet, il est principalement retrouvé sur des zones intertidales en hivernage. Le **Bécasseau variable** représente néanmoins plus de 8,5% des oiseaux dénombrés sur l'estuaire de la Seine.

Le **Bécasseau maubèche** et l'**Huîtrier pie** montrent une diminution ces dix dernières années. Pour ce dernier, elle s'apparente à celle de la période 2000-2008, alors que les effectifs avaient ré-augmentés en 2014. La population nationale étant en diminution depuis 2000, cette espèce est à surveiller car à l'image du **Bécasseau variable**, elle représente une part non négligeable des observations sur la réserve de l'estuaire de Seine, avec plus de 17% du total des individus observés.

A l'inverse, le **Vanneau huppé** montre une tendance à l'augmentation sur la période historique depuis 2000, à l'image de la population régionale. Bien que les effectifs semblent très variables en fonction des années à chaque échelle. Majoritairement, il est observé sur des secteurs de prairies inondées.

En majorité, la catégorie « limicoles » (toutes espèces confondues) présente sur l'estuaire de la Seine présente une **diminution** sur les dix dernières années et sur la période historique 2000-2021. Les données de l'estuaire révèlent que les espèces de limicoles semblent avoir subies une baisse conséquente entre les années 80-90 et les années 2000 (Ranvier et Simon, 2013), comme l'*Avocette élégante*. Les effectifs semblent connaître de fortes variations interannuelles, mais cette diminution semble être appuyée par le déclin du **Bécasseau variable** et du **Grand gravelot** depuis 2000, et celui du **Bécasseau maubèche** et de l'**Huitrier pie** depuis 2012. L'évolution de la catégorie « limicoles » ne suivent pas celles des autres échelles (régionale et nationale) qui présentent une tendance stable. Il est toutefois important de noter que les effectifs et leurs proportions par rapport aux métapopulations sont très variables en fonction des espèces et que dans un groupe d'espèces, des évolutions positives de grosses populations (comme celle du Bécasseau variable, du Coulis cendré, de l'Huitrier pie, du Vanneau huppé...) peuvent occulter des évolutions négatives de populations de plus petits effectifs mais parfois à plus forte valeur patrimoniale (rareté, protection...), comme la Barge à queue noire. C'est pourquoi il est très important d'avoir un panel diversifié d'espèces cibles. Les limicoles sont donc à suivre attentivement afin de connaître de façon précise leurs évolutions sur le long terme. Ces oiseaux sont très inféodés aux vasières et habitats intertidaux de l'estuaire comme le montre les différentes cartes. Les espèces cibles étudiées ici peuvent donc se révéler de très bons indicateurs de la qualité et de l'évolution de ces milieux dans l'estuaire surtout que ceux-ci évoluent très rapidement et ont été fortement impactés par les différents aménagements (Maison de l'Estuaire, 2013). Ils sont également très dépendants de reposoir de marée haute fonctionnels.

Parmi les limicoles, trois espèces présentes sur l'estuaire de la Seine atteignent le 1% de la population nationale : l'**Huitrier pie** qui dépasse les 6%, le **Courlis cendré** qui dépasse les 2%, et le **Vanneau huppé**.



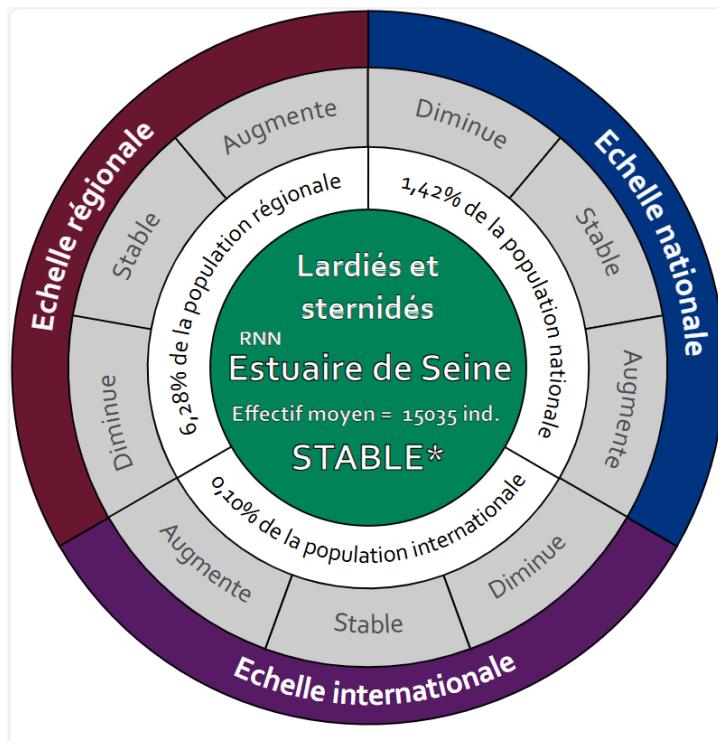
#### 4.2.3.7 Laridés

Au sein des espèces de laridés étudiées, seul le **Goéland marin** voit ses effectifs augmenter et seulement sur le long terme. Les autres espèces tendent toutes à la stabilité, historiquement et sur les dix

dernières années. A noter que chacune des espèces est en diminution au moins à échelle régionale ou nationale, sur le court ou long terme.

Les effectifs de plusieurs espèces observées en hivernage dépassent le 1% de la population nationale : le **Goéland argenté** (2,42%), le **Goéland cendré** (5,58%), le **Goéland marin** (3,00%) et la **Mouette rieuse** (1,54%).

Au niveau du regroupement d'espèces laridés associés aux sternidés, l'évolution des effectifs tend à la stabilité, elle suit celle de l'échelle régionale. Sur la réserve naturelle, ils occupent la majorité des secteurs, mais les sternidés ont une tendance plus maritime.



Vingt-quatre des espèces étudiées montrent une importance au niveau régional (plus de 5% de l'effectif régional), onze espèces dépassent le seuil de 1% de l'effectif national, et quatorze celles du 0,1% de l'effectif européen. L'estuaire de la Seine confirme sa place de site d'importance nationale pour l'hivernage des oiseaux d'eau comme dans le précédent plan de gestion, notamment pour l'Huitrier pie, le Vanneau huppé, le Goéland cendré, le Goéland marin, le Grèbe escalvon...

A part quatre espèces (Bécasseau maubèche, Canard colvert, Huîtrier pie et Oie cendré) dont les effectifs diminuent, la majorité des espèces affichent une stabilité voire une augmentation pour le Busard des roseaux, Cygne tuberculé, le Héron cendré et garde-bœufs, ainsi que le Guillemot de Troïl. Le Canard pilet était une espèce importante au vu de ces effectifs pour les années 1999 à 2003, ceux-ci atteignant le 1% national, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui.

#### 4.2.3.8 Espèces indicatrices de milieu

En hiver, certaines des espèces citées ci-dessus vont utiliser des habitats particuliers. En effet, certaines espèces sont dépendantes d'un habitat parfois différent en fonction de la période de l'année (Delany et al., 2009). Elles seront qualifiées d'espèces indicatrices pour l'état de ces milieux à la période visée (Ranvier et Simon, 2013), le suivi de leur évolution permet donc de renseigner sur les capacités d'accueil en hivernage du milieu auquel elles sont inféodées et d'être vigilant sur l'évolution possible de ces populations et donc de ces milieux. Les espèces sont regroupées en fonction du type d'habitat qu'elles fréquentent majoritairement (Trouvilliez, 2012) (Tableau) :

Habitats	Exemples des espèces indicatrices de milieu
Eaux maritimes	Goéland marin, Grand cormoran, Grèbe huppé,
Eaux continentales	Aigrette garzette, Canard pilet, Chevalier gambette, Cygne tuberculé, Grand cormoran, Grèbe huppé, Mouette rieuse, Oie cendrée, Sarcelle d'hiver
Vasières et habitats intertidaux	Avocette élégante, Bécasseau variable, Canard pilet, Chevalier gambette, Courlis cendré, Huitrier pie
Prairies	Mouette rieuse, Oie cendrée, Sarcelle d'hiver, Vanneau huppé

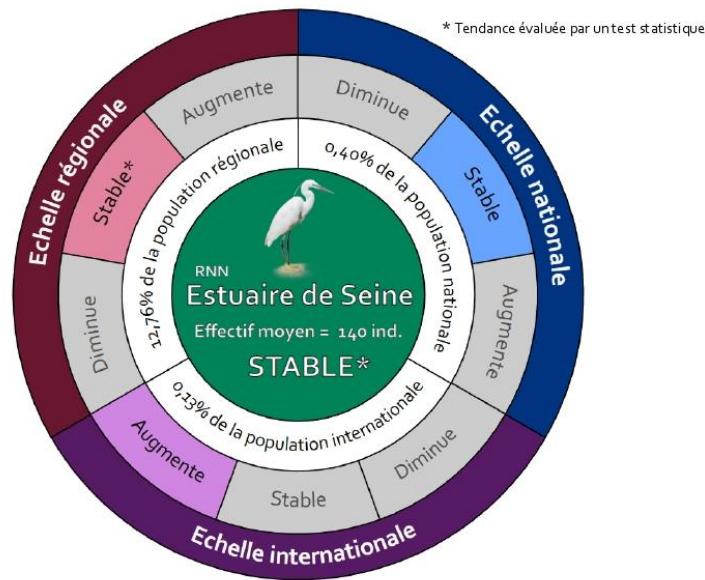
Tableau 3 : Exemples d'espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle en hivernage. Source : Plan de gestion de la RNNES 2014.

Certaines de ces espèces pourront donc être choisies par le gestionnaire pour former des espèces indicatrices d'habitat sur le long terme.

## AIGRETTE GARZETTE, *Egretta garzetta*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

	Régionale $\tau = 0,111$	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Dynamique ES < Rég. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

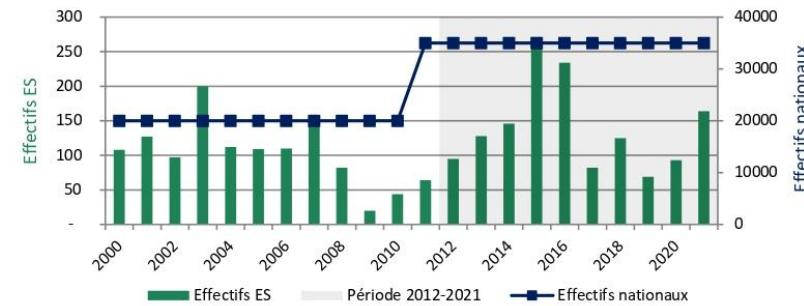
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

#### Comparer l'évolution des populations

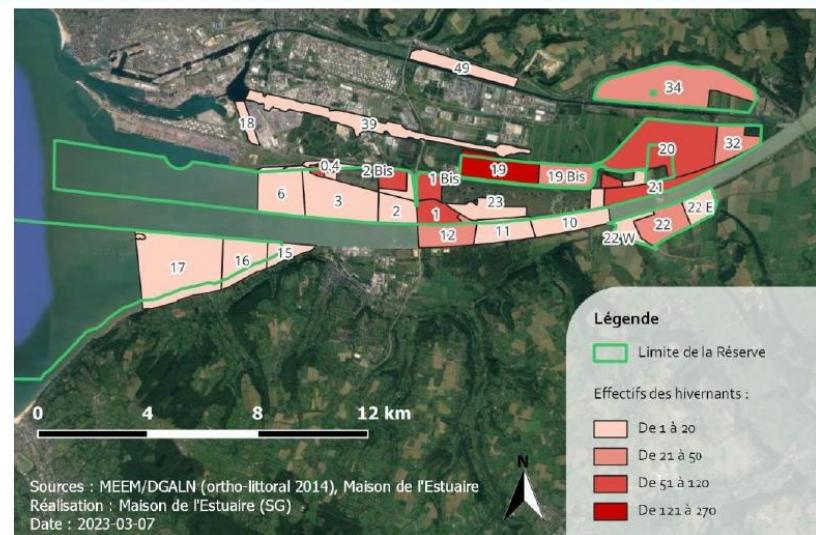
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,888$ ;  $\tau = 0,026$ ) et la population nationale augmente d'après la bibliographie.

### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021

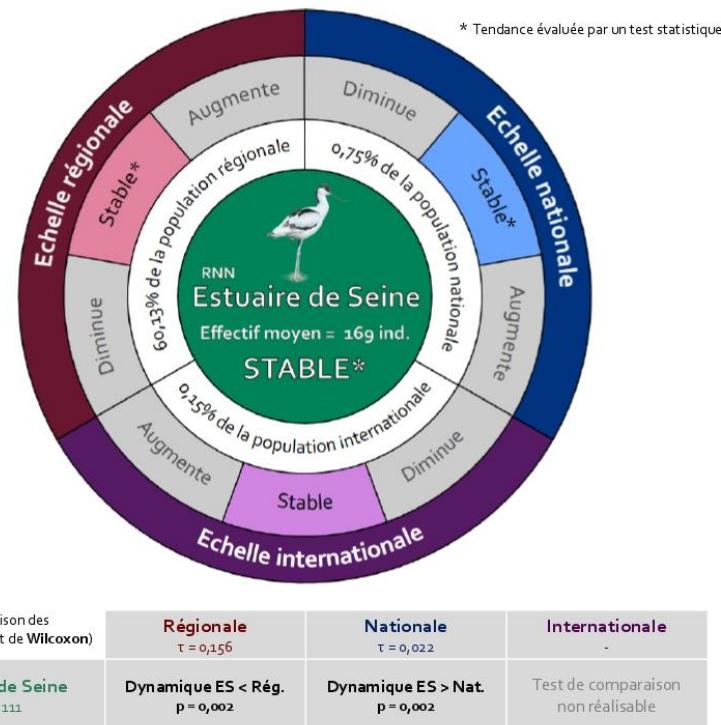


Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm); Données observatoire avifaune et GONm; Wetlands International, 2022 ; « Aigrette garzette, *Egretta garzetta* », migration.net, 13 mars 2023; Image : www.freepng.fr

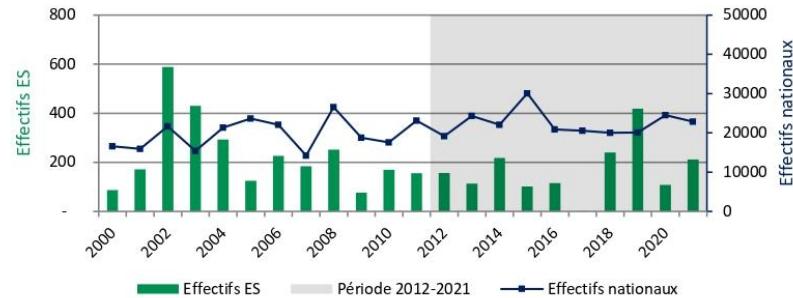
## AVOCETTE ÉLÉGANTE, *Recurvirostra avosetta*

LC LC EN DO P

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021

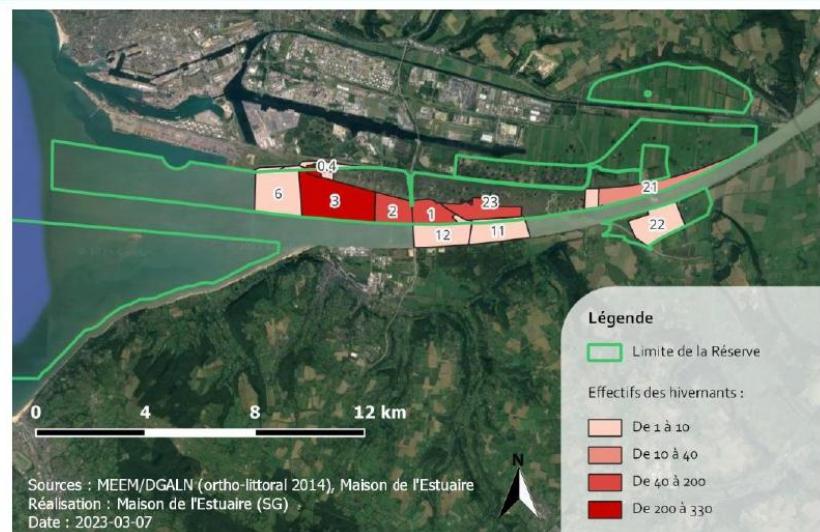


Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,236 ; \tau = -0,186$ ) ainsi que la population nationale ( $p = 0,102 ; \tau = 0,255$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021

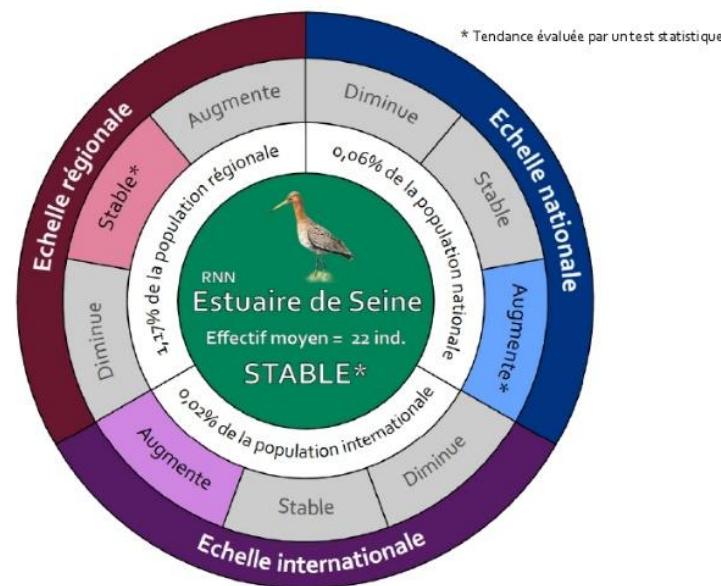


Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB); Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Avocette élégante, *Recurvirostra avosetta* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

## BARGE À QUEUE NOIRE, *Limosa limosa*

NT NT NT

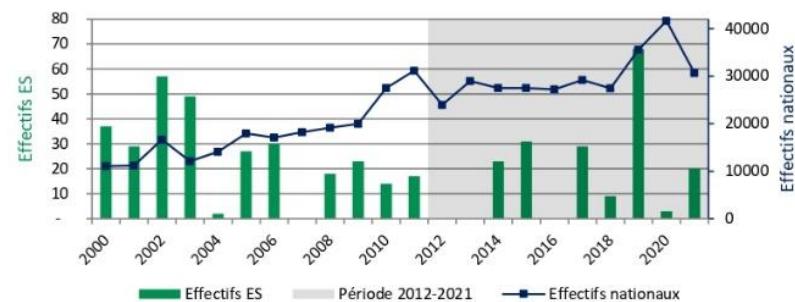
Évolution sur **10 ans** de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



**ROUE**  
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

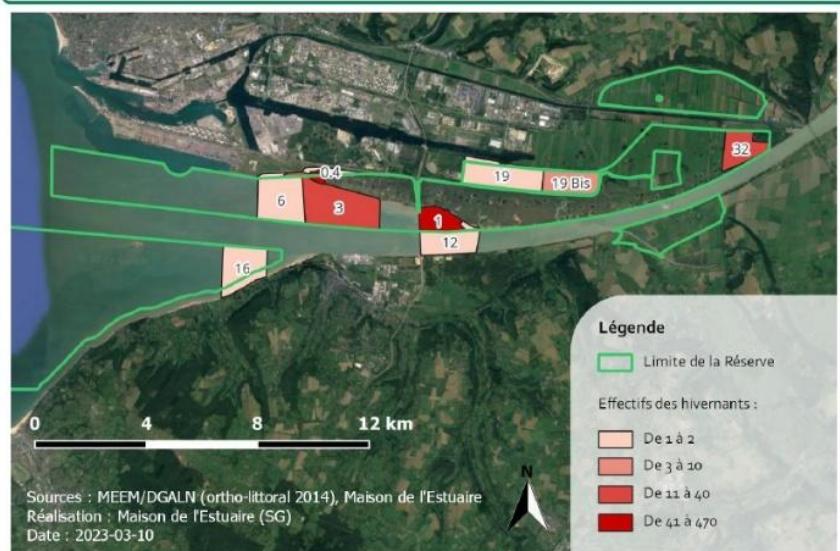
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Barge à queue noire - *Limosa limosa* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,174$ ;  $\tau = -0,216$ ) et la population nationale augmente ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,784$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

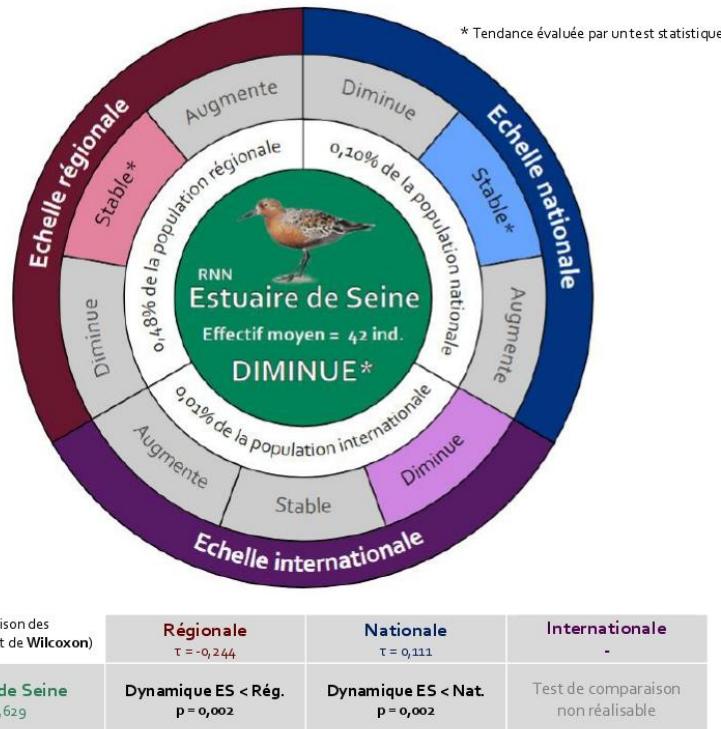
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## BÉCASSEAU MAUBÈCHE, *Calidris canutus*

NT NT VU DO P

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021

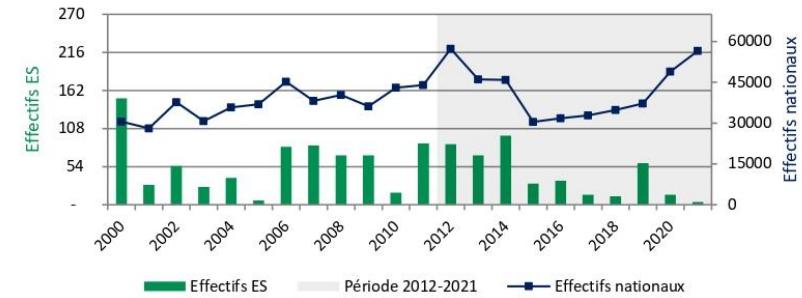


**ROUE**  
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

**TABLEAU**  
Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

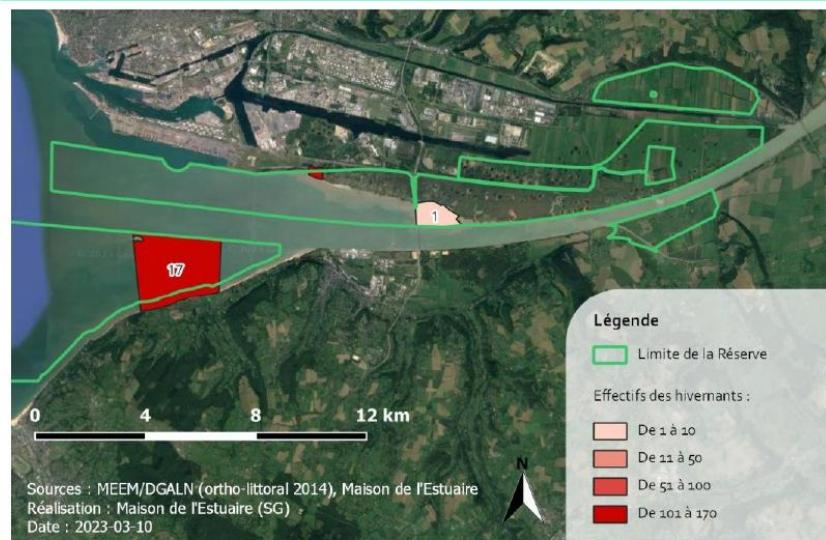
**Bibliographie :** R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI(OBF) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Bécasseau maubèche - *Calidris canutus* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,142$ ;  $\tau = -0,231$ ) et la population nationale augmente ( $p = 0,032$ ;  $\tau = 0,333$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

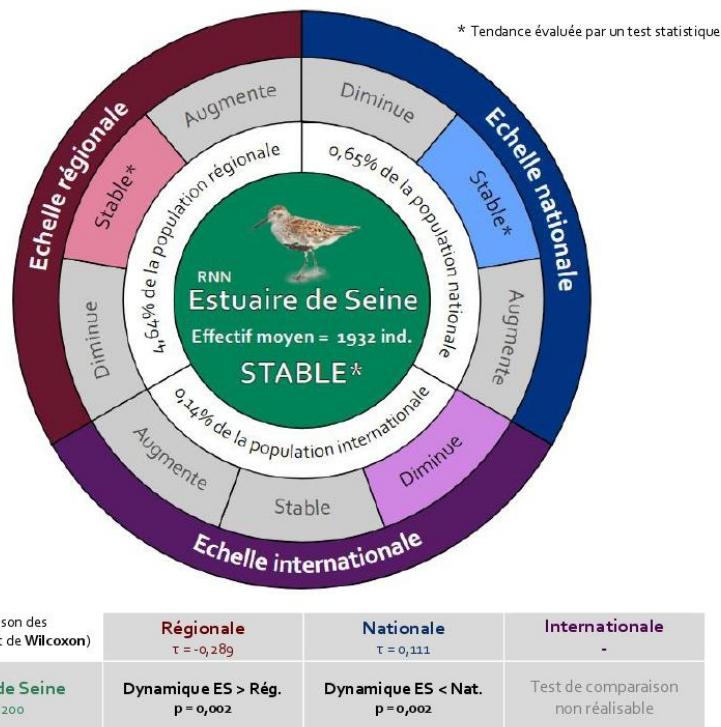
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## BÉCASSEAU VARIABLE, *Calidris alpina*



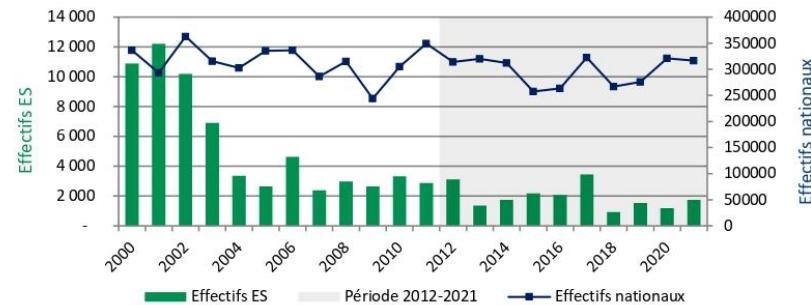
Évolution sur **10 ans** de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



**ROUE**  
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

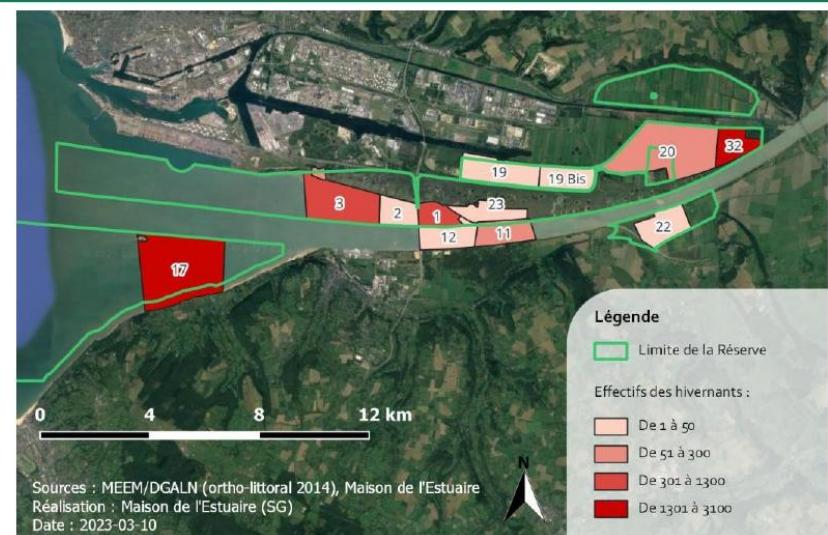
**Bibliographie :** R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Bécasseau variable - *Calidris alpina* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs **hivernants** de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES diminue ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = -0,619$ ) et la population nationale est stable ( $p = 0,259$ ;  $\tau = -0,177$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

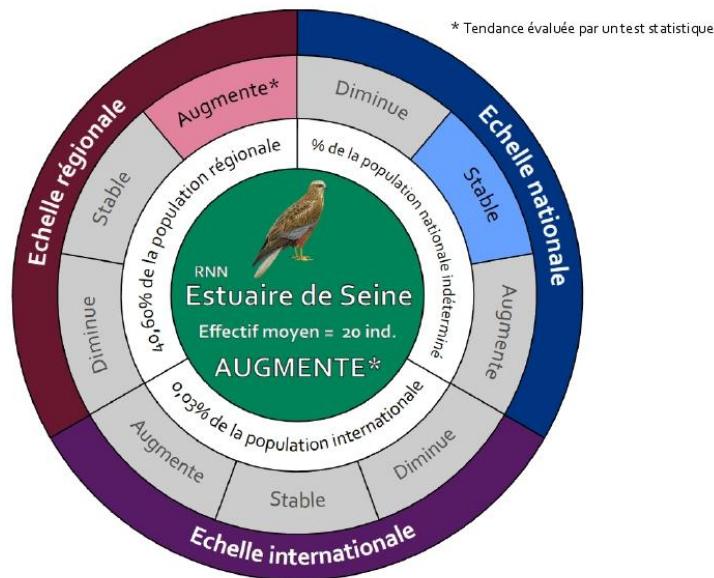
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## BUSARD DES ROSEAUX, *Circus aeruginosus*



Évolution sur **10 ans** de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = 0,659$	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = 0,600$	Dynamique ES < Rég. $p = 0,005$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

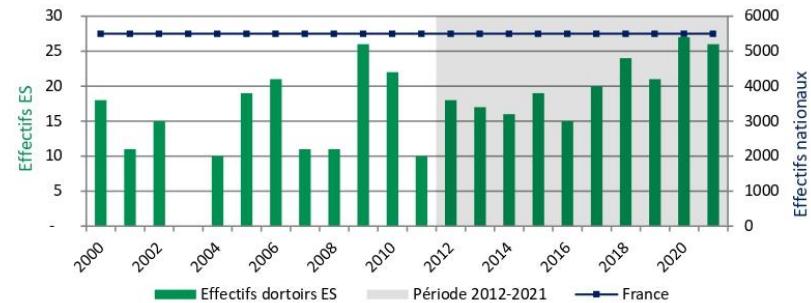
### TABLEAU

#### Comparer l'évolution des populations

Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

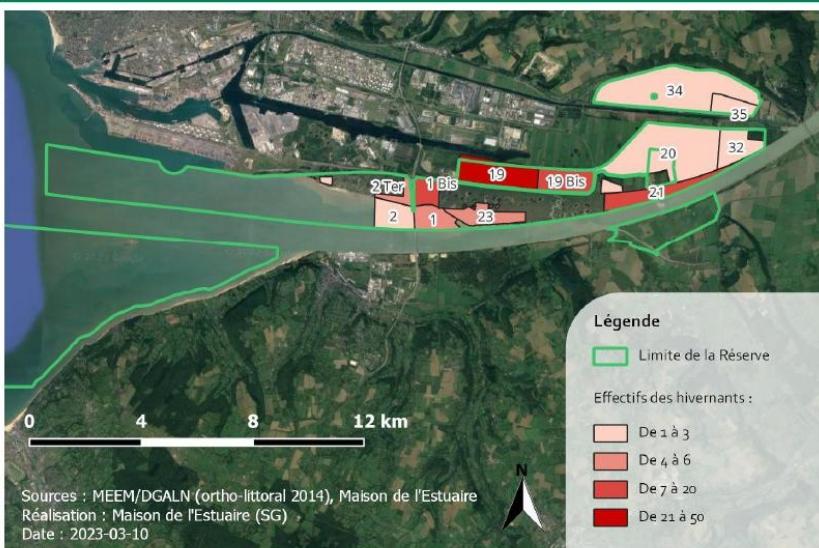
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Busard des roseaux - *Circus aeruginosus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs **hivernants** de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES **augmente** ( $p = 0,007$ ) et la **population nationale**, dont l'effectif est mal connu, est **stable** d'après la bibliographie.

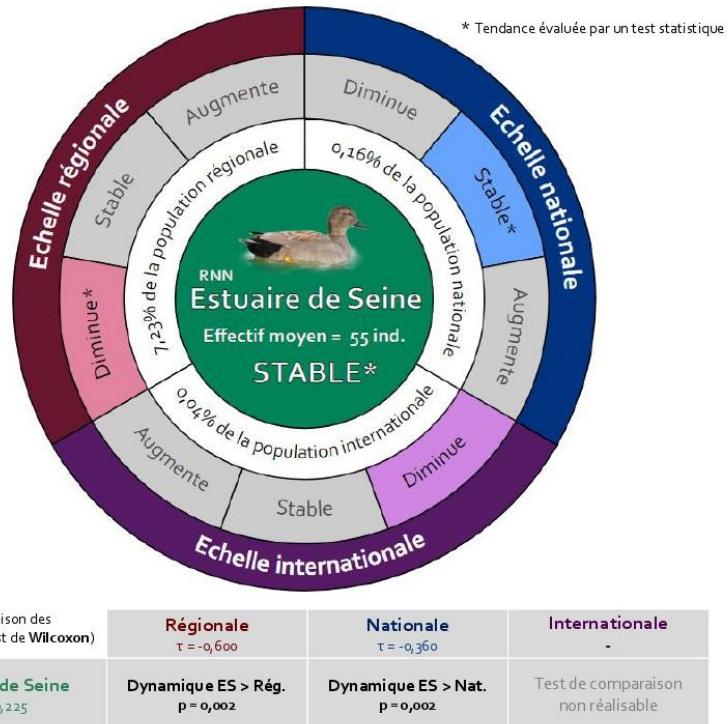
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2020 comparée à Janvier 2016



## CANARD CHIPEAU, *Anas strepera*



Évolution sur **10 ans** de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021

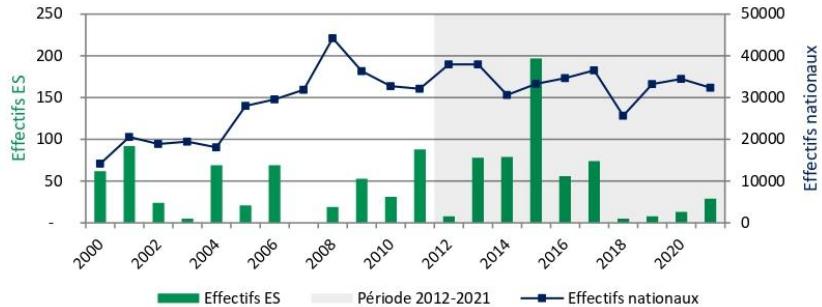


**ROUE**  
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

**TABLEAU**  
Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

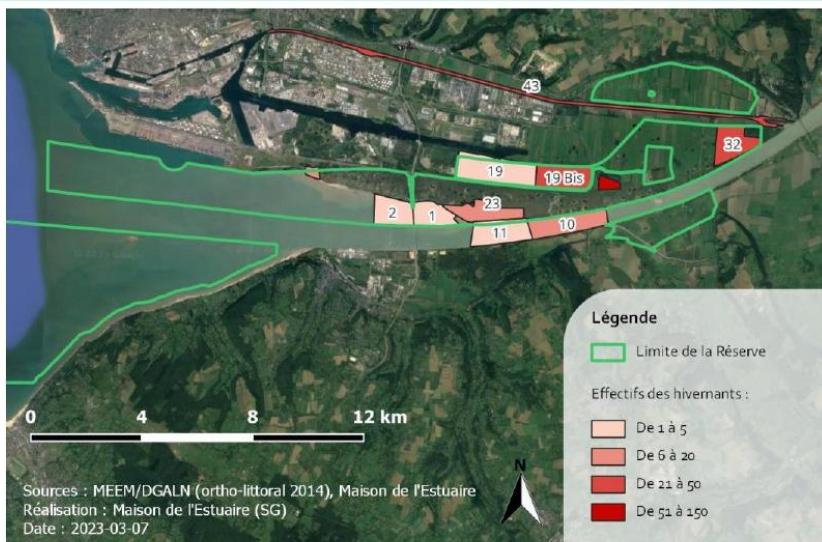
Bibliographie : L. Schmalz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm; Wetlands International, 2022 ; « Canard chipeau - Mareca strepera », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,799$ ;  $\tau = -0,044$ ) et la population nationale augmente ( $p = 0,007$ ;  $\tau = 0,416$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

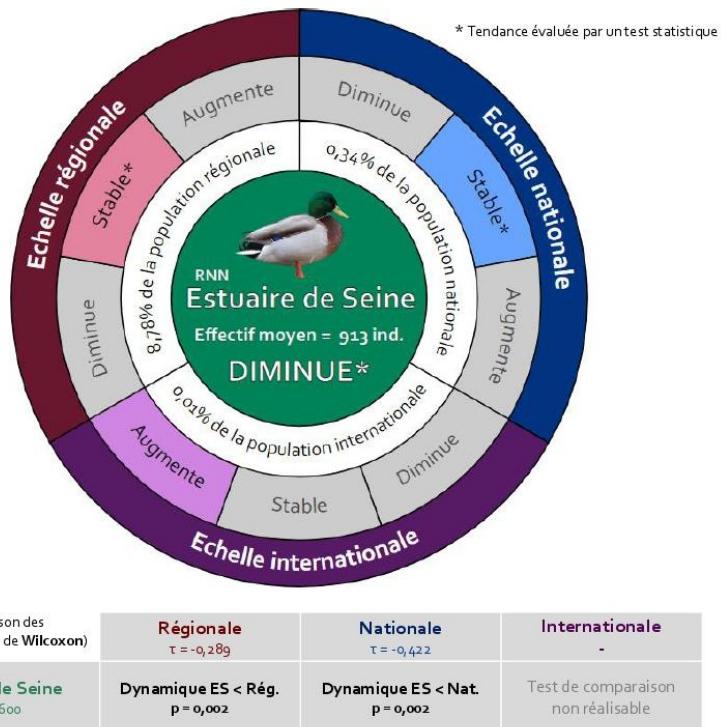
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2020 comparée à Janvier 2016



## CANARD COLVERT, *Anas platyrhynchos*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



### ROUE

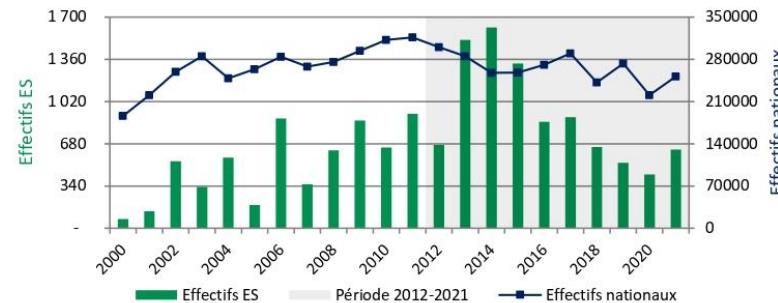
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

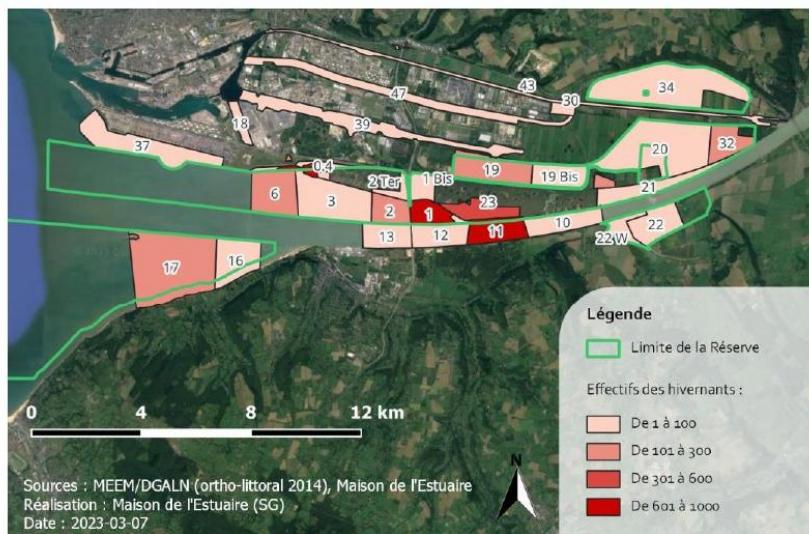
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONM; Wetlands International, 2022 ; « Canard colvert - *Anas platyrhynchos* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,799$ ;  $\tau = 0,351$ ) et la population nationale augmente ( $p = 0,007$ ;  $\tau = 0,056$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Nat. ( $p < 0,0001$ ).

