



Réserve Naturelle
ESTUAIRE DE LA SEINE

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



Master 2 Sciences des Environnements
Continentaux et Côtiers, parcours Biodiversité

Marion GIRONDEL

Faustine SIMON

 UNIVERSITÉ
DE ROUEN
NORMANDIE

 MAISON
DE L'ESTUAIRE

Résumé

Cette étude correspond au diagnostic de l'état des populations d'oiseaux d'eau sur la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine, et entre dans le cadre de la rédaction du quatrième plan de gestion validé en 2018. Dans un premier temps, un travail important de vérification, d'homogénéisation et de correction de la base de données s'est avéré nécessaire. Ensuite, les données ont été analysées par espèce parmi les 144 espèces d'oiseaux d'eau rencontrées sur la réserve naturelle de façon plus ou moins régulière. Toutes les analyses ont alors conduit à la création d'un outil simple et précis : les fiches « outils », qui doivent permettre au gestionnaire d'avoir des informations sur l'évolution et l'état des populations d'oiseaux d'eau sur le site dont il a la gestion. Pour cela, différents indicateurs ont été créés pour certaines espèces d'oiseaux d'eau ayant été sélectionnées au préalable à partir de différents critères. Ceux-ci reprennent pour les espèces sélectionnées : à la fois les effectifs moyens de l'estuaire ; les tendances évolutives sur la période historique et sur les dix dernières années ; l'occupation spatiale sur la réserve et enfin comparent les effectifs et tendances de l'estuaire aux échelles supra-territoriale (échelles régionale, nationale et européenne).

Le développement de tels indicateurs entre dans une réflexion plus large lancée par les réserves naturelles de France ainsi que l'Agence française de la Biodiversité pour la mise en place d'un tableau de bord et le suivi d'indicateurs. Ce travail permet d'évaluer l'état des populations d'oiseau d'eau et d'identifier des enjeux.

Mots clés : Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine, oiseaux d'eau, évolution, plan de gestion, indicateurs, tableau de bord.

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	1
2	PROTOCOLE ET BASE DE DONNÉES	2
2.1	LES SUIVIS	2
2.1.1	<i>Suivis annuels</i>	3
2.1.2	<i>Suivis ciblés</i>	5
2.1.3	<i>Suivis spécifiques</i>	5
2.2	LA BASE DE DONNEES	6
2.2.1	<i>Actualisation et correction de la base de données</i>	6
2.2.2	<i>Mise en forme des données</i>	6
3	VERS LA CRÉATION D'UN OUTIL	7
3.1	RESULTATS GENERAUX ET SELECTION DES ESPECES	7
3.1.1	<i>Tableaux généraux</i>	7
3.2	FICHES « OUTILS »	8
3.2.1	<i>Sélection des espèces pour les fiches « outils »</i>	8
3.2.2	<i>Fiches « outils » par groupes d'espèces en hivernage</i>	9
3.2.3	<i>Composition d'une fiche « outil »</i>	9
3.3	ANALYSE DE DONNEES	13
4	RÉSULTATS	14
4.1	HIVERNAGE	14
4.1.1	<i>Résultats de l'ensemble des espèces en hivernage</i>	14
4.1.2	<i>Analyse des groupes d'espèces</i>	14
4.1.3	<i>Analyse par espèce</i>	17
4.1.4	<i>Fiches « outils » des espèces et groupes d'espèces en hivernage</i>	19
4.1.5	<i>Discussion des résultats observés en hivernage</i>	52
4.2	MIGRATION PRENUPTIALE	56
4.2.1	<i>Résultats de l'ensemble des espèces en migration prénuptiale</i>	56
4.2.2	<i>Fiches « outils » des espèces ciblées en migration prénuptiale</i>	60
4.2.3	<i>Discussion des résultats observés en migration prénuptiale</i>	76
4.3	MIGRATION POSTNUPTIALE	78
4.3.1	<i>Résultats de l'ensemble des espèces en migration postnuptiale</i>	78
4.3.2	<i>Fiches « outils » des espèces ciblées en migration postnuptiale</i>	81
4.3.3	<i>Discussion des résultats observés en migration postnuptiale</i>	93
4.4	COMPARAISON DES DEUX PERIODES DE MIGRATION ET ESPECES INDICATRICES	94
4.4.1	<i>Comparaison des deux périodes de migration</i>	94
4.5	NIDIFICATION	96
4.5.1	<i>Résultats de l'ensemble des espèces en nidification</i>	96
4.5.2	<i>Fiches « outils » des espèces ciblées en nidification</i>	98
4.5.3	<i>Discussion des résultats observés en nidification</i>	116
5	PERSPECTIVES ET CONCLUSION DE CE DIAGNOSTIC	119
	BIBLIOGRAPHIE	123
	ANNEXES	130

Table des figures

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 3 ^{ème} plan de gestion.....	3
Figure 2 : Carte représentant les secteurs du suivi des oiseaux d'eau (décompte mensuel).....	4
Figure 3 : Représentation schématique du nombre d'espèces d'oiseaux d'eau retenus pour cette étude et nombre d'espèces étudiées par période du cycle de vie des oiseaux.....	8
Figure 4 : Représentation des symboles des classements sur les différentes listes rouges et statuts de protection.	10
Figure 5 : Evolution du nombre d'oiseaux comptés en hivernage sur la RNN de 2000 à 2016 et surface prospectée (hectare) ; figure de gauche : effectifs recensés sur l'ensemble des secteurs de comptage ; figure de droite : effectifs recensés uniquement sur des secteurs homogènes dans le temps (les secteurs historiques).	16

Table des tableaux

Tableau 1 : Evolution des effectifs des groupes d'espèces présents en hivernage sur l'estuaire de la Seine pour les 144 espèces d'oiseaux d'eau et comparaison aux autres échelles.	15
Tableau 2 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en hivernage et comparaison aux autres échelles.	17
Tableau 3 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en hivernage et comparaison aux autres échelles.	18
Tableau 4 : Evolutions des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration prénuptiale et comparaison aux autres échelles.	57
Tableau 5 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration prénuptiale et comparaisons aux autres échelles.	58
Tableau 6 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration prénuptiale et comparaison aux autres échelles.	59
Tableau 7 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration postnuptiale et comparaison aux autres échelles.	79
Tableau 8 : Evolutions des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration postnuptiale et comparaison aux autres échelles.	80
Tableau 9 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine pour la nidification et comparaison aux autres échelles.	97
Tableau 10 : Espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle en hivernage.....	120
Tableau 11 : Espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle pour la migration prénuptiale.	121
Tableau 12 : Espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle pour la migration postnuptiale.	121
Tableau 13: Espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle pour la nidification.....	122

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).

Dans ce document, ce sont donc les oiseaux d'eau qui ont été étudiés. De par leur biologie et leur dépendance à ce 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), ce 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 du fait de leur dépendance à ce type d'habitat particulier (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).

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).

La mise en place et l'étude d'indicateurs oiseaux d'eau permettent d'établir un diagnostic et de suivre l'état, ainsi que l'évolution de ces populations sur le site et *in fine* d'aider à l'évaluation des zones humides.

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 (annexe 1) (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, **251 peuvent être observées de façon plus ou moins régulières** et parmi ces 251 espèces : 9 sont d'origine exotique (annexe 2), 110 sont considérées comme ayant une haute valeur patrimoniale (Maison de l'Estuaire, 2017) et 144 sont considérées comme des oiseaux d'eau.

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 du diagnostic du quatrième plan de gestion, 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 obtenues 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 regrouper les données disponibles, à les vérifier et à voir comment elles peuvent être mises en valeur, 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 européennes 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).

Enfin, cet état des lieux ou diagnostic des populations d'oiseaux d'eau de la réserve a également pour but de mettre en place des indicateurs qui permettront de suivre facilement et de façon quasi-instantanée l'évolution des populations d'oiseaux d'eau de la réserve ; et donc implicitement, ils apporteront des connaissances sur l'évolution des milieux et des zones humides.

2 PROTOCOLE ET BASE DE DONNÉES

2.1 Les suivis

Durant le troisième plan de gestion, établi pour la période 2013-2018, 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 paludicoles 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**.