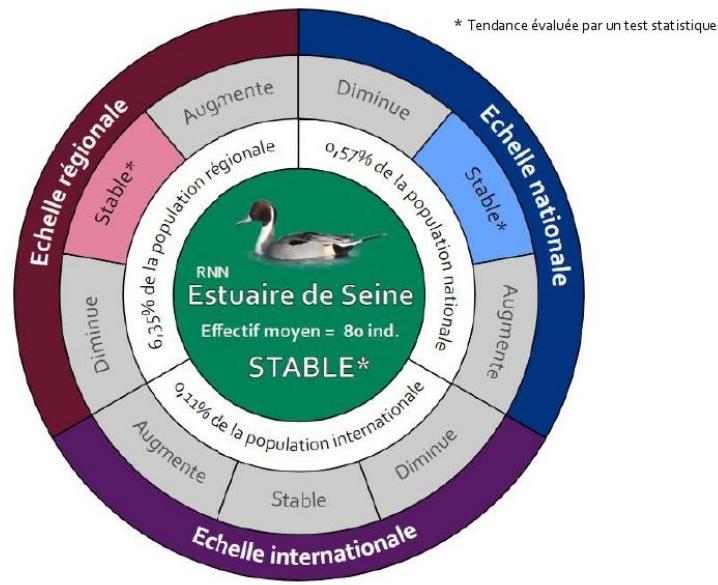
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## CANARD PILET, *Anas acuta*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = 0,111$	Nationale $\tau = -0,022$	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = 0,289$	Dynamique ES > Rég. $p = 0,002$	Dynamique ES > Nat. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

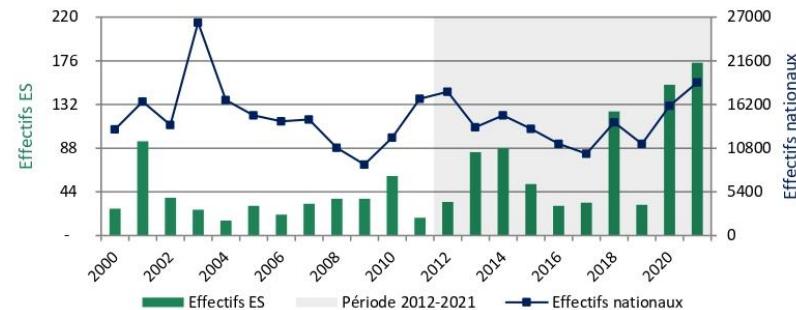
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

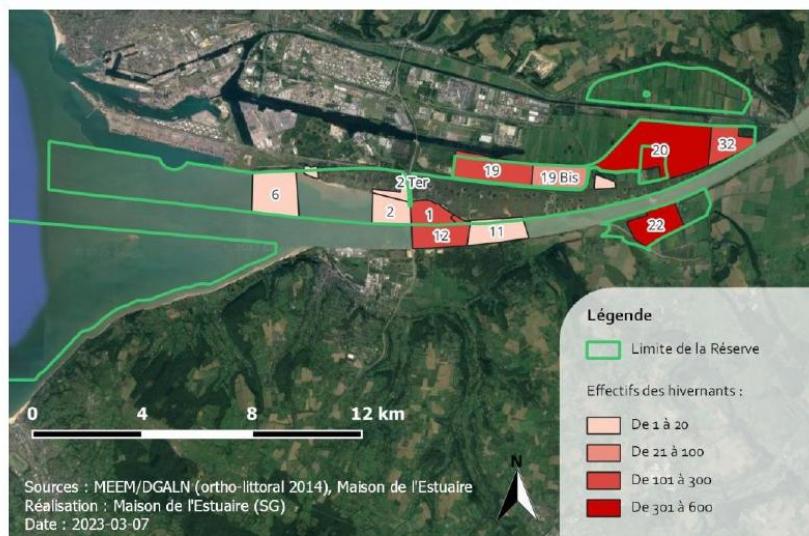
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et co, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm, Wetlands International, 2022 ; « Canard pilet - *Anas acuta* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES augmente ( $p = 0,024$ ;  $\tau = 0,352$ ) et la population nationale est stable ( $p = 0,535$ ;  $\tau = -0,100$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Nat. ( $p < 0,0001$ ).

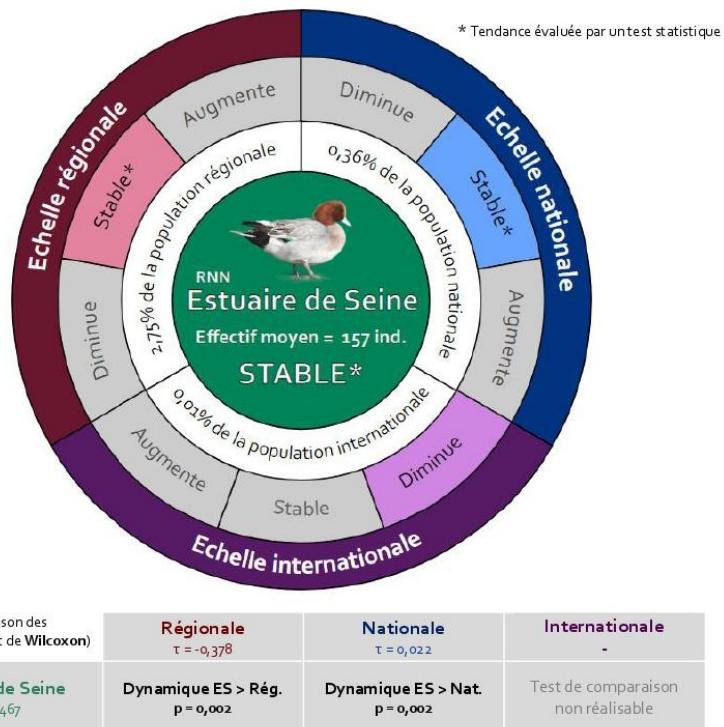
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



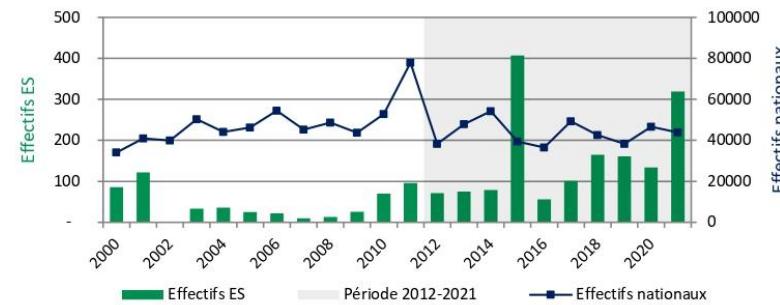
## CANARD SIFFLEUR, *Anas penelope*



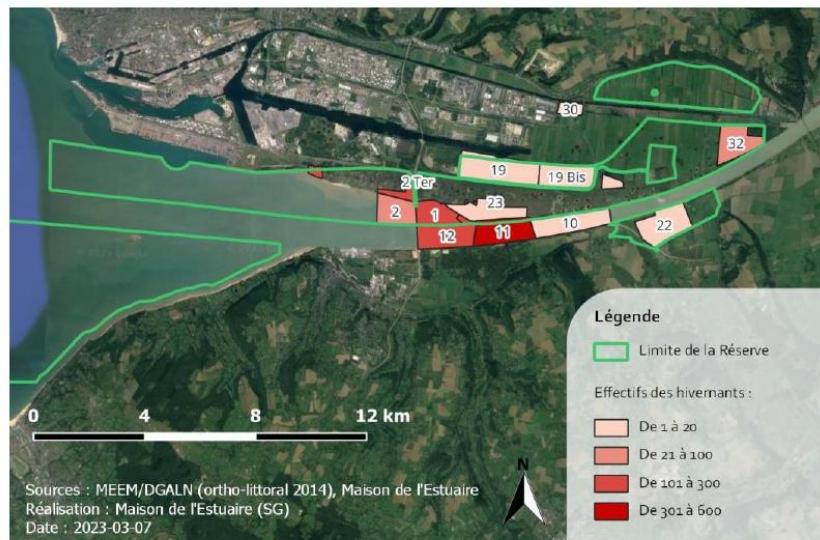
Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021

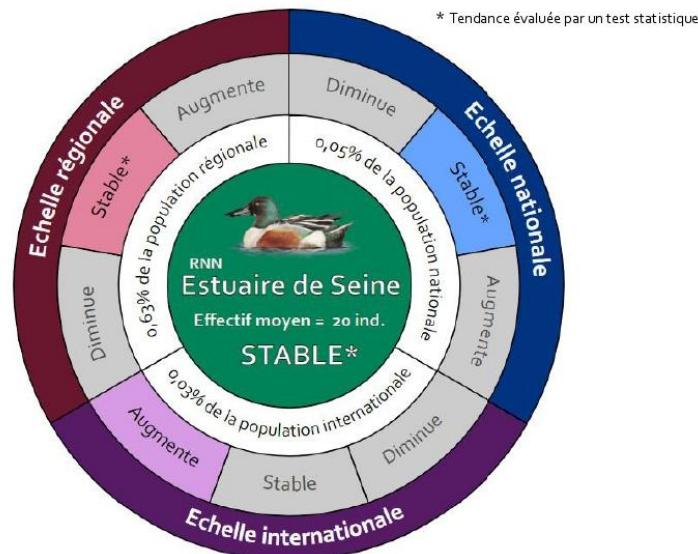


Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONM; Wetlands International, 2022 ; « Canard siffleur - Mareca penelope », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

## CANARD SOUCHET, *Anas clypeata*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = 0,378$	Nationale $\tau = 0,289$	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = 0,322$	Dynamique ES < Rég. $p = 0,002$	Dynamique ES > Nat. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

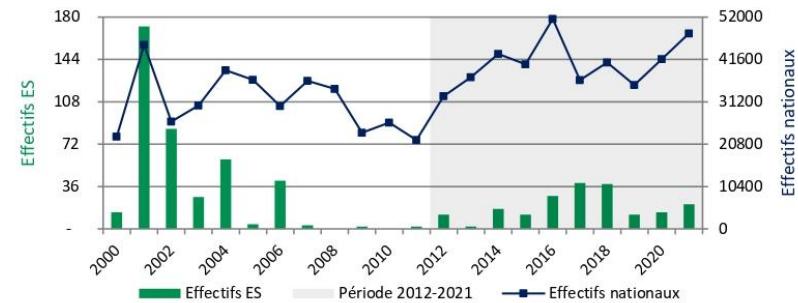
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

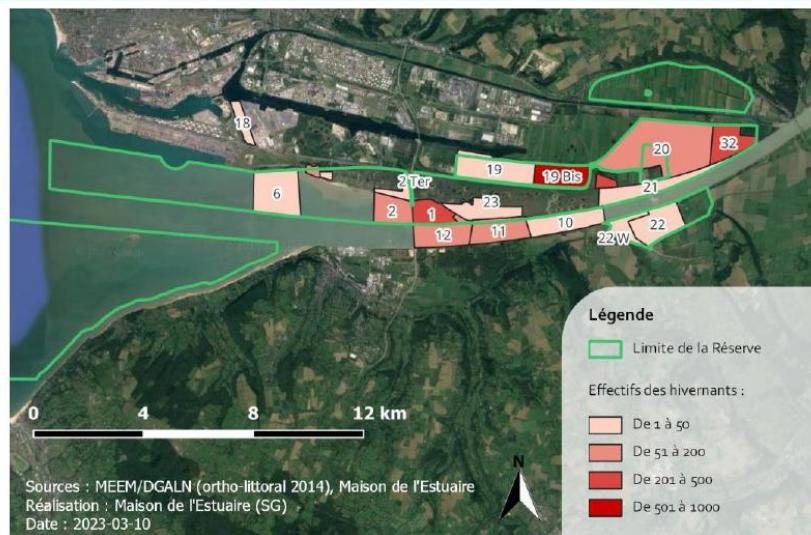
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm; Wetlands International, 2022 ; « Canard souchet - *Spatula clypeata* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,651$ ;  $\tau = -0,075$ ) et la population nationale augmente ( $p = 0,032$ ;  $\tau = 0,333$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

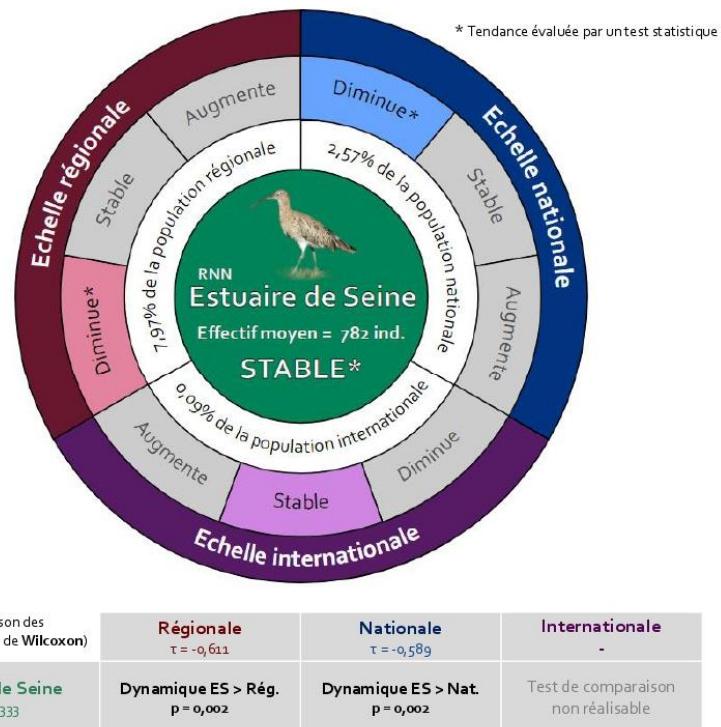
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## COURLIS CENDRÉ, *Numenius arquata*



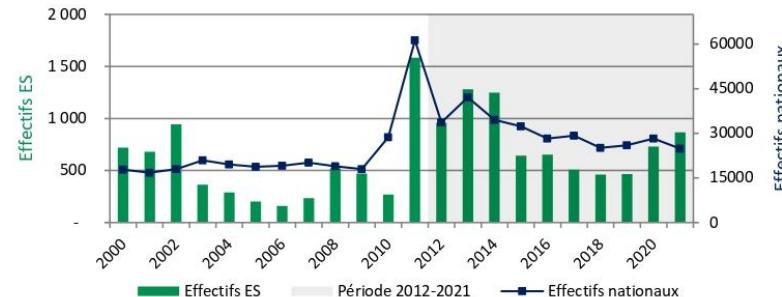
Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



**ROUE**  
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

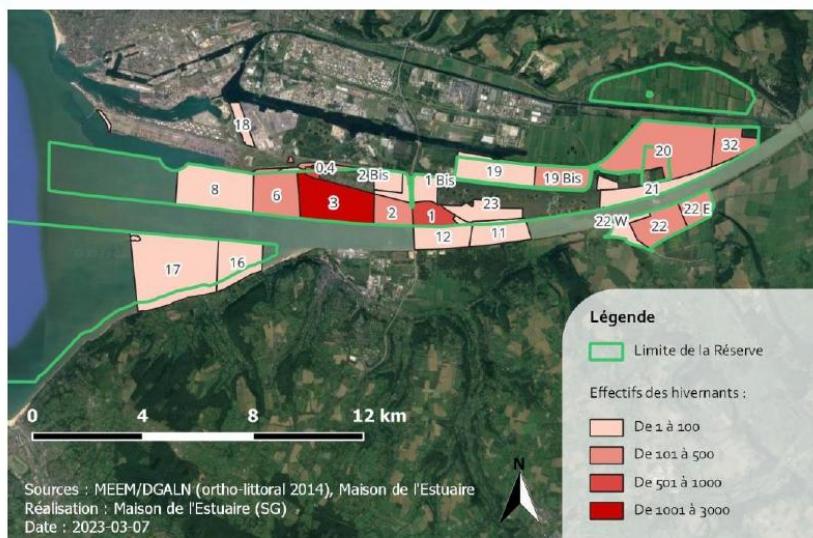
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quatrenne et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Courlis cendré - *Numenius arquata* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,398$ ;  $\tau = 0,134$ ) et la population nationale augmente ( $p = 0,013$ ;  $\tau = 0,385$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

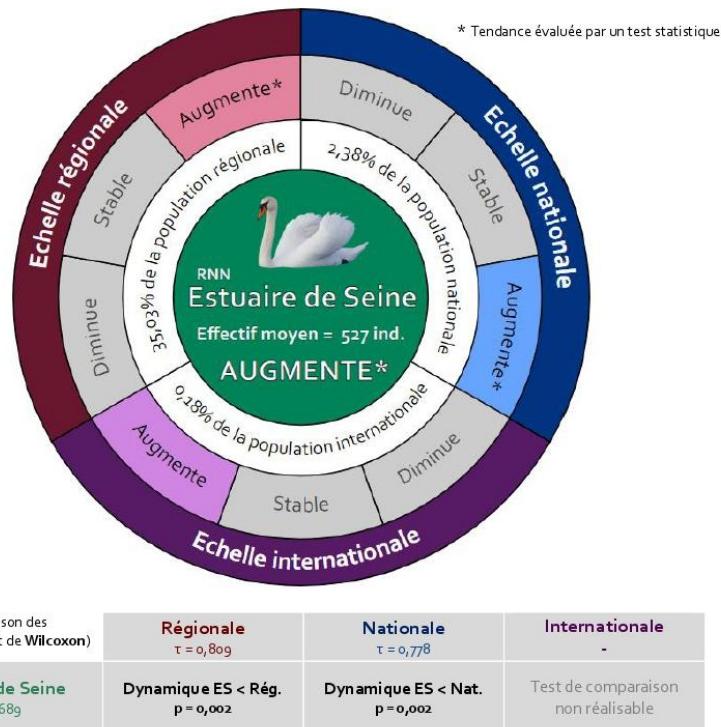
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## CYGNE TUBERCULÉ, *Cygnus olor*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale $\tau = 0,809$	Nationale $\tau = 0,778$	Internationale -
Estuaire de Seine $\tau = 0,689$	Dynamique ES < Rég. $p = 0,002$	Dynamique ES < Nat. $p = 0,002$

### ROUE

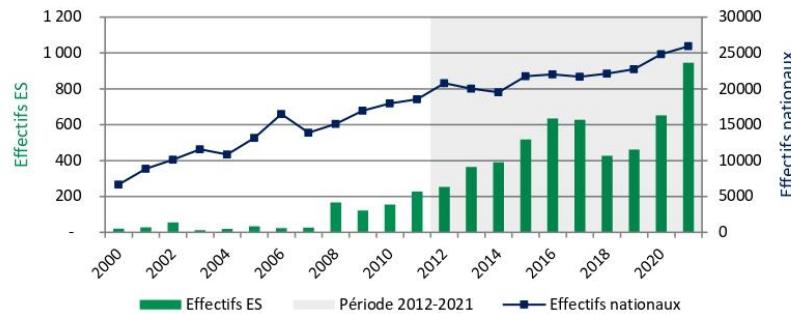
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

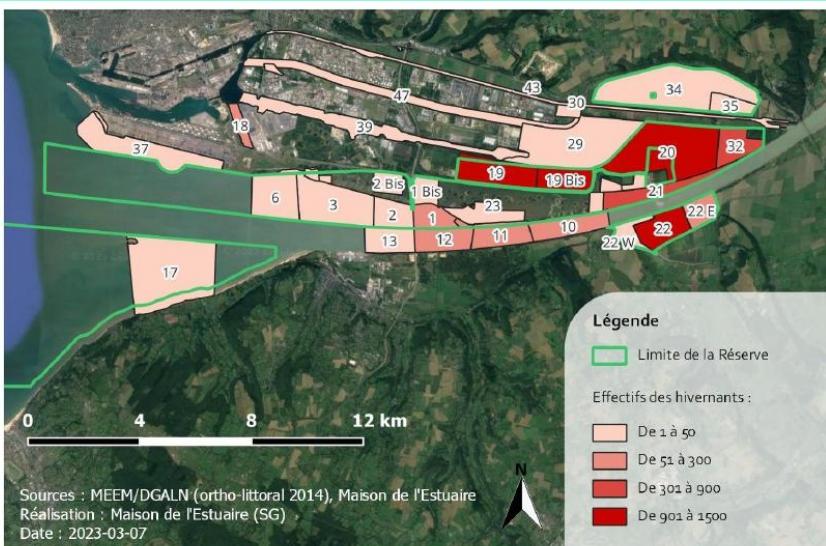
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et co, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Cygne tuberculé - *Cygnus olor* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES **augmente** ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,810$ ) ainsi que la **population nationale** ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,931$ ). Les deux populations sont **significativement différentes** : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

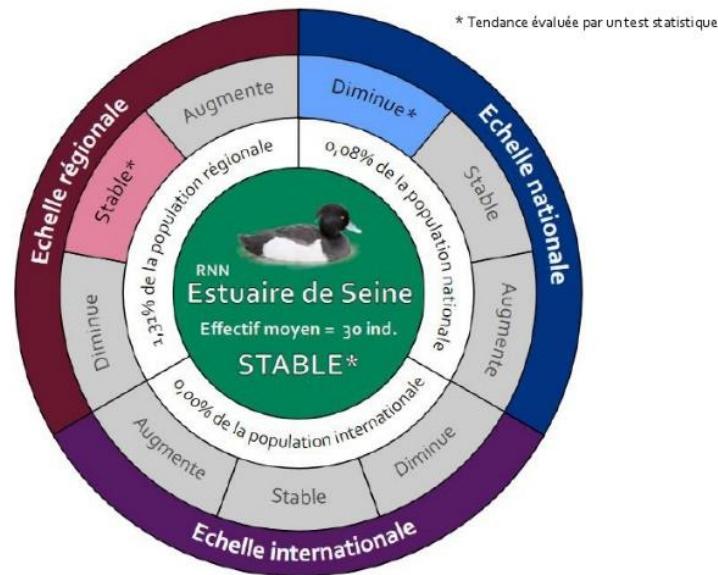
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## FULIGULE MORILLON, *Aythya fuligula*

NT NT NT

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = -0,333$	Nationale $\tau = -0,778$	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = 0,405$	Dynamique ES > Rég. $p = 0,002$	Dynamique ES > Nat. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

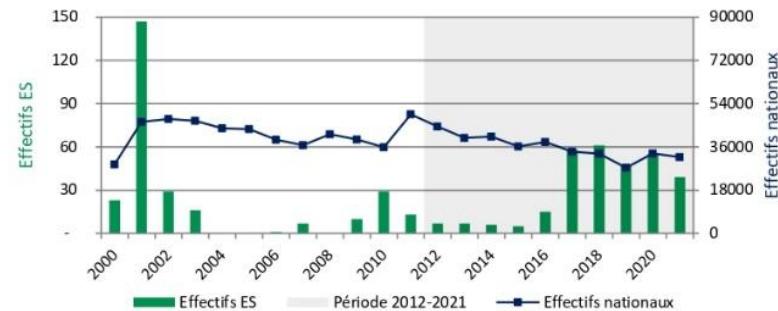
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

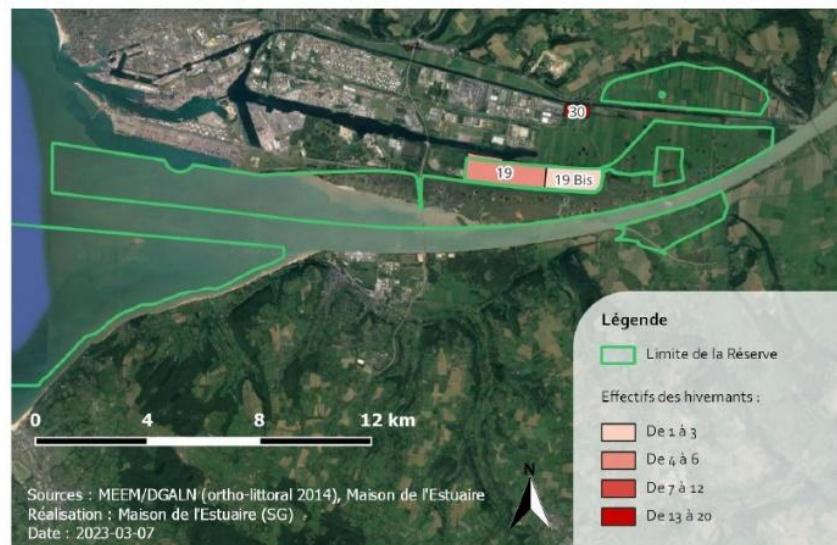
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Fuligule morillon - *Aythya fuligula* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,203$ ;  $\tau = 0,202$ ) et la population nationale diminue ( $p = 0,002$ ;  $\tau = -0,489$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

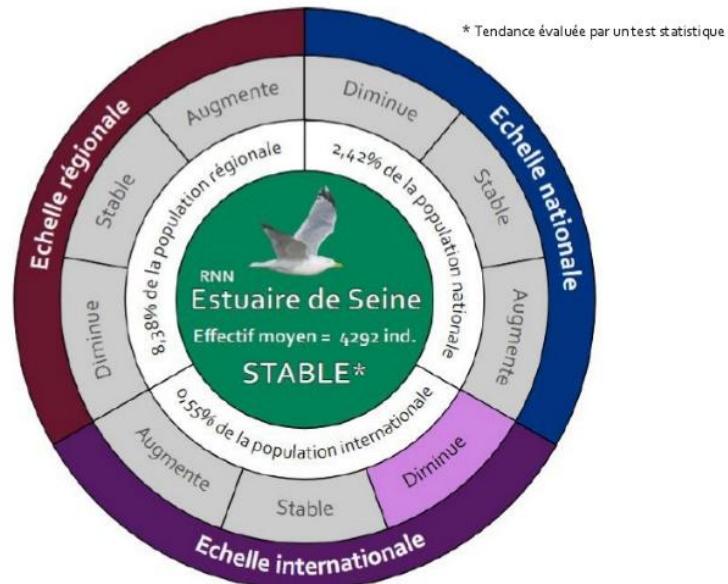
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## GOÉLAND ARGENTÉ, *Larus argentatus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,111$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

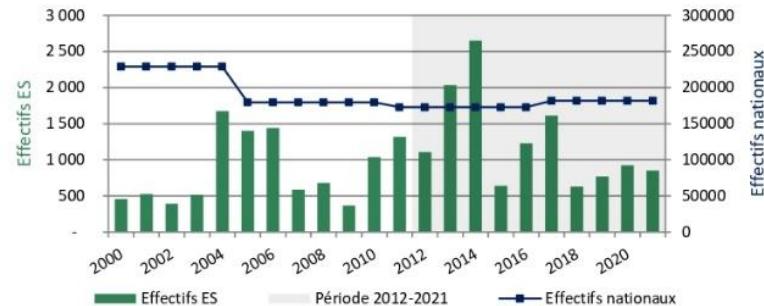
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

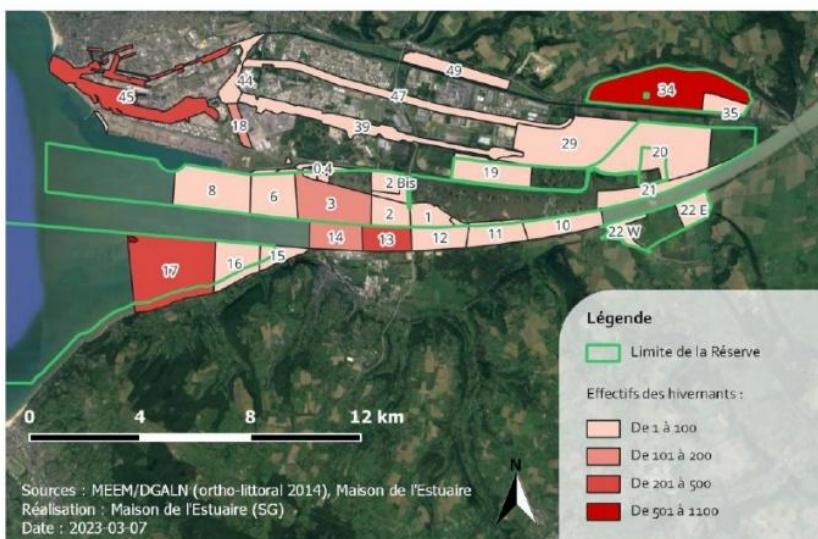
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Goéland argenté - *Larus argentatus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,071$ ;  $\tau = -0,100$ ). La population nationale semble diminuer, mais cette tendance n'est pas prouvée statistiquement ou bibliographiquement.

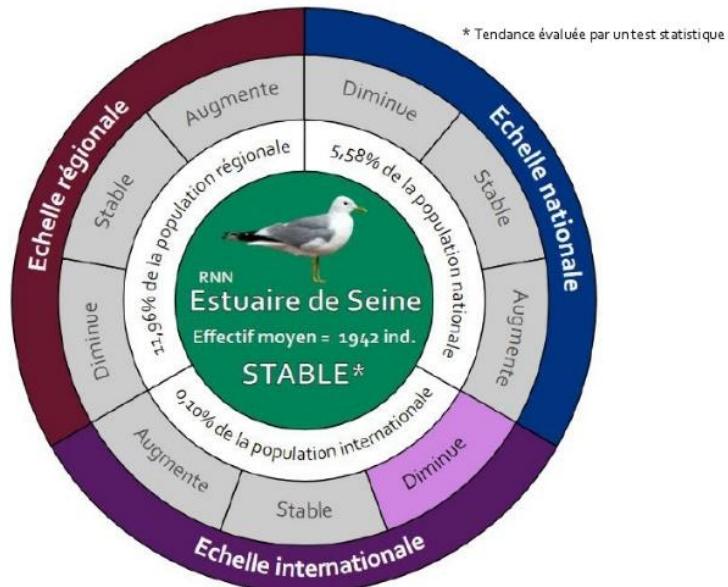
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## GOÉLAND CENDRÉ, *Larus canus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale	Nationale	Internationale
Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

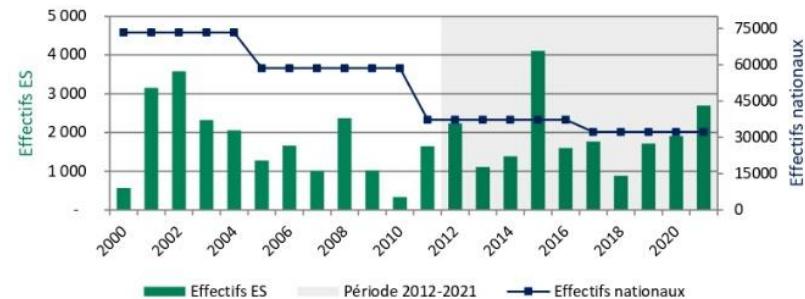
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

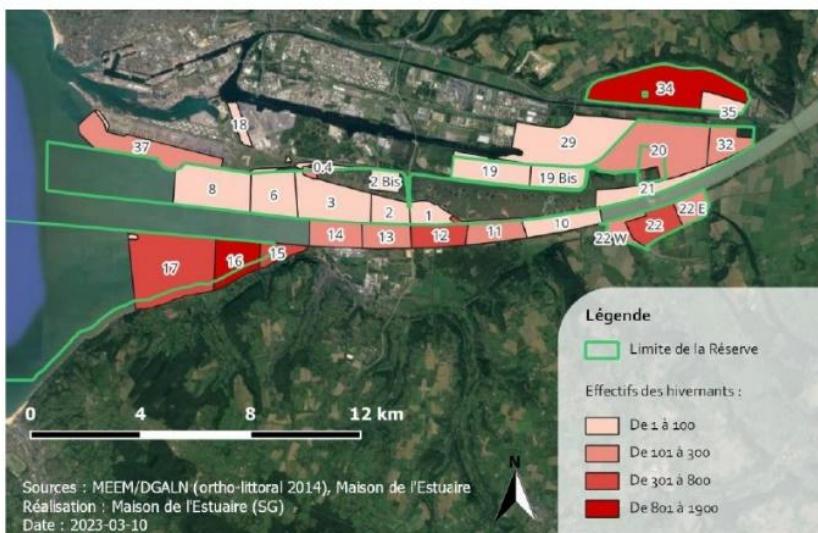
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm) ; Données observatoire avifaune et GONm, Wetlands International, 2022 ; « Goéland cendré - *Larus canus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 1,000$ ;  $\tau = 0,004$ ). La population nationale semble diminuer, mais cette tendance n'est pas prouvée par la bibliographie ou par des tests statistiques.

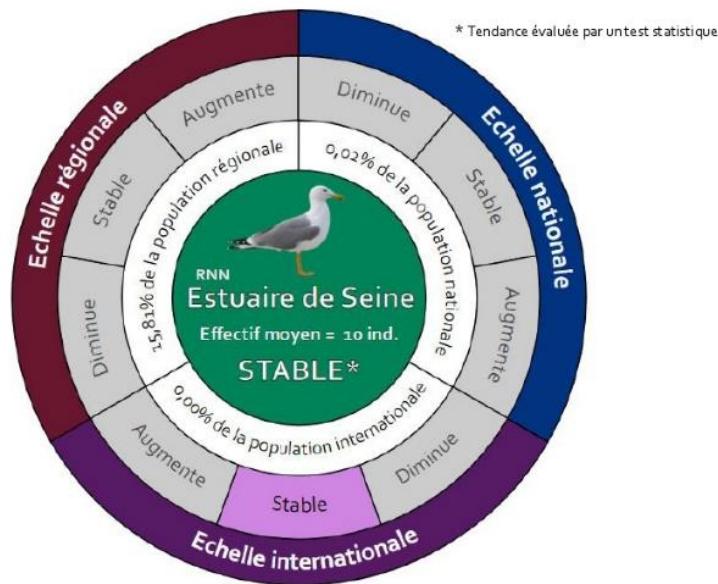
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



# GOÉLAND LEUCOPHÉE, *Larus michahellis*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,250$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

## ROUE

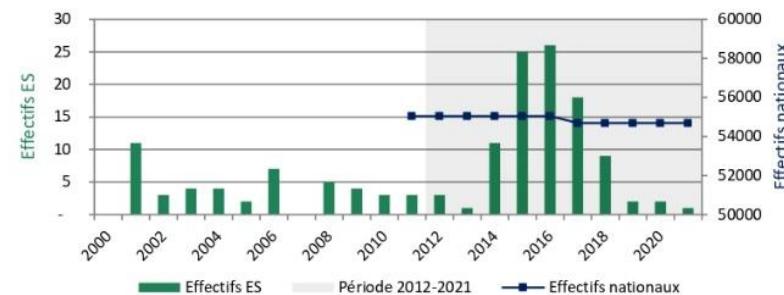
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

## TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

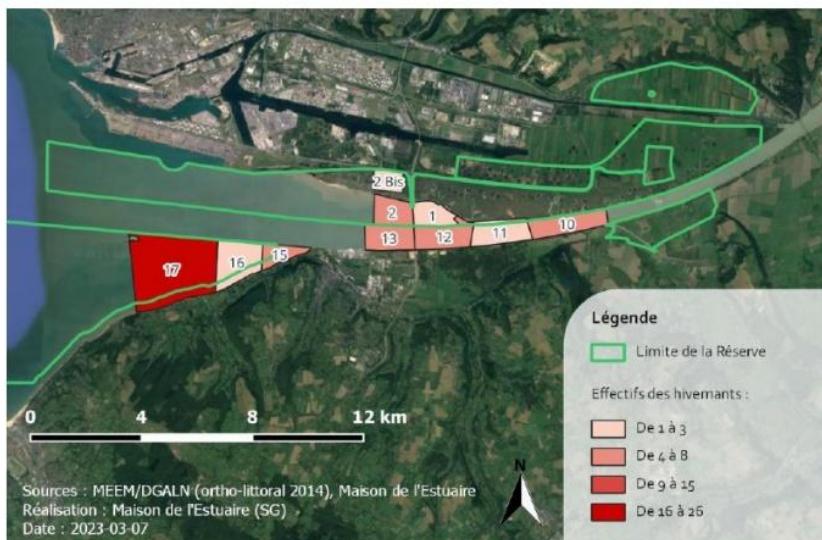
Bibliographie : P. J. Dubois et N. Issa, 5<sup>e</sup> recensement laridés hivernant en France, 2017-2018. Ornithos ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; Goéland leucophée - *Larus michahellis*, migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,798$ ;  $\tau = 0,045$ ). La population nationale semble stable, mais cette tendance n'est pas prouvée statistiquement ou bibliographiquement.

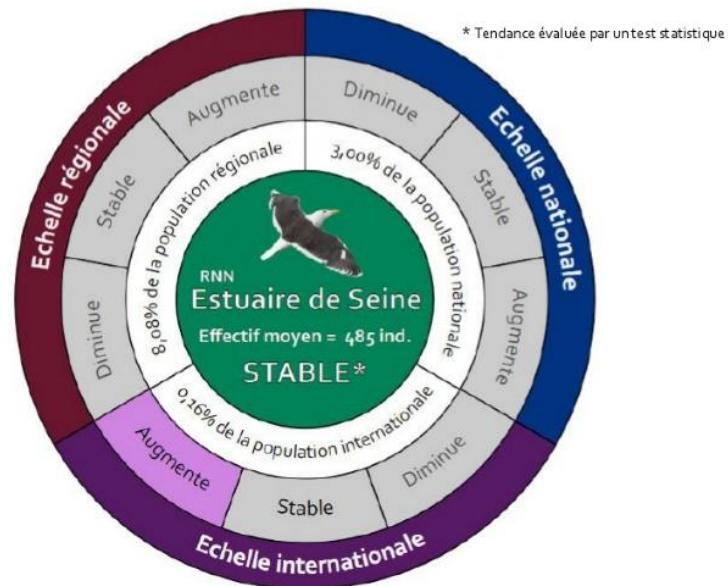
## Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## GOÉLAND MARIN, *Larus marinus*



Évolution sur **10 ans** de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,022$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

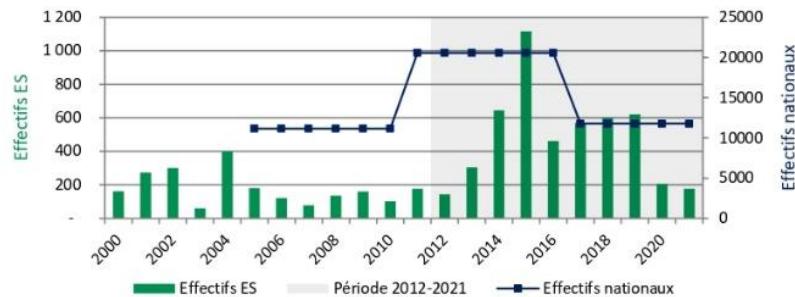
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

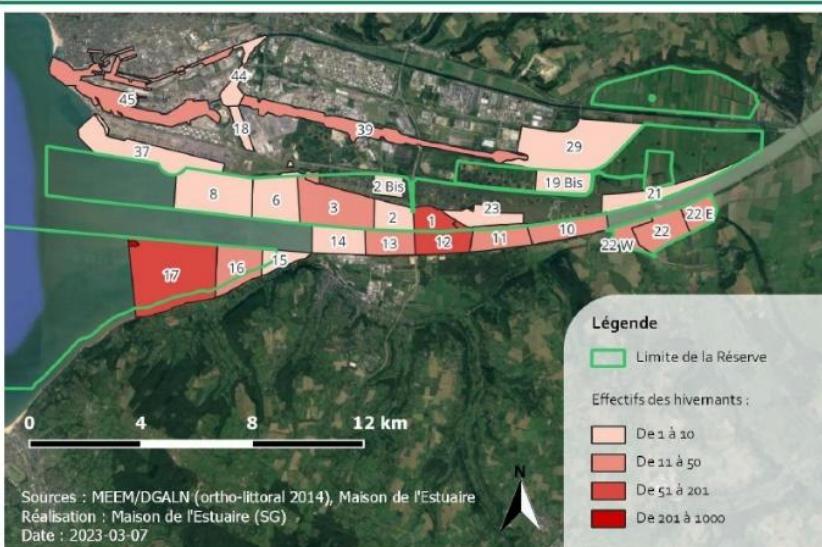
Bibliographie : P. J.Dubois et N. Issa, Résultats du 5<sup>e</sup> recensement laridés hivernant en France, 2017-2018. Ornithos ; Données observatoire avifaune et GONM, Wetlands International, 2022 ; « Goéland marin - *Larus marinus* », migration.net, 13 mars 2023 , Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 1,000$ ;  $\tau = 0,325$ ). La tendance de la population nationale n'est pas définie par la bibliographie ou des tests statistiques.

### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## GRANDE AIGRETTE, *Ardea alba*

LC LC EN DO P

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = 0,822$	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = 0,225$	Dynamique ES < Rég. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

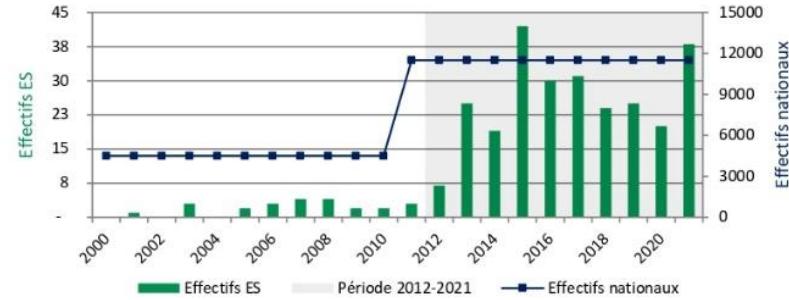
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

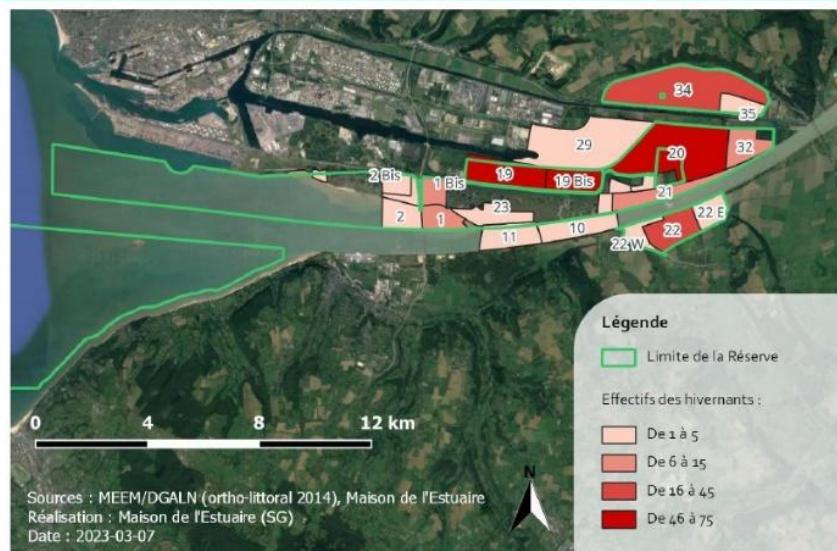
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm); Données observatoire avifaune et GONm; Wetlands International, 2022 ; « Grande aigrette - *Ardea alba* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES augmente ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,701$ ). La population nationale semble augmenter, mais cette tendance n'est pas prouvée par la bibliographie ou des tests statistiques.

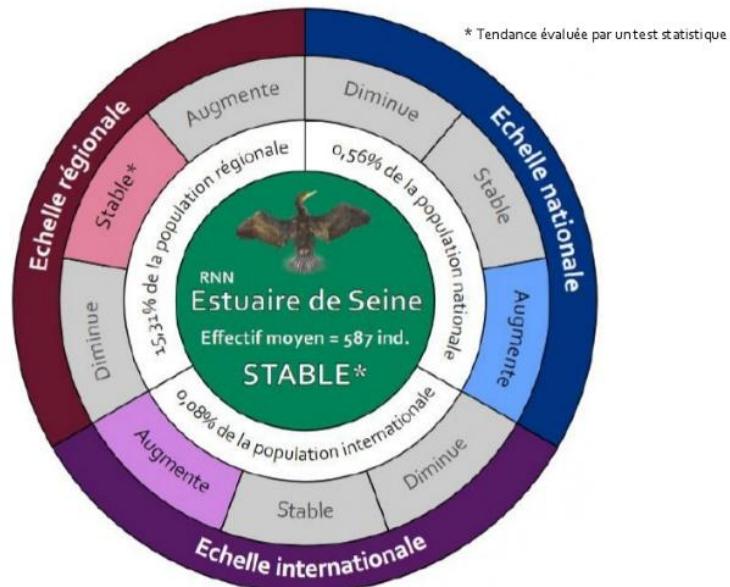
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## GRAND CORMORAN, *Phalacrocorax carbo*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = 0,422$	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,156$	Dynamique ES < Rég. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

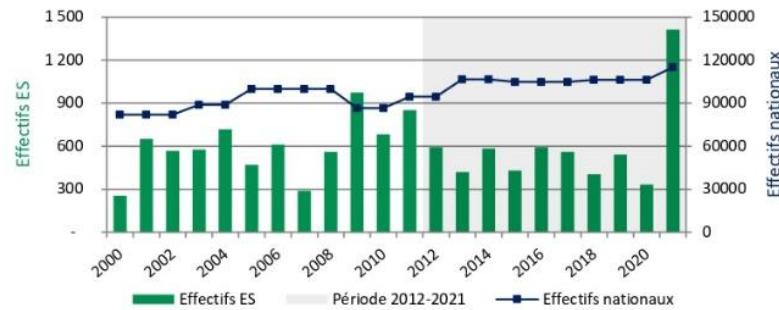
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

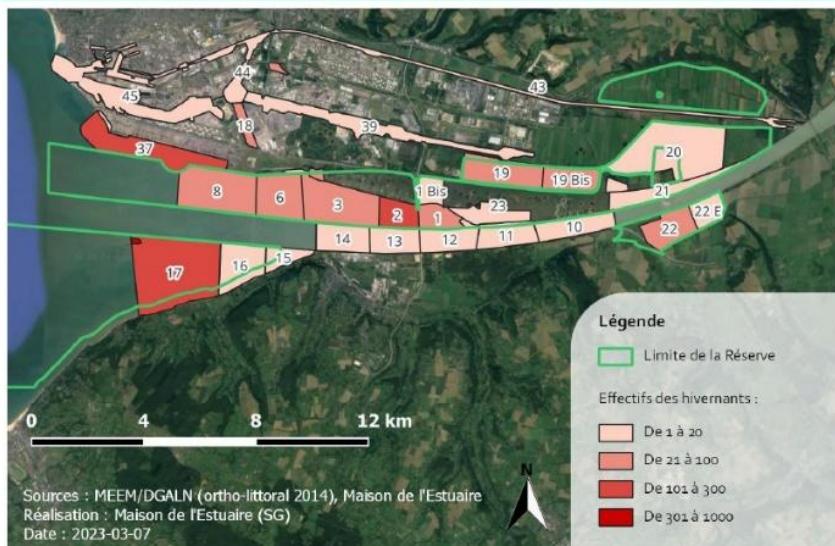
Bibliographie : L. Marion, Recensement national des grands cormorans en France durant l'hiver 2020-2021 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Grand cormoran - *Phalacrocorax carbo* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image :

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,672$ ;  $\tau = -0,069$ ) et la population nationale augmente d'après la bibliographie.

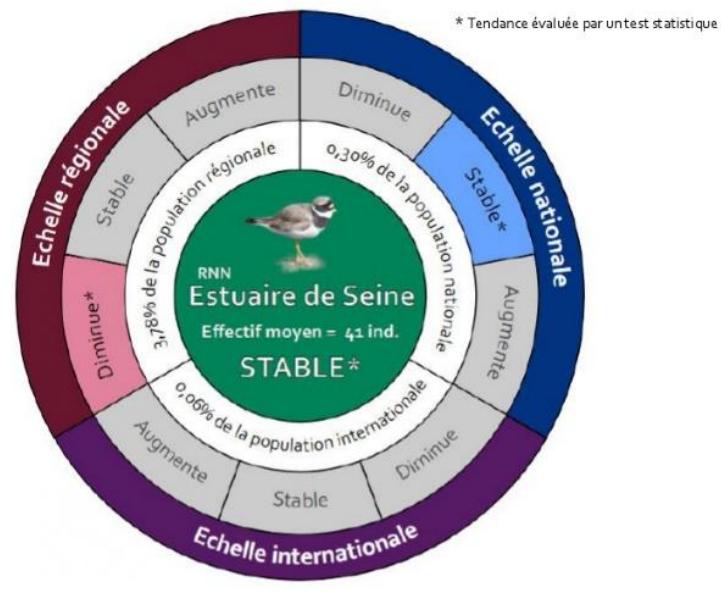
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## GRAND GRAVELOT, *Charadrius hiaticula*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = -0,422$	Nationale $\tau = -0,244$	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,045$	Dynamique ES > Rég. $p = 0,002$	Dynamique ES > Nat. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

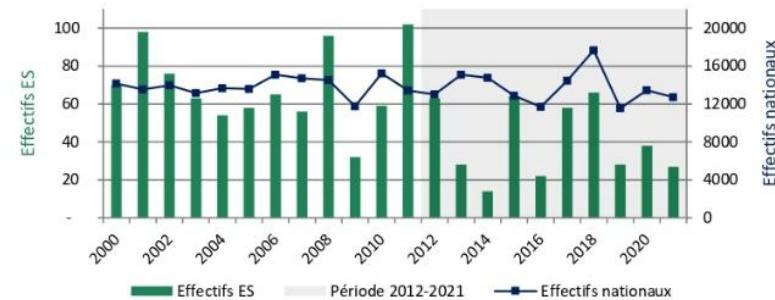
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

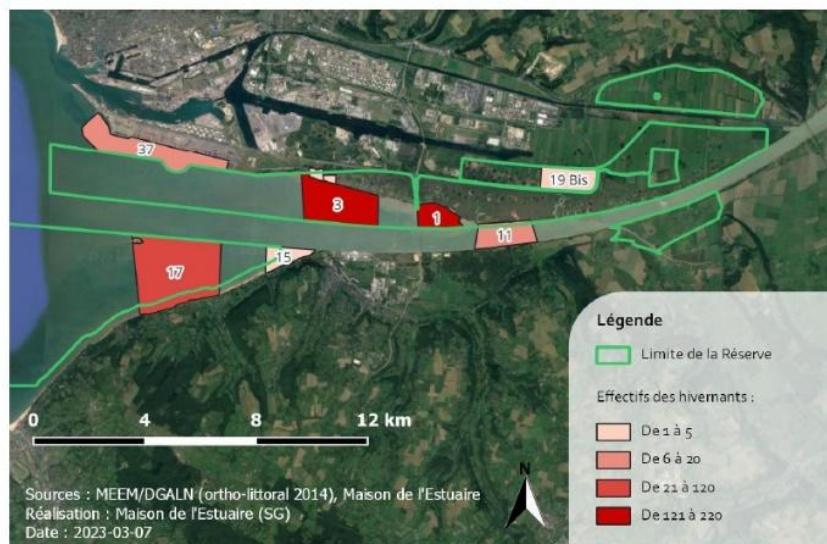
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et al. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONM ; Wetlands International, 2022 ; « Grand gravelot - *Charadrius hiaticula* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES diminue ( $p = 0,019$ ;  $\tau = -0,366$ ) et la population nationale est stable ( $p = 0,338$ ;  $\tau = -0,152$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

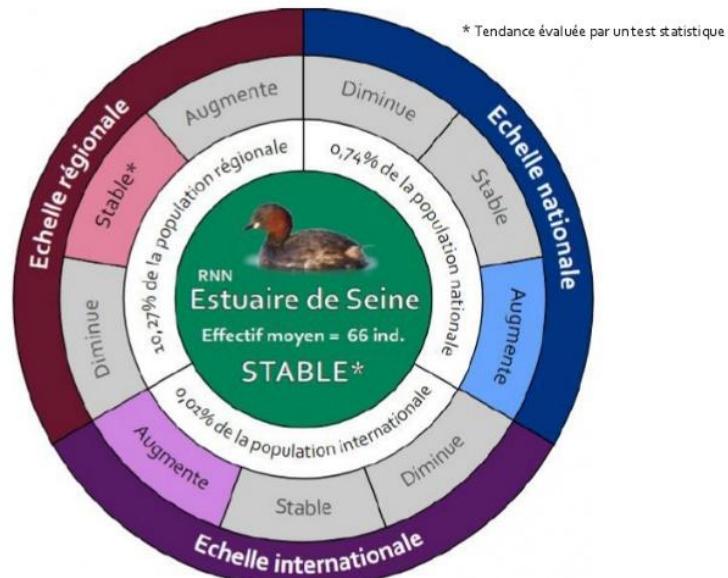
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## GRÈBE CASTAGNEUX, *Tachybaptus ruficollis*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale  
 $\tau = -0,333$

Nationale

Internationale

Estuaire de Seine  
 $\tau = 0,111$

Dynamique ES < Rég.  
 $p = 0,002$

Test de comparaison non réalisable

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

Visualiser l'évolution des populations

La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).

Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

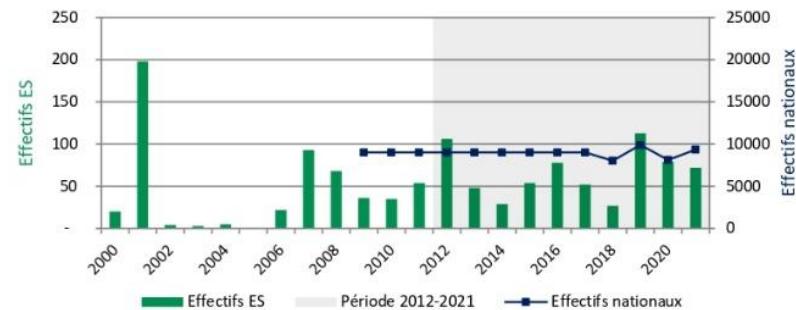
Comparer l'évolution des populations

Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).

Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

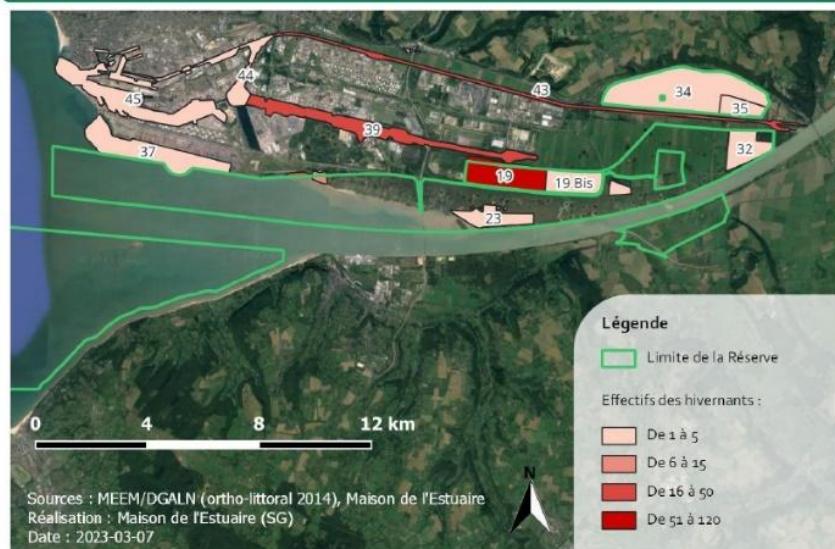
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et co, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm, WI, 2022 ; « Grèbe castagneux - *Tachybaptus ruficollis* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,672$ ;  $\tau = 0,330$ ) et la population nationale augmente d'après la bibliographie.

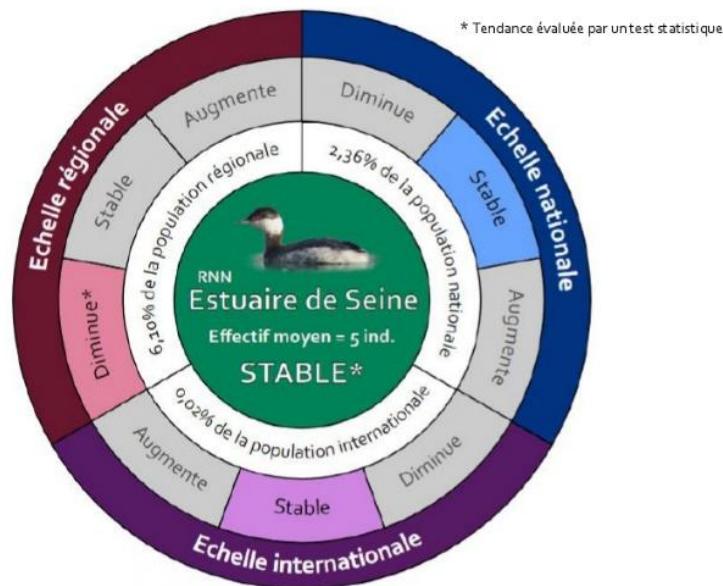
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## GRÈBE ESCLAVON, *Podiceps auritus*

VU VU CR DO P

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = -0,644$	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = 0,785$	Dynamique ES > Rég. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

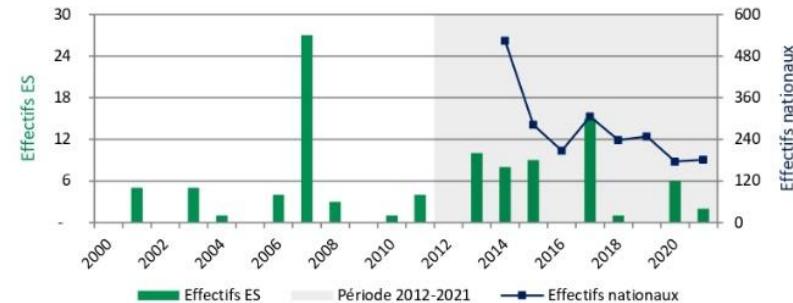
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

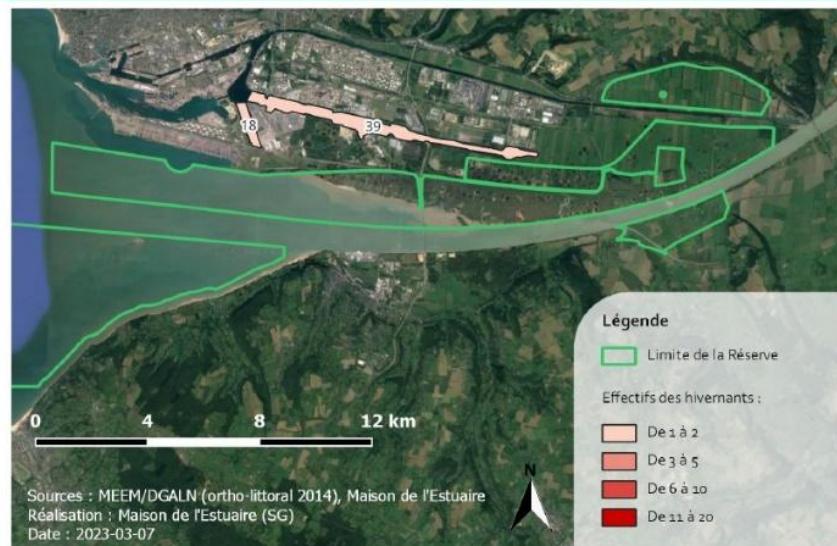
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONM ; Wetlands Internat., 2022 ; « Grèbe esclavon - *Podiceps auritus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,490$ ;  $\tau = 0,115$ ) et la population nationale augmente d'après la bibliographie.

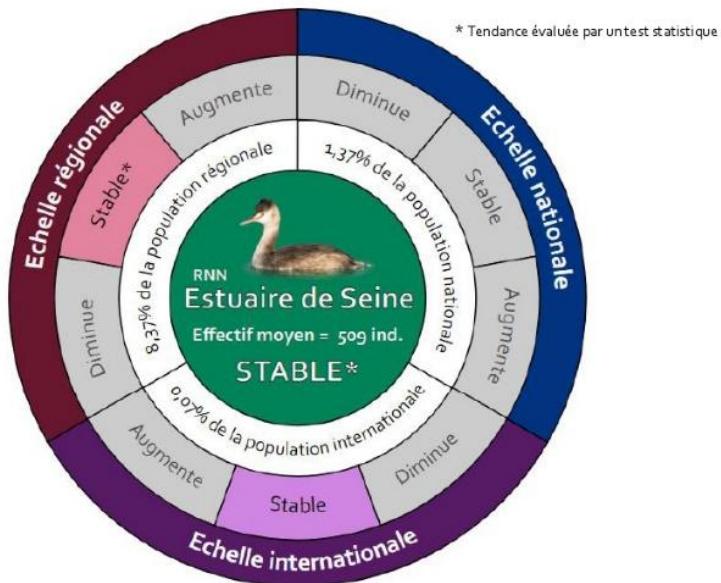
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## GRÈBE HUPPÉ, *Podiceps cristatus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = -0,022$	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,111$	Dynamique ES < Rég. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

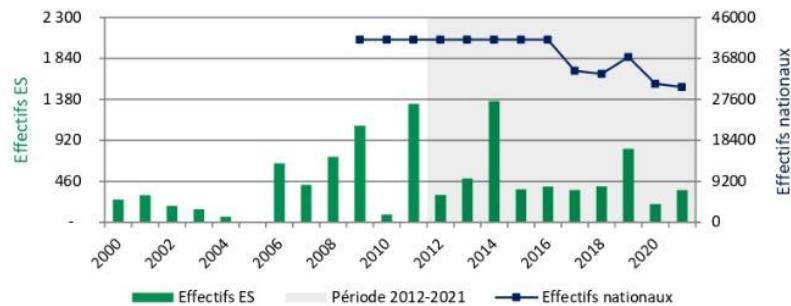
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

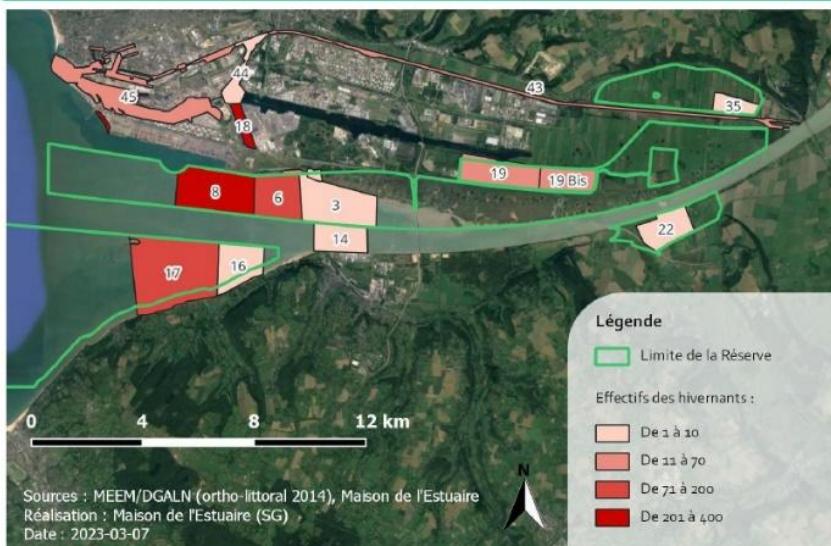
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands Internat., 2022 ; « Grèbe huppé - *Podiceps cristatus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,176$ ;  $\tau = 0,212$ ) et la population nationale diminue ( $p = 0,002$ ;  $\tau = -0,737$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Nat. ( $p < 0,0001$ ).

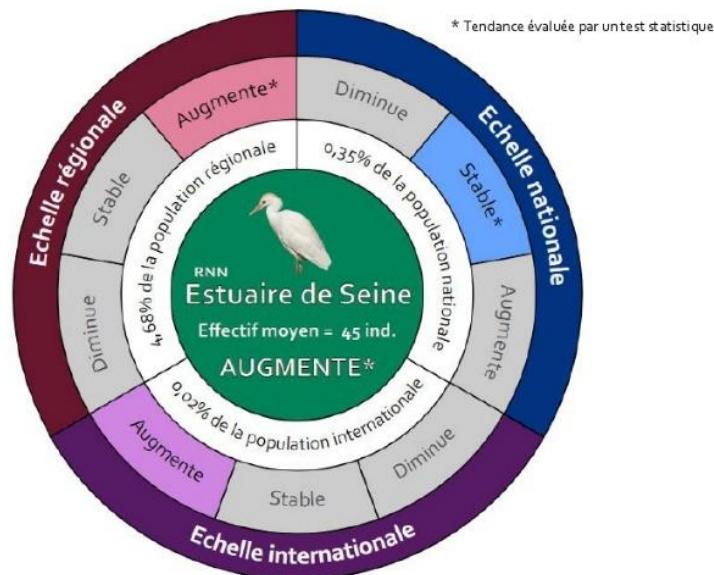
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## HÉRON GARDE-BŒUFS, *Bubulcus ibis*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale  
 $\tau = 0,867$

Nationale  
 $\tau = 0,045$

Internationale  
-

Estuaire de Seine  
 $\tau = 0,782$

Dynamique ES < Rég.  
 $p = 0,002$

Dynamique ES > Nat.  
 $p = 0,002$

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

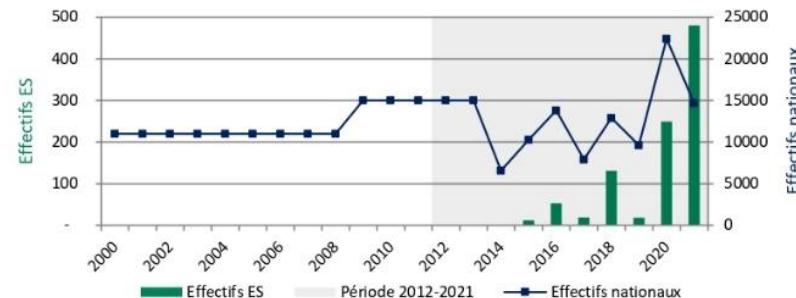
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

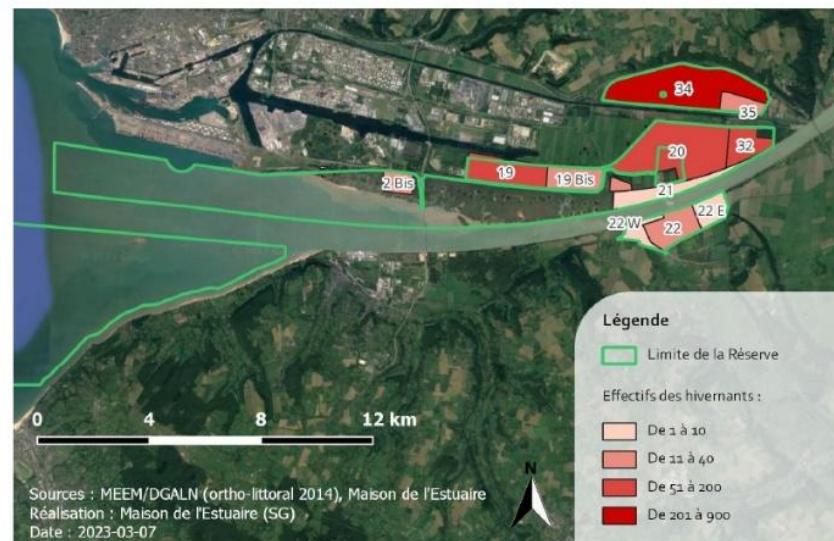
*Bibliographie :* L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm, Wetlands Internat., 2022 ; « Héron garde-bœuf - *Bubulcus ibis* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES augmente ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,645$ ) et la population nationale est stable ( $p = 0,574$ ;  $\tau = -0,128$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Nat. ( $p < 0,0001$ ).

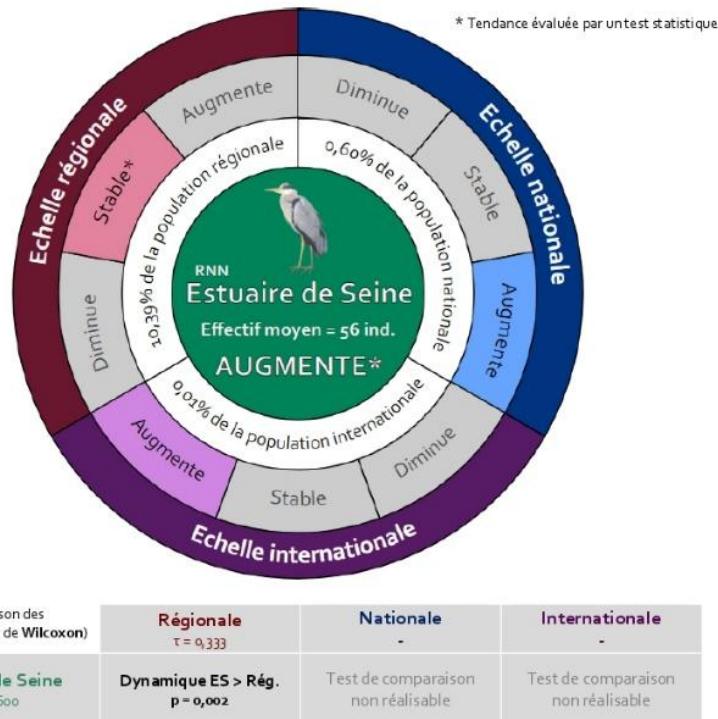
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## HÉRON CENDRÉ, *Ardea cinerea*



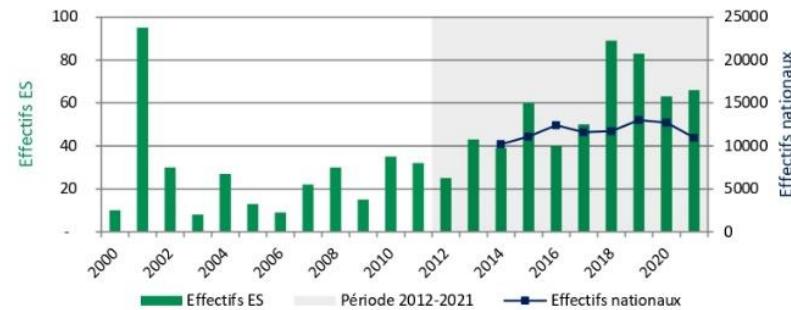
Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



**ROUE**  
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

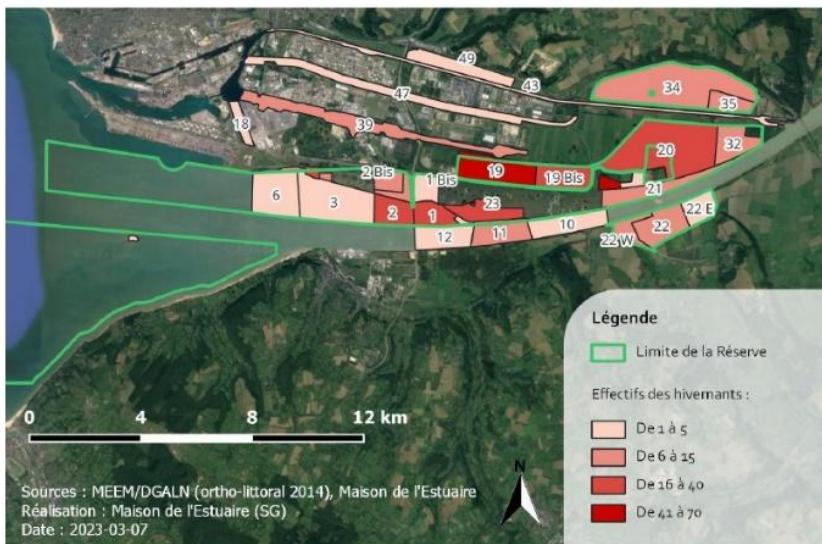
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Héron cendré - *Ardea cinerea* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 2000 à 2021



La population ES augmente ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,564$ ) et la population régionale augmente d'après la bibliographie.

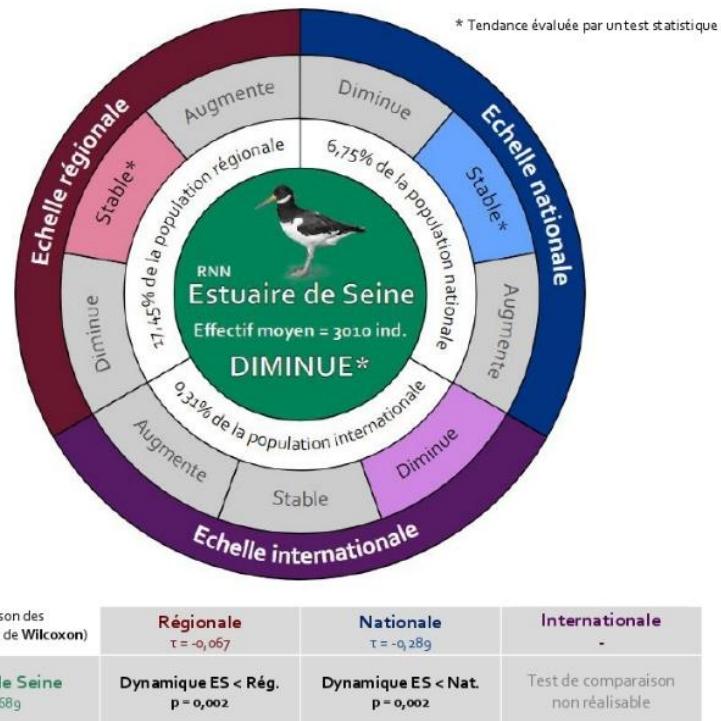
### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## HUITRIER PIE, *Haematopus ostralegus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



### ROUE

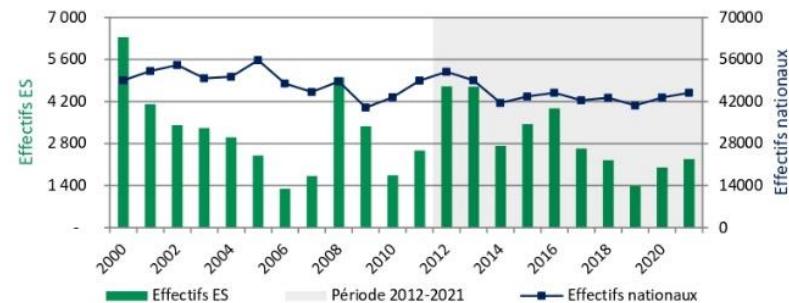
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB), Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022, « Huitrier pie - *Haematopus ostralegus* », migration.net, 23 mars 2023, Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,080$ ;  $\tau = -0,273$ ) et la population nationale diminue ( $p = 0,002$ ;  $\tau = -0,472$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Nat. ( $p < 0,0001$ ).

### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## MOUETTE RIEUSE, *Larus ridibundus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,111$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

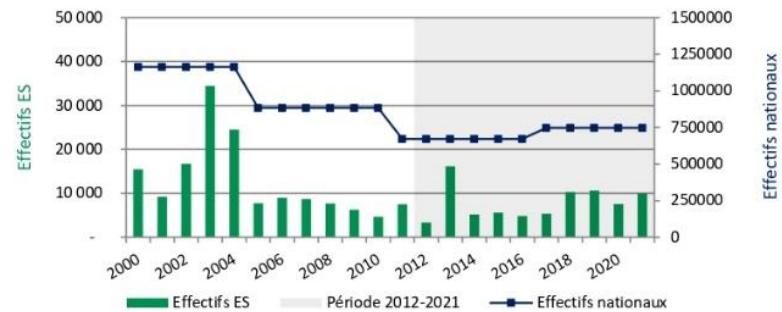
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

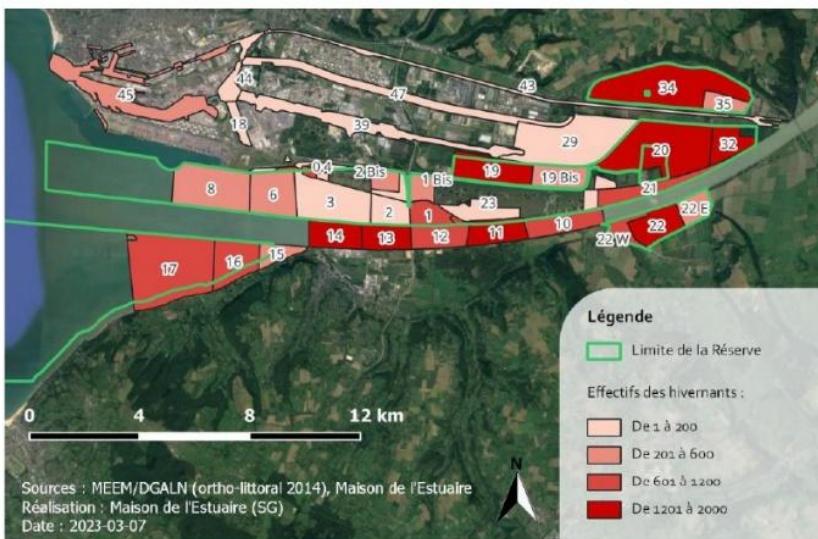
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Mouette rieuse - Chroicocephalus ridibundus », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,063$ ;  $\tau = -0,290$ ) et la population nationale diminue ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = -0,592$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Nat. ( $p = 0,0001$ ).

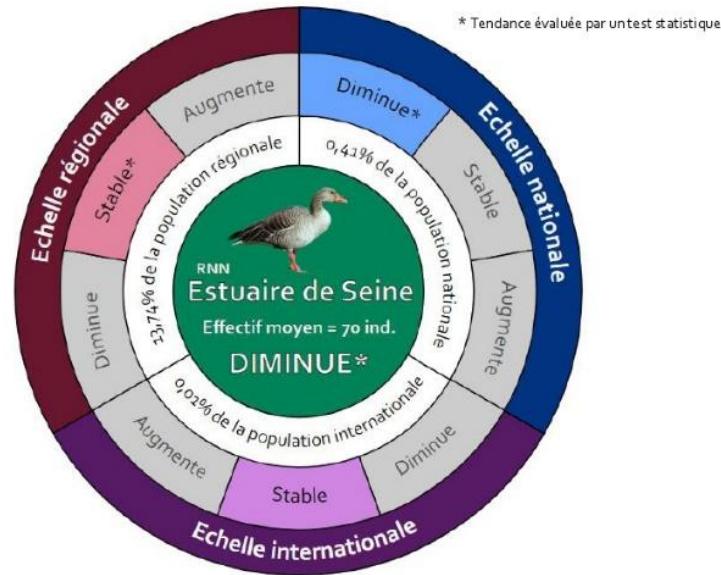
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## OIE CENDRÉE, Anser anser



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale  
 $\tau = -0,022$

Nationale  
 $\tau = -0,600$

Internationale  
-

Estuaire de Seine  
 $\tau = -0,552$

Dynamique ES < Rég.  
 $p = 0,002$

Dynamique ES > Nat.  
 $p = 0,002$

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

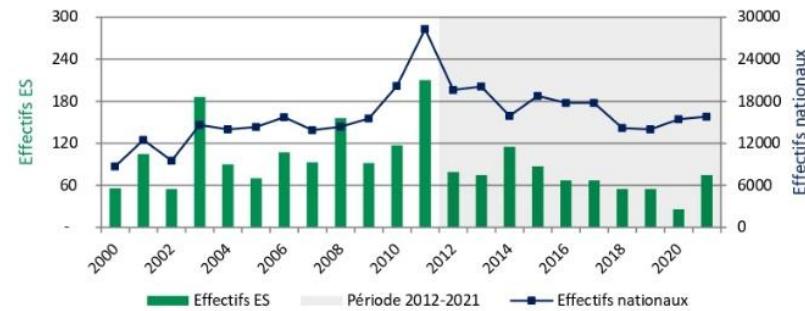
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

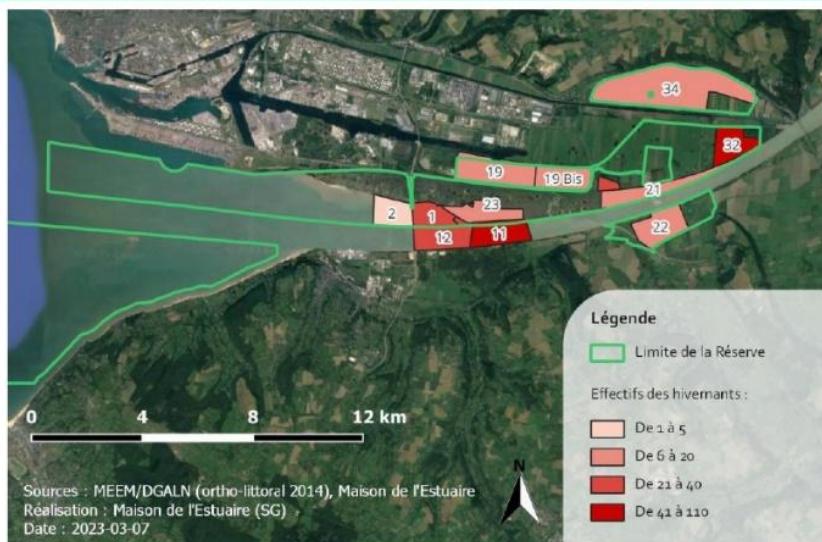
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Oie cendrée - Anser anser », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,066$ ;  $\tau = -0,289$ ) et la population nationale augmente ( $p = 0,042$ ;  $\tau = 0,316$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Nat. ( $p < 0,0001$ ).

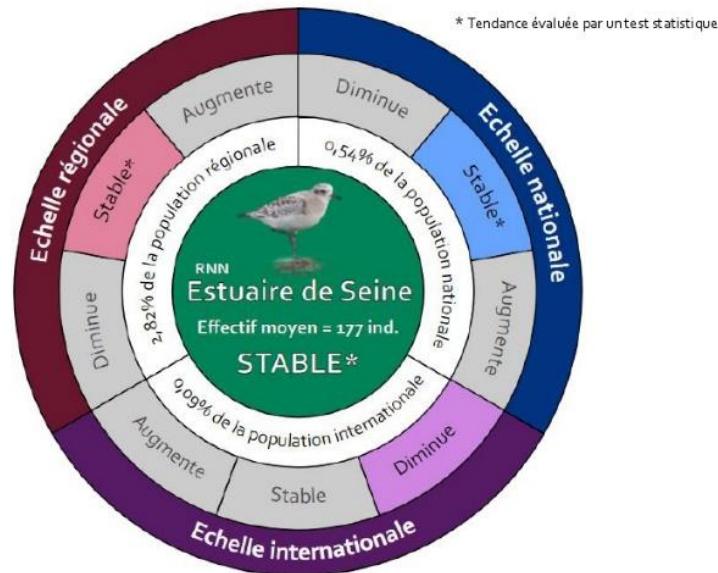
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## PLUVIER ARGENTÉ, *Pluvialis squatarola*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = -0,159$	Nationale $\tau = 0,200$	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,422$	Dynamique ES < Rég. $p = 0,002$	Dynamique ES < Nat. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

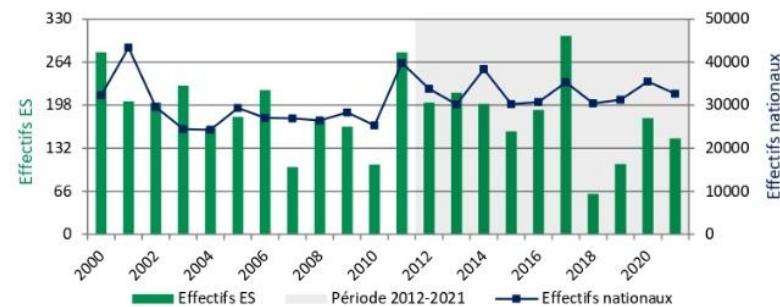
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et al. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB); Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Pluvier argenté - *Pluvialis squatarola* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES est stable ( $p = 0,090$ ;  $\tau = -0,265$ ) ainsi que la population nationale ( $p = 0,071$ ;  $\tau = 0,281$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES ( $p < 0,0001$ ).