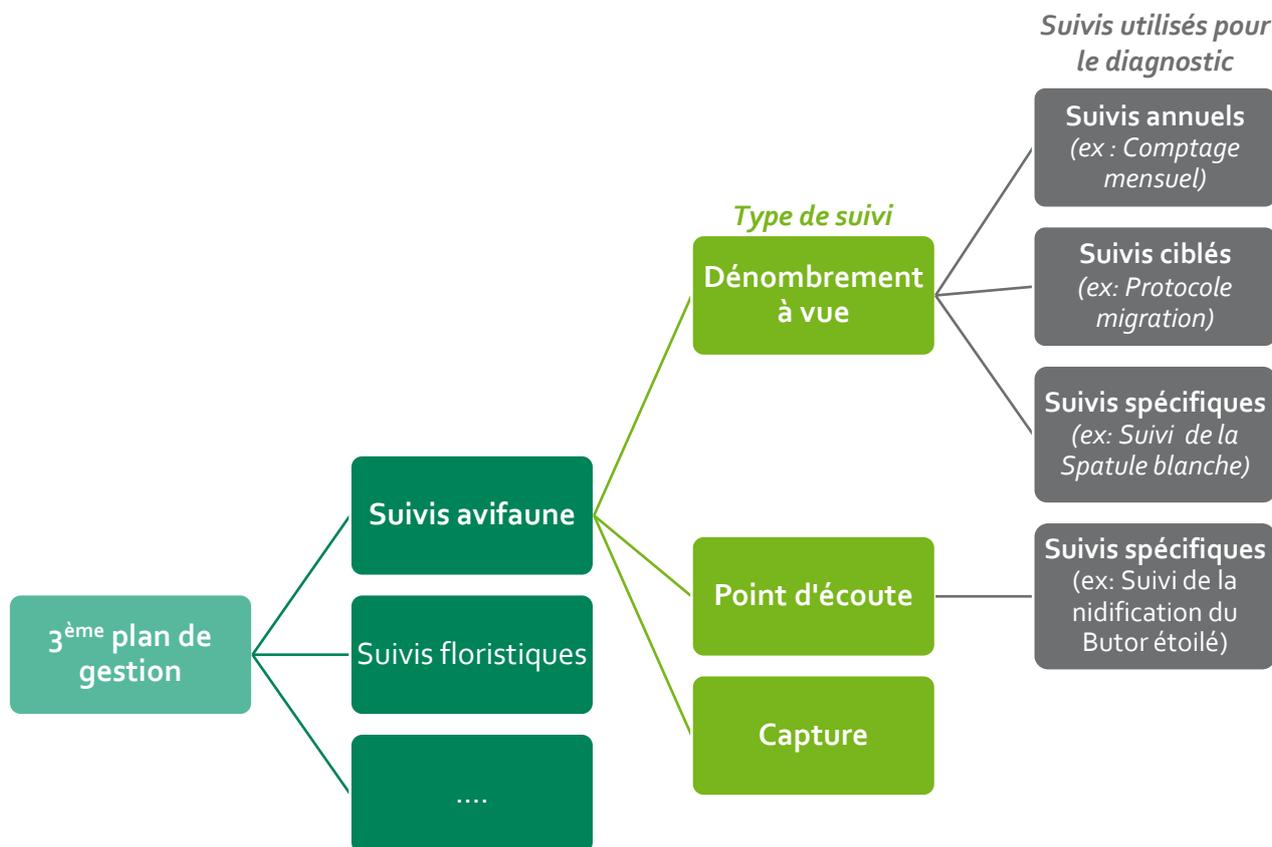


Figure 1 : Organisation des suivis avifaune effectués sur la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine, défini dans les opérations et les objectifs du 3^{ème} plan de gestion.

2.1.1 Suivis annuels

Ces suivis sont effectués de façon mensuelle. 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...) (figure 2).

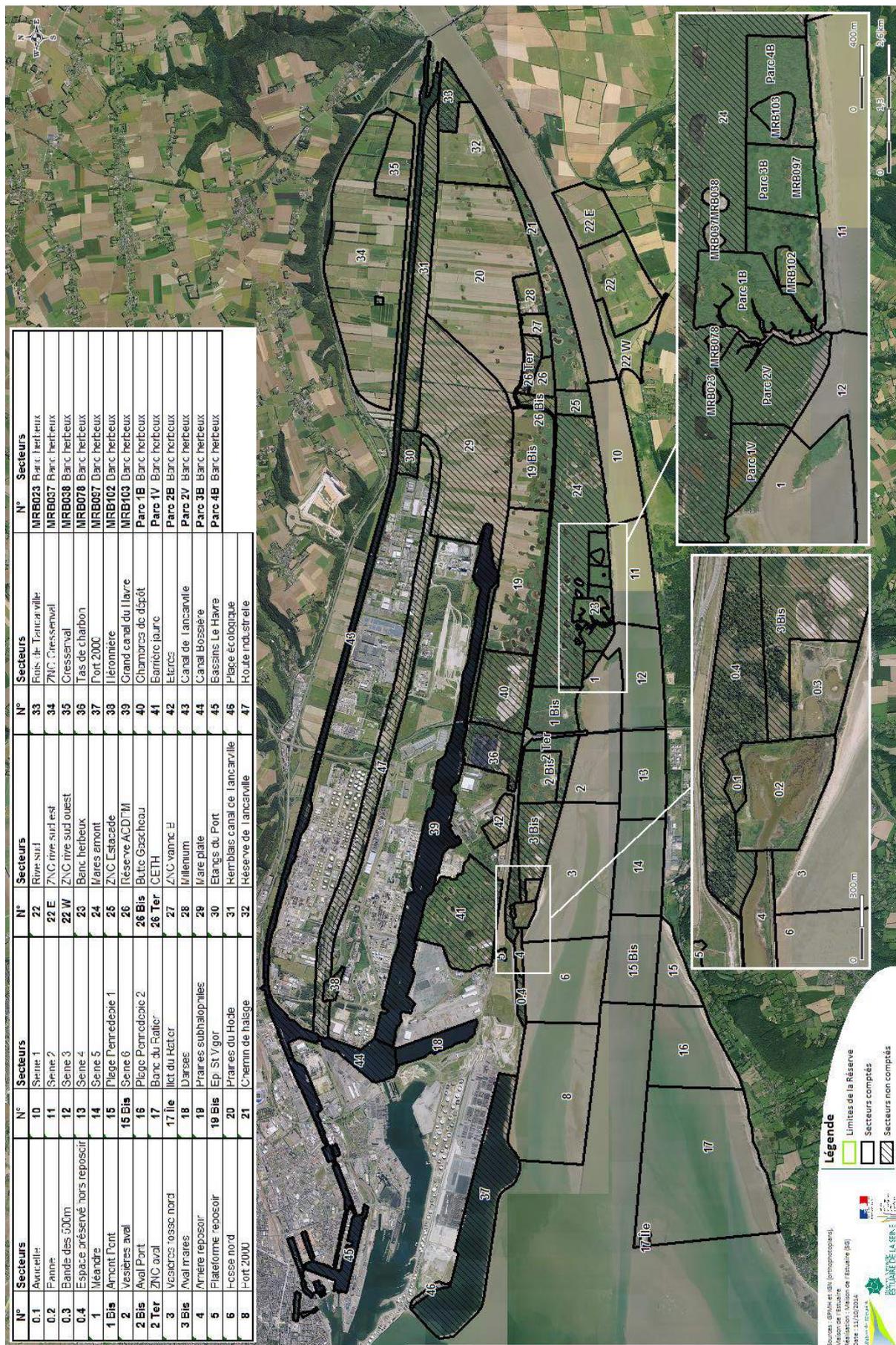


Figure 2 : Carte représentant les secteurs du suivi des oiseaux d'eau (décompte mensuel).

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 (repositoires de haute mer et zones de non chasse) (Maison de l'Estuaire, 2013). Au début du troisième plan de gestion le nombre de secteurs suivis lors de ce comptage a été étendu (ajout de huit secteurs en 2013 et 2014, également suivis lors du comptage mensuel).

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 (annexe 3).

Lors de la réalisation d'un comptage, différentes informations sont relevées et notées sur des fiches spécifiques. Il est 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 pré-nuptiale, et d'août à novembre pour la migration postnuptiale. Ce suivi est mené tous les deux jours sur les secteurs accueillant 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 Spatule 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 en partenariat avec le GONm.

2.2 La base de données

2.2.1 Actualisation et correction de la base de données

Entre 1999 et 2016, ce sont plus de 6 100 000 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 voir ajouts pour des données qui n'avaient pas encore été intégrées. En effet, avant l'intégration dans la base de données SERENA, il existait plusieurs bases de données différentes (Excel ou Access) et du fait des nombreux transferts de données entre structures et/ou entre observateurs, plusieurs données étaient restées non corrigées. Au total, ce sont environ 143 000 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 troisième plan de gestion et considérées comme non accidentelles, n'ont été gardés que les oiseaux d'eau, ceux-ci 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 paludicoles sans suivi spécifique...).

Au total, ce sont 61 espèces d'oiseaux qui ont été analysées dans le détail pour pouvoir réaliser ce diagnostic. Pour chacune des 61 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 2016 (exemple de l'Aigrette garzette en annexe 4). 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

3.1 Résultats généraux et sélection des espèces

3.1.1 Tableaux généraux

Pour chaque espèce, un tableau a donc été obtenu 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.

Pour être pertinentes, les analyses de ces populations locales doivent être également comparées à une échelle supra-territoriale, c'est à dire à l'état des populations régionales, nationales ou européennes. De nombreuses recherches bibliographiques ont été nécessaires afin de récolter et de compiler toutes les données disponibles concernant les effectifs régionaux, nationaux et européens ; que ce soit en hivernage, en migration ou lors de la reproduction. L'actualisation et la disponibilité des données est variable en fonction des espèces mais également des périodes et des échelles concernées. Quelques ouvrages et sites clés ont notamment été utilisés comme référentiels, comme le site « Wetlands International » qui regroupe toute la base de données des estimations de populations d'oiseaux d'eau (pour l'échelle internationale) (www.wpe.wetlands.org), l'atlas des oiseaux de France métropolitaine pour la nidification et la présence hivernale (échelle nationale) (Issa et Muller, 2015) ou encore le nouvel atlas des oiseaux nicheurs de Normandie 2003-2005 (échelle régionale) (Debout, 2009).

Les résultats de chaque espèce (effectifs, tendance) et leurs chiffres régionaux, nationaux et européens seront présentés sous forme de tableaux généraux qui reprennent l'ensemble des résultats obtenus pour les différentes espèces étudiées. Il sera donc indiqué (pour chaque espèce) la tendance des effectifs pour la période historique (1999-2016), la tendance et les effectifs moyens sur ces dix dernières années (2007-2016), et enfin la représentativité de l'espèce par rapport au nombre total d'oiseaux d'eau présents sur l'estuaire et par rapport aux différentes échelles supra-territoriales.

Ces tableaux ont été divisés en plusieurs catégories selon les cycles de vie étudiés. En effet, 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. 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 de ces périodes. Ces tableaux généraux sont donc divisés selon les cycles de vie des oiseaux : hivernage, migrations, nidification. La période nuptiale, ou nidification correspond à la période de reproduction et la période internuptiale correspond quant à elle, aux migrations ainsi qu'à l'hivernage. Les migrations sont découpées en deux types : les migrations pré-nuptiales à destination des zones de reproduction qui s'étalent de la fin-janvier à la mi-mai, et les migrations post-nuptiales à destination des zones d'hivernage qui 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.

Les 61 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, 39 ont été étudiées en hivernage, 58 en migration pré-nuptiale, 49 en migration post-nuptiale et 17 pour la nidification (cf. figure 3).

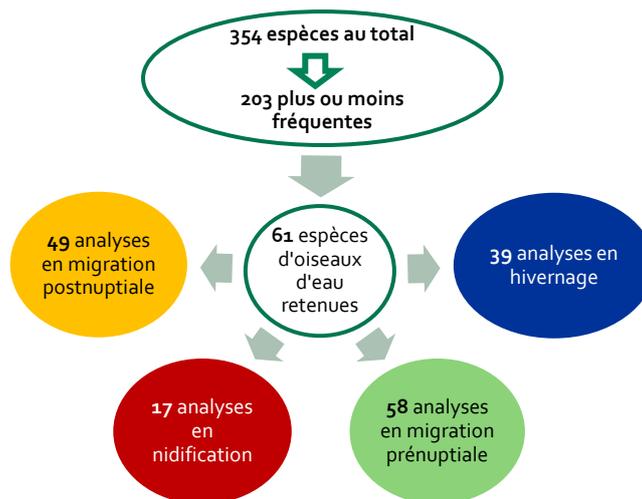


Figure 3 : Représentation schématique du nombre d'espèces d'oiseaux d'eau retenus pour cette étude et nombre d'espèces étudiées par période du cycle de vie des oiseaux.

3.2 Fiches « outils »

3.2.1 Sélection des espèces pour les fiches « outils »

Après ces tableaux de résultats plutôt généraux qui brossent un aperçu rapide de l'état de plusieurs populations d'oiseaux d'eau, il était intéressant de s'intéresser plus en détail à quelques espèces ciblées. Ces espèces ont été choisies selon plusieurs critères et sont présentées avec des résultats plus poussés sous forme de fiche « outils ». Ces fiches font une analyse plus détaillée des effectifs et des évolutions pour l'espèce choisie et replace l'espèce dans un contexte supérieur (régional, national, européen).

Comme pour les tableaux généraux de la partie précédente, les analyses ont été divisées en fonction des cycles de vie. Ainsi chaque fiche « outil » présente les résultats d'une espèce pour une partie seulement de son cycle de vie : nidification / migration postnuptiale / hivernage / migration pré-nuptiale.

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 » (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 ceux sont des protocoles propres à chaque espèce qui ont été utilisés.

Les espèces donnant lieu à ces fiches « outils » ont été sélectionnées sur la base de différents critères :

- L'effectif de l'espèce sur l'estuaire de la Seine doit être supérieur à 5 % de la population régionale ;
- L'effectif de l'espèce sur l'estuaire de la Seine doit être supérieur à 1 % de la population nationale (uniquement pour l'hivernage) ;
- L'effectif de l'espèce sur l'estuaire de la Seine doit être supérieur à 0,1 % de la population européenne pour l'hivernage, et à 0,5 % pour les migrations ;
- L'effectif de l'espèce considérée est supérieur à 5 % de la population totale d'oiseaux d'eau présente sur la réserve naturelle (en hivernage ou en migration en fonction de la période considérée).

Il suffit qu'une espèce remplisse un de ces critères sur une période considérée (migration postnuptiale / hivernage / migration pré-nuptiale), pour que celle-ci fasse l'objet d'une fiche outil.

3.2.2 Fiches « outils » par groupes d'espèces en hivernage

Afin d'avoir également une vision globale de certaines catégories d'oiseaux d'eau en hiver, des fiches ont été créées par groupes d'espèces proches ou exploitants les mêmes types de milieux. Sept regroupements ont alors été réalisés : les anatidés de surfaces, bernaches et oies / les anatidés plongeurs / les alcidés, fous, grèbes, labbes et plongeurs / les ardéidés et grands échassiers / les rallidés / les limicoles / les laridés. Les effectifs utilisés ici viennent de trois protocoles : comptage mensuel, comptage intermédiaire, et comptage mer (réalisés au mois de janvier). Toutes les espèces recensées lors de ces comptages ont été étudiées, les espèces indéterminées (barge sp., pluvier sp., ...) ont aussi été prises en compte. La liste détaillée des différentes espèces rassemblées dans chacun des groupes précédemment cité est disponible en annexe 5. Chacune de ces catégories fera donc l'objet d'une fiche « outil ».

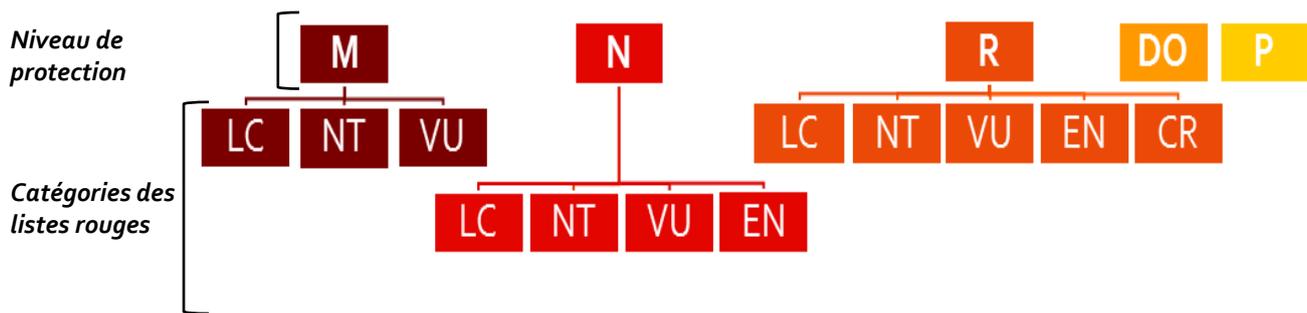
3.2.3 Composition d'une fiche « outil »

La fiche « outil » est un ensemble d'indicateurs mis en place pour une espèce ou un groupe d'espèce donné. Ces indicateurs font référence à celui créé par l'Observatoire du Patrimoine Naturel Littoral dans le cadre du développement d'un « indicateur limicoles côtiers » (exemple de l'Huitrier pie, annexe 6) ; celui-ci permettant de fournir un état des populations d'oiseaux d'eau sur le territoire et de répondre aux questions des gestionnaires pour une meilleure compréhension des sites dont ils ont la charge (Observatoire du Patrimoine Naturel Littoral, 2015). 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 modifié pour la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine. Il concerne à la fois les effectifs, leurs tendances et 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 seine 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 « roue »** (à gauche de la fiche) comportant les résultats d'évolution de la population avec des tests de tendance et de comparaisons de l'estuaire de la Seine par rapport aux différentes échelles supra-territoriales ;
- **Un indicateur « évolution historique »** (en haut à droite) sous forme d'un graphique, réalisé pour la période historique et accompagné des tests de tendances et de comparaisons pour les populations représentées (estuaire de la Seine et régionale/nationale en fonction des espèces) ;
- **Et un indicateur « occupation spatiale »** (en bas à droite) illustré par une carte localisant les effectifs ou les couples nicheurs sur l'estuaire de la Seine en 2016.

Il sera également indiqué dans le bandeau de tête de chaque fiche « outil », le nom commun, le nom latin et le degré de protection de l'espèce. Celui-ci reprend aussi le classement sur les listes rouges de l'UICN au niveau mondial, national et régional ainsi que le statut de protection de l'espèce (cf. figure 4).



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 (UICN 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

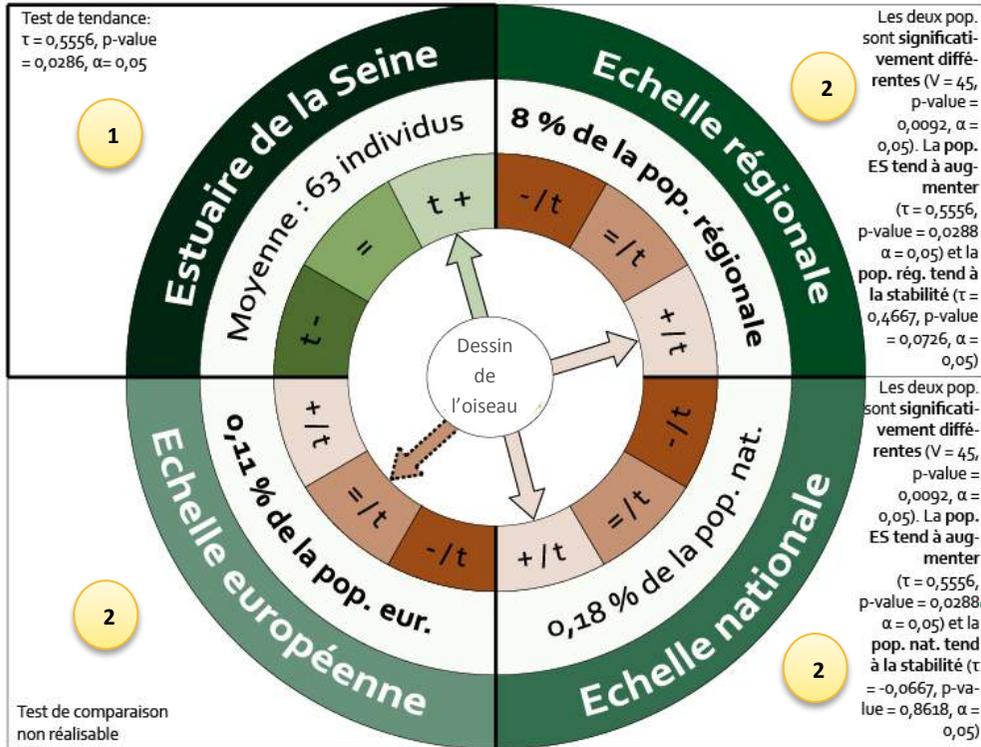
DO : Espèce présente dans la Directive Oiseaux (Directive 2009/147/CE, 2009)

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.

Pour faciliter la compréhension de cette fiche « outil » et des différents éléments qui la composent (qui sont à prendre séparément), une fiche exemple ou notice de lecture est présentée ci-dessous.