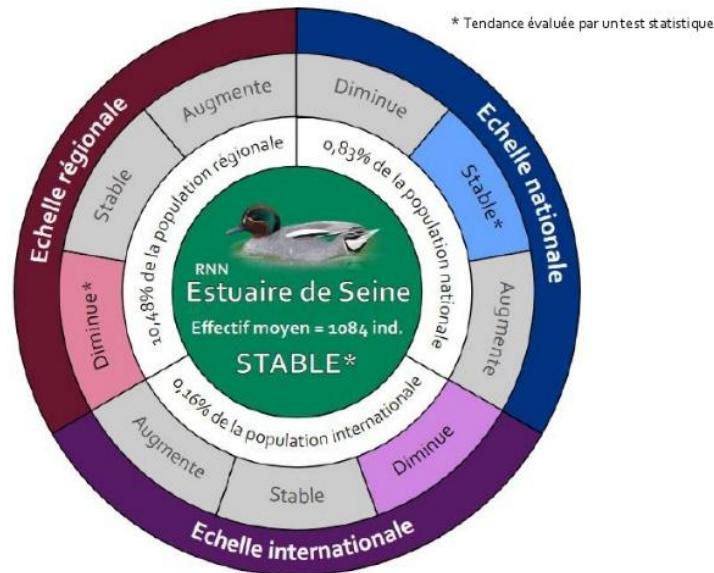
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## SARCELLE D'HIVER, *Anas crecca*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale  
 $\tau = -0,644$

Nationale  
 $\tau = -0,022$

Internationale  
-

Estuaire de Seine  
 $\tau = 0,022$

Dynamique ES > Rég.  
 $p = 0,002$

Dynamique ES > Nat.  
 $p = 0,002$

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

Visualiser l'évolution des populations

La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).

Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

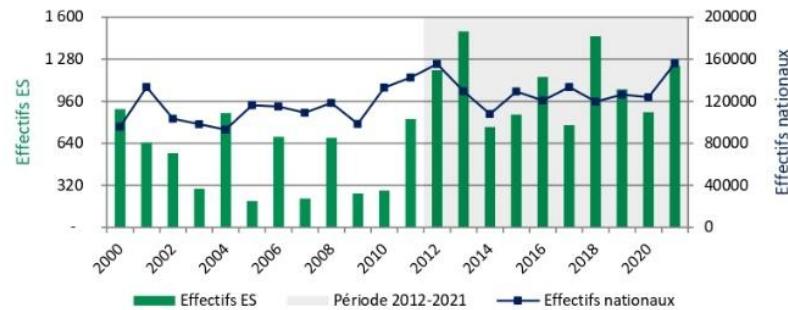
Comparer l'évolution des populations

Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).

Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

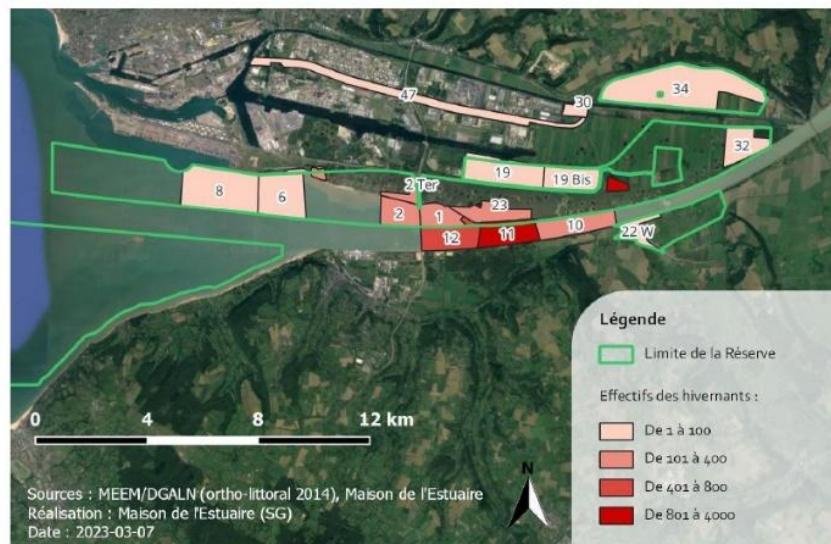
Bibliographie : L. Schmaitz, G. Quainten et co, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Sarcelle d'hiver - *Anas crecca* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES augmente ( $p = 0,011$ ;  $\tau = 0,394$ ) ainsi que la population nationale ( $p = 0,013$ ;  $\tau = 0,385$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Nat. ( $p < 0,0001$ ).

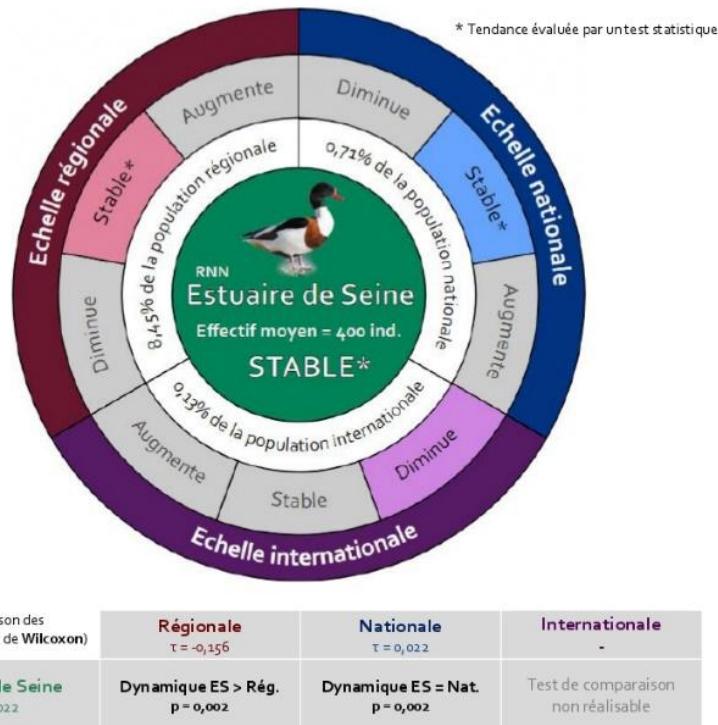
Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## TADORNE DE BELON, *Tadorna tadorna*



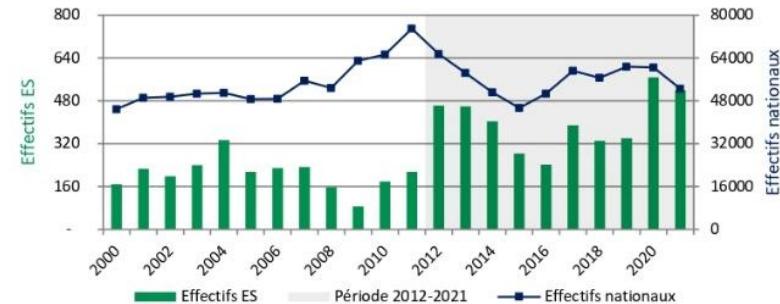
Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



**ROUE**  
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

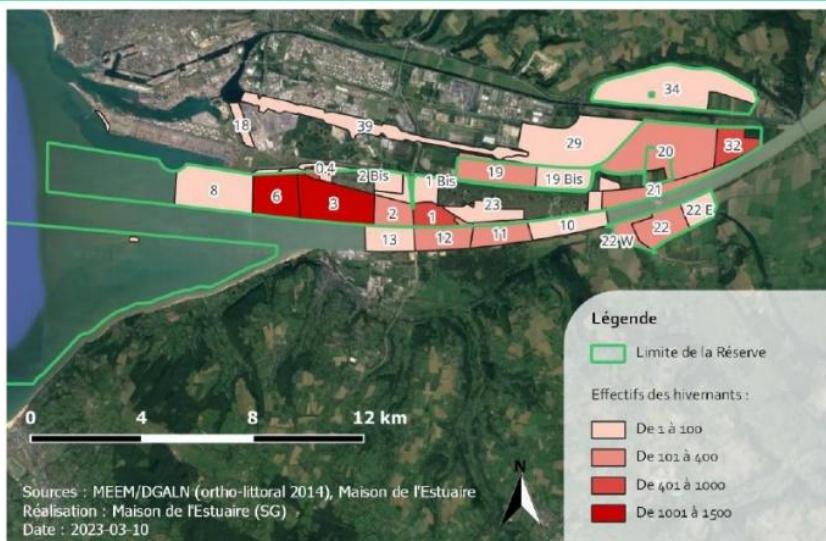
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et co, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands Internat., 2022 ; « Tadorne de Belon - *Tadorna tadorna* », migration.net, 13 mars 2023, Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES augmente ( $p = 0,003$ ;  $\tau = 0,460$ ) ainsi que la population nationale ( $p = 0,024$ ;  $\tau = 0,351$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Nat. ( $p < 0,0001$ ).

### Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021

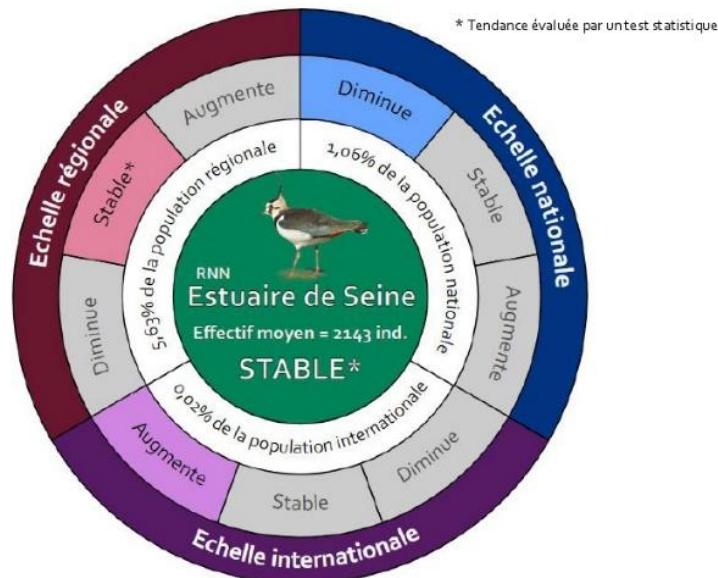


## VANNEAU HUPPÉ, *Vanellus vanellus*

NT



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = 0,244$	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,022$	Dynamique ES < Rég. $p = 0,002$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

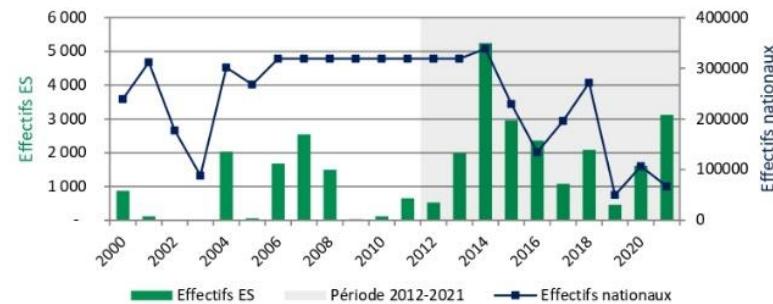
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

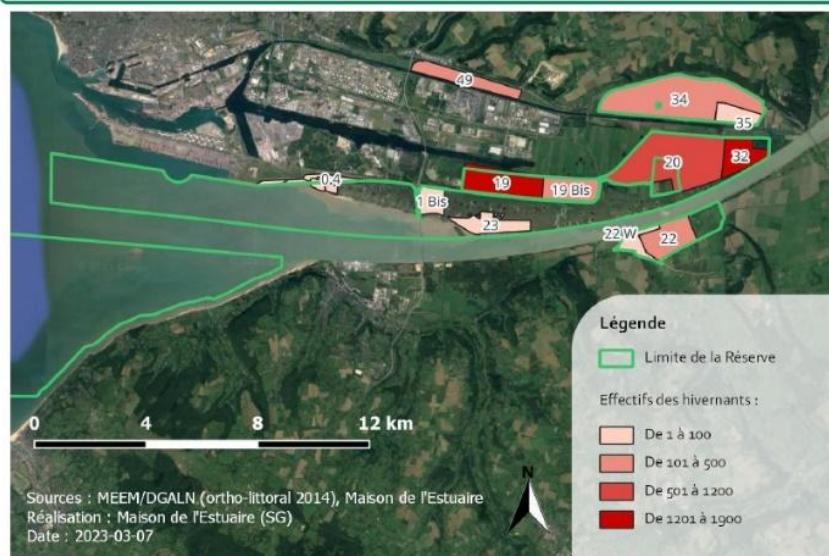
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et al. Limicoles séjournant en France, 2022, WI(OBF) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Vanneau huppé - *Vanellus vanellus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population nationale, de 2000 à 2021



La population ES augmente ( $p = 0,028$ ;  $\tau = 0,343$ ) et la population nationale est stable ( $p = 0,113$ ;  $\tau = 0,314$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Nat. ( $p < 0,0001$ ).

Localisation des individus hivernants à marée haute en Janvier 2021



## 4.3 Migration prénuptiale

### 4.3.1 Résultats de l'ensemble des espèces en migration prénuptiale

Les tableaux suivants (Tableau 4 et 5) regroupent tous les résultats des espèces ciblées pour la migration prénuptiale, soit 14 espèces.

Sur ces tableaux apparaîtront en rouge les espèces qui ont une moins bonne évolution que la tendance nationale et en vert celles qui montrent une évolution plus favorable que la situation nationale.

MIGRATION PRENUPTIALE 2000 - 2021					
Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE	Effectif moyen de l'Estuaire de Seine (nombre d'individus)	Tendance régionale	Tendance nationale	Tendance internationale
Avocette élégante	→	693 (mars)	→	→	↗
Barge à queue noire	→	409 (mars)	→	↗	↘
Bécasseau variable	→	2127 (février)	↘	→	→
Canard pilet	↗	1444 (mars)	↗	→	↗
Canard souchet	↗	1256 (mars)	↗	↗	→
Courlis cendré	→	808 (février)	→	↗	→
Goéland argenté	→	1384 (mars)	↘	→	→
Goéland cendré	↗	683 (mars)	↘	↘	→
Grand gravelot	→	709 (mai)	↘	→	→
Huîtrier pie	→	2415 (février)	→	↘	↗
Mouette rieuse	→	2096 (février)	↘	↘	•
Sarcelle d'hiver	↗	1311 (mars)	↗	↗	↗
Spatule blanche	→	260 (février)	↗	↗	↗
Vanneau huppé	→	2129 (février)	↗	→	→

Tableau 4 : Évolutions des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration prénuptiale entre 2000 et 2021 et comparaison aux autres échelles.

MIGRATION PRENUPTIALE 2012 - 2021					
Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE	Logo Région	Logo France	Logo International	Effectif ES par rapport à l'international (%)
Avocette élégante	→ 734 (mars)	→	→	→	0,67%
Barge à queue noire	→ 383 (mars)	→	↗	↘	0,34%
Bécasseau variable	→ 1821 (février)	→	→	→	0,13%
Canard pilet	→ 1739 (mars)	→	→	→	2,41%
Canard souchet	↗ 2026 (mars)	→	→	→	2,67%
Courlis cendré	→ 836 (février)	↘	↘	→	0,10%
Goéland argenté	↘ 1479 (mars)	→	↗	→	0,19%
Goéland cendré	→ 1103 (février)	↘	↘	→	0,06%
Grand gravelot	→ 590 (mai)	↘	→	→	0,87%
Huîtrier pie	↘ 2666 (février)	→	→	→	0,27%
Mouette rieuse	→ 2335 (février)	↘	↗	●	0,07%
Sarcelle d'hiver	→ 1887 (mars)	↘	→	→	0,28%
Spatule blanche	↘ 231 (mars)	↗	↗	→	0,98%
Vanneau huppé	→ 2307 (février)	→	↘	→	0,02%

Tableau 5 : Évolutions des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration prénuptiale entre 2012 et 2021 et comparaison aux autres échelles

**Sur la période 2000 – 2021 : 3 espèces affichent une tendance moins favorable que celle notée au niveau national dont notamment deux limicoles la barge à queue noire et le courlis cendré. La spatule blanche affiche le même résultat, est-ce parce que les trajets migratoires de ces espèces ont un peu évolué ou parce qu'ils ne trouvent plus les milieux nécessaires à leur halte migratoire ? A l'inverse 4 affichent une tendance plus favorable localement comparée au national, deux laridés, l'huîtrier pie et le canard pilet, l'estuaire de Seine semble très favorable pour ces espèces en halte prénuptiale.**

**Sur les dix dernières années : 5 espèces enregistrent une tendance plus négative que la situation nationale, ce qui est inquiétant, notamment pour l'huîtrier pie et la mouette rieuse car leur tendance historique était plutôt meilleure que la tendance nationale, cela montre donc une diminution récente. 4 enregistrent une meilleure dynamique sur 10 ans que la dynamique nationale. Ce qui est positif surtout pour le courlis cendré qui affichait plutôt une tendance historique locale plus défavorable que la tendance nationale, l'évolution récente de l'espèce semble donc plus positive.**

#### **4.3.2 Fiches « outils » des espèces ciblées en migration prénuptiale**

Liste des espèces ciblées :

- Anatidés de surface
  - Canard pilet
  - Canard souchet
  - Sarcelle d'hiver
- Threskiornithidés
  - Spatule blanche
- Haematopodidés
  - Huitrier pie
- Recurvirostridés
  - Avocette élégante
- Charadriiidés
  - Grand gravelot
  - Vanneau huppé
- Scolopacidés
  - Barge à queue noire
  - Bécasseau variable
  - Courlis cendré
- Laridés
  - Goéland argenté
  - Goéland cendré
  - Mouette rieuse

### 4.3.3 Discussion des résultats observés en migration prénuptiale

#### 4.3.3.1 Anatidés de surface

Sur le long terme, trois espèces ont une évolution positive : le **Canard pilet**, la **Sarcelle d'hiver** et le **Canard souchet**, celle-ci évoluant de la même manière sur les dix dernières années. Sur cette dernière période **Canard pilet** et la **Sarcelle d'hiver** sont stables, leurs effectifs suivent les tendances internationales. Ces espèces sont présentes sur les prairies mais également sur les zones intertidales.

Le **Canard pilet** et le **Canard souchet** dépassent le seuil 0,5% de la population internationale en migration prénuptiale, et gravitent même autour des 2,5%.

#### 4.3.3.2 Ardéidés et grands échassiers

L'estuaire de la Seine est un site majeur pour l'accueil de la **Spatule blanche** en migration, et notamment en migration prénuptiale. Ce site accueille presque 1 % de la population européenne à cette période. Les effectifs de cette espèce affichent une stabilité que ce soit sur le long terme mais diminuent ces dix dernières années, tandis qu'ils augmentent aux échelles supra-territoriales. Les individus de passage sont majoritairement observés dans les prairies et autour des plans d'eau.

#### 4.3.3.3 Limicoles

Toutes les espèces de limicoles tendent à la stabilité sur les deux périodes étudiées, excepté l'**Huîtrier pie** qui connaît une diminution entre 2012 et 2021. Nous pouvons noter que deux espèces atteignent le critère des 0,5% pour l'importance européennes (l'**Avocette élégante** et le **Grand gravelot**). En revanche la **Barge à queue noire**, ne rentre plus dans ce critère en 2021 et connaît une diminution de ses effectifs internationaux sur le court et long terme.

#### 4.3.3.4 Laridés

La **Mouette rieuse** est une espèce stable sur les deux périodes. Sur le long terme, le **Goéland cendré** est en augmentation et le **Goéland argenté** présente des effectifs stables tant sur l'estuaire de Seine qu'à l'international. En revanche il connaît une diminution locale entre 2012 et 2021. Ils occupent les zones intertidales mais aussi les prairies dans une moindre mesure.

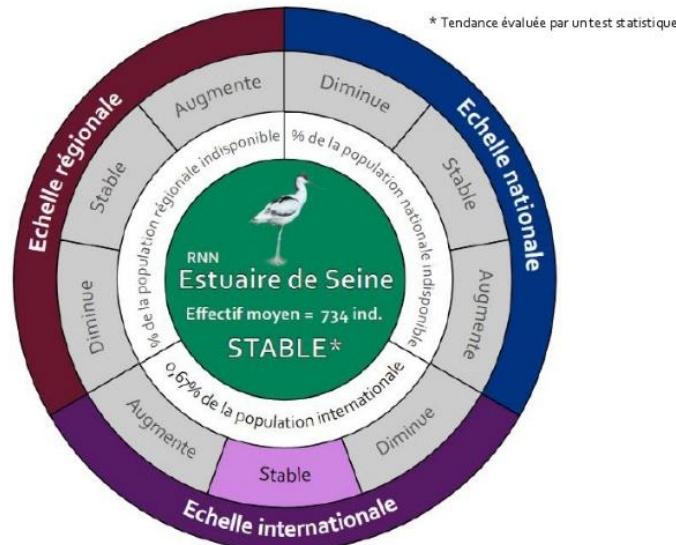
#### A retenir

En plus de la **Spatule blanche** qui est une espèce emblématique, l'estuaire de la Seine est considérée comme site d'importance internationale pour le **Canard pilet**, l'**Avocette élégante** et le **Grand gravelot** en migration prénuptiale.

## AVOCETTE ÉLÉGANTE, *Recurvirostra avosetta*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



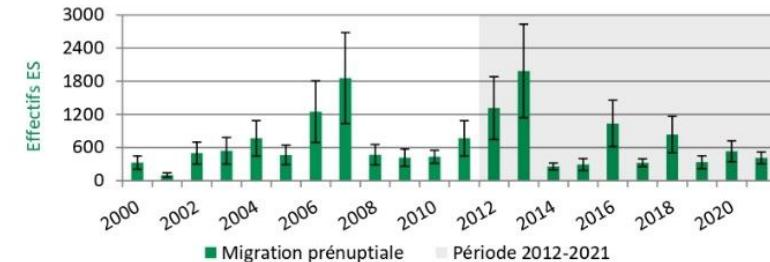
Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

**ROUE**  
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

**TABLEAU**  
Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

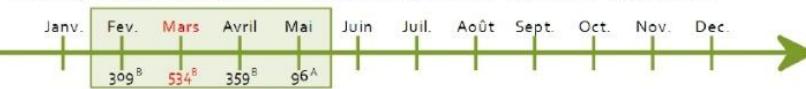
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainternet et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Avocette élégante, *Recurvirostra avosetta* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021

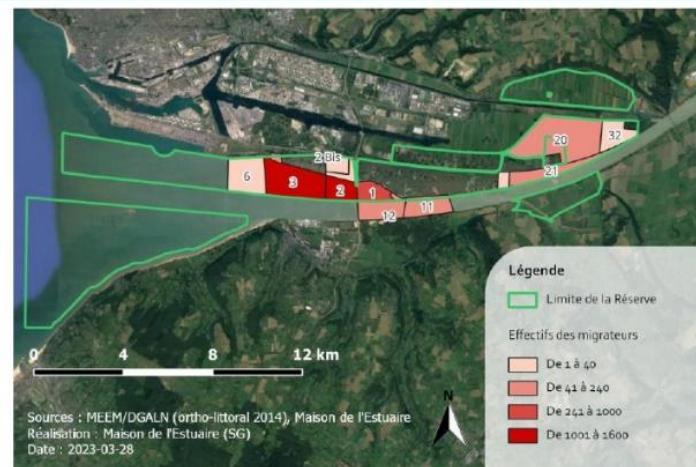


La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,933$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs}=38,018$ ;  $ddl=3$ ;  $p < 0,0001$ )



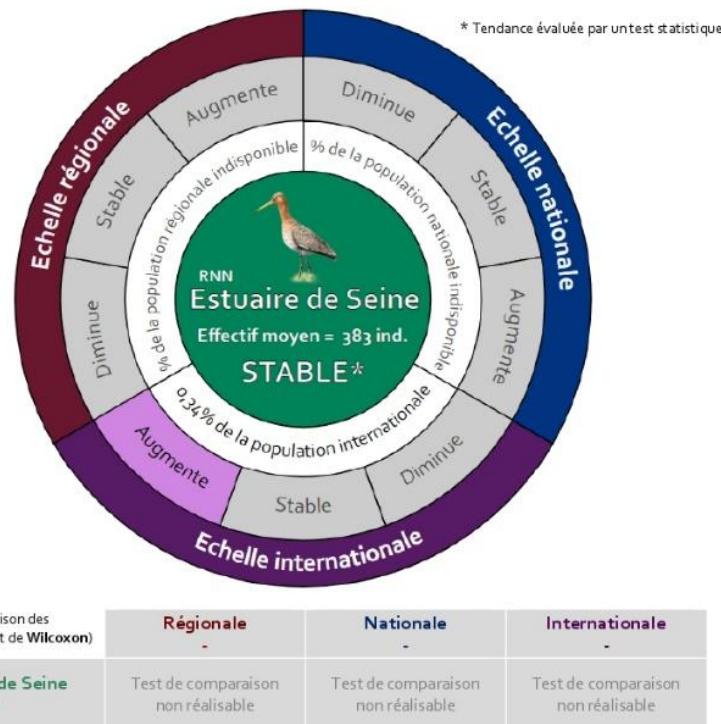
Localization des individus migrateurs en 2021



## BARGE A QUEUE NOIRE, *Limosa limosa*

NT VU VU

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021

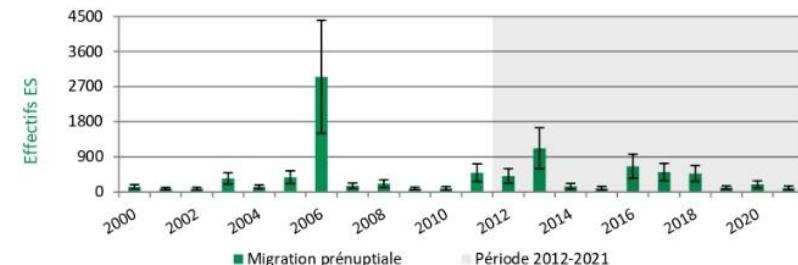


### ROUE

Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

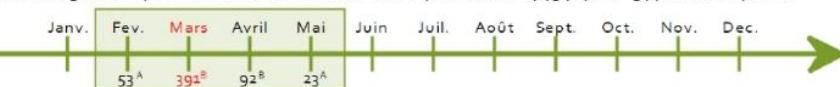
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI(OBF) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Barge à queue noire - *Limosa limosa* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021



La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,310$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 41,548$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



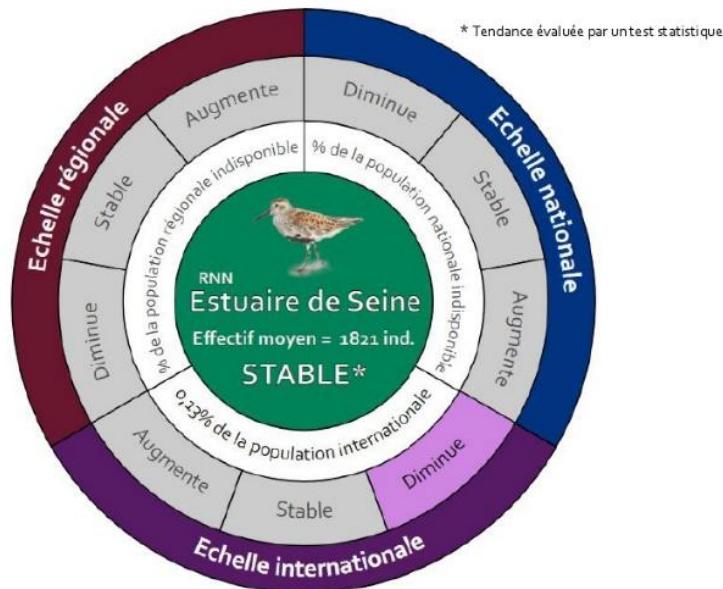
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## BÉCASSEAU VARIABLE, *Calidris alpina*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

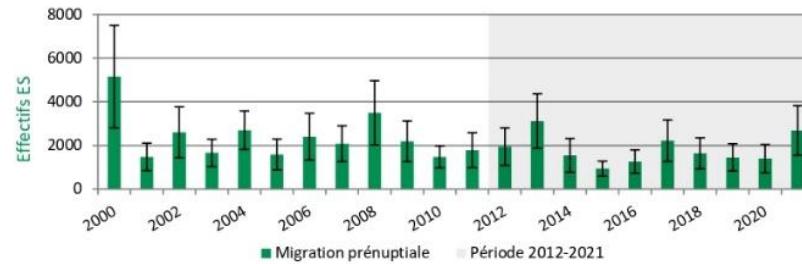
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

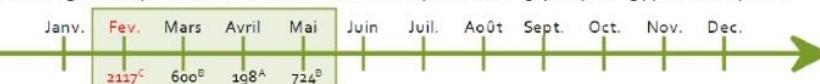
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB); Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Bécasseau variable - *Calidris alpina* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021

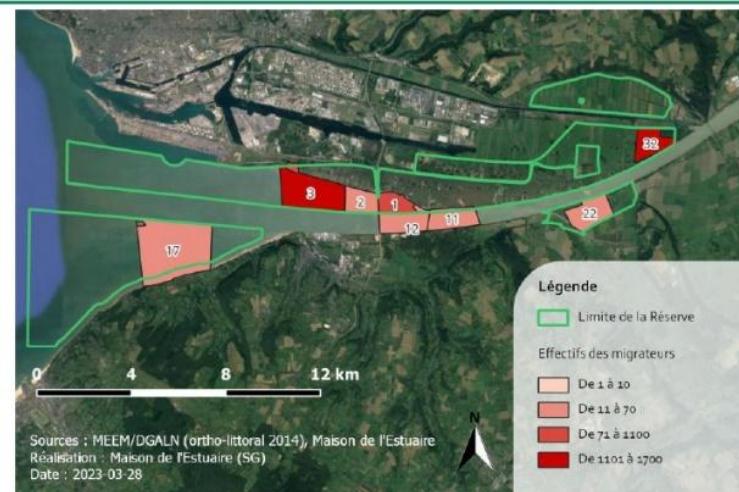


La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,085$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 50,018$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



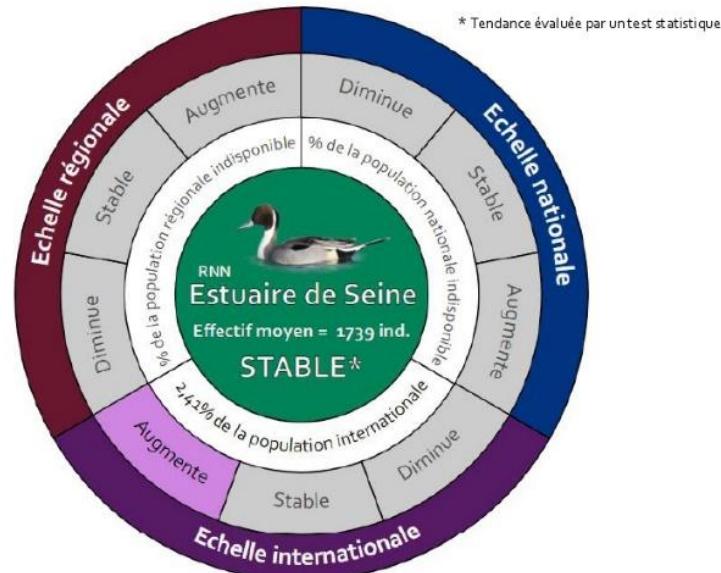
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## CANARD PILET, *Anas acuta*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

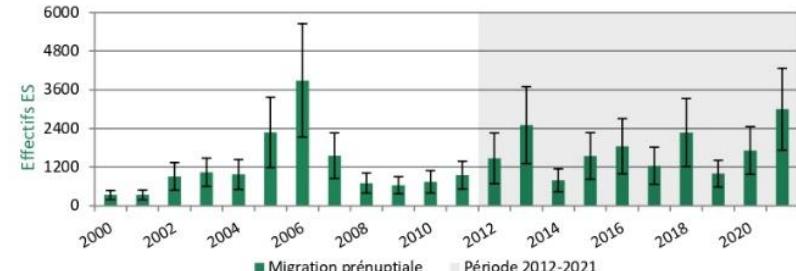
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

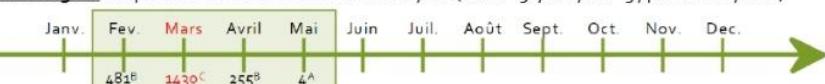
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO, Données observatoire avifaune et GONIm ; Wetlands International, 2022 ; « Canard pilet - *Anas acuta* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021



La population ES tend à l'augmentation ( $p = 0,018$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 56,808$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



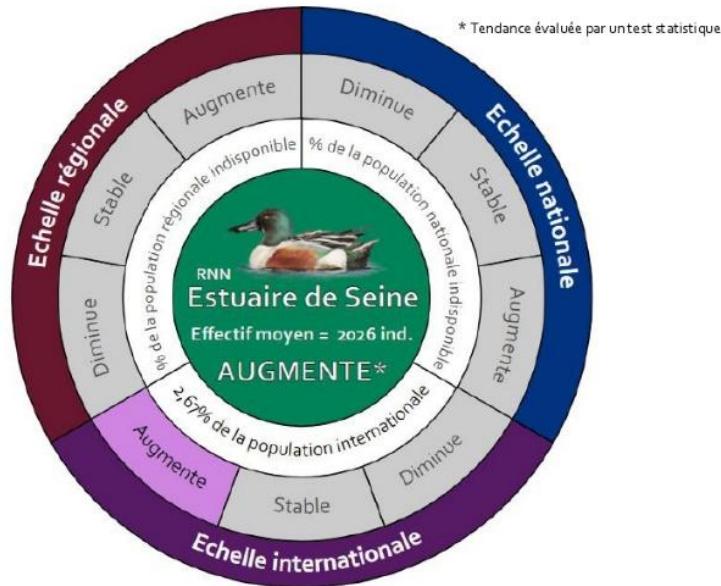
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## CANARD SOUCHET, *Anas clypeata*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

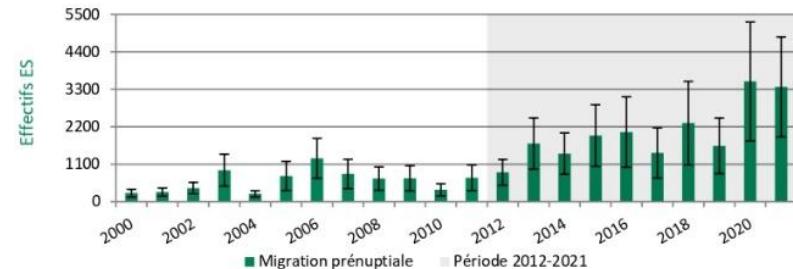
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

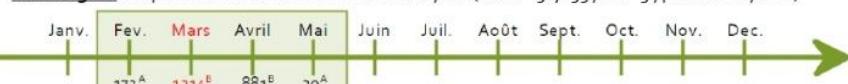
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Canard souchet - *Spatula clypeata* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021

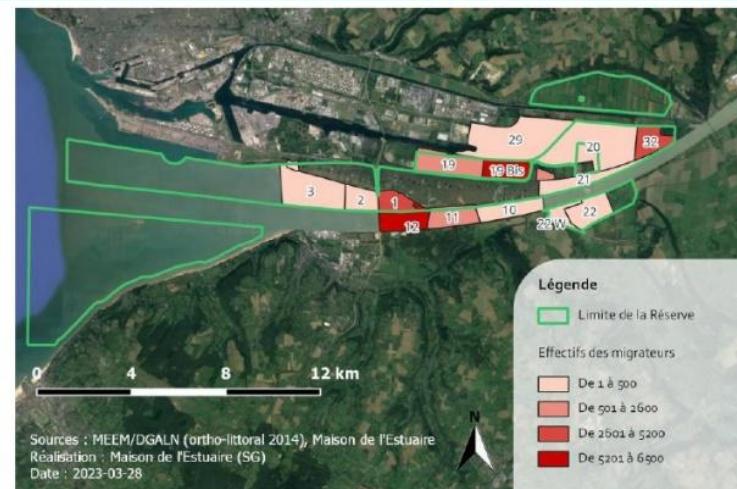


La population ES tend à l'augmentation ( $p < 0,0001$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 52,855$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



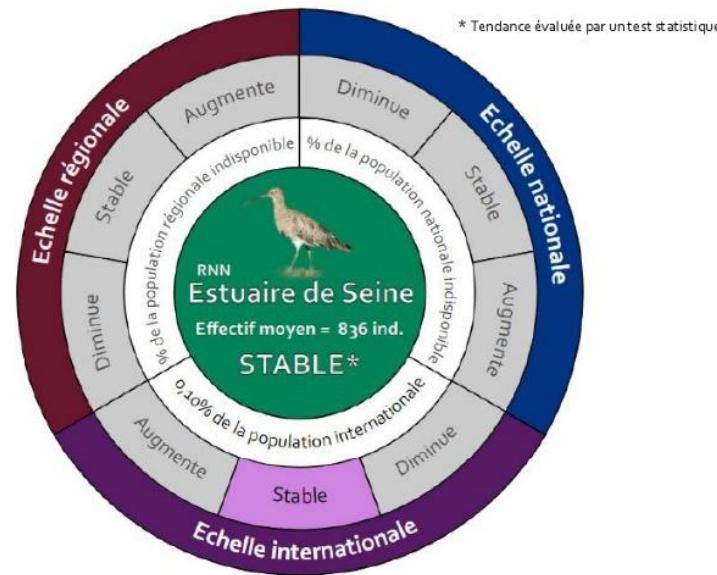
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## COURLIS CENDRÉ, *Numenius arquata*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

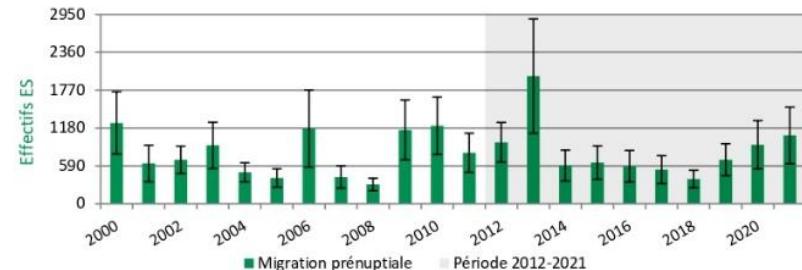
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

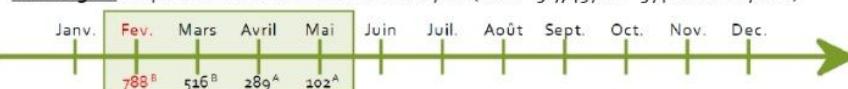
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONM ; Wetlands International, 2022 ; « Courlis cendré - *Numenius arquata* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021

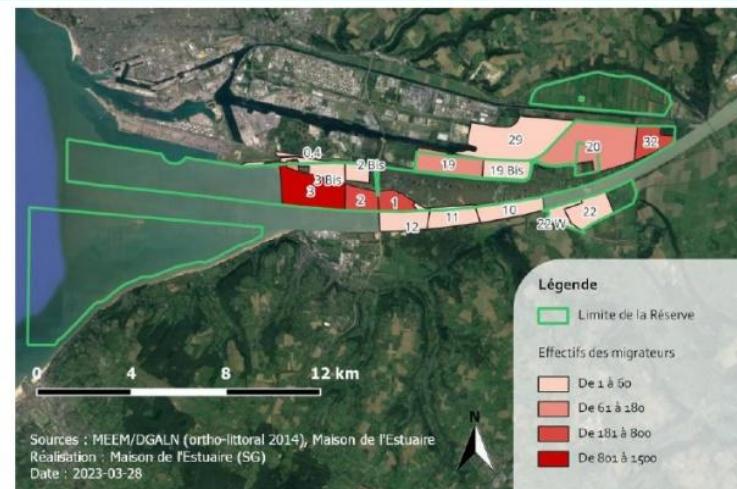


La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,866$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 58,745$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