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel 2016a ; Wetlands International, 2012 (image : www.hbw.com).

Evolution historique des effectifs... 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 Site estuaire de la Seine : calcul de l'effectif moyen sur 10 ans (période 2007-2016) et de la tendance de l'espèce considérée.

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

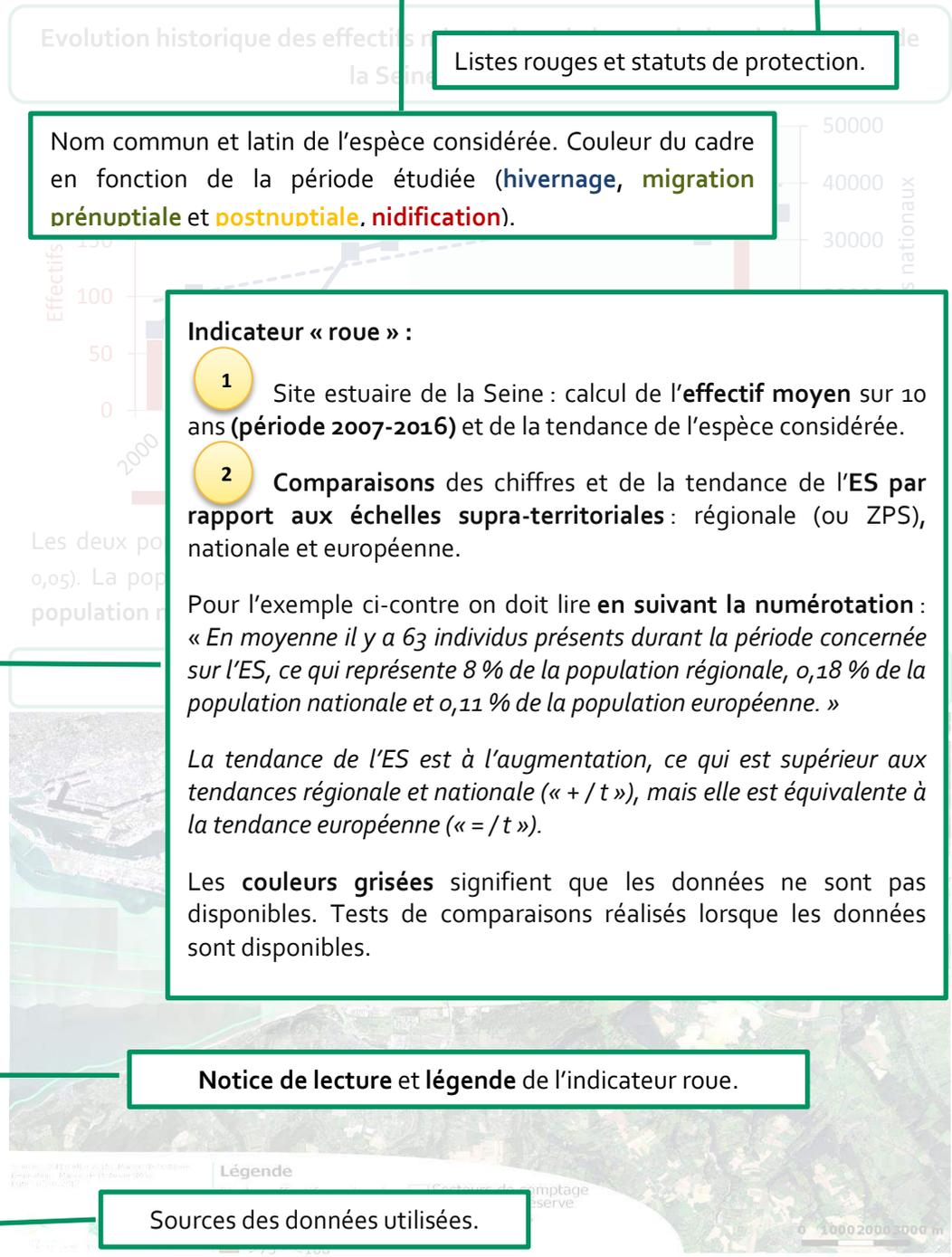
Pour l'exemple ci-contre on doit lire en suivant la numérotation : « En moyenne il y a 63 individus présents durant la période concernée sur l'ES, ce qui représente 8 % de la population régionale, 0,18 % de la population nationale et 0,11 % de la population européenne. »

La tendance de l'ES est à l'augmentation, ce qui est supérieur aux tendances régionale et nationale (« + / t »), mais elle est équivalente à la tendance européenne (« = / t »).

Les couleurs grisées signifient que les données ne sont pas disponibles. Tests de comparaisons réalisés lorsque les données sont disponibles.

Notice de lecture et légende de l'indicateur roue.

Sources des données utilisées.



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

Test de tendance
 $\tau = 0,600$, $p\text{-value} = 0,0167$, $\alpha = 0,05$

Indicateur « évolution historique » :

Graphique représentant l'évolution historique de l'espèce concernée sur l'estuaire de la Seine et à un niveau supra (régional ou national) si celui-ci est disponible. La période en vert clair (2007-2016) correspond aux effectifs utilisés pour « l'indicateur roue » (partie gauche).

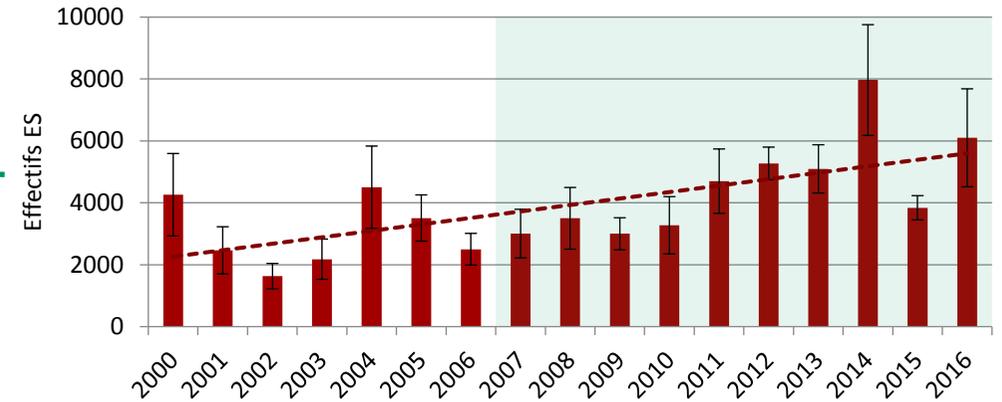
Réalisation d'un **test de tendance** sur la période historique et d'un **test de comparaison** entre deux échelles quand cela est possible.

Représentation de la **phénologie** de l'espèce considérée grâce à un **test de comparaison**, afin de visualiser les mois où l'espèce est la plus présente. Axe de phénologie *seulement pour les fiches migration*.

Indicateur « occupation spatiale » :

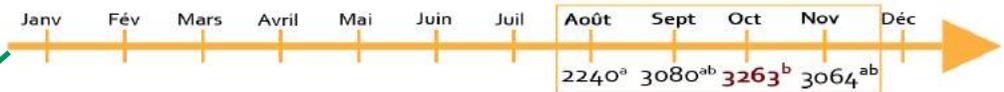
Données localisées les plus récentes des individus ou couples sur l'estuaire de Seine.

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

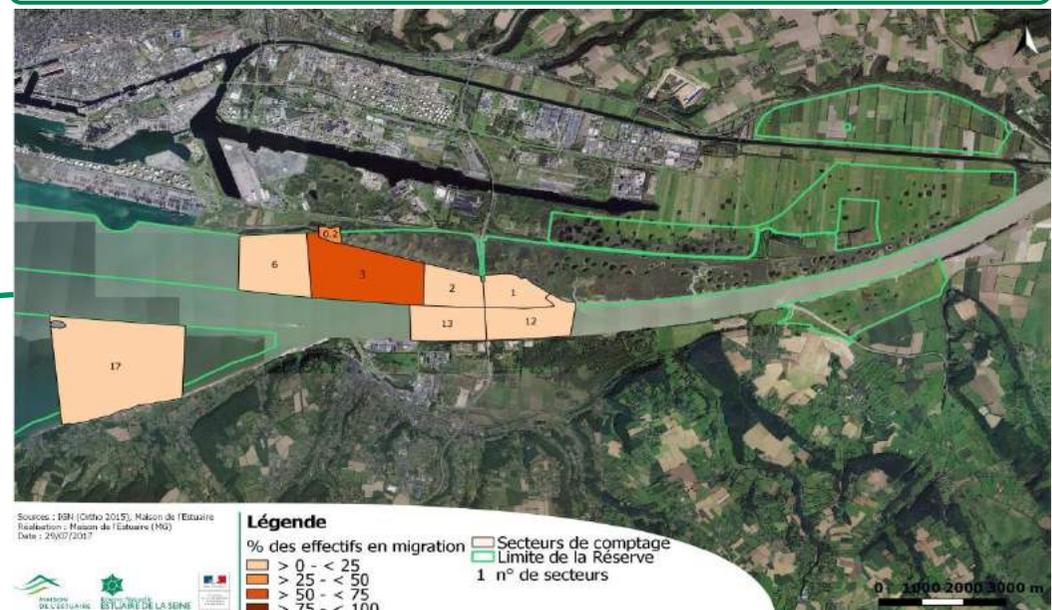


La population ES tend à **augmenter** ($\tau = 0,5147$, $p\text{-value} = 0,0033$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs= 11,1176, ddl= 3, $p\text{-value} = 0,0111$, $\alpha = 0,05$).



Localisation des individus migrateurs en 2016



3.3 Analyse de données

Toutes les analyses statistiques sont réalisées grâce au logiciel XLSTAT 2015 (Addinsoft, 2015). Les cartes présentes dans cette étude sont faites à l'aide du logiciel Qgis (Quantum GIS Development Team, 2017).

Les analyses sont effectuées par période du cycle de vie des oiseaux, c'est-à-dire pour l'hivernage, pour les migrations pré-nuptiales et post-nuptiales ainsi que pour la nidification, à l'échelle de l'espèce mais aussi des groupes d'espèces (uniquement pour l'hivernage), pour les années 2000 à 2016. L'année 1999 ayant seulement quatre mois de données disponibles (de septembre à décembre) du fait du commencement des protocoles mensuels standardisés, elle ne sera pas prise en compte lors des analyses.

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

Ensuite, pour chaque espèce, afin d'établir les comparaisons entre les effectifs de l'estuaire de Seine et les métapopulations, c'est un test non paramétrique de comparaison de moyennes pour échantillons appariés qui est utilisé. Il s'agit du test de Wilcoxon. Les effectifs sont comparés deux à deux entre la population de l'estuaire de la Seine et la population d'une échelle supérieure. Toutefois, une espèce (Avocette élégante, pour la nidification) fait figure d'exception, ses effectifs suivant la loi Normale. Dans ce cas, afin d'établir la comparaison entre les populations d'échelles différentes, c'est le test t de Student pour échantillons appariés qui est appliqué. Un minimum de dix données a été requis pour l'application de ces tests.

Un graphique est également présenté pour chaque espèce, celui-ci représentant l'évolution historique de la population de l'espèce concernée. Il est établi pour la période 2000-2016 pour l'hivernage et les migrations pré et post-nuptiale et pour des périodes variables en fonction des données disponibles pour la nidification (ex : 1983-2016 pour l'Avocette élégante, 2007-2016 pour l'Aigrette garzette). En fonction de l'espèce et des données disponibles, les effectifs de l'estuaire de la Seine sont comparés aux effectifs régionaux ou bien nationaux à l'aide du test de Wilcoxon.

Afin d'avoir une information plus précise de la phénologie des espèces présentes en migration et des mois où l'espèce est significativement plus présente, un test de comparaison de k moyennes pour échantillons appariés est réalisé, soit le test de Friedman. Il est effectué uniquement pour les espèces étudiées en migration pré-nuptiale et post-nuptiale, avec un minimum de dix données disponibles.

Pour terminer et dans le but de visualiser l'occupation spatiale de chaque espèce ou groupe d'espèces sur l'estuaire de la Seine, des cartes sont réalisées. Pour l'hivernage et les migrations pré et post-nuptiale, les données utilisées représentent les effectifs comptabilisés au cours du comptage mensuel à pleine mer (pour le(s) mois concerné(s)). Plus précisément, il est indiqué pour chaque espèce, le pourcentage des effectifs présents par secteur par rapport à l'effectif total de l'espèce (pour la période étudiée). Pour la nidification, ce sont les localisations des couples nicheurs identifiés qui sont représentées (sur la réserve naturelle et ses abords). Seule la dernière année de données disponibles est illustrée.

4 RÉSULTATS

Dans la suite de cette étude, les résultats seront présentés par période du cycle annuel des oiseaux d'eau, soit : l'hivernage, les migrations prénuptiales et postnuptiales et la nidification. **Les 61 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, **39 ont été étudiées en hivernage, 58 en migration prénuptiale, 49 en migration postnuptiale et 17 pour la nidification.**

Pour chaque période, on retrouvera le tableau récapitulatif de toutes les espèces analysées puis les fiches « outils » organisées par famille et par ordre alphabétique.

4.1 Hivernage

4.1.1 Résultats de l'ensemble des espèces en hivernage

Pour rappel, **39 espèces ont été analysées individuellement en hivernage** et afin d'avoir une vision plus globale, **des groupes d'espèces ont également été analysés** (cf. tableau 1) en prenant en compte l'ensemble des 144 espèces d'oiseaux d'eau :

- les anatidés de surfaces avec les bernaches et les oies ;
- les anatidés plongeurs ;
- les alcidés, fous, grèbes, labbes et plongeurs ;
- les ardéidés et grands échassiers ;
- les rallidés ;
- les limicoles ;
- les laridés et sternidés ;
- et enfin une analyse regroupant toutes les espèces.

Les données disponibles pour l'hivernage étant importantes, une colonne supplémentaire concernant le pourcentage des effectifs de limicoles par rapport à la sous-région marine est présentée. La sous-région marine ici utilisée en comparaison correspond à la sous-région marine Manche Mer du Nord qui regroupe le littoral de la Manche orientale, le littoral de Normandie et le littoral de la Bretagne Nord.

Ces groupes sont analysés sur l'ensemble des secteurs de comptage, puis dans un second temps en prenant uniquement en compte les données des secteurs historiques (les mêmes secteurs comptés depuis 2000) afin d'effectuer des comparaisons à surface identique dans le temps (cf. tableau 1). Les tableaux 2 et 3 synthétisent les analyses pour les 39 espèces étudiées en hivernage.

4.1.2 Analyse des groupes d'espèces

Tableau 1 : Evolution des effectifs des groupes d'espèces présents en hivernage sur l'estuaire de la Seine pour les 144 espèces d'oiseaux d'eau et comparaison aux autres échelles.

	Hivernants	Estuaire de la Seine			Comparaison autres échelles				Fiche « outil »
		Tendance des effectifs de 2000 à 2016	Tendance des effectifs de 2007 à 2016	Effectifs moyens de l'ES de 2007 à 2016	Effectif des sp / total oiseaux d'eau ES (%)	% des effectifs de l'ES / population régionale	% des effectifs de l'ES / population nationale	% des effectifs de l'ES / population européenne	
Tous secteurs confondus	Anatidés surface, Bernaches, Oies	▲	▲	2485	11	6,7	0,35	0,03	X
	Anatidés plongeurs	▶	▶	93	0,41	0,70	0,06	0,001	X
	Alcidés, Fous, Grèbes, Labbes, Plongeurs	▶	▶	1193	5,3	9,8	ND	0,07	X
	Ardéidés, Grands échassiers	▶	▶	119	0,53	8,8	0,54	0,01	X
	Rallidés	▶	▶	1641	7,3	11	0,13	0,03	X
	Limicoles (Haematopodidés, Recurvirostridés, Charadriidés, Scolopacidés)	▶	▶	8539	38	4,1	0,76	0,06	X
	Laridés, Sternidés	▶	▶	6925	31	10	6,77	0,28	X
	Toutes espèces	▶	▲	22595	/	/	/	/	
Secteurs historiques	Anatidés surface, Bernaches, Oies	▶	▶	1160	10	3,16	0,16	0,012	X
	Anatidés plongeurs	▶	▶	8	0,07	0,06	0,01	0,0001	X
	Alcidés, Fous, Grèbes, Labbes, Plongeurs	▶	▶	418	3,7	3,42	ND	0,025	X
	Ardéidés, Grands échassiers	▶	▶	30	0,26	2,21	0,13	0,003	X
	Rallidés	▶	▲	52	0,5	0,36	0,004	0,001	X
	Limicoles (Haematopodidés, Recurvirostridés,	▶	▶	7078	62	3,35	0,63	0,047	X
	Laridés, Sternidés	▶	▶	2670	23	3,88	2,61	0,107	X
	Toutes espèces	▶	▶	11416	/	/	/	/	

Test de tendance de Mann-Kendall, p-value = 0,05

: critère de sélection pour les fiches « outils »



: diminution significative



: tend à la stabilité



: augmentation significative

Le tableau « tous secteurs confondus » analyse les effectifs depuis 2000 en prenant en compte tous les secteurs de comptage. Il faut noter que **la surface des secteurs comptés a augmenté au fur et à mesure des années**. On est passé de 4 236 ha comptés en 2000 à 9 110 Ha en 2016 (cf. figure 5). Cette augmentation de la surface prospectée peut expliquer l'augmentation significative observée de 2007 à 2016 pour les « anatidés... » et la catégorie « toutes espèces ». En effet beaucoup de secteurs favorables aux anatidés ont été rajoutés aux comptages notamment à partir de 2012, il est donc logique que les dernières années affichent potentiellement des effectifs supérieurs au milieu des années 2000. Lorsqu'on regarde les figures suivantes il est très clair que lorsque la surface prospectée est stable dans le temps et que l'on garde les mêmes secteurs pour l'analyse temporelle (secteurs historiques, figure de droite),

les populations d'oiseaux ne montrent pas d'augmentation. La catégorie « anatidés... » et la catégorie « toutes espèces » sont stables dans le temps (cf. tableau 1). Alors que, lorsque l'on regarde le graphique tous secteurs de comptage (figure de gauche), il est visible que la surface prospectée lors des comptages oiseaux d'eau hivernants a augmentée notamment en 2002 et en 2012. Une plus grande surface prospectée amène logiquement à un plus grand nombre d'oiseaux recensés par comptage et peut notamment expliquer les chiffres plus importants de ces dernières années.

L'analyse des surfaces prospectées confirme que les tendances à l'augmentation pourraient être liées à l'augmentation du nombre de secteurs et surtout à l'ajout récent lors des comptages de secteurs favorables aux anatidés (réserve ACDPM, Banc herbeux, prairies...). Les effectifs d'oiseaux hivernants au début des années 2000 étaient plus importants pour une surface comptée plus faible, alors que ces dernières années les effectifs sont plus faibles (qu'au début des années 2000) pour une surface prospectée plus importante.