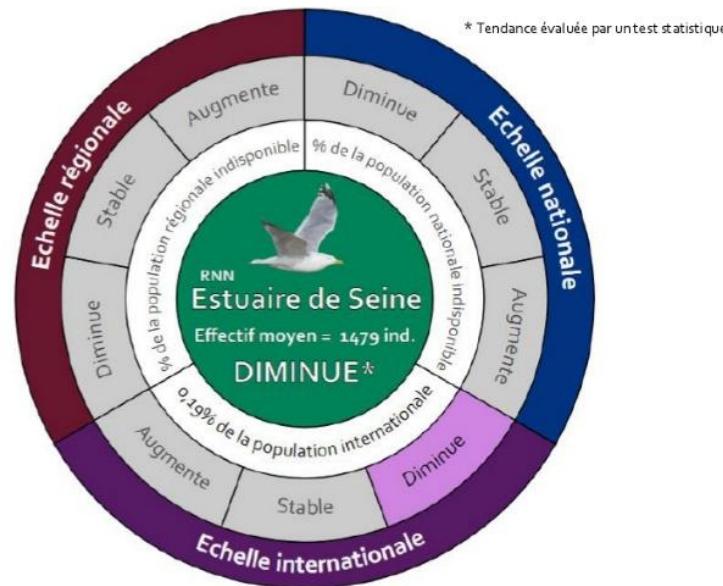
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## GOÉLAND ARGENTÉ, *Larus argentatus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

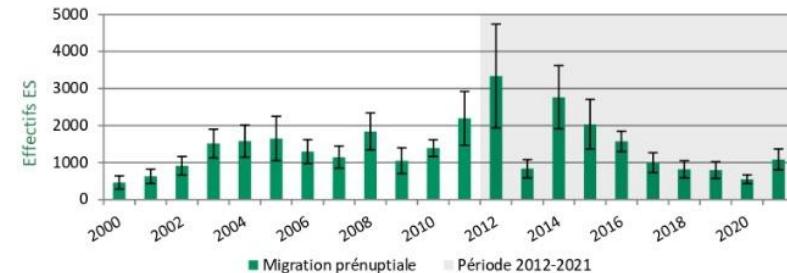
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

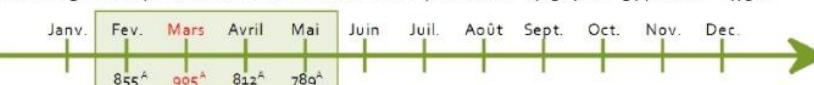
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Goéland argenté - *Larus argentatus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021

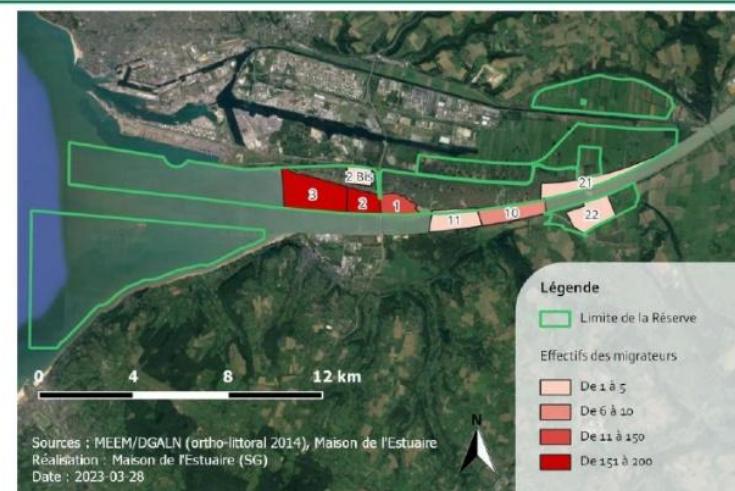


La population ES tend à la stabilité ( $p = 1,000$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 1,036$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} = 0,792$ )



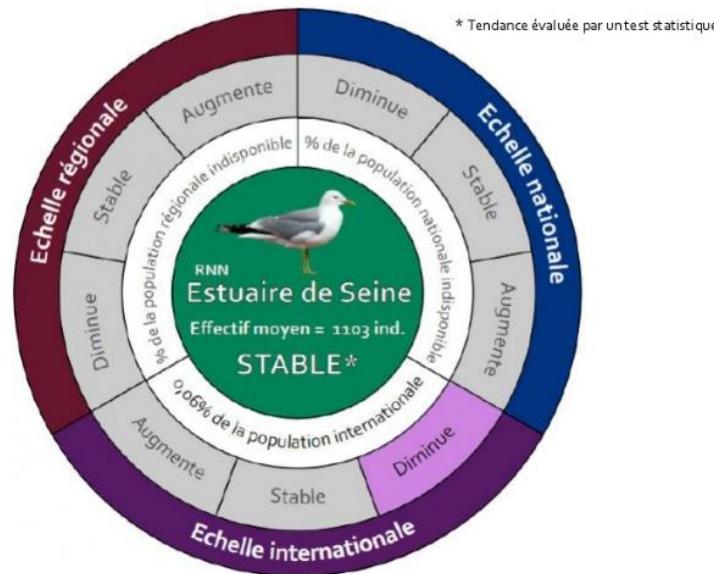
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## GOÉLAND CENDRÉ, *Larus canus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

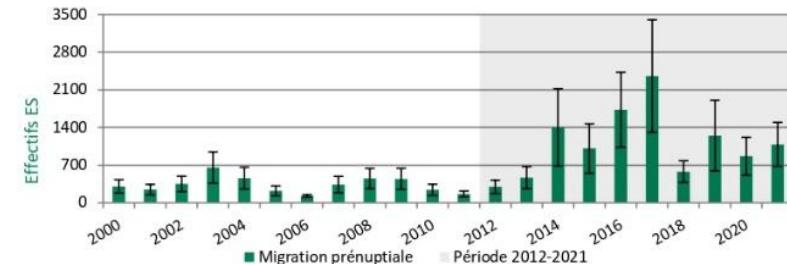
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

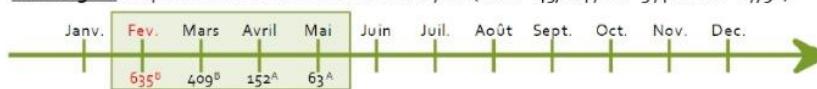
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm), Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Goéland cendré - *Larus canus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021



La population ES tend à l'augmentation ( $p = 0,005$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 45,164$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} = 0,792$ )



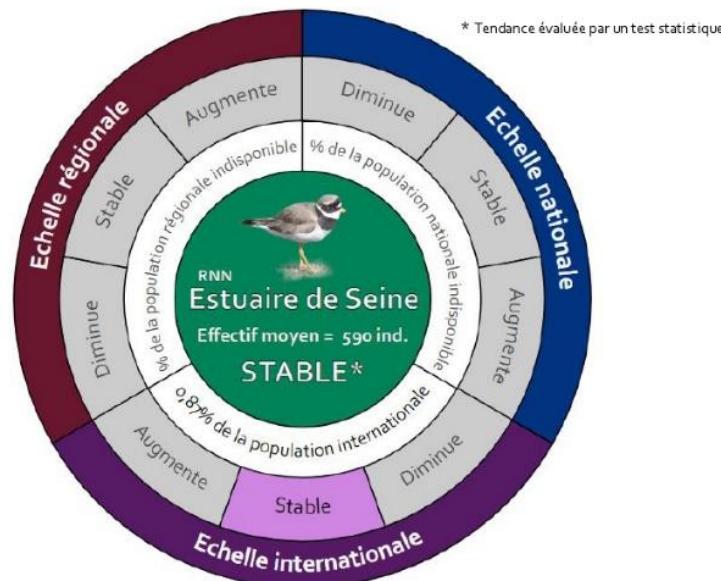
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## GRAND GRAVELOT, *Charadrius hiaticula*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

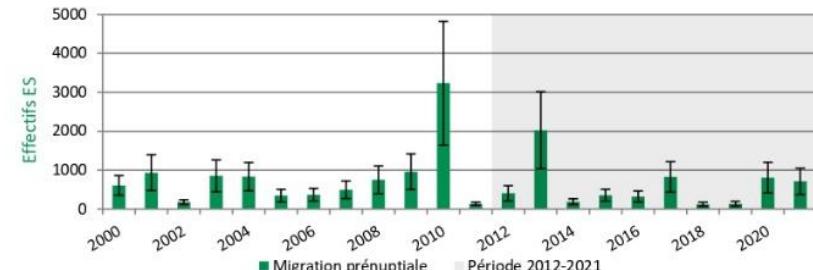
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

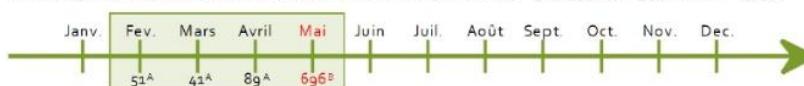
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Grand gravelot - *Charadrius hiaticula* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021

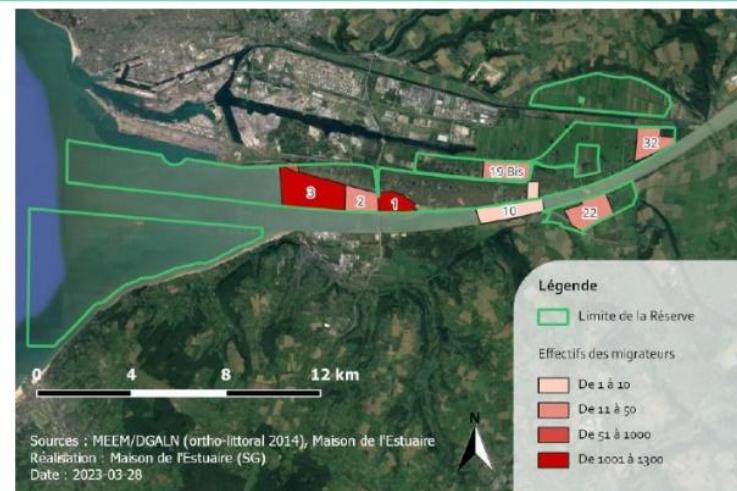


La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,338$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 38,673$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} = 0,792$ )



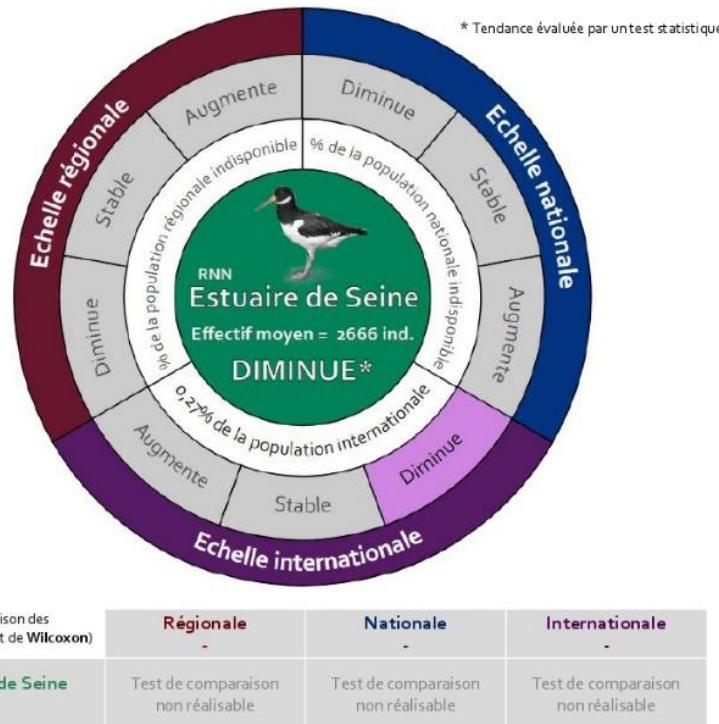
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## HUITRIER PIE, *Haematopus ostralegus*



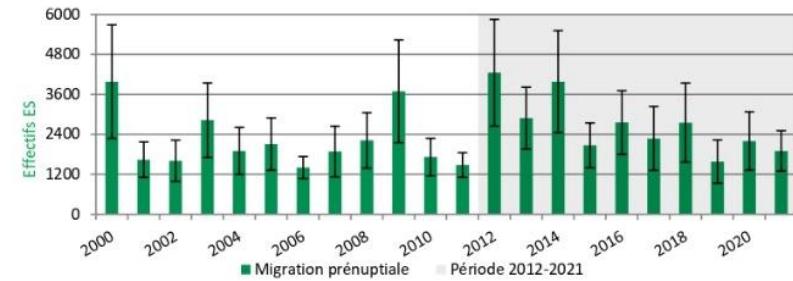
Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



**ROUE**  
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

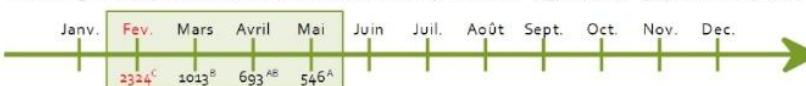
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Huitrier pie - *Haematopus ostralegus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021



La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,822$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 49,200$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



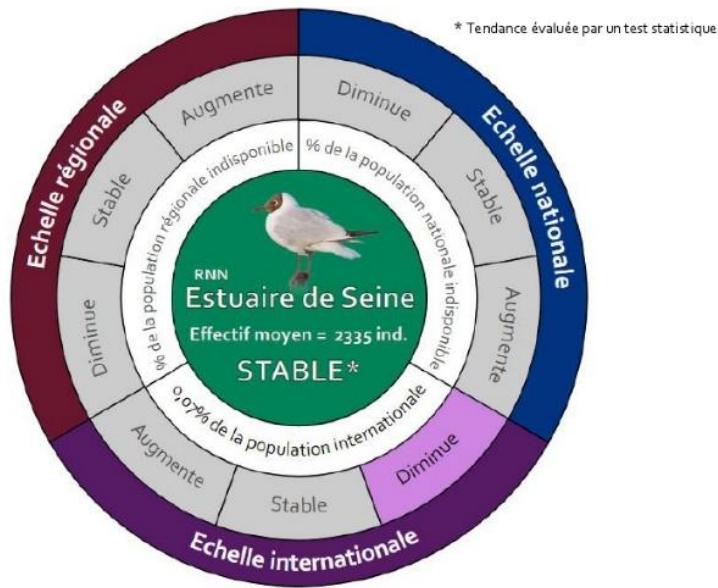
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## MOUETTE RIEUSE, *Larus ridibundus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

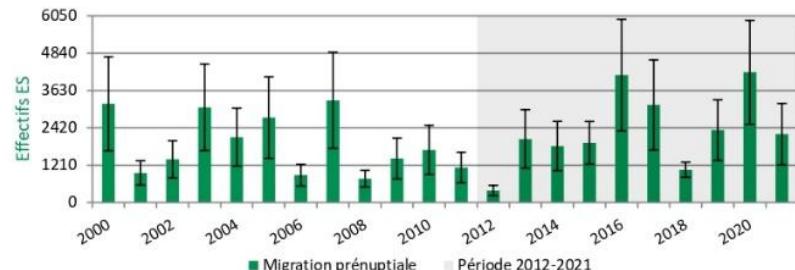
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

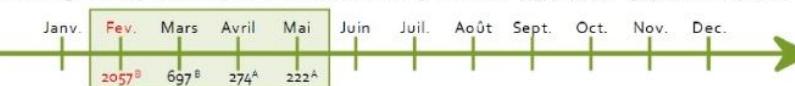
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm), Données observatoire avifaune et GONm; Wetlands International, 2022; « Mouette rieuse - Chroicocephalus ridibundus », migration.net, 13 mars 2023; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021

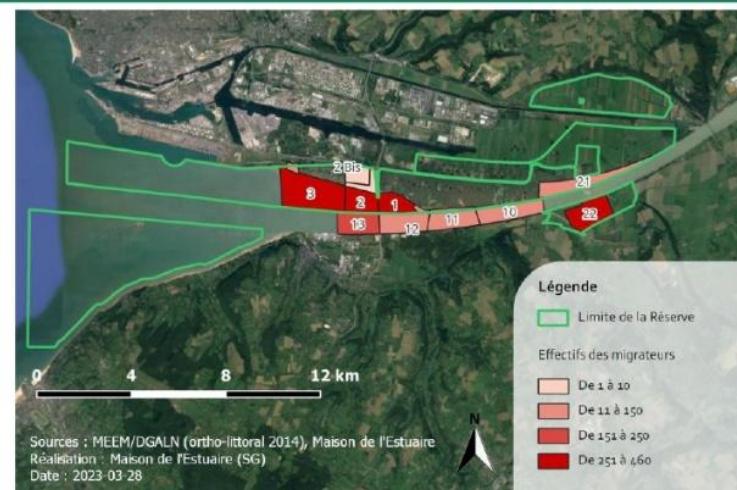


La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,367$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 49,800$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



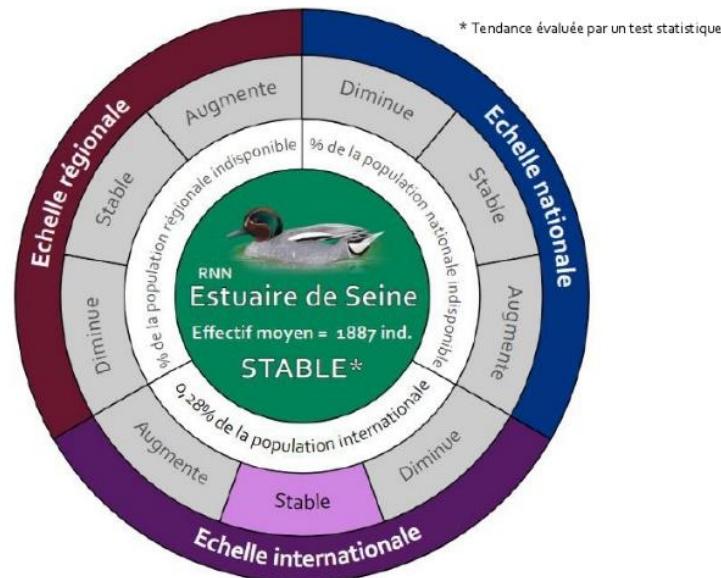
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## SARCELLE D'HIVER, *Anas crecca*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

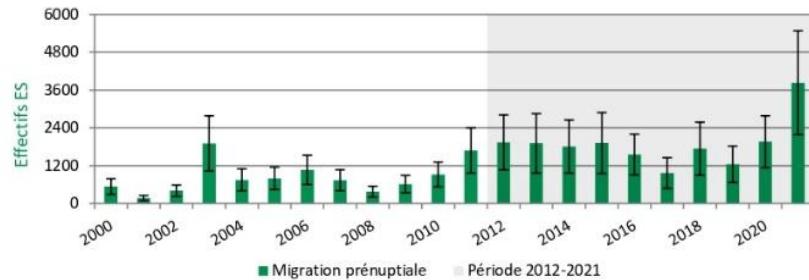
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

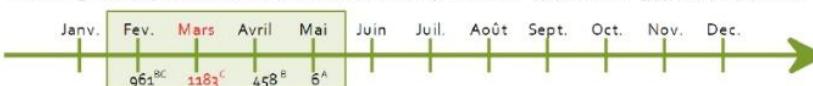
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Sarcelle d'hiver - *Anas crecca* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021



La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,001$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 48,818$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



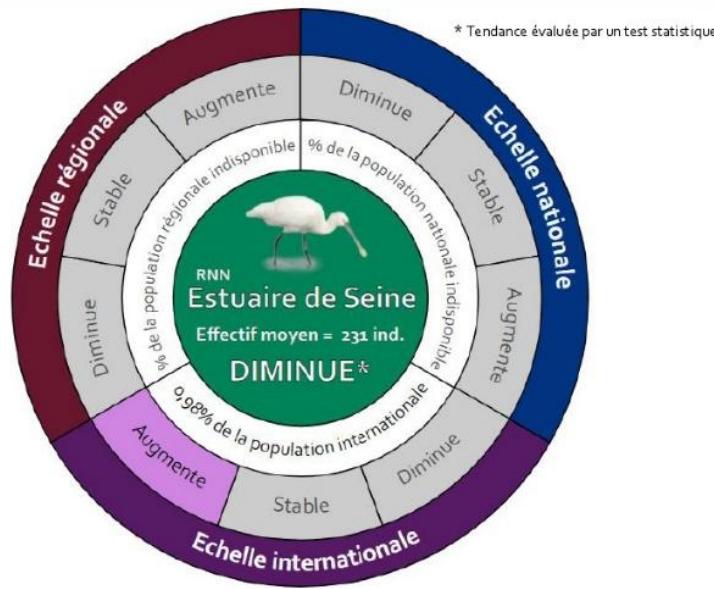
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## SPATULE BLANCHE, *Platalea leucorodia*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

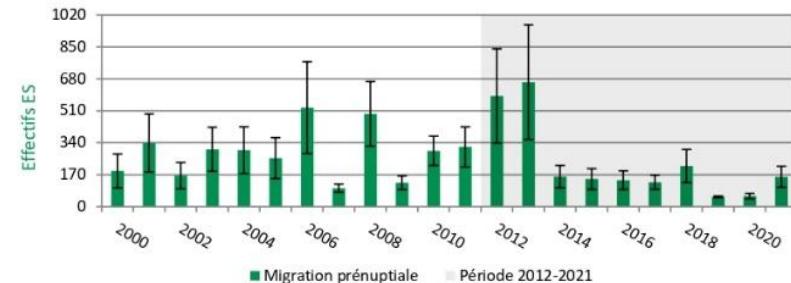
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

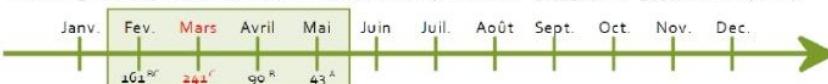
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainterne et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. W, LPO ; Données observatoire avifaune et GONM ; Wetlands International, 2022 ; « Spatule blanche - *Platalea leucorodia* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021

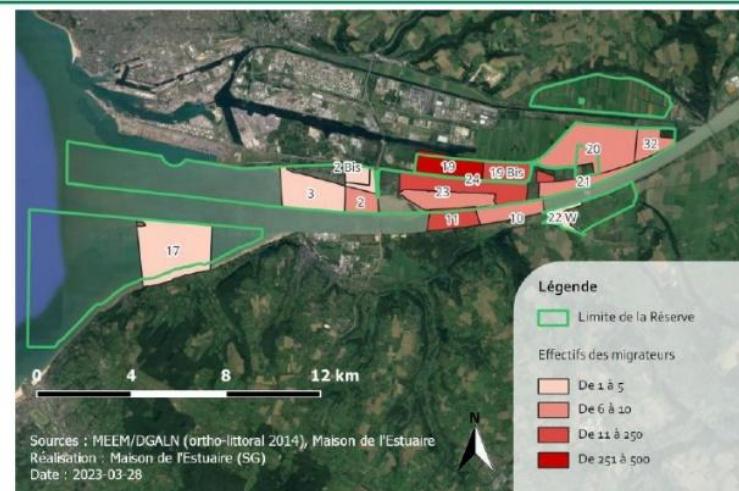


La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,071$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 36,491$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



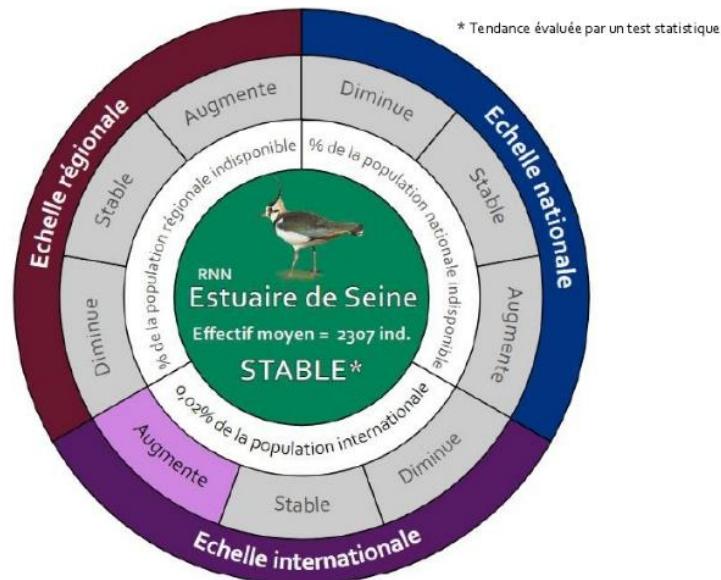
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## VANNEAU HUPPÉ, *Vanellus vanellus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

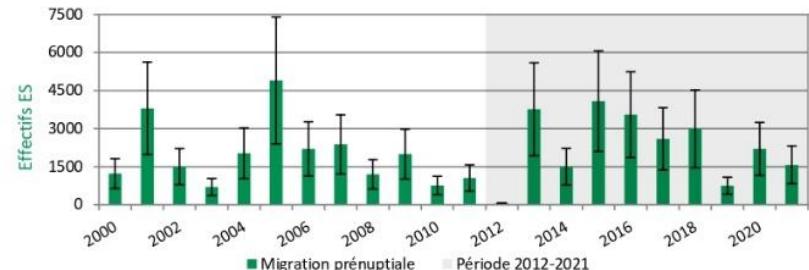
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

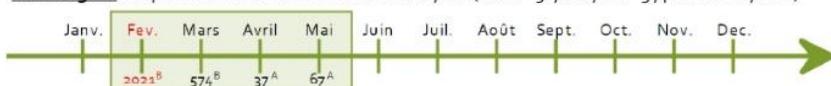
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Vanneau huppé - *Vanellus vanellus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine, de 2000 à 2021



La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,910$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 36,616$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



### Localisation des individus migrateurs en 2021



## 4.4 Migration postnuptiale

### 4.4.1 Résultats de l'ensemble des espèces en migration postnuptiale

Les tableaux suivants (Tableau 6 et 7) regroupent tous les résultats des espèces ciblées pour la migration postnuptiale, soit un total de 13 espèces.

Sur ces tableaux apparaîtront en rouge les espèces qui ont une moins bonne évolution que la tendance nationale et en vert celles qui montrent une évolution plus favorable que la situation nationale.

MIGRATION POSTNUPTIALE 2000 - 2021					
Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE	Tendance régionale	Tendance nationale	Tendance internationale	
Bécasseau variable	⬇ 2148 (novembre)	↗	↗	↗	
Canard colvert	↗ 1479 (août)	↗	↗	↗	
Courlis cendré	↗ 1041 (mars)	↘	↘	↗	
Goéland argenté	⬇ 2825 (septembre)	↗	↗	↗	
Goéland cendré	↗ 910 (août)	↘	↘	↗	
Grand gravelot	⬇ 420 (août)	↘	↗	↗	
Huîtrier pie	↗ 3814 (octobre)	↗	↗	↗	
Mouette rieuse	↗ 3556 (août)	↘	↗	•	
Sarcelle d'hiver	↗ 670 (novembre)	↘	↗	↗	
Spatule blanche	↗ 129 (septembre)	↗	↗	↗	
Sterne caugek	↗ 810 (août)	•	•	↗	
Tadorne de Belon	↗ 593 (août)	↗	↗	↗	
Vanneau huppé	↗ 882 (novembre)	↗	↘	↗	

Tableau 6 : Évolutions des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration postnuptiale entre 2000 et 2021 et comparaison aux autres échelles.

MIGRATION POSTNUPTIALE 2012 - 2021					
Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE	Logo RNN	Tendance régionale	Tendance nationale	Effectif ES par rapport à l'international (%)
Bécasseau variable	→ 1588 (novembre)	→	→	→	0,11%
Canard colvert	↘ 2020 (août)	→	→	→	0,03%
Courlis cendré	→ 1308 (août)	↘	↘	→	0,16%
Goéland argenté	→ 2316 (août)	→	↗	→	0,35%
Goéland cendré	→ 1241 (août)	↘	↘	→	0,03%
Grand gravelot	→ 338 (août)	↘	→	→	0,50%
Huîtrier pie	↘ 4539 (septembre)	→	→	→	0,47%
Mouette rieuse	↗ 4369 (août)	↘	↗	•	0,13%
Sarcelle d'hiver	→ 825 (novembre)	↘	→	→	0,12%
Spatule blanche	→ 182 (septembre)	↗	↗	→	0,77%
Sterne caugek	→ 1169 (août)	•	•	→	0,31%
Tadorne de Belon	↗ 981 (août)	→	→	→	0,20%
Vanneau huppé	→ 1239 (novembre)	→	↘	→	0,01%

Tableau 7 : Évolutions des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration postnuptiale entre 2012 et 2021 et comparaison aux autres échelles.

**Sur la période 2000 – 2021 : 4 espèces affichent une tendance moins favorable que celle notée au niveau national dont notamment deux limicoles le bécasseau variable et le grand gravelot et deux laridés (mouette rieuse et goéland argenté).** Est-ce parce que les trajets migratoires de ces espèces ont un peu évolué ou parce qu'ils ne trouvent plus les milieux nécessaires à leur halte migratoire, comme l'absence de reposoirs de marée haute en zone de non chasse ? A l'inverse **6 espèces affichent une tendance plus favorable** localement comparée au national, dont trois anatidés : la sarcelle d'hiver, le canard colvert et le tadorne de Belon, puis le courlis cendré, le vanneau huppé et le goéland cendré, l'estuaire de Seine semble très favorable pour ces espèces en halte postnuptiale.

**Sur les dix dernières années : 4 espèces enregistrent une tendance plus négative** que la situation nationale, ce qui est inquiétant, notamment pour le canard colvert et la spatule blanche dont les tendances historiques étaient plutôt meilleures que la tendance nationale, cela montre donc une diminution récente. **4 enregistrent une meilleure dynamique** sur 10 ans que la dynamique nationale, c'est le cas du courlis cendré, du vanneau huppé, du tadorne de Belon et du goéland cendré, les évolutions récentes de ces espèces semblent donc plus positives.

#### **4.4.2 Fiches « outils » des espèces ciblées en migration postnuptiale**

Liste des espèces ciblées :

- Anatidés de surface
  - Canard colvert
  - Sarcelle d'hiver
  - Tadorne de Belon
- Threskiornithidés
  - Spatule blanche
- Haematopodidés
  - Huitrier pie
- Charadriidés
  - Grand gravelot
  - Vanneau huppé
- Scolopacidés
  - Bécasseau variable
  - Courlis cendré
- Laridés
  - Goéland argenté
  - Goéland cendré
  - Mouette rieuse
- Sternidés
  - Sterne caugek

## 4.4.3 Discussion des résultats observés en migration postnuptiale

### 4.4.3.1 Anatidés de surface

Parmi les espèces analysées, le **Tadorne de Belon** présente une augmentation d'effectifs sur les deux périodes. Il en est de même pour la **Sarcelle d'hiver** et le **Canard colvert** sur le long terme, à l'image des populations internationales. Cette dernière espèce montre en revanche une diminution sur le court terme. Ces espèces occupent majoritairement des zones de prairies inondées en migration prénuptiale et la zone estuarienne en migration postnuptiale.

### 4.4.3.2 Ardéidés et grands échassiers

La **Spatule blanche** montre une tendance des effectifs présents sur la réserve qui suit les effectifs internationaux. Sur la période historique les effectifs augmentent, et sur le court terme ils tendent à la stabilité, comme les anatidés, elle fréquente plutôt les zones de prairies inondées en migration prénuptiale et la zone estuarienne en migration postnuptiale.

### 4.4.3.3 Limicoles

Sur la période 2012-2021, une partie espèces de limicoles ont des effectifs stables (**Bécasseau variable**, **Courlis cendré**, **Grand gravelot** et **Vanneau huppé**). La stabilité de ces quatre espèces se retrouve au niveau international sur les deux périodes. Par contre, le **Bécasseau variable** connaît une diminution sur le long terme, ainsi que l'**Huîtrier pie** sur le court terme. La population de **Courlis cendrés** et de **Vanneau huppé** augmente depuis 2000.

Le **Grand gravelot** atteint le critère des 0,5% pour l'importance européenne. L'**Huîtrier pie** connaissant une diminution sur la réserve n'atteint plus ce seuil depuis 2020.

### 4.4.3.4 Laridés

Seule la **Mouette rieuse** présente une augmentation d'effectifs ces dix dernières années. La **Sterne caugek** et le **Goéland cendré** connaissent une augmentation sur la période 2000-2021 mais tendent à se stabiliser ces dix dernières années avec le **Goéland argenté**. Ce dernier en revanche connaît une diminution sur le long terme pour se stabiliser sur le court terme.

**La majorité des espèces, faisant l'objet d'une fiche outil, ont une tendance stable sur l'estuaire de Seine en période postnuptiale, à court terme. Une espèce se démarque : le Tadorne de Belon dont les effectifs ont tendance à augmenter sur les deux périodes étudiées.**

## 4.4.4 Comparaison des deux périodes de migration

De nombreuses espèces sont observées lors de la migration sur l'estuaire de la Seine, aussi bien en migration prénuptiale que lors de la migration postnuptiale. Les espèces présentent en migration prénuptiale semblent plus nombreuses. En général, c'est lors de la migration, que les effectifs maxima pour différentes espèces d'anatidés et de limicoles sont atteints (Maison de l'Estuaire, 2013). Ce suivi est donc primordial pour un grand nombre d'oiseaux d'eau.

Parmi toutes les espèces, certaines vont voir leurs effectifs augmenter en migration prénuptiale comme en migration postnuptiale. Il s'agit principalement d'anatidés de surface : **Canard souchet**, **Cygne tuberculé**, **Tadorne de Belon** mais aussi de la **Grande aigrette**, le **Héron garde-bœufs**, et de la **Foulque**.

**macroule.** Ces oiseaux vont être principalement associés aux mares, aux plans d'eau ainsi qu'aux eaux continentales. A l'inverse, les effectifs de **Bécasseau variable** et de **Goéland brun** sont en diminution sur la période historique pour les deux périodes de migration.

La **Spatule blanche** est particulièrement bien suivie dans le cadre de ce protocole. Sa présence dans l'estuaire de Seine est importante lors des deux périodes de migrations, mais se porte mieux en période postnuptiale. Ses effectifs tendent à la stabilité à long terme et à diminuer sur le court pour la migration prénuptiale. Respectivement, ils sont en augmentation et stable lors la migration postnuptiale. Néanmoins, les secteurs utilisés au sein de la réserve naturelle sont différents entre le printemps (prairies et mares) et l'automne (vasières et reposoir sur dune) (Morel, 2016b). Les effectifs atteints lors de la migration prénuptiale représentent presque de 1% de la population internationale, et 0,77 % lors de la migration postnuptiale. Il s'agit donc d'un site d'importance mondiale en tant qu'halte migratoire (troisième à l'échelle nationale) (Maison de l'Estuaire, 2013).

Les vasières intertidales, les prairies humides et les mares ou plans d'eau sont utilisées par plusieurs espèces importantes lors de la migration (zones intertidales pour l'Avocette élégante, la Barge rousse, le Chevalier gambette, le Bécasseau maubèche, le Grand gravelot et d'autres limicoles ; et les prairies et bordures de mares pour les anatidés, la Spatule blanche, la Barge à queue noire, le Combattant varié...). Ces zones apparaissent donc comme des milieux à privilégier lors des comptages ainsi que dans le maintien de leur bonne conservation, et ce pour assurer la meilleure capacité d'accueil possible pour les oiseaux d'eau en migration.

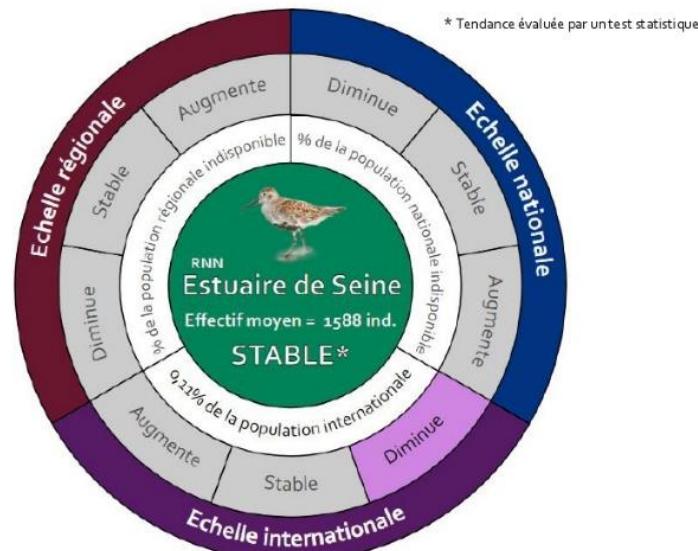
L'estimation des populations d'oiseaux d'eau présentes au sein de l'estuaire de la Seine en migration peut être difficile en raison de la superficie des secteurs à couvrir, des dates de migration différentes en fonction des espèces, des fluctuations journalières des effectifs, des mouvements des individus présents mais aussi des migrations nocturnes effectuées par certaines espèces.

L'estuaire de la Seine se révèle être un site d'importance internationale pour certaines espèces d'anatidés et de limicoles, le Grand gravelot aux deux périodes migratoires ainsi que pour la Spatule blanche lors des haltes. La capacité d'accueil ainsi que la fonctionnalité des différents habitats peuvent être mises en avant en fonction de l'évolution des effectifs des espèces les fréquentant.

## BÉCASSEAU VARIABLE, *Calidris alpina*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

#### Visualiser l'évolution des populations

La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

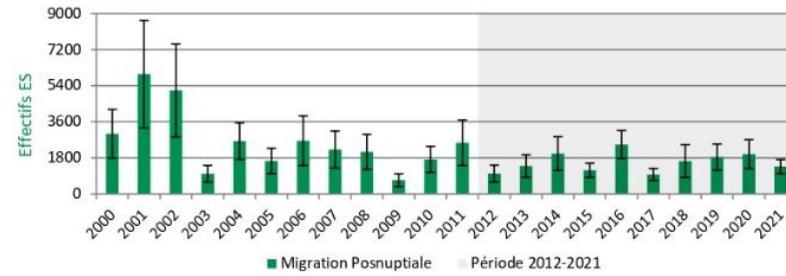
### TABLEAU

#### Comparer l'évolution des populations

Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

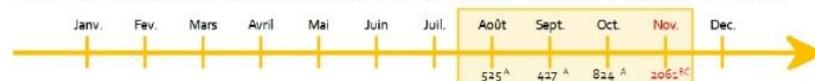
**Bibliographie :** R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, VI (OFB); Données observatoire avifaune et GONm; Wetlands International, 2022; « Bécasseau variable - *Calidris alpina* », migration.net, 13 mars 2023, Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021

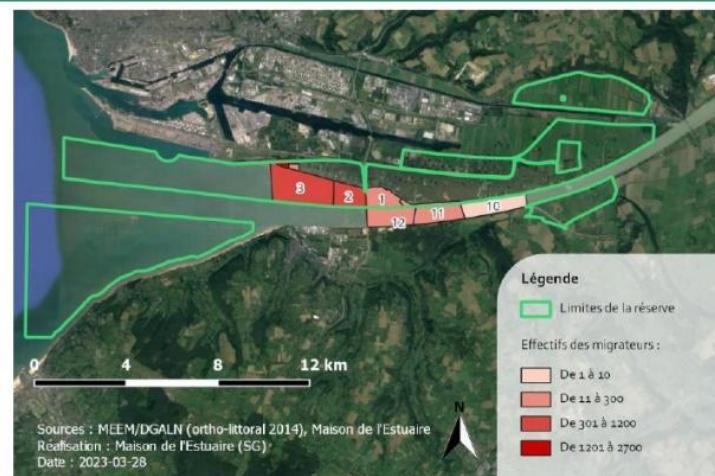


La population ES tend à la diminution ( $p = 0,024$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 36,600$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



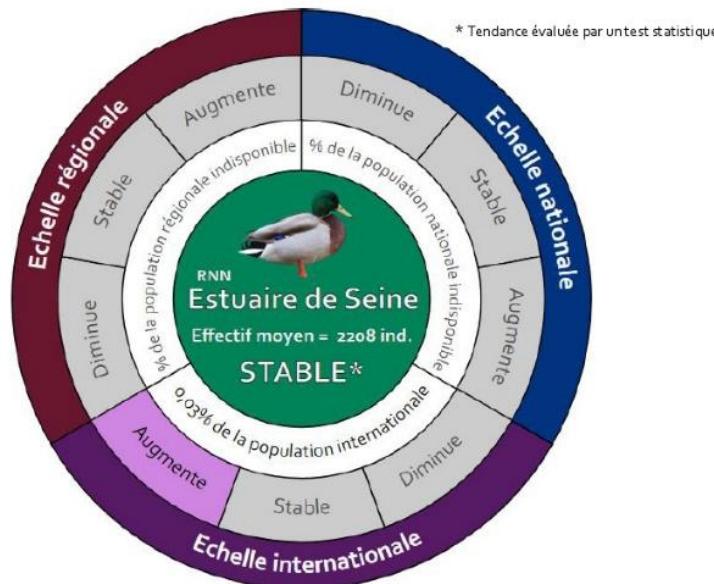
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## CANARD COLVERT, *Anas platyrhynchos*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

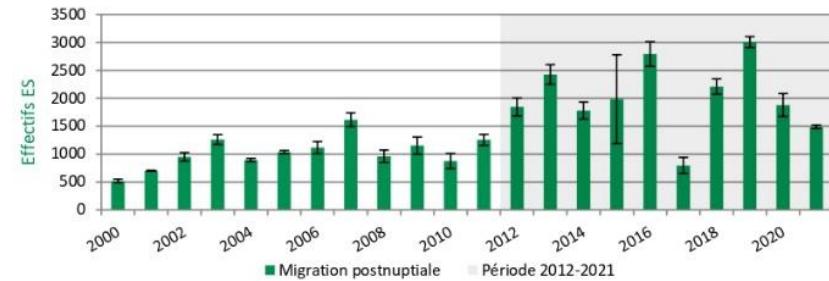
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

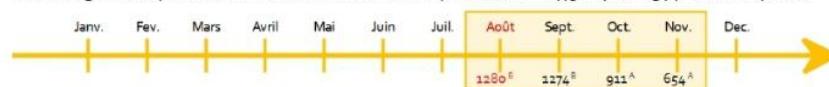
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Canard colvert - *Anas platyrhynchos* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021

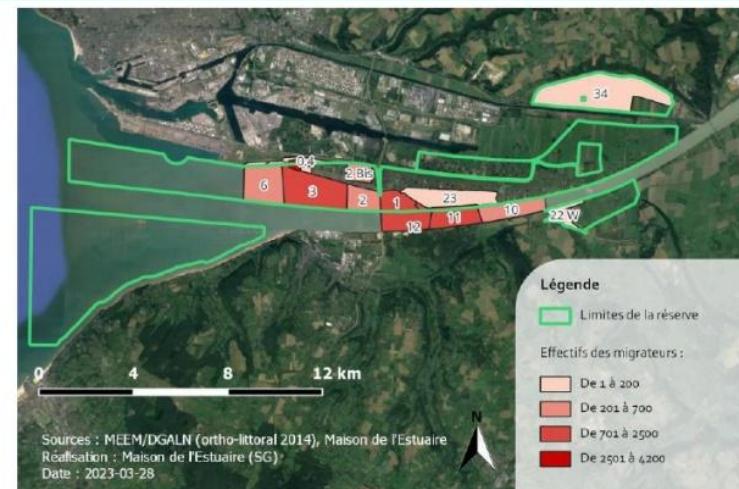


La population ES tend à la diminution ( $p = 0,0001$ ).

Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 27,982$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



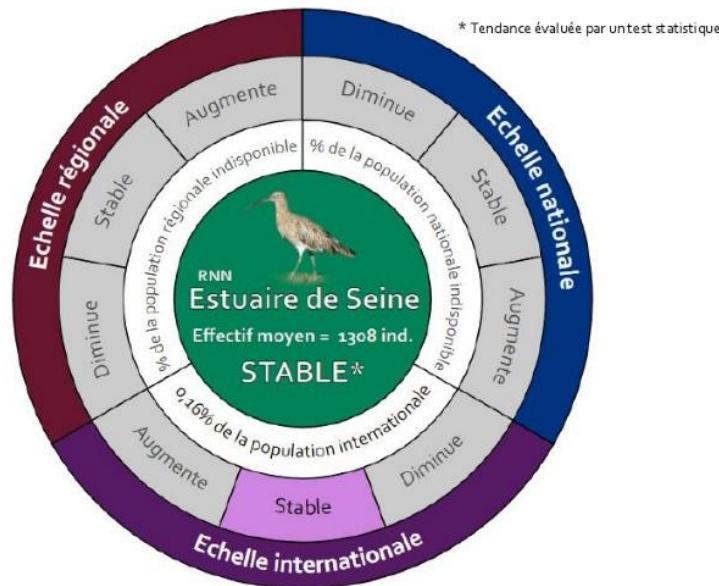
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## COURLIS CENDRÉ, *Numenius arquata*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

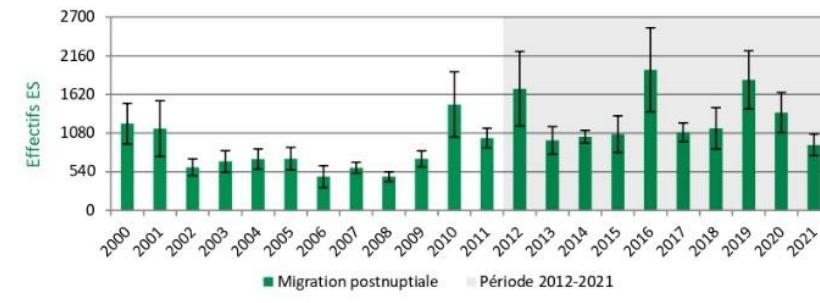
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

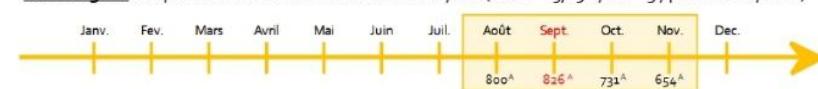
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et al. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OBF) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Courlis cendré - *Numenius arquata* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021



La population ES tend à l'augmentation ( $p = 0,022$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 5,291$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



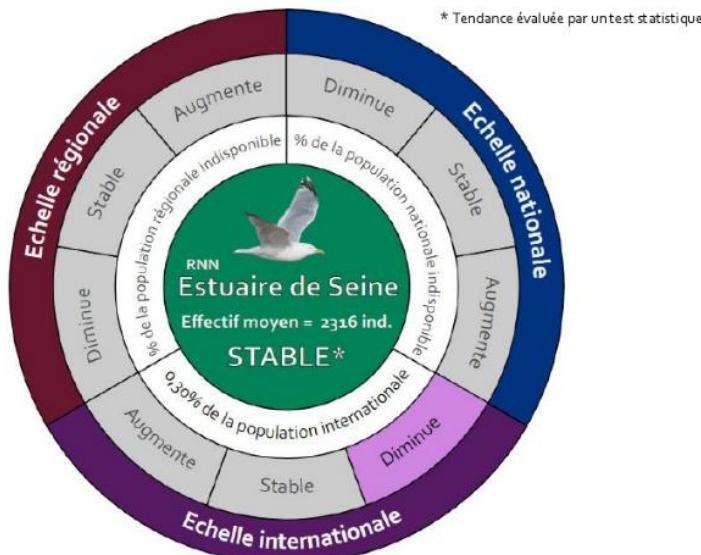
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## GOÉLAND ARGENTÉ, *Larus argentatus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

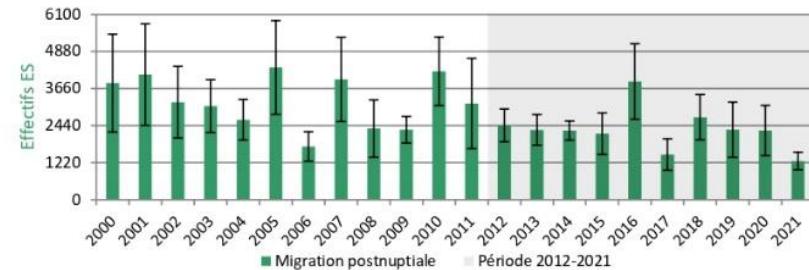
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

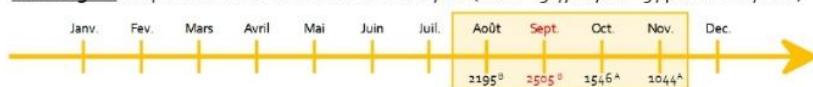
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Goéland argenté - *Larus argentatus* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021

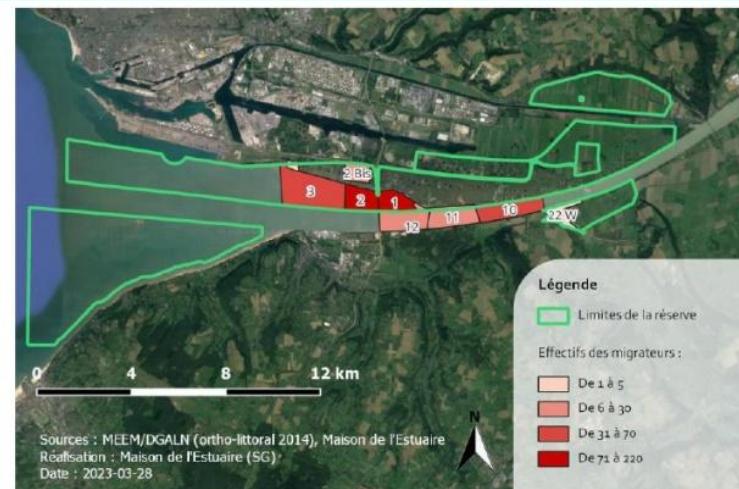


La population ES tend à la diminution ( $p = 0,004$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 32,782$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



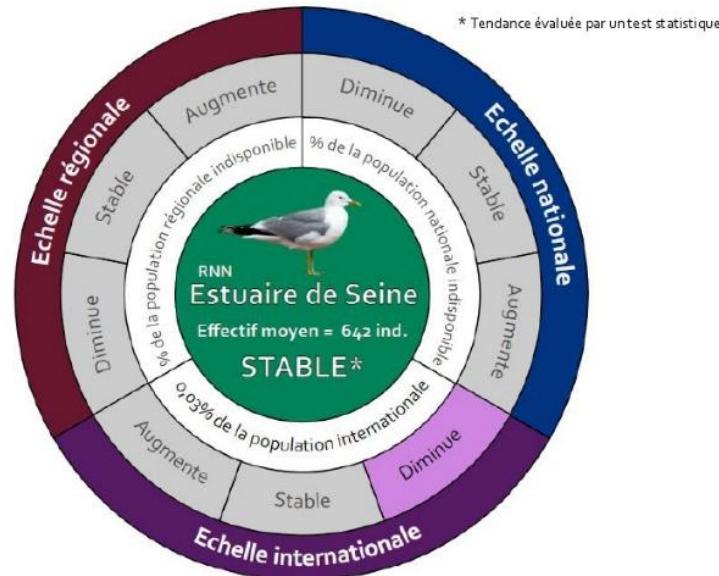
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## GOÉLAND CENDRÉ, *Larus canus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

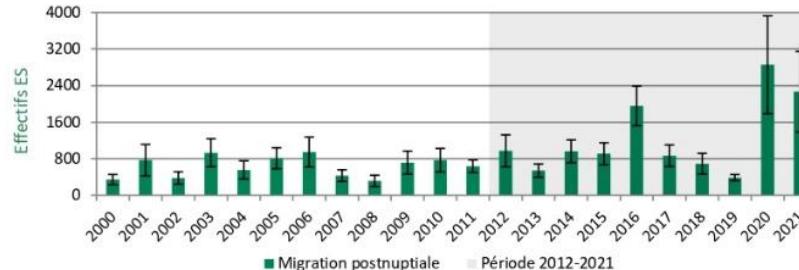
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

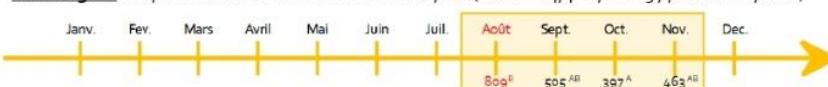
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Goéland cendré - *Larus canus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021



La population ES tend à l'augmentation ( $p = 0,039$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 14,400$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



### Localisation des individus migrateurs en 2021



## GRAND GRAVELOT, *Charadrius hiaticula*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

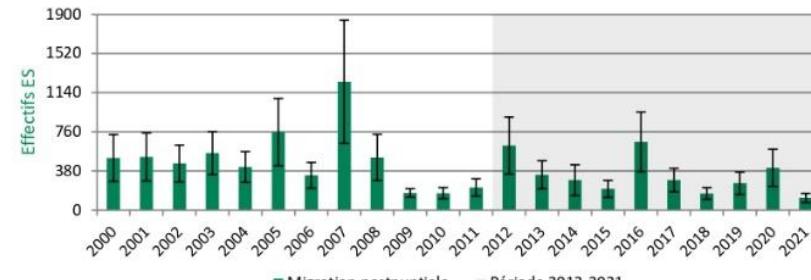
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB); Données observatoire avifaune et GONm; Wetlands International, 2022 ; « Grand gravelot - *Charadrius hiaticula* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021



La population ES tend à la diminution ( $p = 0,022$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 48,818$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



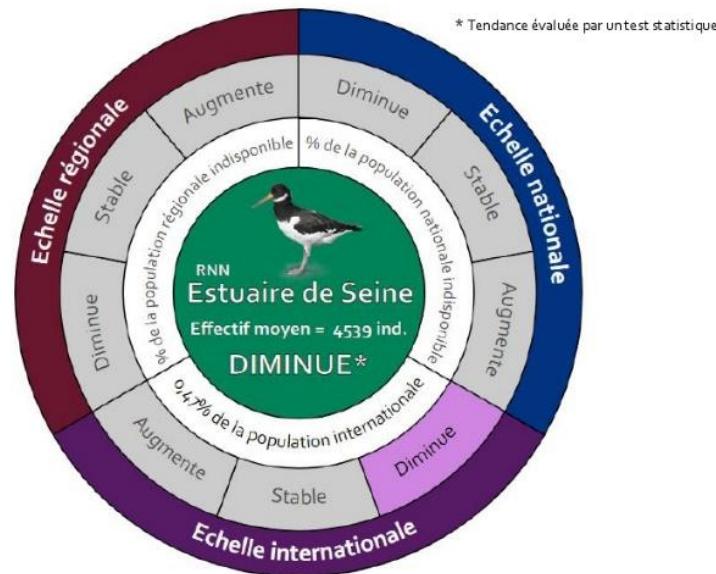
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## HUITRIER PIE, *Haematopus ostralegus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

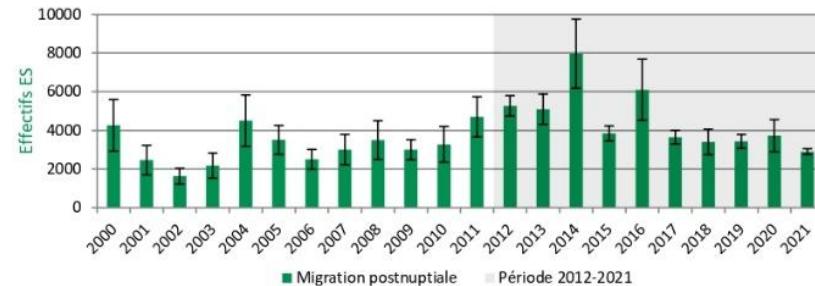
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

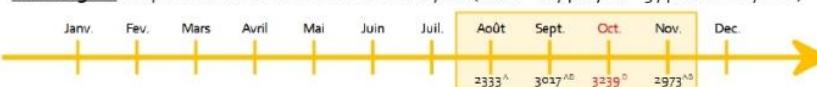
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Huitrier pie - *Haematopus ostralegus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021

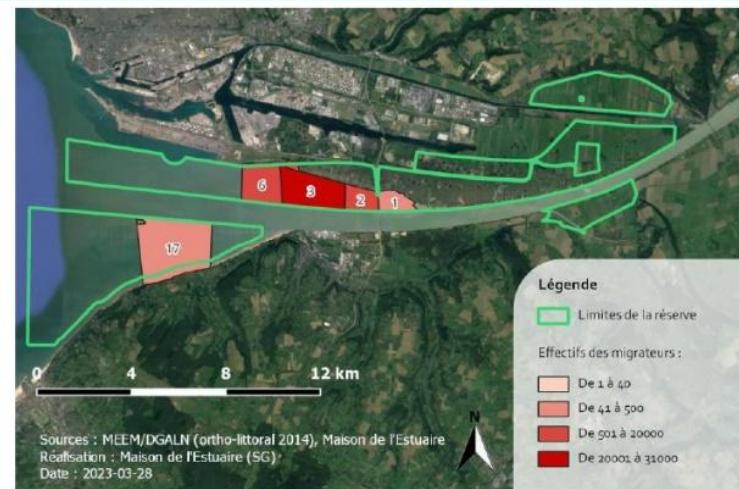


La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,128$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 11,400$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



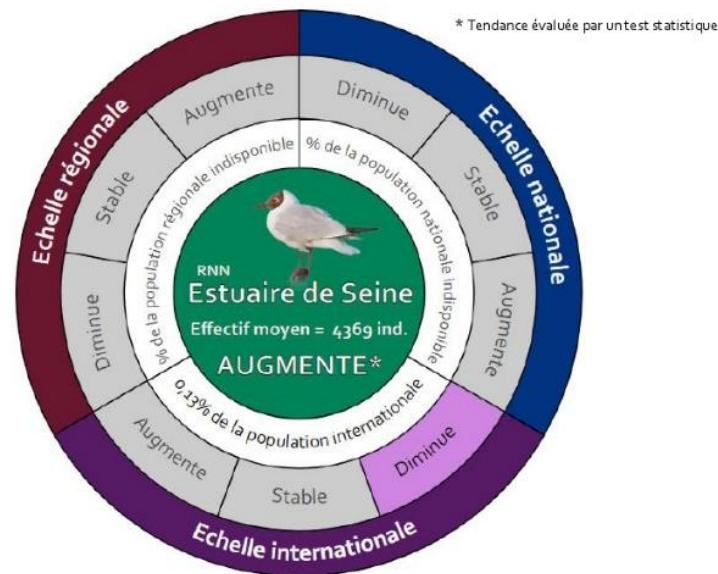
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## MOUETTE RIEUSE, *Larus ridibundus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

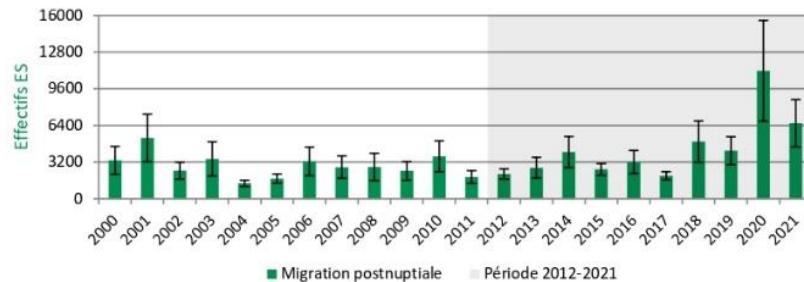
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

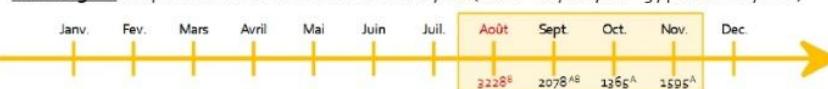
Bibliographie : F. Morel, G. de Smet, Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine, 2021 (GONm) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Mouette rieuse - *Chroicocephalus ridibundus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021



La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,143$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 21,218$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



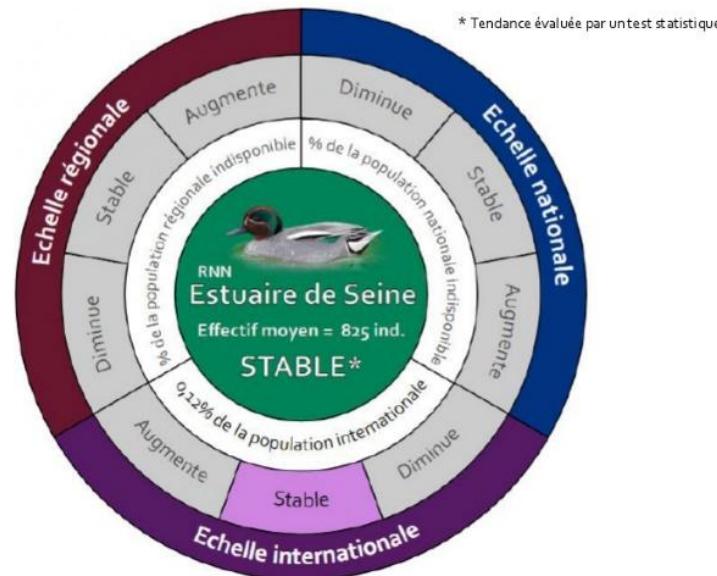
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## SARCELLE D'HIVER, *Anas crecca*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

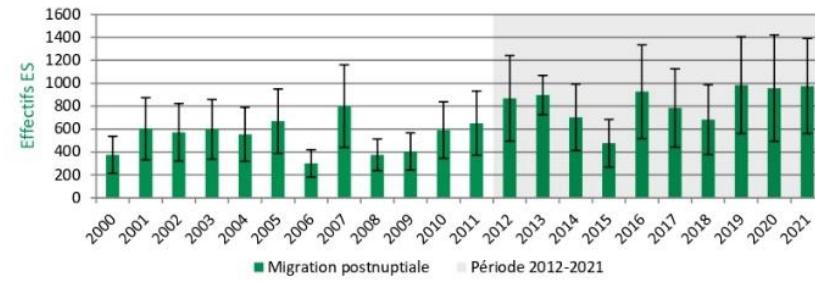
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

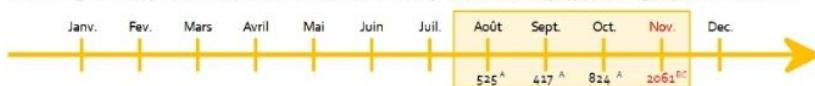
Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WILPO ; Données observatoire avifaune et GONM ; Wetlands International, 2022 ; « Sarcelle d'hiver - *Anas crecca* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021



**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 49,473$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



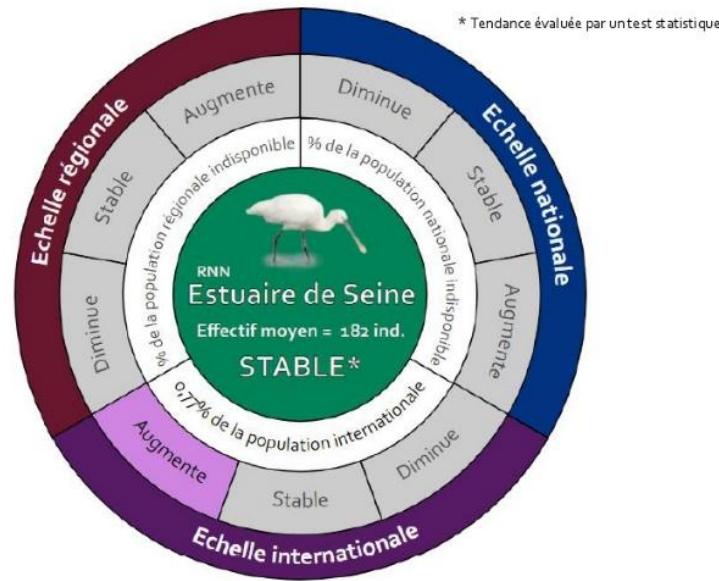
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## SPATULE BLANCHE, *Platalea leucorodia*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

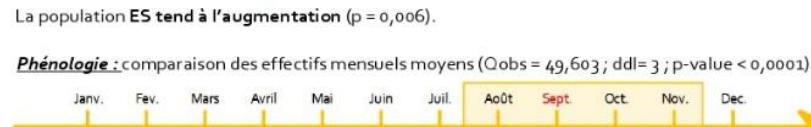
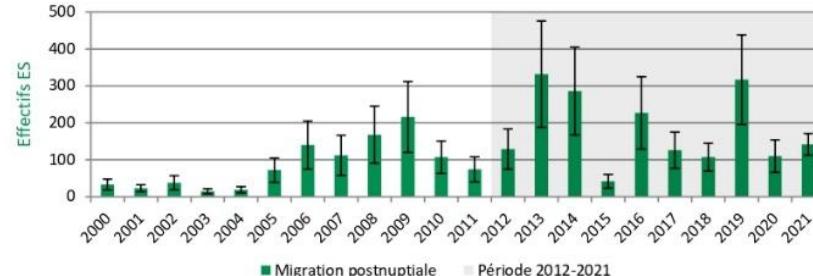
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

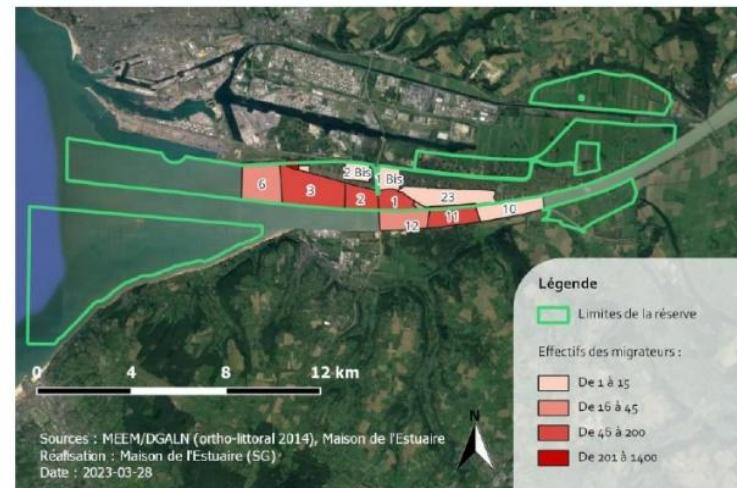
Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al, Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO, Données observatoire avifaune et GONM; Wetlands International, 2022; « Spatule blanche - *Platalea leucorodia* », migration.net, 23 mars 2023; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021



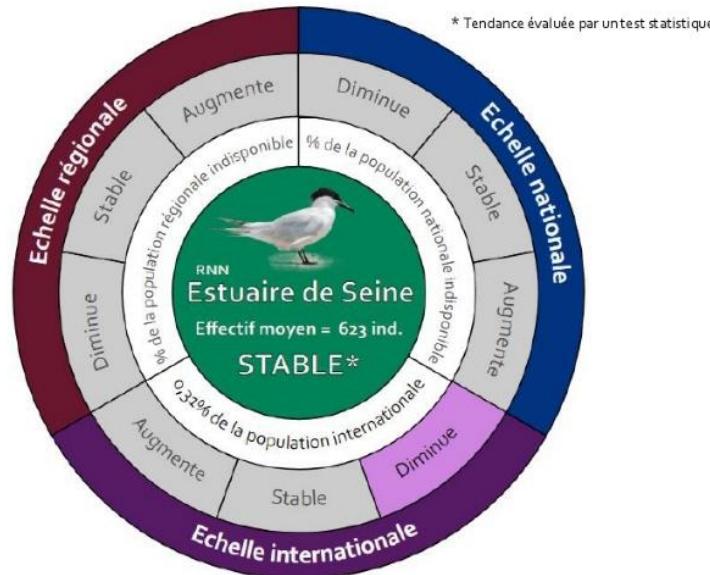
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## STERNE CAUGEK, *Thalasseus sandvicensis*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

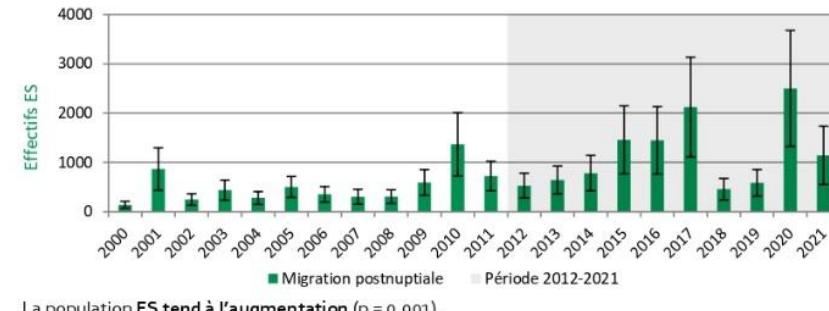
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

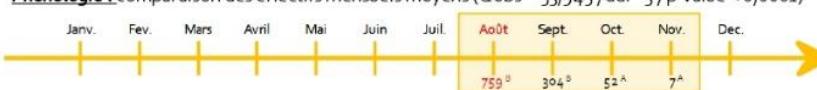
Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie - P. J. Dubois et N. Issa, Résultats du 5e recensement lariné hivernal en France, 2017-2018. Ornithos ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Goéland marin - Larus marinus », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021



Phénologie : comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 53,945$ ;  $ddl = 3$ ;  $p$ -value < 0,0001)



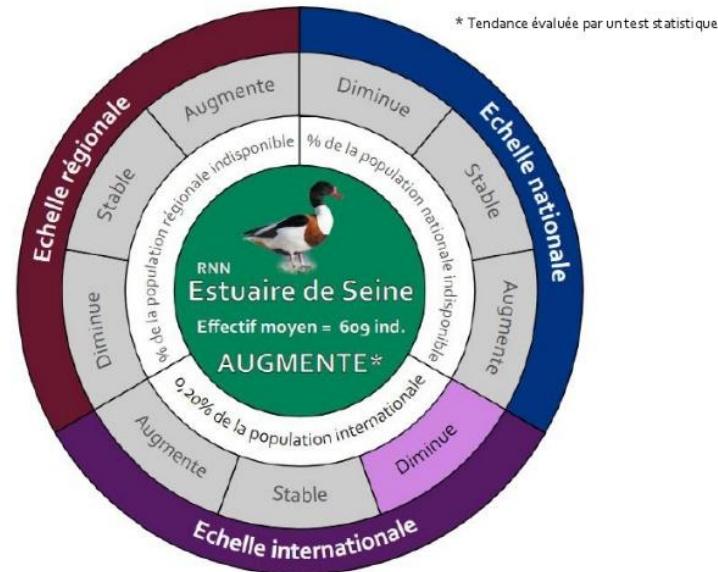
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## TADORNE DE BELON, *Tadorna tadorna*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

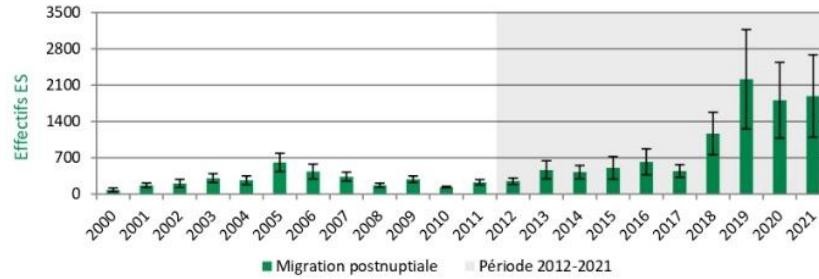
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

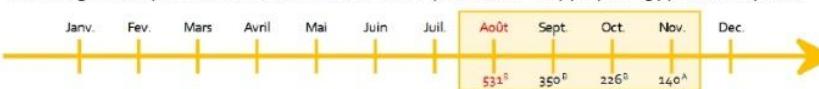
Bibliographie : L. Schmaltz, G. Quainten et al., Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France, 2022. WI, LPO ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands Internat., 2022 ; « Tadorne de Belon - *Tadorna tadorna* », migration.net, 23 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021

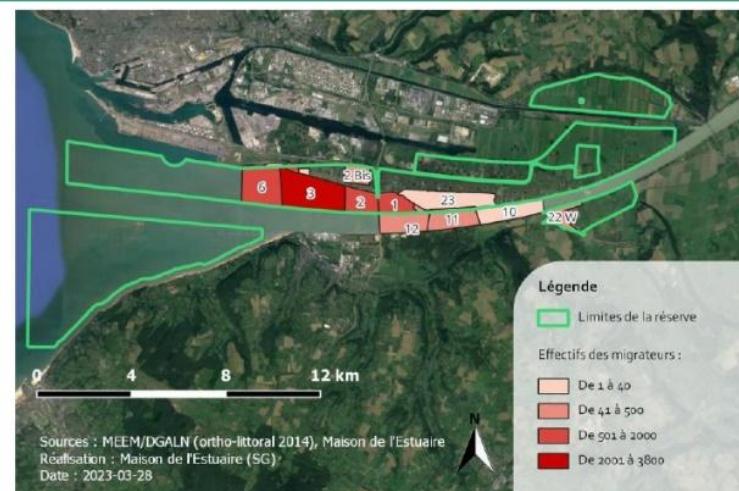


La population ES tend à l'augmentation ( $p < 0,0001$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 22,418$ ;  $ddl = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,0001$ )



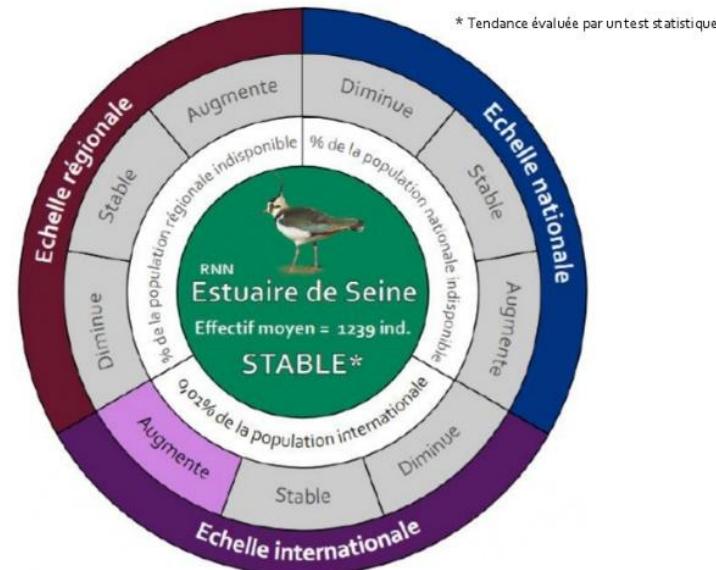
### Localisation des individus migrateurs en 2021



## VANNEAU HUPPÉ, *Vanellus vanellus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et européennes de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

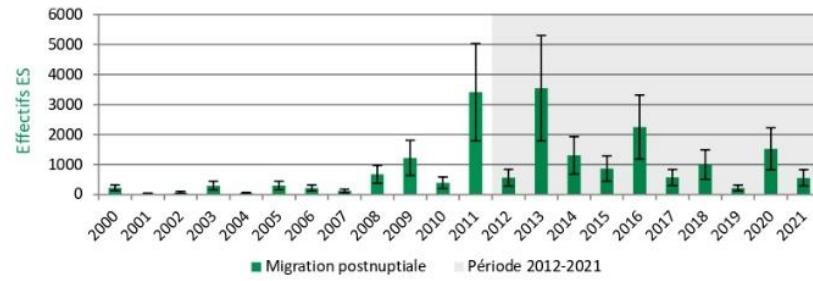
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall  $\tau$  (issu de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec un  $\tau$  négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

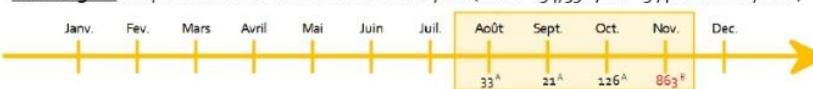
Bibliographie : R. Mahéo, G. Quainten et co. Limicoles séjournant en France, 2022, WI (OFB) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; « Vanneau huppé - *Vanellus vanellus* », migration.net, 13 mars 2023 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs migratoires de la population de l'Estuaire de la Seine de 2000 à 2021

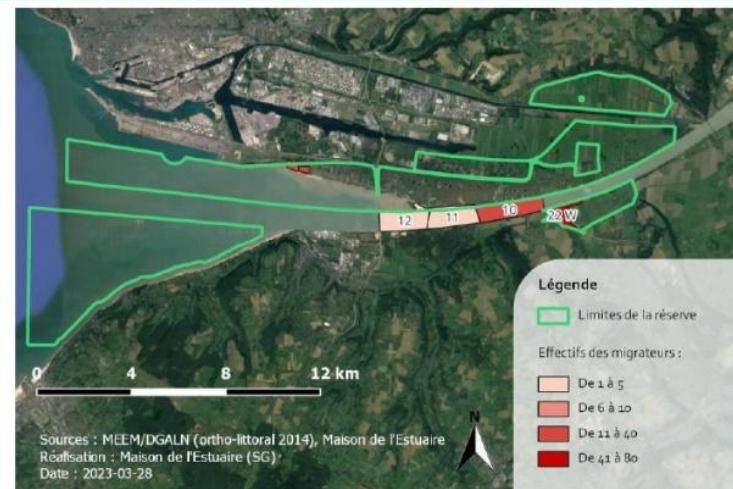


La population ES tend à l'augmentation ( $p = 0,006$ ).

**Phénologie :** comparaison des effectifs mensuels moyens ( $Q_{obs} = 34,591$ ;  $ddl = 3$ ;  $p$ -value < 0,0001)



### Localisation des individus migrateurs en 2021



## 4.5 Nidification

### 4.5.1 Résultats de l'ensemble des espèces en nidification

Dans le Tableau 8 et 9 sont regroupés tous les résultats concernant les espèces présentes en nidification sur la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine ; ce qui représente dix-sept espèces. Les périodes historiques étudiées sont variables en fonction des espèces :

- **1983-2021** pour l'Avocette élégante, la Barge à queue noire, le Busard des roseaux, le Butor étoilé, l'Échasse blanche, le Gravelot à collier interrompu, l'Huitrier pie, le Râle des Genêts et le Vanneau huppé.
- **1994-2021** pour l'Aigrette garzette, le Héron cendré et le Petit gravelot.
- **1997-2021** pour le Tadorne de Belon.
- **1999-2021** pour la Cigogne blanche.
- **2007-2021** pour le Goéland argenté, le Goéland marin et le Grand cormoran.

Toutes les espèces présentes en nidification font l'objet d'une fiche outil peu importe si elles n'atteignent pas au moins un des critères de sélection.

Sur ces tableaux apparaîtront en rouge les espèces qui ont une moins bonne évolution que la tendance nationale et en vert celles qui montrent une évolution plus favorable que la situation nationale. Cette comparaison a été faite uniquement pour les données 2012-2021 pour lesquelles les données sont disponibles.

NIDIFICATION jusqu'en 2021				
Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE	RÉGION NORMANDIE	Tendance internationale	
	Effectif moyen de l'Estuaire de Seine (nombre d'individus)	Tendance régionale		
Aigrette garzette	↘ 31	↗	↗	
Avocette élégante	↗ 42	↗	→	
Barge à queue noire	↘ 4	↘	↗	
Busard des roseaux	↗ 7	↗	•	
Butor étoilé	↗ 9	↘	→	
Cigogne blanche	↗ 26	↗	•	
Echasse blanche	↗ 5	↗	→	
Goéland argenté	↗ 14	↗	↘	
Goéland marin	↗ 18	↗	↗	
Gravelot à collier interrompu	→ 6	→	↘	
Grand cormoran	↗ 107	→	↗	
Héron cendré	↗ 29	↗	↗	
Huîtrier pie	↗ 3	→	↘	
Petit gravelot	→ 15	→	→	
Râle des genêts	↘ 5	↘	•	
Tadorne de Belon	• 32	•	•	
Vanneau huppé	↗ 117	↘	↗	

Tableau 8 : Évolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine pour la nidification jusqu'en 2021 et comparaison aux autres échelles.

NIDIFICATION 2012 - 2021					
Tendance de l'espèce	Réserve Naturelle ESTUAIRE DE LA SEINE	Effectif moyen de l'Estuaire de Seine (nombre d'individus)	Effectif de l'ES par rapport au national (%)	Effectif de l'ES par rapport à l'international (%)	
Aigrette garzette	→	20	→ 0,36%	↗ 0,02%	
Avocette élégante	→	62	↗ ND	→ 0,11%	
Barge à queue noire	→	1	↘ 0,30%	↗ ND	
Busard des roseaux	↘	8	→ 0,14%	● 0,00%	
Butor étoilé	↘	7	↘ 2,55%	→ 0,15%	
Cigogne blanche	↗	44	→ 1,18%	● 0,09%	
Echasse blanche	↗	9	↗ ND	→ ND	
Goéland argenté	↗	21	↘ ND	↘ 0,01%	
Goéland marin	↗	26	↗ ND	↗ 0,02%	
Gravelot à collier interrompu	→	5	→ ND	↘ ND	
Grand cormoran	→	141	→ 1,46%	↗ 0,38%	
Héron cendré	→	32	↗ 0,11%	↗ 0,02%	
Huîtrier pie	↗	5	● ND	↘ ND	
Petit gravelot	→	11	→ ND	→ ND	
Râle des genêts	→	3	↘ 1,40%	● 0,00%	
Tadorne de Belon	●	ND	● ND	● ND	
Vanneau huppé	→	117	↘ ND	↗ ND	

Tableau 9 : Évolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine pour la nidification entre 2012 et 2021 et comparaison aux autres échelles.

**Sur la période historique jusqu'à 2021, il faut retenir que 3 espèces enregistrent une tendance négative : l'aigrette garzette, la barge à queue noire et la râle des genêts. Ces deux dernières connaissent vraiment une tendance négative inquiétante, ce sont toutes les deux des espèces qui nichent en prairies humides**

**et qui sont très impactées par les pratiques agricoles actuelles.** 11 affichent une tendance positive mais beaucoup sont nouvellement arrivées dans la réserve naturelle, notamment grâce à des aménagements réalisé comme l'ilot du ratier, le reposoir, ... ce qui explique en partie cette croissance.

**Sur les dix dernières années : 3 espèces enregistrent une tendance plus négative** que la tendance nationale, pour le héron cendré et le busard des roseaux cela peut venir d'une difficulté à avoir des comptages exhaustifs tous les ans de ces deux espèces très discrètes et bien cachées dans la végétation. La tendance plus négative pour l'avocette élégante peut venir des difficultés à avoir des sites fonctionnels pour son accueil (problème au reposoir, échecs sur les mares de chasse, ...). Il faut noter également le **tendance à la diminution du butor étoilé, qui suit la tendance nationale**, mais vu l'enjeu de l'espèce, c'est tout de même très problématique. 5 enregistrent une meilleure dynamique sur 10 ans que la dynamique nationale, c'est le cas de la cigogne blanche, du vanneau huppé et du goéland argenté, **les évolutions récentes de ces espèces semblent donc plus positives au niveau de l'estuaire.**

**Les tendances estuariennes plus positives qu'au niveau national, pour le râle des genêts et la barge à queue noire sont à grandement relativisées, car les effectifs sont extrêmement faibles. Ils se maintiennent sur un niveau mauvais.**

#### **4.5.2 Fiches « outils » des espèces ciblées en nidification**

Liste des espèces ciblées :

- Anatidés de surface
  - Tadorne de Belon
- Ciconiidés
  - Cigogne blanche
- Ardéidés
  - Aigrette garzette
  - Butor étoilé
  - Héron cendré
- Phalacrocoracidés
  - Grand cormoran
- Accipitridés
  - Busard des roseaux
- Rallidés
  - Râle des Genêts
- Haematopodidés
  - Huitrier pie
- Recurvirostridés
  - Avocette élégante
  - Échasse blanche
- Charadriidés
  - Gravelot à collier interrompu
  - Petit gravelot
  - Vanneau huppé
- Scolopacidés
  - Barge à queue noire
- Laridés
  - Goéland argenté
  - Goéland marin

## 4.5.3 Discussion des résultats observés en nidification

### 4.5.3.1 Nicheurs avec une situation préoccupante

L'**Aigrette garzette**, la **Barge à queue noire**, et le **Râle des genêts** sont trois espèces dont les effectifs tendent à diminuer sur la période historique. Sur les dix dernières années, le **Butor étoilé** et le **Busard des roseaux** sont en déclin sur la réserve.