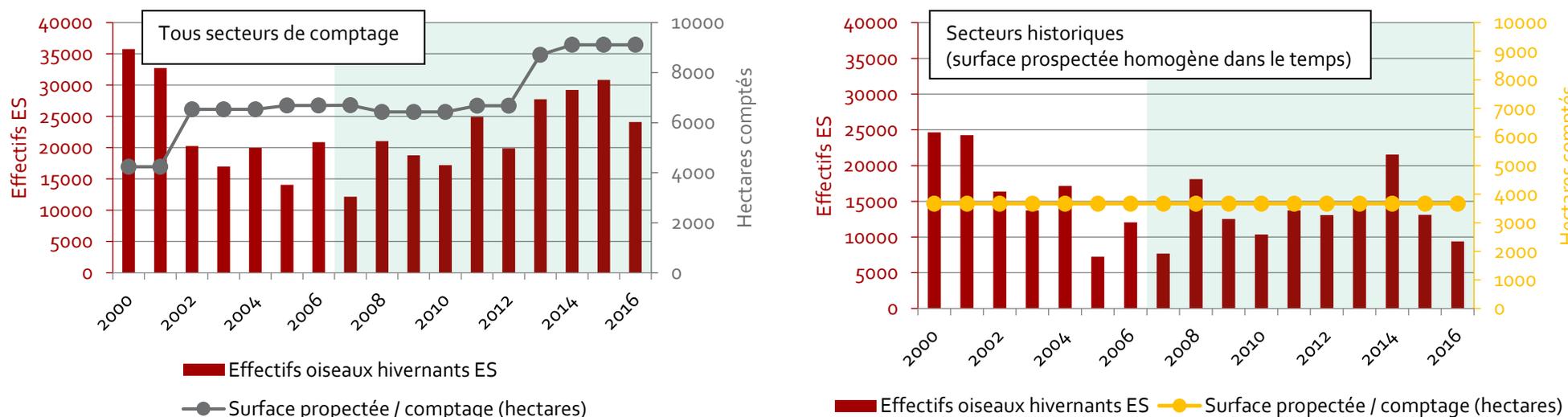


Figure 5 : Evolution du nombre d'oiseaux comptés en hivernage sur la RNN de 2000 à 2016 et surface prospectée (hectare) ; figure de gauche : effectifs recensés sur l'ensemble des secteurs de comptage ; figure de droite : effectifs recensés uniquement sur des secteurs homogènes dans le temps (les secteurs historiques).

L'augmentation des anatidés et de la catégorie toutes espèces n'est donc pas forcément avérée et nécessiterait une analyse plus poussée, notamment une analyse sectorielle, mais certains secteurs n'ont été intégrés que trop récemment au comptage pour que leurs données soient analysables pour le moment. Pour éviter ce biais il faudrait essayer de ramener les données à l'hectare en fonction du type d'habitat, ou analyser la fréquentation spatiale de chaque espèce d'oiseau d'eau depuis 2000, ce qui n'a pas pu être fait jusqu'à présent.

4.1.3 Analyse par espèce

Tableau 2 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en hivernage et comparaison aux autres échelles.

Hivernants	Espèces suivies	Estuaire de la Seine			Comparaison autres échelles					Fiche « outil »
		Tendance des effectifs de 2000 à 2016	Tendance des effectifs de 2007 à 2016	Effectifs moyens de l'ES de 2007 à 2016	Effectif de l'sp / total oiseaux d'eau ES (%)	% des effectifs de l'ES / population régionale	% des effectifs de l'ES/ sous-région marine	% des effectifs de l'ES / population nationale	% des effectifs de l'ES / population européenne	
Anatidés de surface et plongeurs	Canard chipeau	▶	▲	70	0,31	8,97	/	0,20	0,12	X
	Canard colvert	▲	▶	915	4,05	8,90	/	0,32	0,02	X
	Canard pilet	▶	▶	45	0,20	4,23	/	0,34	0,08	
	Canard siffleur	▶	▲	90	0,40	1,40	/	0,19	0,01	
	Canard souchet	▶	▶	10	0,04	0,52	/	0,03	0,02	
	Cygne tuberculé	▲	▲	281	1,24	28,60	/	1,51	0,11	X
	Fuligule milouin	▶	▶	23	0,10	0,88	/	0,03	0,01	
	Fuligule morillon	▶	▶	12	0,05	0,46	/	0,03	0,001	
	Oie cendrée	▶	▶	101	0,48	21,63	/	0,55	0,02	X
	Sarcelle d'hiver	▶	▲	944	4,18	9,75	/	0,76	0,19	X
	Tadorne de Belon	▶	▶	282	1,25	5,78	/	0,48	0,09	X
Podicipédidés	Grèbe castagneux	▲	▶	47	0,21	6,67	/	0,52	0,01	X
	Grèbe esclavon	▶	▶	8	0,04	8,15	/	2,11	0,15	X
	Grèbe huppé	▶	▶	478	2,12	6,74	/	1,17	0,14	X
Ardéidés	Aigrette garzette	▶	▲	119	0,53	15,34	/	0,34	0,09	X
	Grande aigrette	▲	▲	13	0,06	13,25	/	0,11	0,03	X
	Héron cendré	▲	▲	33	0,15	3,98	/	0,04	0,01	
Phalacrocoracidés	Grand cormoran	▶	▶	556	2,46	17,01	/	0,59	0,46	X
Accipitridés	Busard des roseaux	▶	▶	16	0,07	47,22	/	ND	0,003	X

Test de tendance de Mann-Kendall, p-value = 0,05

: critère de sélection pour les fiches « outils »

▼ : diminution significative

▶ : tend à la stabilité

▲ : augmentation significative

Tableau 3 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en hivernage et comparaison aux autres échelles.

Hivernants	Espèces suivies	Estuaire de la Seine			Comparaison autres échelles					Fiche « outil »
		Tendance des effectifs de 2000 à 2016	Tendance des effectifs de 2007 à 2016	Effectifs moyens de l'ES de 2007 à 2016	Effectif de l'sp / total oiseaux d'eau ES (%)	% des effectifs de l'ES / population régionale	% des effectifs de l'ES/ sous-région marine	% des effectifs de l'ES / population nationale	% des effectifs de l'ES / population européenne	
Rallidés	Foulque macroule	▶	▶	1581	7,00	9,71	/	0,60	0,09	X
Haematopodidés	Huitrier pie	▶	▶	3396	15,03	20,75	10,31	7,42	0,36	X
Recurvirostridés	Avocette élégante	▶	▶	155	0,68	57,64	41,96	0,71	0,21	X
Charadriidés	Grand gravelot	▶	▶	54	0,24	4,65	1,21	0,39	0,07	X
	Pluvier argenté	▶	▶	180	0,80	2,83	1,78	0,58	0,07	
	Vanneau huppé	▲	▲	1814	8,03	6,27	8,27	2,31	0,03	
Scolopacidés	Barge à queue noire	▼	▶	21	0,09	1,57	1,22	0,08	0,04	X
	Barge rousse	▶	▶	15	0,07	1,02	0,47	0,16	0,01	
	Bécasseau maubèche	▶	▶	65	0,29	0,66	0,50	0,16	0,01	
	Bécasseau sanderling	▶	▶	13	0,06	0,21	0,09	0,05	0,01	
	Bécasseau variable	▼	▶	2532	11,21	5,88	3,35	0,85	0,19	
	Chevalier gambette	▶	▶	19	0,08	3,97	0,88	0,31	0,01	
	Courlis cendré	▶	▶	754	3,34	7,04	5,04	2,54	0,09	
	Tourneperre à collier	▶	▶	106	0,47	4,05	1,50	0,44	0,08	
Laridés	Goéland argenté	▶	▶	4079	18,05	21,08	/	2,36	0,20	X
	Goéland brun	▶	▶	18	0,08	3,69	/	0,04	0,03	X
	Goéland cendré	▶	▲	1557	6,89	23,87	/	4,21	0,09	
	Goéland leucophée	▶	▲	8	0,04	16,50	/	0,01	0,001	X
	Goéland marin	▲	▲	331	1,46	6,78	/	1,61	0,08	X
	Mouette rieuse	▲	▲	6999	30,98	11,62	/	1,04	0,17	X

Test de tendance de Mann-Kendall, p-value = 0,05

▼ : diminution significative ▶ : tend à la stabilité

: critère de sélection pour les fiches « outils »

▲ : augmentation significative

4.1.4 Fiches « outils » des espèces et groupes d'espèces en hivernage

Liste des catégories :

- Anatidés de surface
- Anatidés plongeurs
- Alcidés, Fous, Grèbes, Labbes, Plongeurs
- Ardéidés, Grands échassiers
- Rallidés
- Limicoles
- Laridés, Sternidés

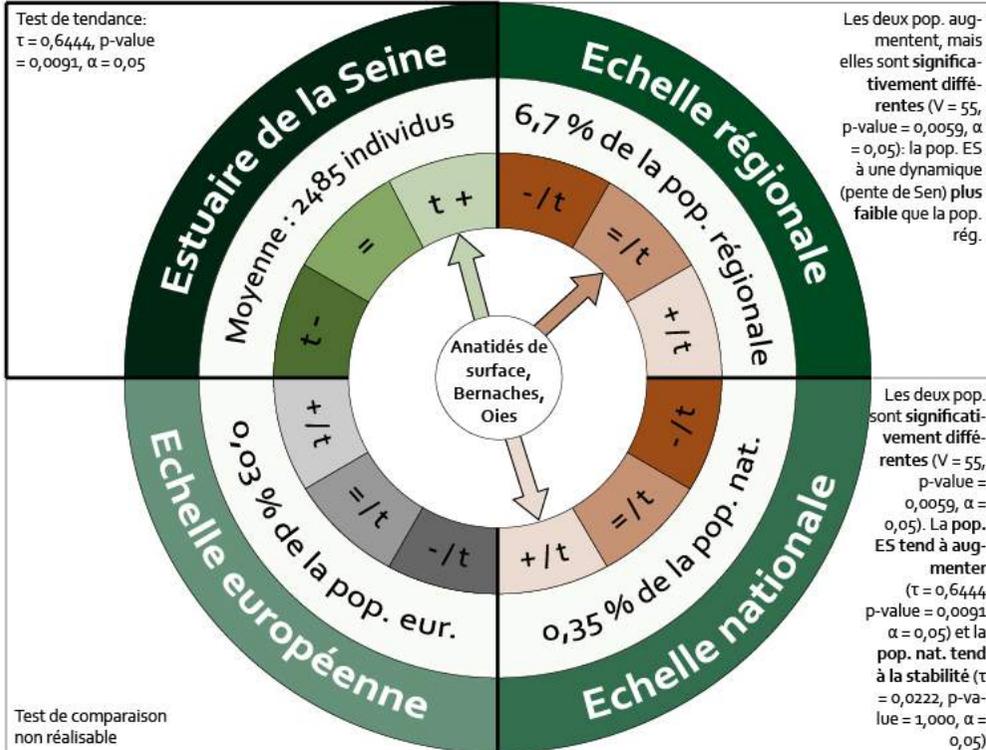
Liste des espèces ciblées :

- Anatidés de surface
 - Canard chipeau
 - Canard colvert
 - Cygne tuberculé
 - Oie cendrée
 - Sarcelle d'hiver
 - Tadorne de Belon
- Podicipédidés
 - Grèbe castagneux
 - Grèbe esclavon
 - Grèbe huppé
- Ardéidés
 - Aigrette garzette
 - Grande aigrette
- Phalacrocoracidés
 - Grand cormoran
- Accipitridés
 - Busard des roseaux
- Rallidés
 - Foulque macroule
- Haematopodidés
 - Huitrier pie
- Recurvirostridés
 - Avocette élégante
- Charadriidés
 - Vanneau huppé

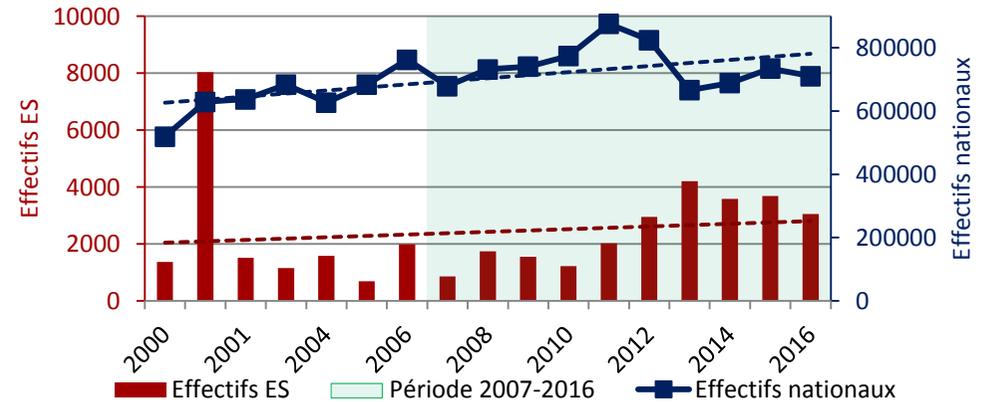
- Scolopacidés
 - Bécasseau variable
 - Courlis cendré
- Laridés
 - Goéland argenté
 - Goéland cendré
 - Goéland leucophée
 - Goéland marin
 - Mouette rieuse

ANATIDÉS DE SURFACE, BERNACHES, OIES

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

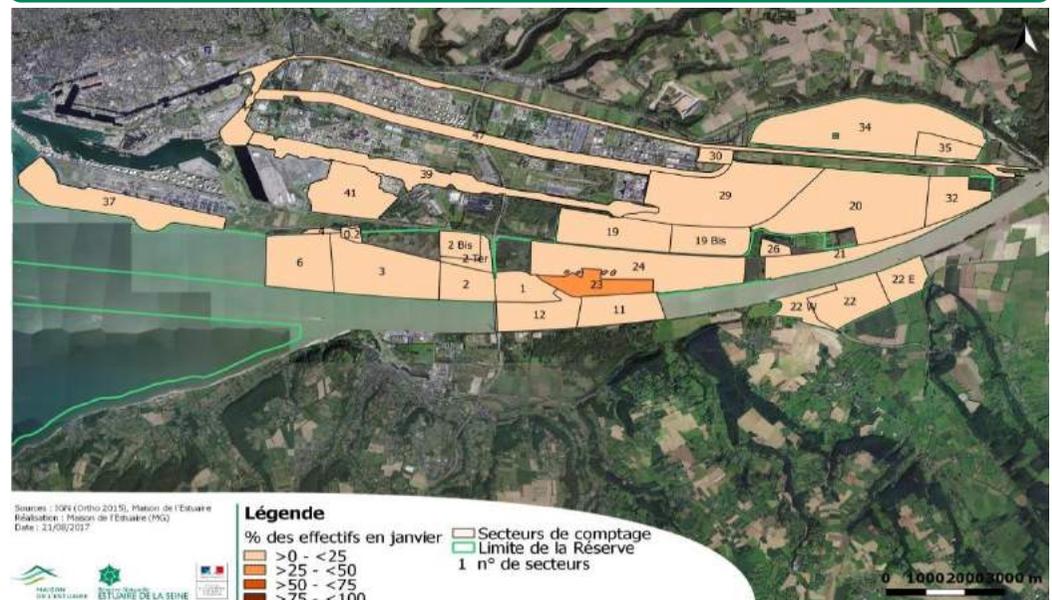


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations **ES et nationale tendent à augmenter** (ES : $\tau = 0,3971$, p-value = 0,0273, $\alpha = 0,05$; nat : $\tau = 0,4706$, p-value = 0,0079, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La **population ES à une dynamique** (pente de Sen) **plus faible** que la **population nationale** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

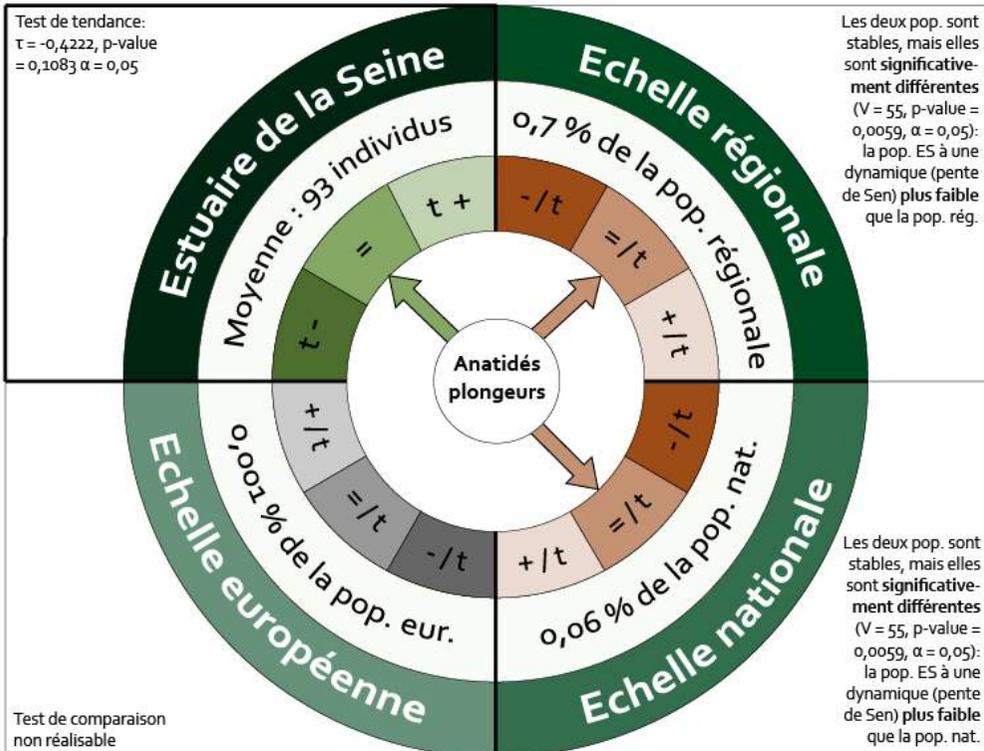
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

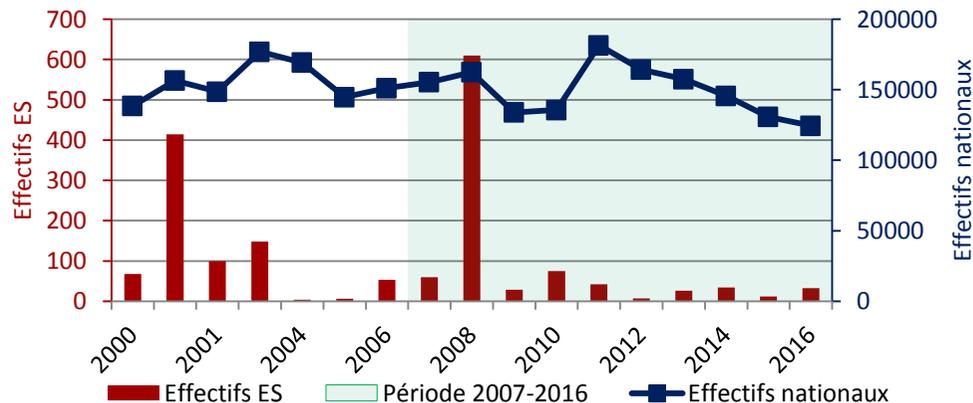
Bibliographie : Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015.