L'**Aigrette garzette** est un nicheur récent sur l'estuaire de la Seine. Les premiers individus nicheurs ont été comptabilisés en 2007 au sein des héronnières présentes en périphérie de la réserve naturelle. Cette expansion pourrait être liée aux effectifs nationaux qui sont également en augmentation. Les zones humides de la réserve semblent être utilisées comme zone d'alimentation (Maison de l'Estuaire, 2013). Les effectifs de la population sont en diminution au long et au court terme. Elle représente un peu plus de 6% des effectifs nicheurs régionaux. C'est une espèce difficile à recenser en nidification, d'où ce constat.

La **Barge à queue noire** fréquente principalement des milieux ouverts tels que des prairies humides pâturées ou fauchées pour la période de reproduction (Trouvilliez, 2012). En estuaire de la Seine, la diminution au long terme peut être expliquée par la régression des zones pâturées, un pâturage plus intensif sur les zones restantes ou encore des niveaux d'eau non adaptés (prairies asséchées de façon trop précoce) (Ranvier et Simon, 2013). Ses effectifs tendent à se stabiliser ces dix dernières années. Son faible recensement à échelle régionale ne permet pas de dégager une tendance actuelle de l'espèce, pourtant classée en danger critique à cette échelle sur la liste rouge des espèces menacées.

Le **Râle des genêts**, présent dans les milieux ouverts à semi ouverts de type prairiaux lors de la reproduction (Trouvilliez, 2012), accuse un déclin sur le long terme. Au niveau régional, la tendance est similaire, avec une chute des effectifs spectaculaire dans les années 90. Sur les dix dernières années, la tendance est stable mais présente une forte variabilité interannuelle. La structure de la végétation est un des paramètres importants pour cette espèce, la fauche tardive des prairies est un mode de gestion à appliquer. Mais celle-ci ne semble pas encore totalement adaptée aux besoins de cette espèce (Ranvier et Simon, 2013). En Europe de l'Ouest, la régression des effectifs de **Râle des Genêts** est associée à une modification de la distribution géographique des individus qui correspond à l'intensification de l'agriculture (Wettstein et Szép, 2003). Pour les dix dernières années, les effectifs de **Râle des Genêts** dépassent le 1% national et atteignent 43% de la population régionale.

Le **Busard des roseaux**, associé aux roselières inondées et non coupées, voit ses effectifs diminuer ces dix dernières années. Les effectifs comptabilisés sur l'estuaire de la Seine représentent néanmoins plus de 35% de la population nicheuse régionale. Les effectifs de cette espèce sont à relativiser du fait du suivi compliqué à appliquer tous les ans.

Les effectifs recensés du **Butor étoilé** ont considérablement augmenté entre 1983 et 2003, année où le nombre de couples observé a atteint son maximum. Après 2003, ils ont sans cesse diminué jusqu'à aujourd'hui, ce qui dirige la tendance de l'espèce vers la diminution ces dix dernières années. Il en est de même au niveau national. Le **Butor étoilé** fréquente majoritairement les roselières à *Phragmites australis*. La gestion des niveaux d'eau, la disponibilité alimentaire ainsi que la présence de roselières vierges sont des facteurs essentiels à la conservation de cette espèce (Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire, 2016c). L'estuaire de la Seine accueille tout de même 2,55% de la population nicheuse nationale, et environ la moitié de la population nicheuse Normande. Cette espèce peut être considérée comme indicatrice du bon état des roselières sur la réserve naturelle et de leur conservation.

### 4.5.3.2 Nicheurs avec une situation stable

Parmi les autres espèces nicheuses étudiées, des espèces de limicoles, ardéidés, et anatidés, ont des effectifs stables à long terme et/ou à court terme.

Le **Héron cendré** et le **Grand cormoran**, à l'image de l'Aigrette garzette, sont des nicheurs récents sur la réserve. Depuis 10 ans, leurs effectifs sont stables. L'expansion du **Héron cendré** sur la période historique pourrait être liée aux effectifs nationaux, également en augmentation. Les premiers individus nicheurs ont été comptabilisés en 2007 au sein des héronnières présentes en périphérie de la réserve naturelle. Les zones humides de la réserve semblent être utilisées comme zone d'alimentation (Maison de l'Estuaire, 2013). Le **Grand cormoran** dépasse le seuil 1% de la population nationale sur la réserve, et représente sur l'estuaire de Seine près de 5% de l'effectif total national, mais localisé en dehors de la réserve naturelle.

L'**Avocette élégante** est une espèce emblématique de la réserve naturelle. En effet, celle-ci accueille plus de 60% de la population nicheuse régionale, et plus de 65% en 2017. Malgré une stabilité ces dix dernières années, les effectifs montrent de fortes variations entre les années et une augmentation sur la période historique, notamment entre 2010 et 2014. Elle utilise les mares ou plans d'eau à végétation pionnière et de faible hauteur sans dérangements au sein des marais littoraux pour la nidification. Les problèmes de fonctionnalité des différents plans d'eau sont un frein pour le succès de sa nidification.

Chez les limicoles, le **Gravelot à collier interrompu** a déserté l'estuaire de Seine entre 2000 et 2008, et le **Petit gravelot** connaît de fortes variations interannuelles. Les deux espèces fréquentent les zones humides littorales (Trouvilliez, 2012) et ont des effectifs en nidification faibles mais stables sur les deux périodes étudiées, malgré les précisions énoncées plus tôt.

La population de **Vanneau huppé** tend à se stabiliser au cours de ces dix dernières années. Sa présence sur l'estuaire de Seine représente près de 20% des effectifs régionaux. A ces deux échelles, le vanneau huppé a connu un fort déclin en 1995, puis s'est stabilisé et aujourd'hui il présente même une légère augmentation sur la période historique.

#### 4.5.3.3 Nicheurs avec une situation positive

Cinq espèces nicheuses sont en augmentation à court et long terme sur l'estuaire de la Seine.

La **Cigogne blanche** est en augmentation depuis son arrivée sur l'estuaire de la Seine en 1999. La part des effectifs nicheurs de l'estuaire de Seine au niveau national est de plus de 1% ces dix dernières années.

L'**Echasse blanche** progresse bien depuis 2013, tant sur la réserve naturelle que régionalement, mais affiche une forte variabilité interannuelle.

L'**Huitrier pie** fréquente les zones humides littorales (Trouvilliez, 2012). La construction de Port 2000 a conduit à la disparition d'un site de nidification qui n'est pas encore compensé par l'îlot du Ratier, mais où il niche tout de même aujourd'hui ainsi que sur d'autres sites artificiels (Maison de l'Estuaire, 2013). Sa progression dans l'estuaire ne se reporte pas à l'échelle régionale où l'espèce est considérée comme stable.

Le **Goéland argenté** et le **Goéland marin** sont deux espèces nicheuses récentes sur la réserve naturelle (2007) dont les effectifs sont en nette augmentation au fil des années. Ils nichent exclusivement sur l'îlot du Ratier. Ces deux espèces pourraient alors être considérées comme un indicateur de la fonctionnalité de l'îlot du Ratier en tant que zone de nidification pour les oiseaux marins. Il faut noter que contrairement à sa tendance locale, le **Goéland argenté** subit un déclin au niveau national et international, sur les deux périodes. Ce dernier est en parti chassé par le **Goéland marin**, qui de son côté se porte bien à ces échelles.

**Parmi les dix-sept espèces nicheuses étudiées ici, l'estuaire de la Seine représente une zone d'importance nationale pour quatre d'entre elles ; dont certaines possédant une forte valeur patrimoniale. Ces dernières ont une évolution plus ou moins favorable sur le site d'étude, bien que l'estuaire de la Seine ait un rôle à jouer dans leur préservation.**

#### 4.5.3.4 Espèces indicatrices de milieux

En fonction des milieux qu'elles fréquentent pour le choix de leurs sites de nidification, certaines de ces espèces peuvent être qualifiées d'espèces indicatrices nicheuses pour certains habitats, comme observé dans le tableau suivant (Tableau) :

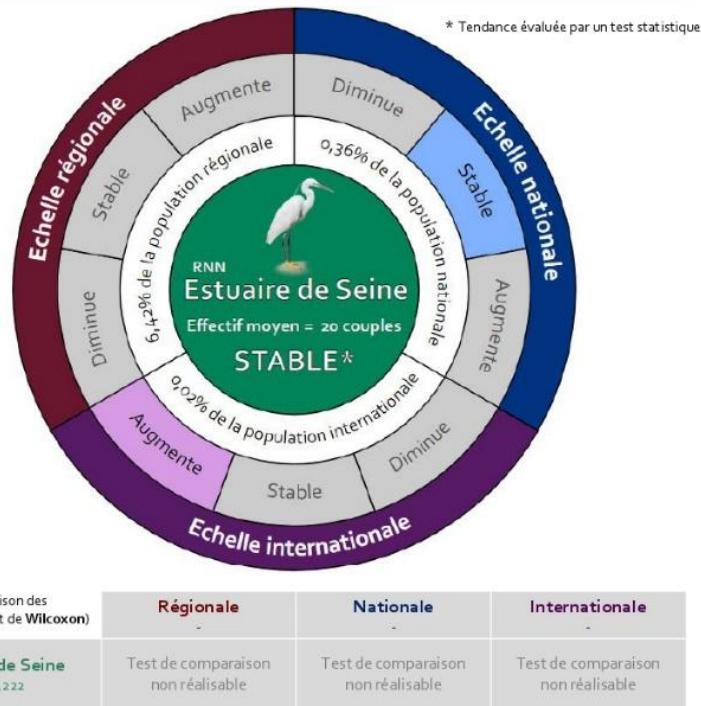
Habitats	Exemples d'espèces indicatrices de milieux pour la nidification
Eaux continentales	Aigrette garzette, Avocette élégante, Échasse blanche, Grand cormoran
Vasières et habitats intertidaux	Avocette élégante, Gravelot à collier interrompu, Petit gravelot
Roselières et mégaphorbiaies	Butor étoilé, Busard des roseaux
Prairies	Barge à queue noire, Râle des Genêts

Tableau 10 : Exemples d'espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle pour la nidification. Source : Plan de gestion de la RNNES 2014.

## AIGRETTE GARZETTE, *Egretta garzetta*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



### ROUE

#### Visualiser l'évolution des populations

La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

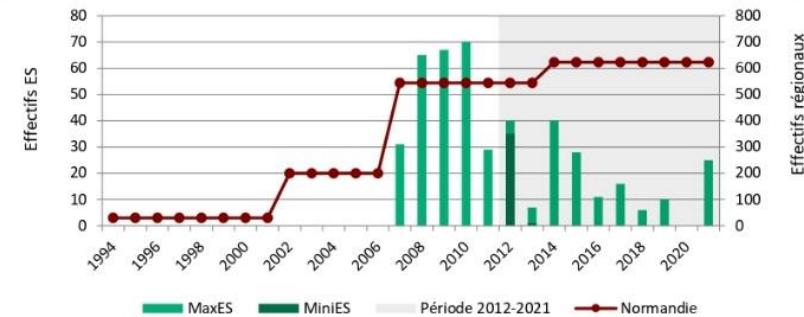
### TABLEAU

#### Comparer l'évolution des populations

Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : L. Marion, 10e enquête nationale des hérons coloniaux en Normandie 2014 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Début, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1994 à 2021



La population ES diminue ( $p = 0,021$ ;  $\tau = -0,473$ ), et la population régionale augmente d'après la bibliographie.

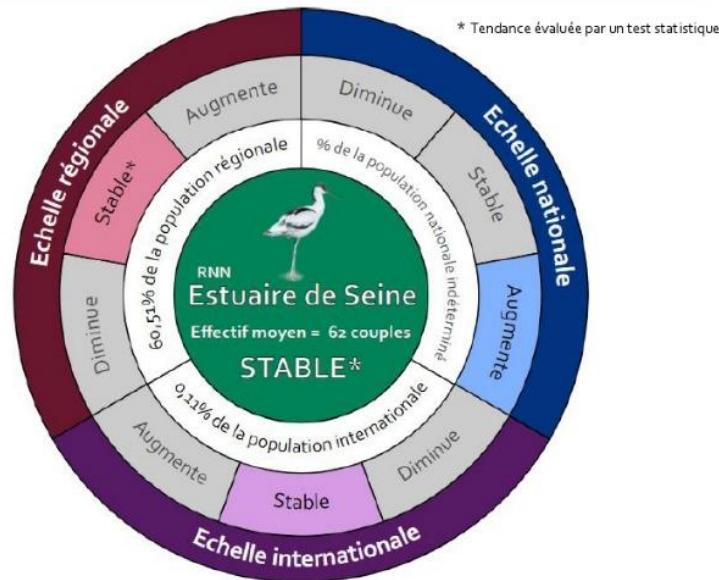
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## AVOCETTE ÉLÉGANTE, *Recurvirostra avosetta*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale  
 $\tau = 0,276$

Nationale

Internationale

Estuaire de Seine  
 $\tau = -0,200$

Dynamique ES < Rég.  
 $p = 0,002$

Test de comparaison non réalisable

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

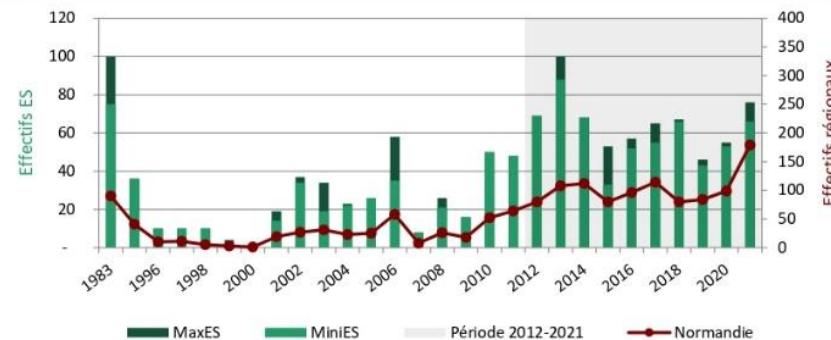
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

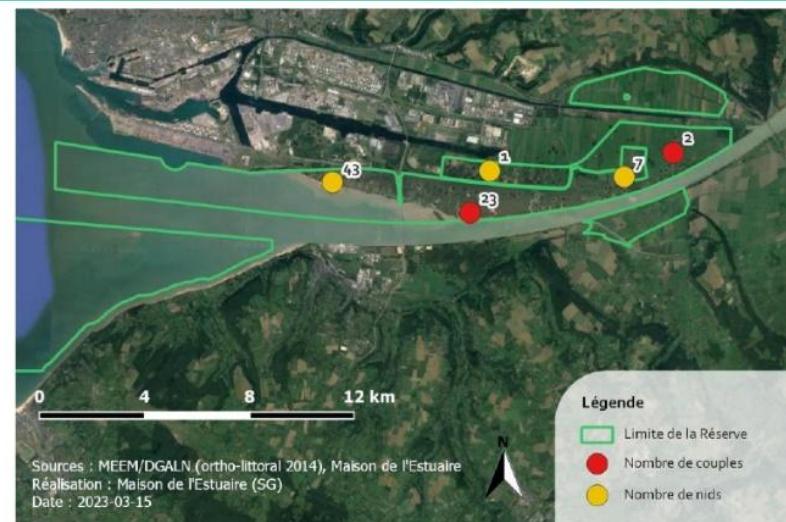
Bibliographie : F. Morel, Suivi des limicoles nicheurs sur la RNNE, 2021 - CS10 (GONM) ; Données observatoire avifaune et GONM ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1983 à 2021



La population ES augmente ( $p = 0,003$ ;  $\tau = 0,415$ ) ainsi que la population régionale ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,554$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Rég. ( $p < 0,0001$ ).

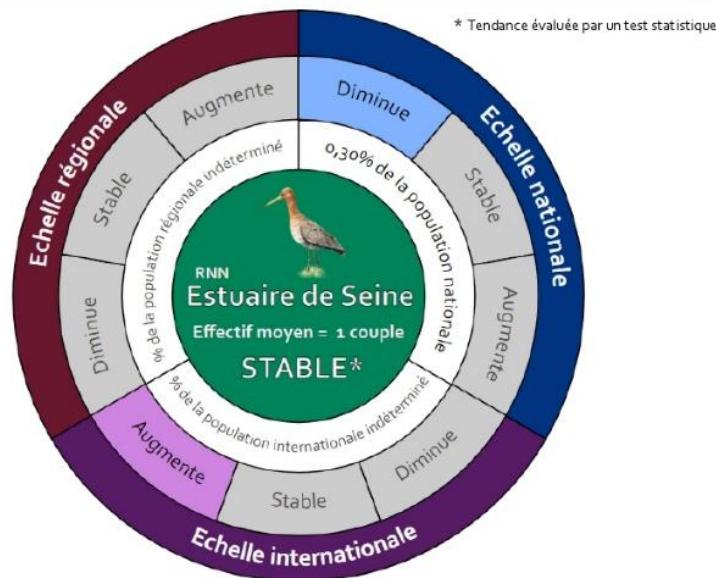
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## BARGE A QUEUE NOIRE, *Limosa limosa*

NT VU CR

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

**Estuaire de Seine**  
 $\tau = -0,330$

Régionale

Test de comparaison non réalisable

Nationale

Test de comparaison non réalisable

Internationale

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

Visualiser l'évolution des populations

La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).

Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

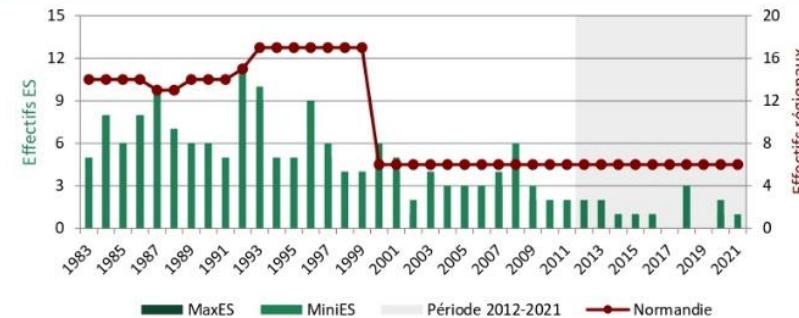
Comparer l'évolution des populations

Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).

Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : F. Morel, Suivi des limicoles nicheurs sur la RNNES, 2021 - CS10 (GONM); Données observatoire avifaune et GONM; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1983 à 2021



La population ES diminue ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = -0,718$ ) ainsi que la population régionale, d'après la bibliographie.

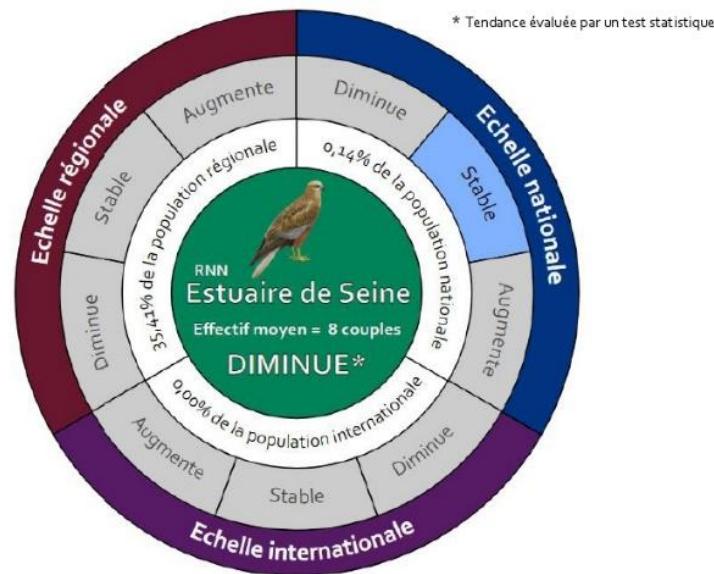
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## BUSARD DES ROSEAUX, *Circus aeruginosus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

**Estuaire de Seine**  
 $\tau = -0,442$

Régionale

Test de comparaison non réalisable

Nationale

Test de comparaison non réalisable

Internationale

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

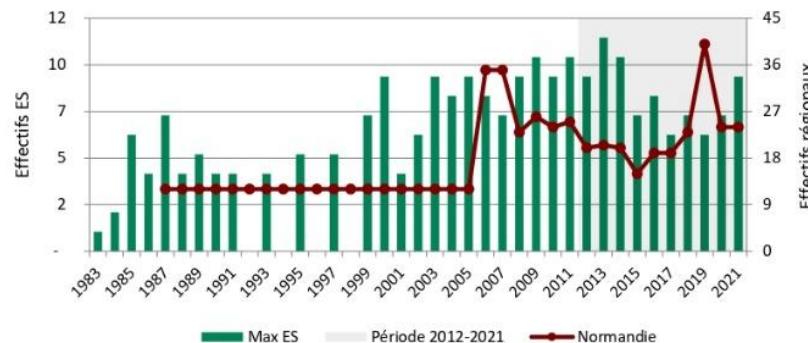
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

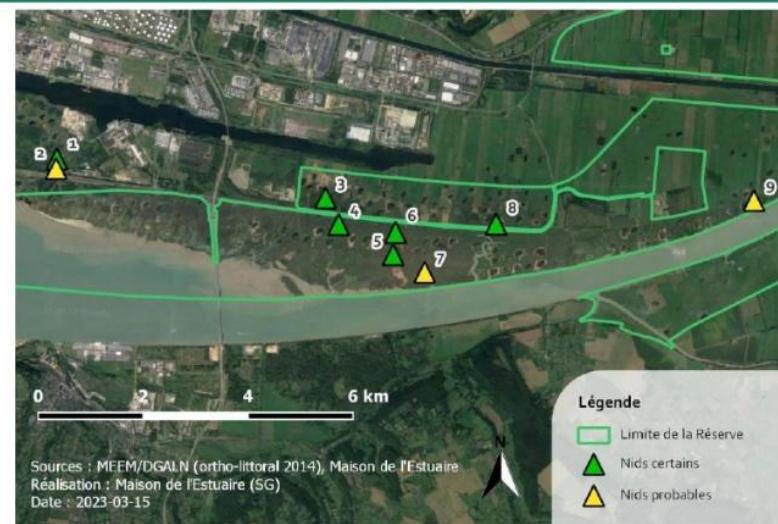
Bibliographie : Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire comparée à la population régionale, de 1983 à 2021



La population ES augmente ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,459$ ) ainsi que la population régionale, d'après la bibliographie.

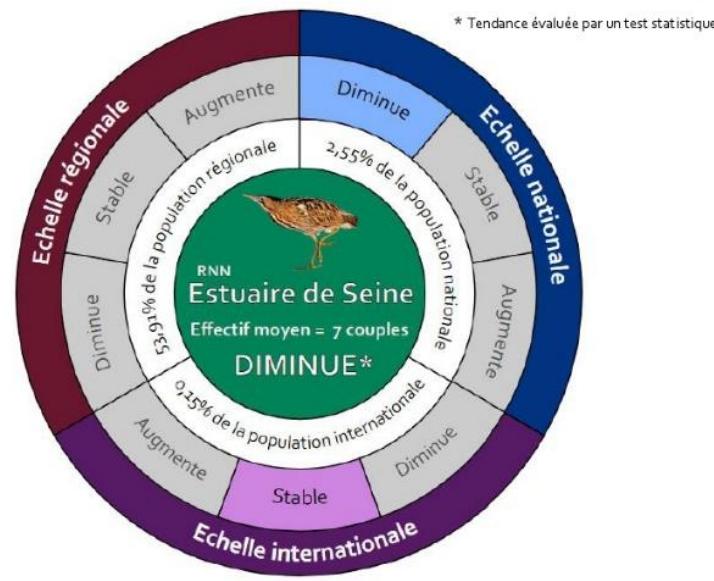
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## BUTOR ÉTOILÉ, *Botaurus stellaris*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale	Nationale	Internationale
Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

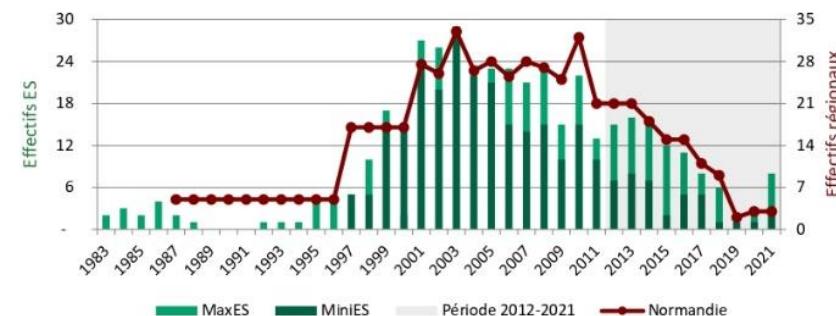
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

Bibliographie : Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

### TABLEAU

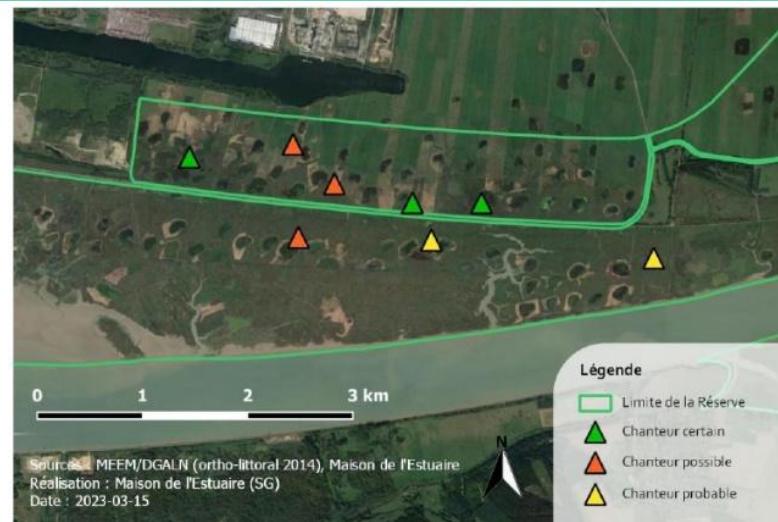
Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1983 à 2021

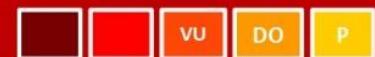


La population ES augmente ( $p = 0,045$ ;  $\tau = 0,232$ ) et la population régionale diminue ( $p = 0,009$ ;  $\tau = -0,396$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Rég. ( $p < 0,0001$ ).

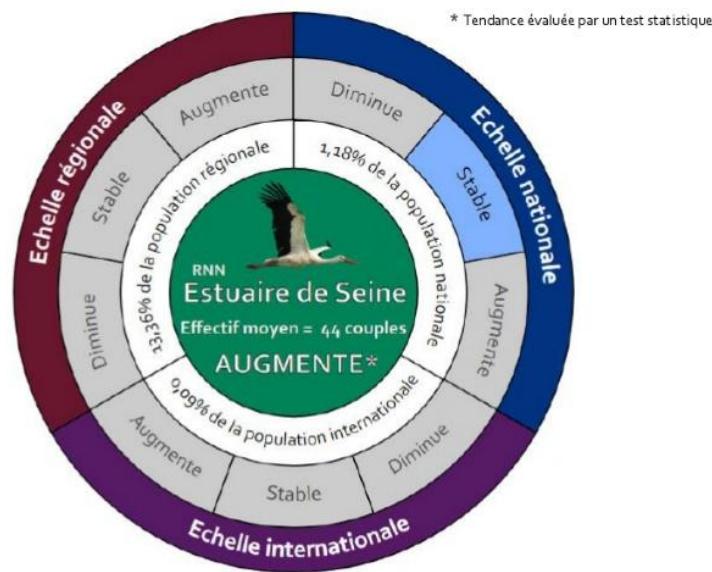
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## CIGOGNE BLANCHE, *Ciconia ciconia*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $T = 0,932$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

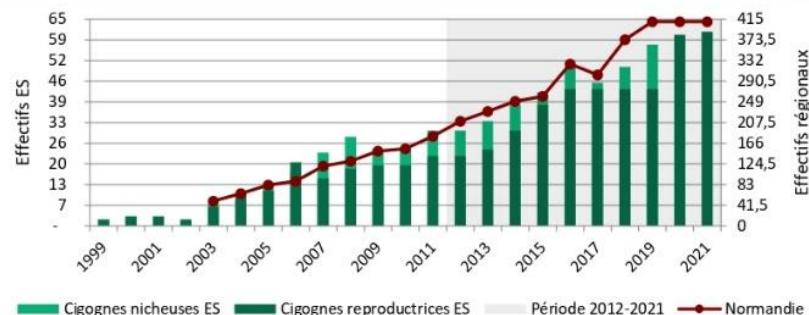
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1999 à 2021



La population ES augmente ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,945$ ) ainsi que la population régionale ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,985$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES < Rég. ( $p < 0,0001$ ).

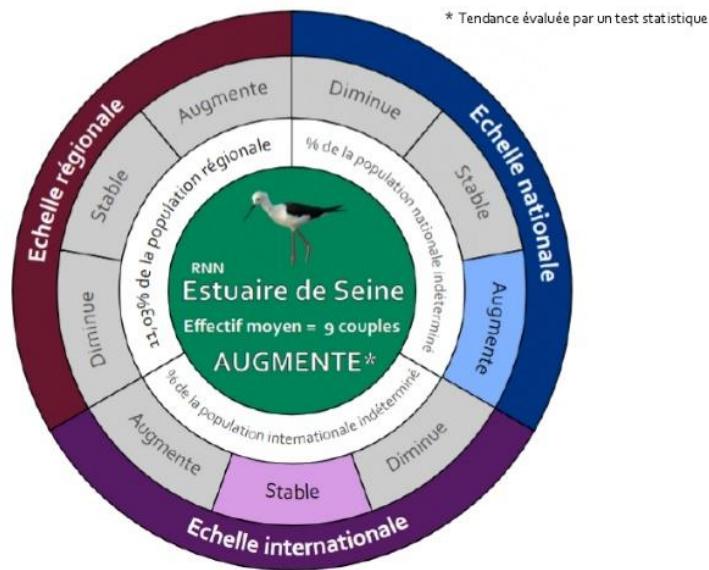
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## ÉCHASSE BLANCHE, *Himantopus himantopus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $T = 0,556$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

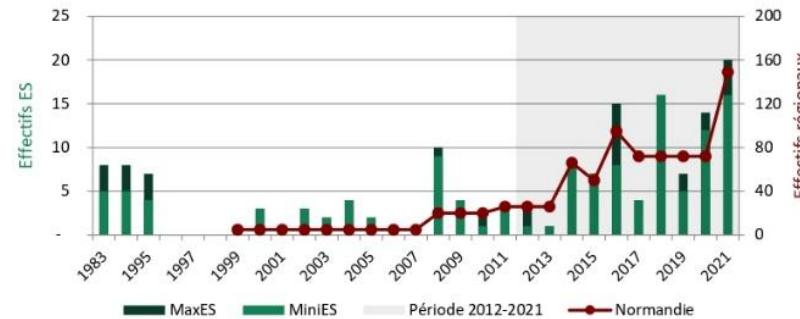
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

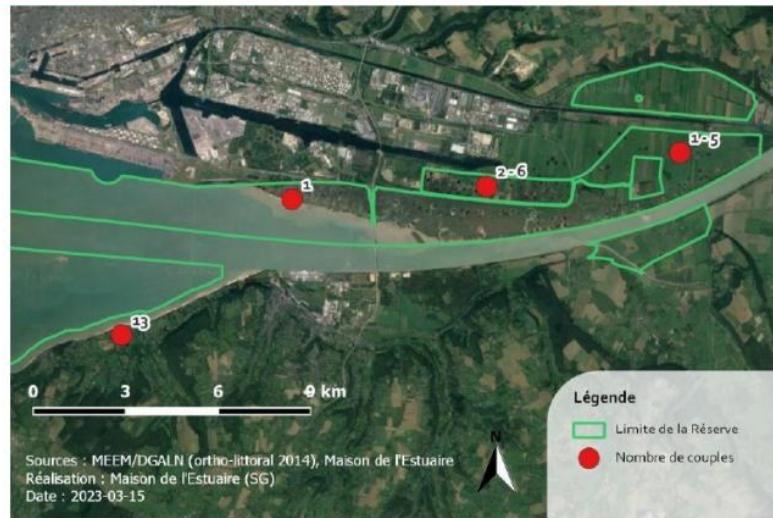
Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : F. Morel, Suivi des limicoles nicheurs sur la RNNE, 2021 - CS10 (GONM) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1983 à 2021



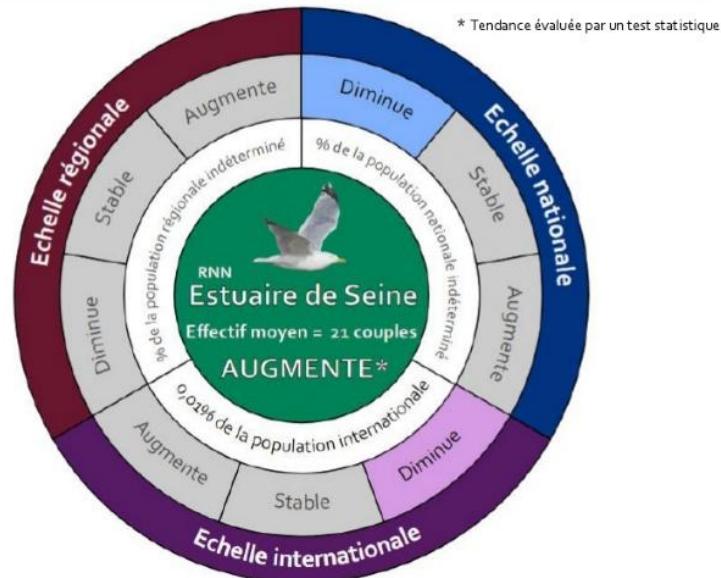
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## GOÉLAND ARGENTÉ, *Larus argentatus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = 0,644$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

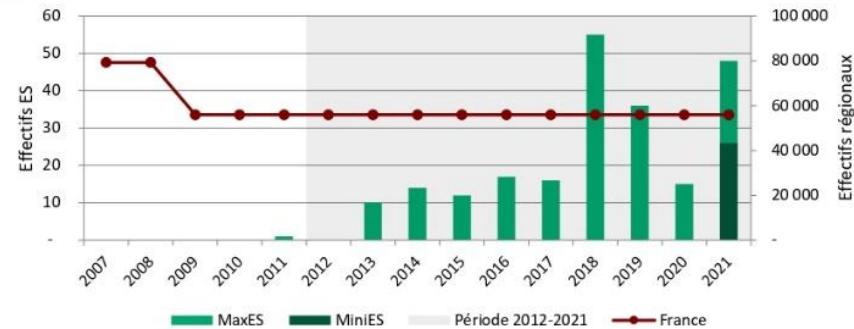
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 2005 à 2021



La population ES augmente ( $p = 0,000$ ;  $\tau = 0,771$ ) alors que la population régionale diminue, d'après la bibliographie.

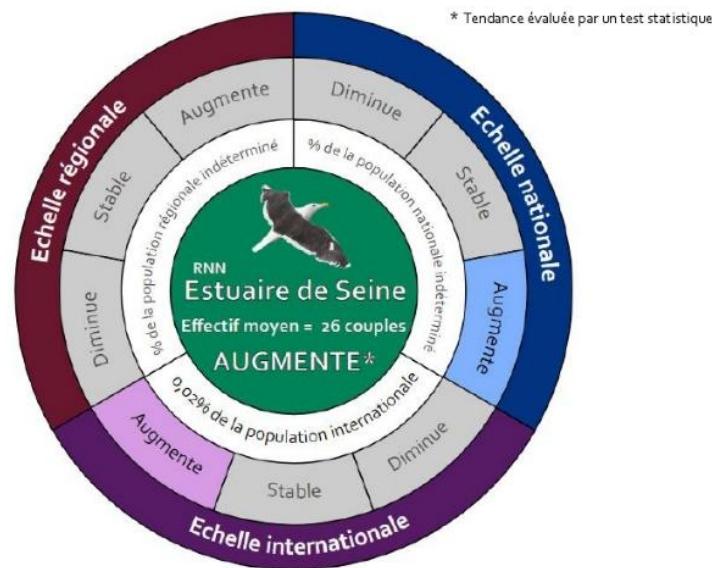
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## GOÉLAND MARIN, *Larus marinus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale $\tau = 0,276$	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = 0,944$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

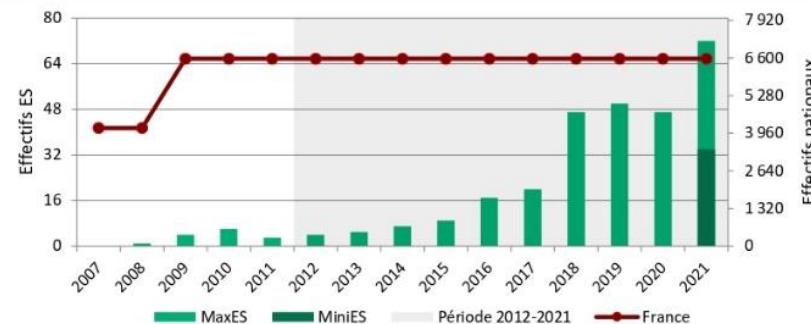
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 2007 à 2021



La population ES augmente ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,894$ ) ainsi que la population régionale, d'après la bibliographie.

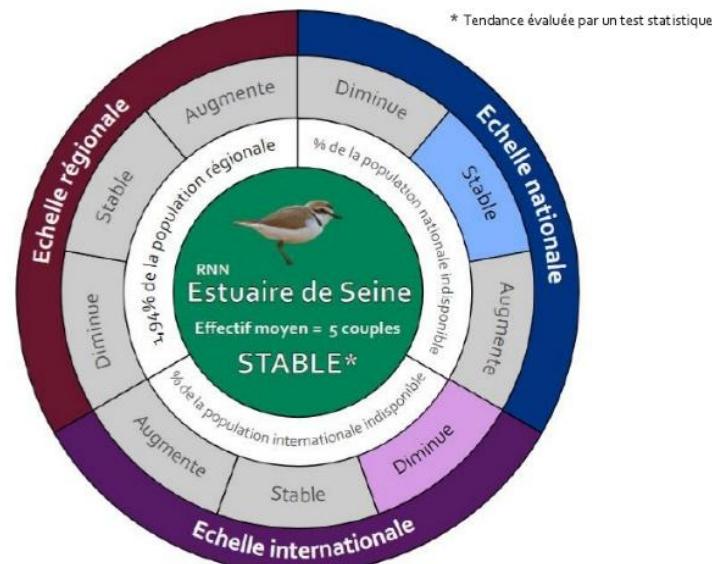
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## GRAVELOT A COLLIER INTERROMPU, *Charadrius alexandrinus*

VU  CR  DO  P

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $\tau = -0,276$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

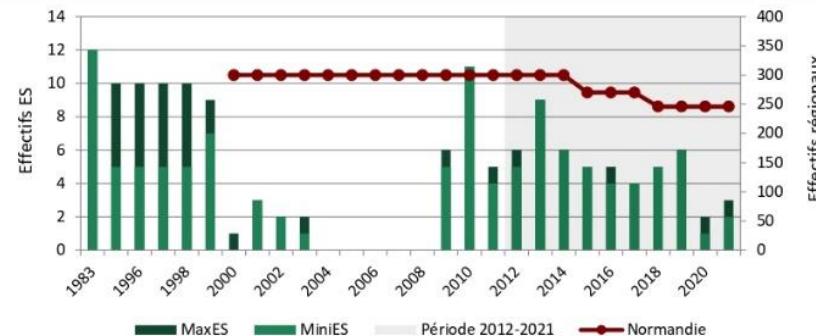
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : F. Morel, Suivi des limicoles nicheurs sur la RNNE, 2021 - CS10 (GONM) ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1983 à 2021



La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,610$ ;  $\tau = 0,084$ ) ainsi que la population nationale, d'après la bibliographie.

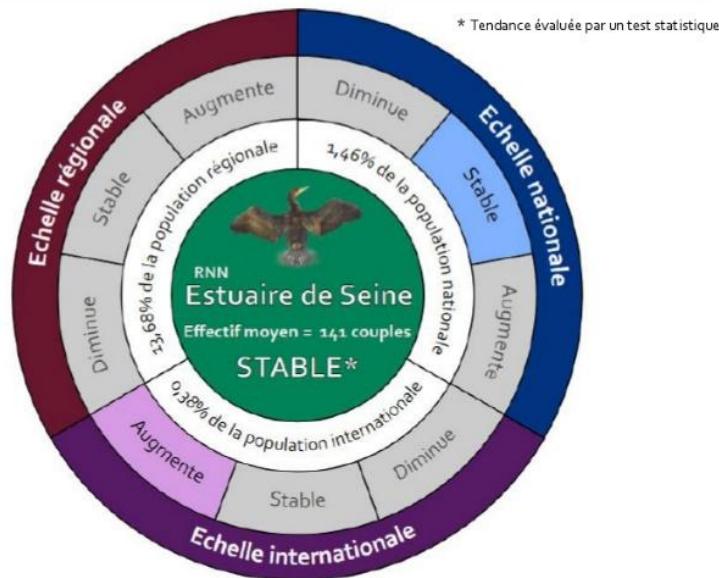
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## GRAND CORMORAN, *Phalacrocorax carbo*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $T = 0,135$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

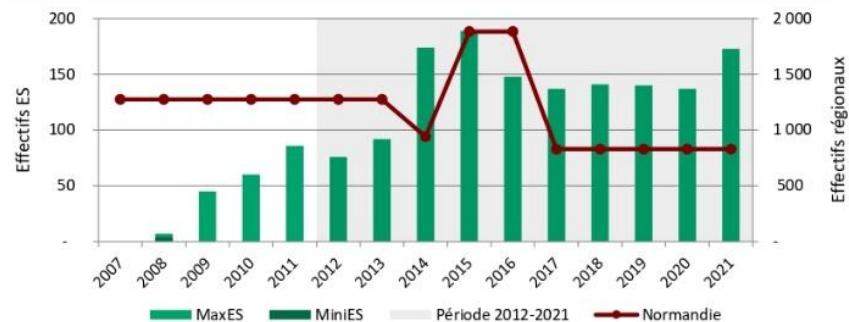
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

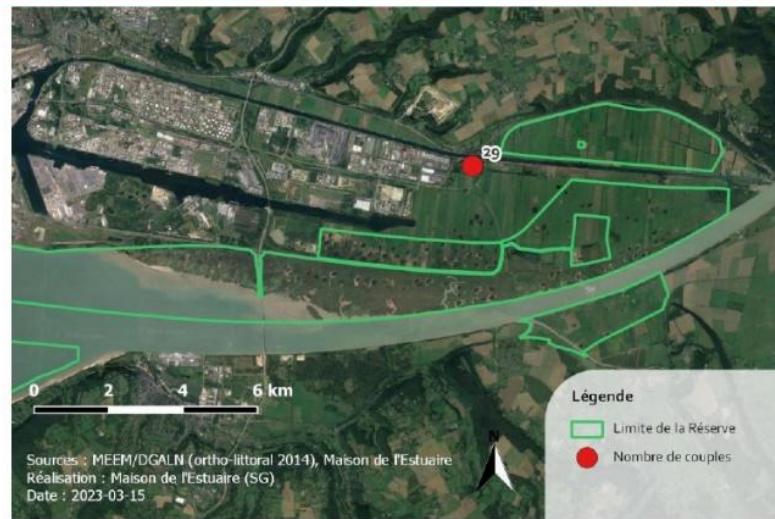
Bibliographie : Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire comparée à la population régionale, de 2007 à 2021



La population ES augmente ( $p = 0,002$ ;  $\tau = 0,612$ ) et la population régionale est stable, d'après la bibliographie.

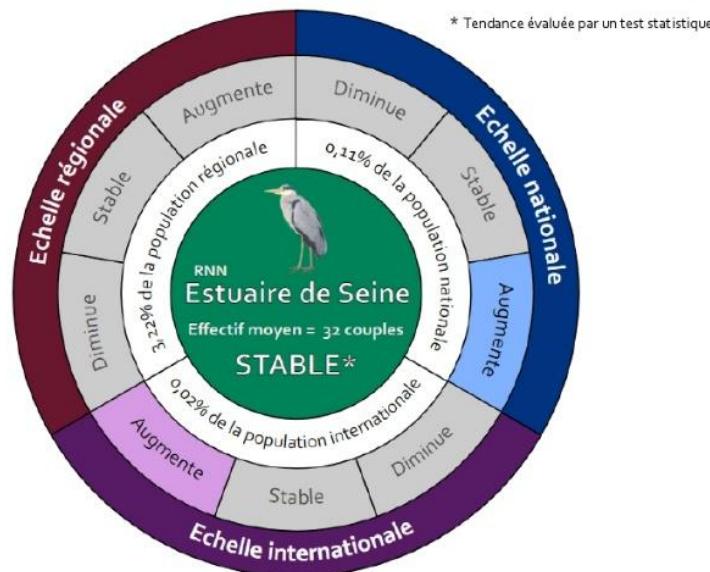
### Localisation des couples nicheurs en 2021



# HÉRON CENDRÉ, *Ardea cinerea*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $T = 0,422$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

## ROUE

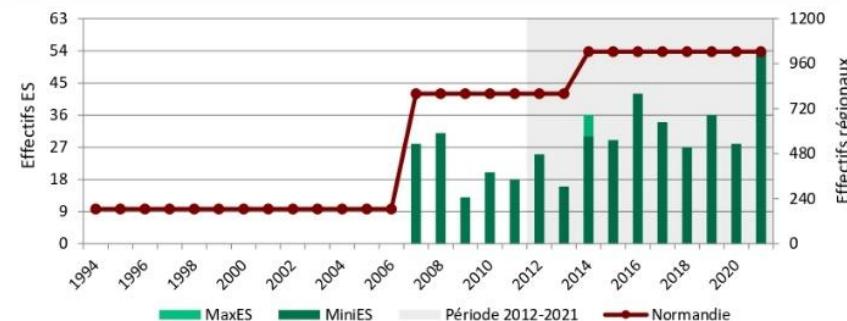
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

## TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : L. Marion, 10e enquête nationale des hérons coloniaux en Normandie, 2014 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1994 à 2021



La population ES augmente ( $p = 0,033$ ;  $\tau = 0,421$ ) ainsi que la population régionale, d'après la bibliographie.

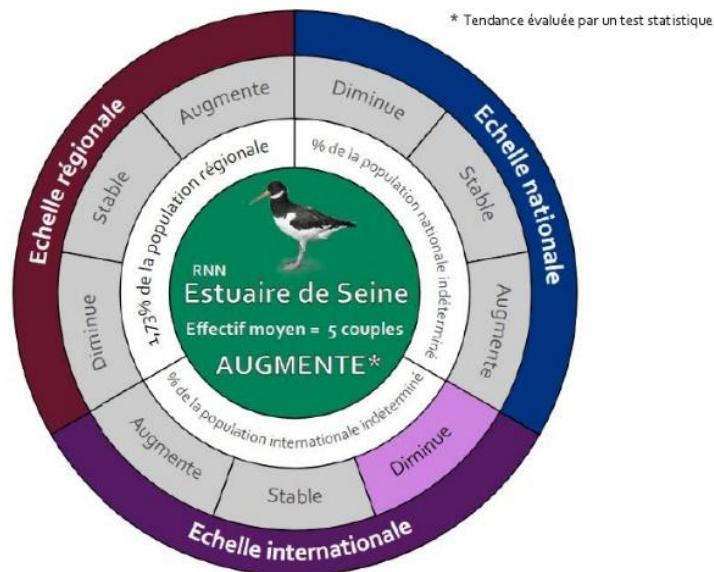
## Localisation des couples nicheurs en 2021



## HUITRIER PIE, *Haematopus ostralegus*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Régionale

Nationale

Internationale

Estuaire de Seine  
 $T = 0,722$

Test de comparaison non réalisable

Test de comparaison non réalisable

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

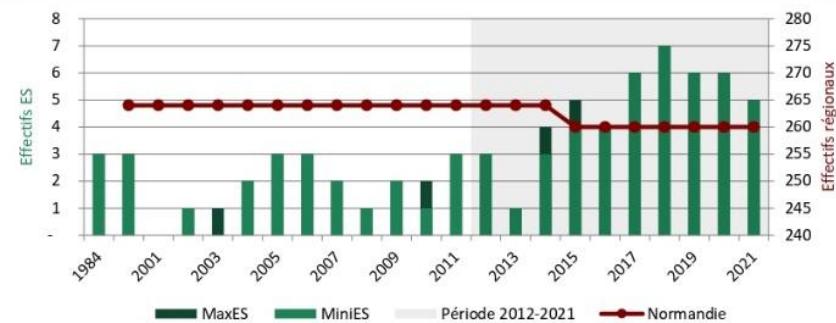
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).  
Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).  
Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : F. Morel, Suivi des limicoles nicheurs sur la RNNE, 2021 - CS10 (GONM) ; Données observatoire avifaune et GONM ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1984 à 2021



La population ES augmente ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = 0,600$ ) et la population régionale est stable, d'après la bibliographie.

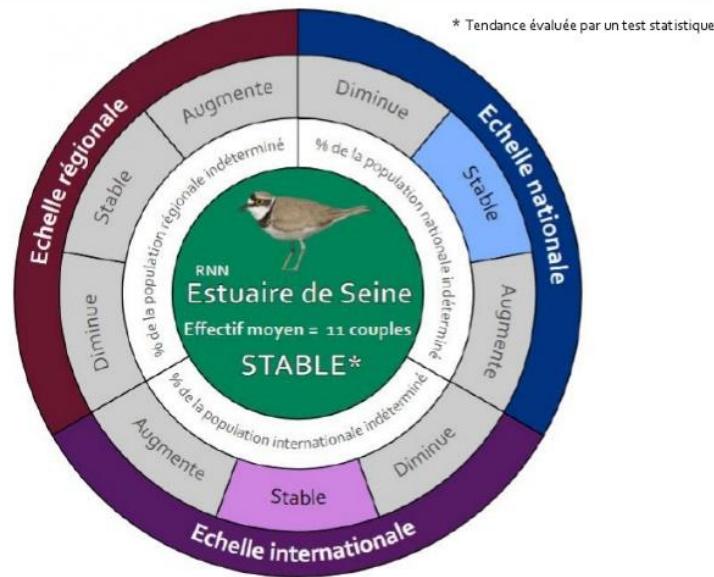
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## PETIT GRAVELOT, *Charadrius dubius*



Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

**Estuaire de Seine**  
 $t = -0,333$

Régionale

Test de comparaison non réalisable

Nationale

Test de comparaison non réalisable

Internationale

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

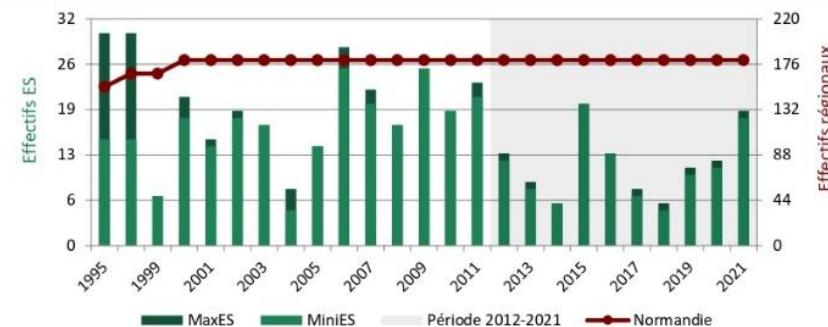
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

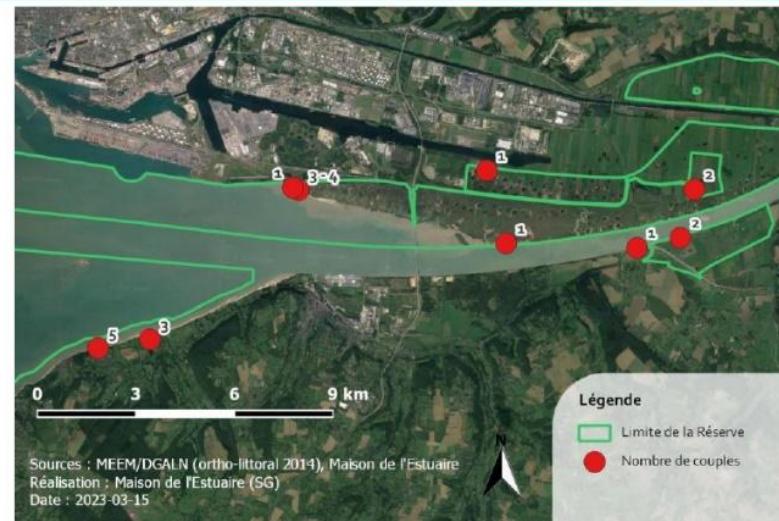
Bibliographie : F. Morel, Suivi des limicoles nicheurs sur la RNNE, 2021 - CS10 (GONM) ; Données observatoire avifaune et GONM ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1995 à 2021



La population ES tend à la stabilité ( $p = 0,014$ ;  $\tau = -0,382$ ) ainsi que la population régionale, d'après la bibliographie.

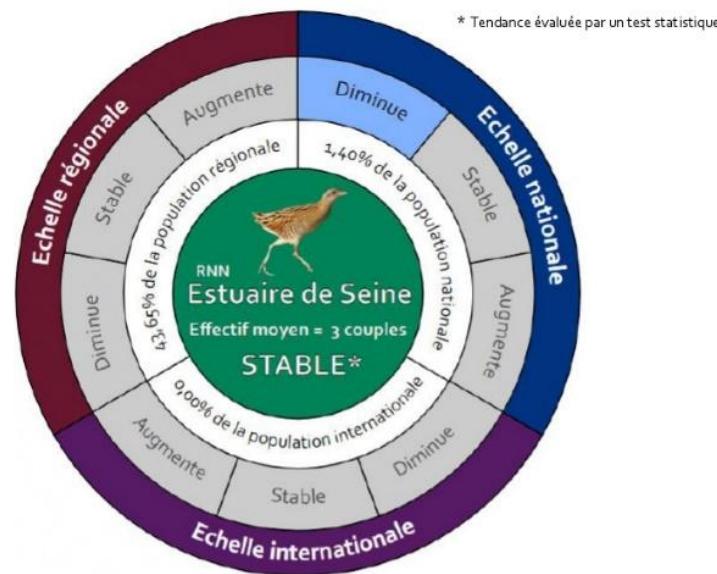
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## RÂLE DES GENETS, *Crex crex*

EN CR DO P

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)

Estuaire de Seine  
 $t = -0,023$

Régionale

Test de comparaison non réalisable

Nationale

Test de comparaison non réalisable

Internationale

Test de comparaison non réalisable

### ROUE

Visualiser l'évolution des populations

La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ).

Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

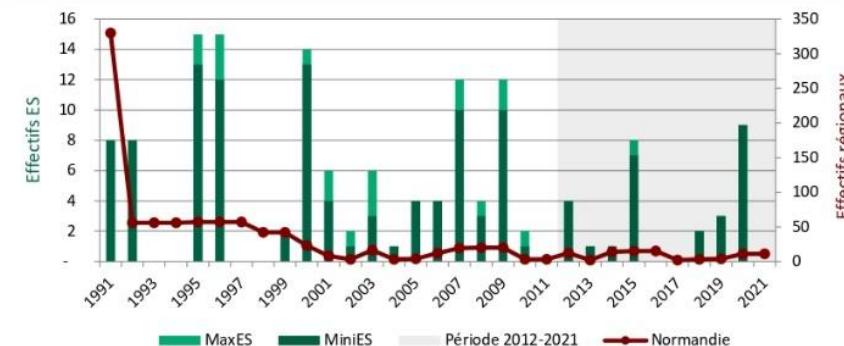
Comparer l'évolution des populations

Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ).

Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

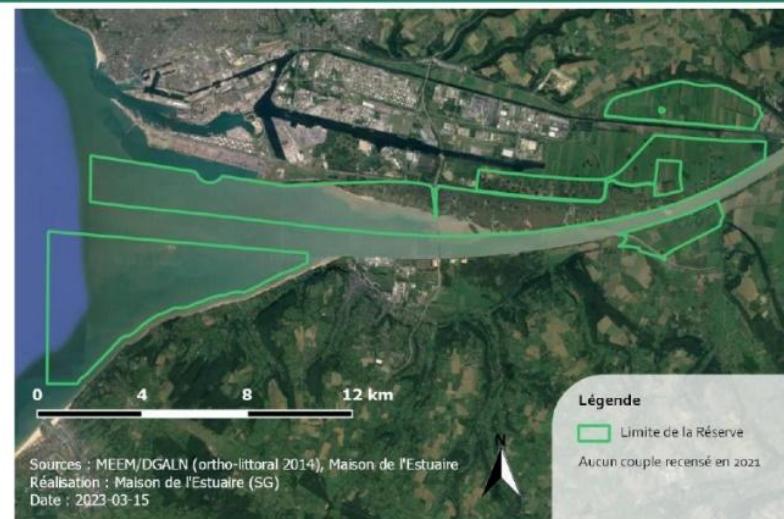
Bibliographie : Données observatoire avifaune et GONm ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1991 à 2021



La population ES diminue ( $p = 0,004$ ;  $\tau = -0,403$ ) ainsi que la population régionale ( $p < 0,0001$ ;  $\tau = -0,543$ ). Les deux populations sont significativement différentes : Dynamique ES > Rég. ( $p < 0,0001$ ).

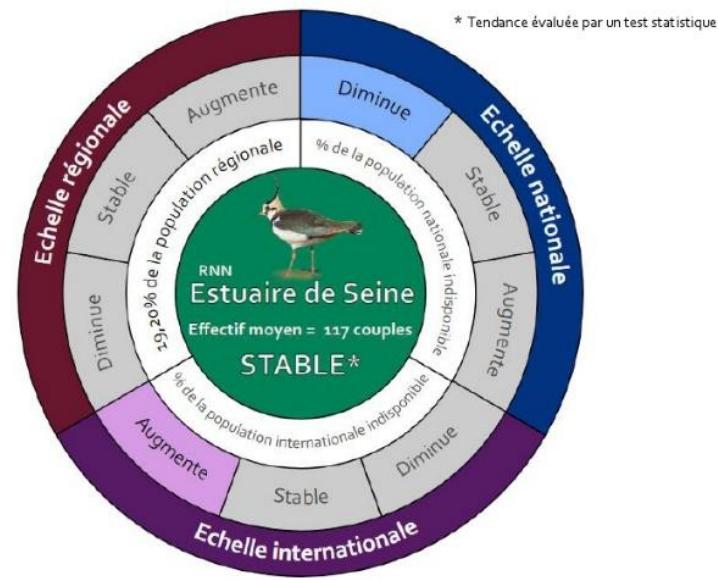
### Localisation des couples nicheurs en 2021



## VANNEAU HUPPÉ, *Vanellus vanellus*

NT NT EN

Évolution sur 10 ans de la population de l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionales, nationales et internationales, de 2012 à 2021



Comparaison des populations (test de Wilcoxon)	Régionale	Nationale	Internationale
Estuaire de Seine $T = 0,225$	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable	Test de comparaison non réalisable

### ROUE

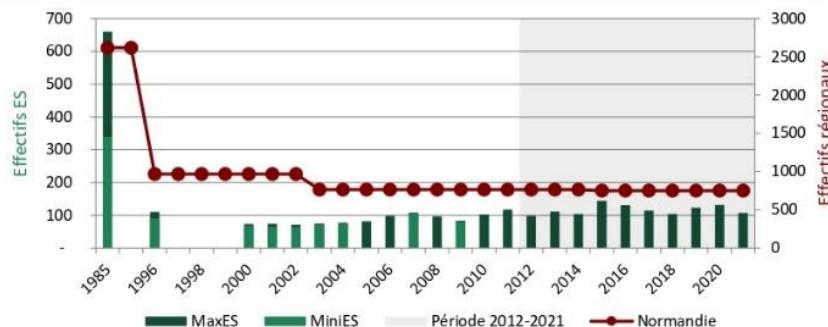
Visualiser l'évolution des populations  
La tendance suivie d'une \* sur la roue, indique un résultat issu du test de Mann-Kendall (MK) (seuil  $p < 0,05$ ). Quand il y a un manque de données, la tendance est issue de la bibliographie.

### TABLEAU

Comparer l'évolution des populations  
Le test de Wilcoxon indique si deux populations sont significativement différentes (seuil  $p < 0,05$ ). Le Tau de Kendall (issue de MK) indique la dynamique d'une population (ex : une population stable statistiquement mais avec Tau de Kendall négatif montre une tendance qui pourrait aller à la diminution).

Bibliographie : F. Morel, Suivi des limicoles nicheurs sur la RNNE, 2021 - CS10 (GONM) ; Données observatoire avifaune et GONM ; Wetlands International, 2022 ; G. Debout, Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, 2003 - 2005 ; Image : www.freepng.fr

Évolution historique des effectifs hivernants de la population de l'Estuaire de la Seine comparée à la population régionale, de 1985 à 2021



La population ES augmente ( $p = 0,001$ ;  $\tau = 0,485$ ) alors que la population régionale diminue, d'après la bibliographie.

### Localisation des couples nicheurs en 2021



## 5 PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Les résultats montrés ici ont permis de conforter l'importance nationale voir internationale de l'estuaire de la Seine dans le maintien et la conservation de plusieurs espèces d'oiseaux d'eau dont certaines ayant de forts enjeux. Cependant, l'évolution actuelle des populations d'oiseaux d'eau présentes sur l'estuaire de la Seine conduit à un bilan plutôt mitigé.

La méthodologie présentée ici a été estimée comme plus solide et plus complète que ce qui a été fait avant, mais elle reste néanmoins perfectible. Des biais peuvent être évoqués comme notamment l'évolution des hectares suivis en comptage. En effet, le nombre d'hectares compté fut croissant de 1999 à 2013. L'estuaire ayant subi de nombreux aménagements, de vastes étendues de vasières ont disparu, d'autres habitats se sont étendus et des modifications de la physionomie de l'estuaire ont engendré, jusqu'en 2007, la disparition de certains secteurs hors réserve telle que la CIM (secteurs qui ne sont donc plus comptés aujourd'hui). L'extension de la réserve naturelle à de grandes surfaces de prairies (marais de Cressenval ajouté en 2004) ainsi que la création de nouvelles zones de non-chasse (2013) ont également modifié les secteurs de comptage au cours du temps. Toutes ces évolutions font que la surface et les secteurs comptés n'ont pas toujours été les mêmes d'une année sur l'autre. Tous les secteurs comptés n'ayant pas les mêmes superficies, il serait intéressant d'étudier l'évolution des effectifs d'oiseaux en appliquant une certaine pondération.

La méthodologie de ce document a été beaucoup plus poussée, à la fois d'un point de vue visuel par le biais des fiches « outils » mais aussi au niveau de l'accessibilité des résultats et des analyses réalisées (comparaison avec les métapopulations, analyse des données de migration...).

Le travail effectué ici a permis de faire un diagnostic de l'état des populations d'oiseaux d'eau sur la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine et de développer des fiches « outils » composées de différents indicateurs pour les espèces cibles. Ceux-ci seront très utiles par la suite car ils sont fiables, simples et précis ; ce qui permettra d'avoir un outil simple et utilisable pour évaluer l'état des populations d'oiseaux d'eau sur la réserve naturelle, pour les replacer dans leur contexte populationnel et éventuellement pour comprendre l'impact de la gestion et des activités en place sur le site.

Sur les 43 espèces analysées ici dans le détail et les 76 fiches « outils », celles qui présentent le plus d'enjeu sont identifiées en se servant de plusieurs critères :

- Tout d'abord choisir les espèces qui se portent moins bien sur l'estuaire qu'ailleurs. La situation étant plus préoccupante sur l'estuaire que sur d'autres sites comparables, elle est perfectible. Il est important que cela représente un enjeu pour le gestionnaire, et signifie qu'il doit orienter ses actions vers ces espèces ou tout du moins réfléchir et identifier les raisons de cette diminution. C'est notamment le cas pour l'Avocette élégante, la Barge à queue noire, le Butor étoilé, le Bécasseau variable, le Grèbe huppé, l'Huitrier pie... Et ce, d'autant plus si l'estuaire, malgré la tendance négative, reste toujours un site d'importance nationale voire internationale pour certaines de ces espèces (Avocette élégante, Barge à queue noire, Butor étoilé, Échasse blanche, Grèbe esclavon, Huitrier pie, Râle des Genêts, Vanneau huppé...).
- Choisir également des espèces qui présentent un degré de protection très fort au niveau national et/ou mondial (Barge à queue noire, Butor étoilé, Courlis cendré, Grèbe esclavon, Râle des Genêts, Spatule blanche...). La connaissance de l'évolution de ces populations est essentielle au niveau mondial et donc au niveau de la réserve. Peu importe leur tendance, de par leur degré de protection très important, ces espèces doivent rester des enjeux prioritaires que ce soit en termes de suivis ou d'actions de gestion à mettre en place.
- Enfin, choisir les espèces qui sont représentatives d'un habitat ou d'un type d'habitat. Elles donnent des indications sur l'évolution d'un habitat car elles sont très liées aux changements abiotiques

(températures, niveau d'eau...). Par exemple, si l'ensemble des espèces représentant un habitat montrait des diminutions significatives de leurs effectifs, et qu'en plus celles-ci étaient contraires aux évolutions des métapopulations, le remplissage de ces données et le suivi des fiches « outils » permettrait au gestionnaire d'identifier rapidement le problème et éventuellement d'identifier et d'étudier les causes probables et donc de réagir en fonction de ses possibilités.

Ces espèces à enjeux permettront d'orienter les objectifs et les opérations (suivi et gestion) dans les prochaines années.

Pour être efficace, cet outil doit rester vivant : c'est-à-dire être amendé et mis à jour afin d'avoir une vraie connaissance du site en temps réel et pouvoir réagir quand cela est possible. Tous les indicateurs évoqués dans les fiches « outils » pourront être utilisés pour renseigner un tableau de suivi des indicateurs ou « tableau de bord ». Ce tableau de bord permettra, grâce à des indicateurs simples et précis, d'avoir une vision globale et rapide de l'état des populations d'oiseaux d'eau. Le but étant de pouvoir disposer d'un large panel d'indicateurs regroupant plusieurs catégories d'espèces et d'habitats et ainsi renseignant largement sur l'état des habitats et des populations de l'estuaire de la Seine.

# BIBLIOGRAPHIE

## Bibliographie générale

Addinsoft. 2017. XLSTAT 2017 : Data Analysis and Statistical Solution for Microsoft Excel. Paris, France (2017).

BirdLife International. 2004. Birds in Europe : population estimates, trends and conservation status. BirdLife International (BirdLife Conservation series N°12), Cambridge, UK. 374 p.

BirdLife International. 2015. European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

BirdLife International, 2017. The IUCN Red List of Threatened Species 2017. Downloaded 24 August 2017.

Cadiou B., Barbraud C., Geimer C. 2012. Développement d'un indicateur « oiseaux marins » dans le cadre du 5<sup>ème</sup> recensement national des oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine. GISOM/CEBC/CNRS/AAMP.

Delany S., Scott D., Dodman T., Stroud D. 2009. An Atlas of Wader Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands, 524p.

Directive 2009/147/CE. 2009. Parlement européen et du Conseil concernant la conservation des oiseaux sauvages, 32009L0147, adoptée le 30 novembre 2009, JO du 26 janvier 2010, p. 7-25.

Données Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire. 2021.

Données Groupe Ornithologique Normand (GONm). 2021.

Dubois P. J., Le Maréchal P., Olioso G., Yésou P. 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux & Niestlé, 560 p.

Gardner R.C., Barchiesi S., Beltrame C., Finlayson C.M., Galewski T., Harrison I., Paganini M., Perennou C., Pritchard D.E., Rosenqvist A., Walpole M. 2015. State of the World's Wetlands and their Services to People: A compilation of recent analyses. Ramsar Briefing Note no. 7. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.

GIEC. 2014. Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer) GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

Groupe Ornithologique Normand. 2022. Liste rouge des espèces menacées en Normandie.

Issa N., Muller Y. 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO/ SEOF/ MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris. 1408p.

Maison de l'Estuaire. 2013. 3<sup>ème</sup> plan de gestion, Tome 1 : Diagnostics de la réserve naturelle. 236p.

Mary M., Vial R. 2009. Document d'Objectifs Natura 2000 - Baie du Mont-Saint Michel, Tome I : Etats des lieux. Conservatoire du littoral, DIREN Bretagne, DIREN Basse-Normandie.

Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la mer, Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche. Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. JORF n° 0282 du 5 décembre 2009. NOR : DEVN0914202A.

MNHN (coord.). 2014. Résultats synthétiques de l'évaluation des statuts et tendances des espèces d'oiseaux sauvages en France, période 2008-2012. Rapportage article 12 envoyé à la Commission européenne, mars 2014.

Morel F. 2016a. Suivi annuel des limicoles et anatidés dans l'estuaire de la Seine. Année 2015. Comparaison avec les résultats obtenus depuis 2000. (Seine-Maritime). GONm/MDE.

Morel F. 2016b. Suivis 2015 des limicoles et de la spatule blanche en migration sur la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine (rappel de quelques résultats des années 2000 à 2014). GONm/MDE.

Morel F. 2016c. Recherche et suivi des dortoirs dans l'estuaire de la Seine en 2016. GONm/MDE.

Morel F., Tep V. 2016. Intérêt ornithologique du prisme estuaire de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2015 et avril 2016 (comparaison avec les observations antérieures). GONm/MDE.

Observatoire du Patrimoine Naturel Littoral. 2015. Développement d'un « indicateur limicoles côtiers ». RNF/AAMP/CEFE.

Piersma T. 1997. DO global patterns of habitats use and migration strategies co-evolve with relative investments in immuno-competence due to spatial variation in parasite pressure ? Oikos. 80 : 623-631.

Piersma T. 2003. "Coastal" versus "inland" shorebird species: interlinked fundamental dichotomies between their life and demographic histories? Wader Study Group Bull. 100: 5-9.

Quantum GIS Development Team. 2017. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.

Ranvier G., Simon F. 2013. Evaluation de l'état de conservation de l'avifaune de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine ». Observatoire avifaune de la ZPS.

Ranvier G., Simon F. 2016. Actualisation 2015-2018 des indicateurs oiseaux de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine ». Groupe 1: Oiseaux marins, des falaises et des zones intertidales. Observatoire avifaune de la ZPS.

Smit C.J., Piersma T. 1994. Effectifs, distribution à la mi-janvier et migration des populations de limicoles utilisant la voie de migration Est-Atlantique. Office National de la Chasse, bulletins mensuels n° 193, pp. 194-195.

Stroud D.A., Davidson N.C., West R., Scott D.A., Haanstra L., Thorup O., Ganter B., Delany S. 2004. Status of migratory wader populations in Africa and Western Eurasia in the 1990s. International Wader Studies 15: 1-259.

Thomas A. 2007. Les hérons coloniaux reproducteurs du marais Poitevin. Evolution de la population 1987-2007. Syndicat Mixte du Parc Naturel régional du Marais poitevin.

Trouvilliez J. 2012. Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 8 : Oiseaux. 3 volumes. La Documentation française.

IUCN France, MNHN, LPO, SEOP et ONCFS. 2016. La liste rouge des espèces menacées en France- Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

Wetlands International. 2012. Estimations des populations d'oiseaux d'eau, Cinquième édition – Synthèse. Wetlands International, Wageningen, Pays-Bas.

Wettstein W., Szép T. 2003. Statut of the corncrake *Crex crex* as an indicator of biodiversity in eastern Hungary. *Ornis Hungarica*. 12-13: 143-149.

## Bibliographie hivernage

Deceuninck B., Maillet N., Kerautret L., Dronneau C., Mahéo R. 2001. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2000. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Kerautret L., Dronneau C., Mahéo R. 2002. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2001. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Kerautret L., Dronneau C., Mahéo R. 2003. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2002. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Kerautret L., Dronneau C., Mahéo R. 2004. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2003. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2004. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2004. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2006. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2005. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2007. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2006. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2008. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2007. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2009. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2008. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2010. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2009. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2011. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2010. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2012. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2011. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2013. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2012. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Quaintenue G., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2014. Synthèse des dénombremens d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2013. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Quaintenue G., Ward A., Dronneau C., Dalloyau S. 2015. Synthèse des dénombremens d'Anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2014. Rapport WI/LPO/DNP. Rochefort.

Deceuninck B., Quaintenue G., Ward A., Dronneau C., Dalloyau S. 2016. Synthèse des dénombremens d'Anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2015. Rapport WI/LPO/DNP. Rochefort.

Delany S., Scott D. 2002. Waterbirds Population Estimates (Third edition). Wetlands International global Series, n°12, 226p.

Delany S., Scott D. 2006. Waterbirds Population Estimates, fourth edition. Wetlands International Ed. 239p.

Delany S., Dodman T., Scott D., Butchart S., Martakis G., Helminl T. 2008. Report on the Conservation Status of Migratory Waterbirds in the Agreement Area. Wetlands International/AEWA/UE, Wageningen, NL.

Fox A. D., Ebbinge B. S., Mitchell C et al. 2010. Current estimates of gose population sizes in Western Europe, a gap analysis and an assessment of trends. *Ornis Svecica*, 20: 115 - 127.

Gaudard C., Quaintenue G., Deceuninck B., Ward A., Dronneau C., Dalloyau S. 2017. Synthèse des dénombremens d'Anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2016. WI, LPO, DEB. Rochefort.

Gaudard C., Quaintenue G., Dupuy J. 2019 Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France 2018. Wetlands International, LPO, DEB. Rochefort.

Mahéo Roger. 2000. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2001. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2002. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2003. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2004. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2005. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2006. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2007. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2008. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2009. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2010. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo Roger. 2011. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quénec'hdu S. 2012. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quénec'hdu S. 2013. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quénec'hdu S. 2014. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quénec'hdu S. 2015. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quénec'hdu S. 2016. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quénec'hdu S., Quaintenue Q., Joyeux E. & Francesiaz C. 2019. Limicoles séjournant en France. Wetlands international. OFB

Mahéo R., Le Dréan-Quénec'hdu S., Quaintenue Q., Joyeux E. & Francesiaz C. 2020. Limicoles séjournant en France. Wetlands international. OFB

Mahéo R., Le Dréan-Quénec'hdu S., Quaintenue Q., Joyeux E. & Francesiaz C. 2021. Limicoles séjournant en France. Wetlands international. OFB

Marion L., 2021 Recensement national des grands cormorans en France durant l'hiver 2020-2021, Ministère de la Transition Ecologique, Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature, Direction de l'Eau et de la Biodiversité

Schmaltz L., Quaintenue G., Gaudard C. et Dalloyau S. 2020 Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France 2019. Wetlands International. LPO, DEB. Rochefort.

Schmaltz L., Quaintenue G., Gaudard C. et Dalloyau S. 2021 Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France 2020. Wetlands International. LPO, DEB. Rochefort.

Schmaltz L., Quaintenue G., Gaudard C. et Dalloyau S. 2022 Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France 2021. Wetlands International. LPO, DEB. Rochefort.

Chevalier B., mai 2013. 4<sup>e</sup> Recensement des laridés hivernants en Normandie (hiver 2012-2013), OFB

Chevalier B., mai 2013. 5<sup>e</sup> Recensement des laridés hivernants en Normandie (hiver 2017-2018), OFB

## Bibliographie migrations

Nagy S., Flink S., Langendoen T. 2014. Waterbird trends 1988-2012. Results of trend analyses of data from the International Waterbird Census in the African-Eurasian Flyway. Wetlands International Ede, NL. 135 p.

Wetlands International. 2015. « Waterbird Population Estimates ». Retrieved from wpe.wetlands.org on Tuesday 22 Dec 2015.

Wetlands International. 2017. « Waterbird Population Estimates ». Retrieved from wpe.wetlands.org.

## Bibliographie nidification

Chartier A. A paraître. 10<sup>ème</sup> enquête nationale des hérons coloniaux en Normandie en 2014.

Debout G. (coord.). 2009. Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie 2003-2005. Le Cormoran 17, 448 p.

Debout G. 2016. Bilan de l'enquête menée en 2016 sur des colonies témoins de grand cormoran de la sous-région marine Manche Mer du Nord. GONm.

Deuceuninck B., Mahéo R. 1998. Limicoles nicheurs de France, Synthèse de l'enquête nationale 1995-1996. LPO.

Dubois P.J., Mahéo R. 1986. Limicoles nicheurs de France. SRETIE / LPO / BIROE.

Hagemeijer E. J. M., Blair M. J. 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their distribution and abundance. T&AD Poyser, London.

Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire. 2016a. SE 13 : Suivi de la fonctionnalité du reposoir sur île. Rapport annuel 2015-2016 - MDE. 55p.

Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire. 2016b. SE 17 : Suivi des héronnières. Fiche résumé annuelle 2016 - MDE. 2p.

Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire. 2016c. SE 49 : Suivi de la nidification et de la migration prénuptiale du Butor étoilé et application du PNA. Rapport annuel 2016 - MDE. 32p.

Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire. 2016d. SE 50 : Suivi de la nidification et de la phénologie de reproduction du Busard des roseaux. Fiche résumé annuelle 2016 - MDE. 2p.

Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire. 2017. SE 51 : Suivi de la population de Cigogne blanche. Fiche résumé annuelle 2016 - MDE. 2p.

Morel F. 2016. Suivi des limicoles nicheurs sur la Réserve naturelle de l'estuaire de la Seine, 2021. GONm.

Morel F., De Smet G., Jacob Y. 2016. Utilisation des vasières de l'estuaire de la Seine par le tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) en 2014. Rappel des observations de 2000 à 2008 et de 2011 et ponctuellement de 1997 et 1998 (Seine-Maritime). GONm.

Morel F., Arson V. 2017. Recensement du râle des genêts (*Crex crex*) dans la Réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine. Mesures de protection. Bilan des prospections 2016 (Seine-Maritime). GONm

Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB). 2008. Résumé des études et travaux sur le patrimoine naturel réalisés sur le territoire du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB). 2009. Résumé des études et travaux sur le patrimoine naturel réalisés sur le territoire du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB). 2010. Résumé des études et travaux sur le patrimoine naturel réalisés sur le territoire du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB). 2011. Résumé des études et travaux sur le patrimoine naturel réalisés sur le territoire du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB). 2012. Résumé des études et travaux sur le patrimoine naturel réalisés sur le territoire du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB). 2013. Résumé des études et travaux sur le patrimoine naturel réalisés sur le territoire du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB). 2014. Résumé des études et travaux sur le patrimoine naturel réalisés sur le territoire du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB). 2015. Résumé des études et travaux sur le patrimoine naturel réalisés sur le territoire du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB). 2016. Résumé des études et travaux sur le patrimoine naturel réalisés sur le territoire du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

Pazderova A., Vorisek P. 2007. Trends of common birds in Europe, 2007 update. Internet publication, European Bird Census Council: <http://www.ebcc.info/>

Robin F., Dulac P., Crouzier P., Gélinaud G., Guéret J.P., Montfort D., Morel F., Phelippon C., Piette J., Triplet P., Robin J.G. 2016. Identification de la Barge à queue noire *Limosa limosa* en France : état des lieux. Ornithos. 23-1: 2-15.

Rocamora G., Yeatman-Berthelot D. 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 p.

Spitz F. 1964. Premiers résultats de l'enquête sur la nidification du Vanneau huppé *Vanellus vanellus* en France. Oiseaux de France 41: 1-24.

Trolliet B., Ibanez F., 1990. Les effectifs de la Barge à queue noire, *Limosa limosa* nicheuse en Vendée. L'Oiseau et R.F.O., 60 : 207-211.

## Webographie

[www.audubon.org](http://www.audubon.org) : Bécasseau maubèche, Grande aigrette.

[www.birdinginextremadura.com](http://www.birdinginextremadura.com) : Aigrette garzette, Busard des roseaux, Butor étoilé, Cigogne blanche, Echasse blanche, Foulque macroule, Grand cormoran, Héron cendré, Oie cendrée, Spatule blanche.

[www.dune.lorient-agglo.fr](http://www.dune.lorient-agglo.fr) : Sterne caugek.

[www.gettyimages.fr](http://www.gettyimages.fr) : Canard colvert, Canard pilet, Goéland marin.

[www.hbw.com](http://www.hbw.com) : Avocette élégante, Barge à queue noire, Bécasseau variable, Chevalier gambette, Courlis cendré, Goéland argenté, Goéland leucophée, Gravelot à collier interrompu, Grand gravelot, Grèbe castagneux, Grèbe esclavon, Grèbe huppé, Mouette rieuse, Petit gravelot, Pluvier argenté, Râle des Genêts, Sarcelle d'hiver, Vanneau huppé.

[www.larousse.fr](http://www.larousse.fr) : Huitrier pie.

[www.loire-et-biodiversite.com](http://www.loire-et-biodiversite.com) : Canard souchet

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net) : Goéland cendré.

[www.valentineplessy.free.fr](http://www.valentineplessy.free.fr) : Tadorne de Belon.

[www.vienne.lpo.fr](http://www.vienne.lpo.fr) : Canard chipeau.

[www.wpe.wetlands.org](http://www.wpe.wetlands.org)

<https://www.migration.net/>

Photo de couverture : Valentin Hebert



Réserve Naturelle  
**ESTUAIRE DE LA SEINE**



**MAISON  
DE L'ESTUAIRE**

#### **Maison de l'Estuaire**

20 rue Jean Caurret 76600 Le Havre

Tél : 02 35 24 80 00 / Fax : 02 35 24 80 09

[www.maisondelestuaire.org](http://www.maisondelestuaire.org)