ANATIDÉS PLONGEURS

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

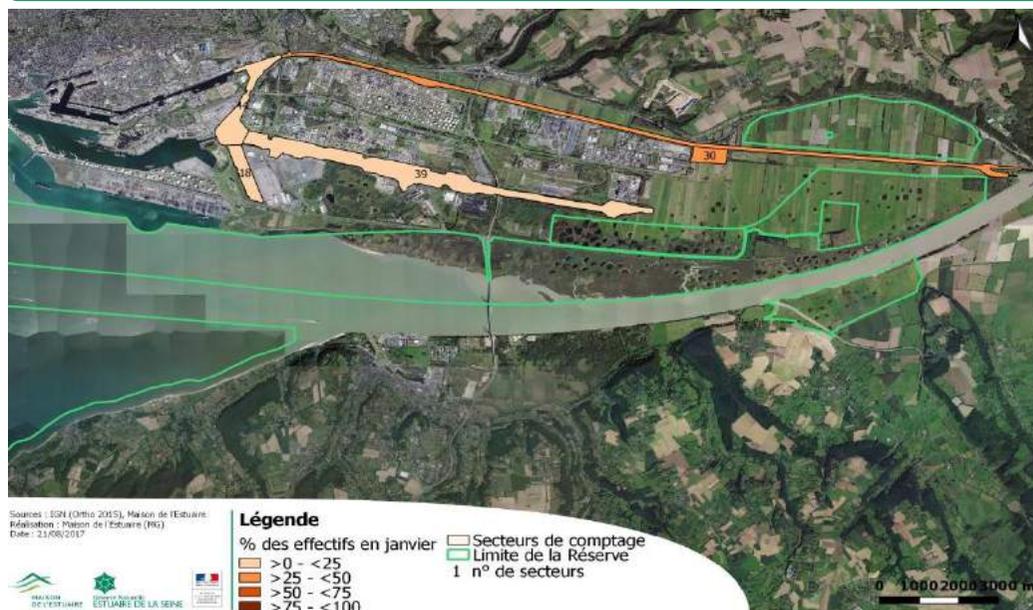


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations **ES et nationale tendent à la stabilité** (ES : $\tau = -0,2941$, p-value = 0,1089, $\alpha = 0,05$; nat : $\tau = -0,1912$, p-value = 0,3081, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La **population ES à une dynamique** (pente de Sen) **plus faible** que la **population nationale** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

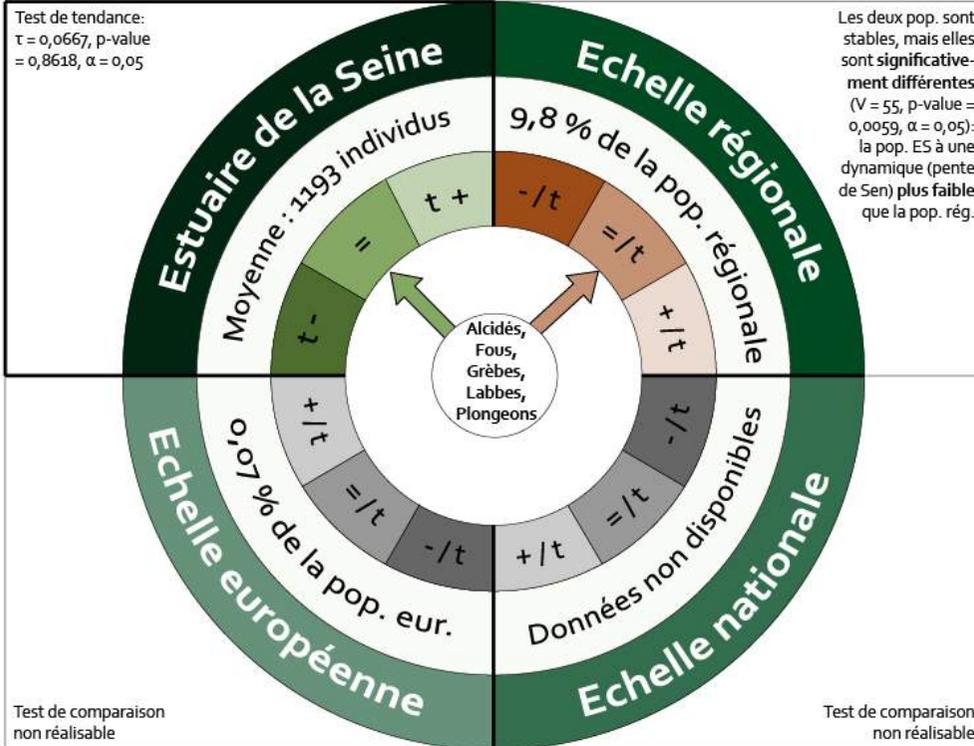
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015.

ALCIDÉS, FOUS, GRÈBES, LABBES, PLONGEONS

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

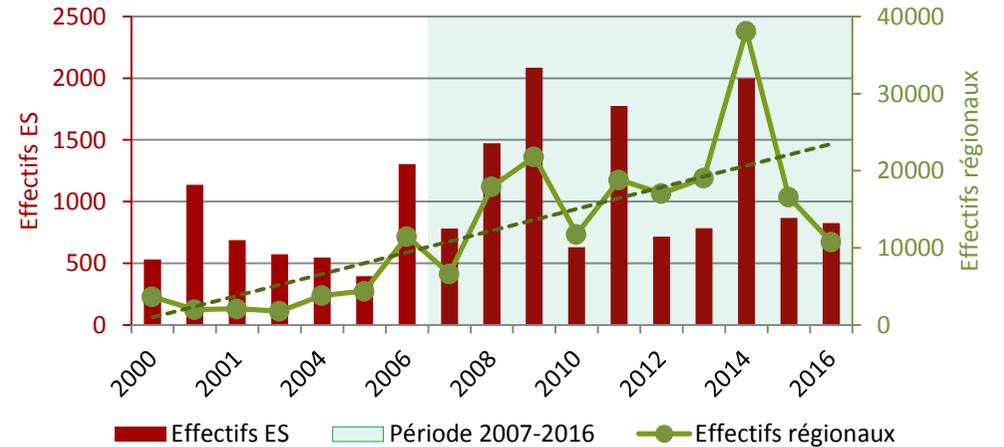
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

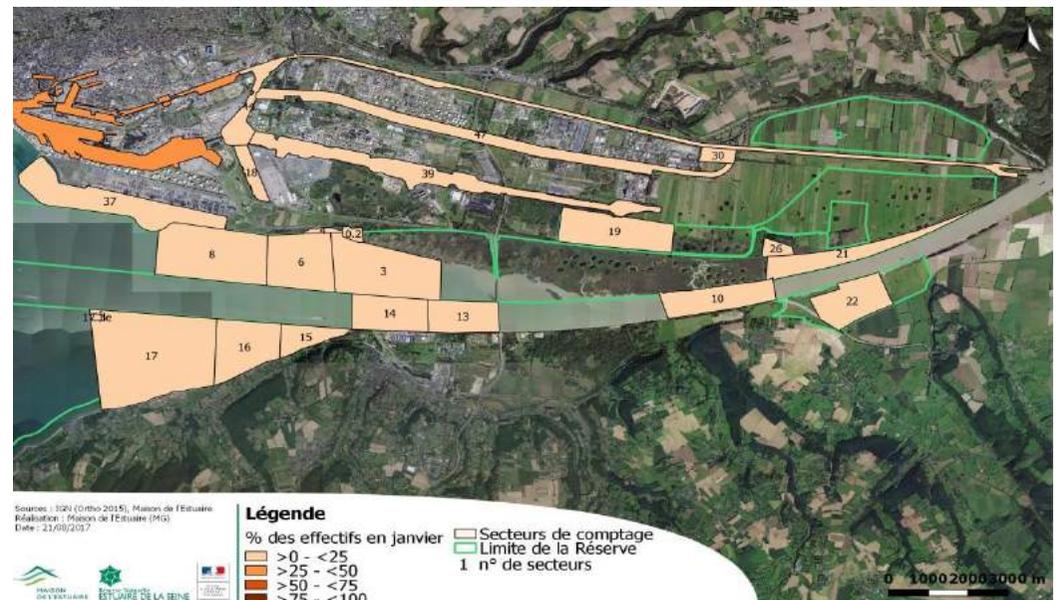
Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Issa et Muller, 2015.

Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



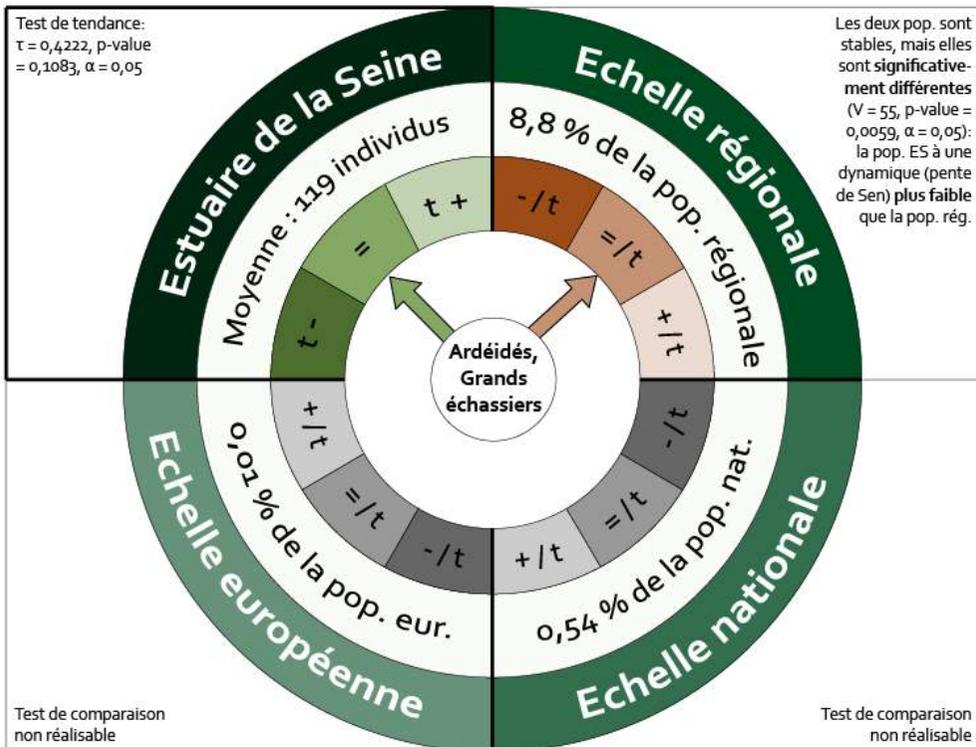
Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = 0,3382$, p-value = 0,0630, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,5282$, p-value = 0,0006, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



ARDÉIDÉS, GRANDS ÉCHASSIERS

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

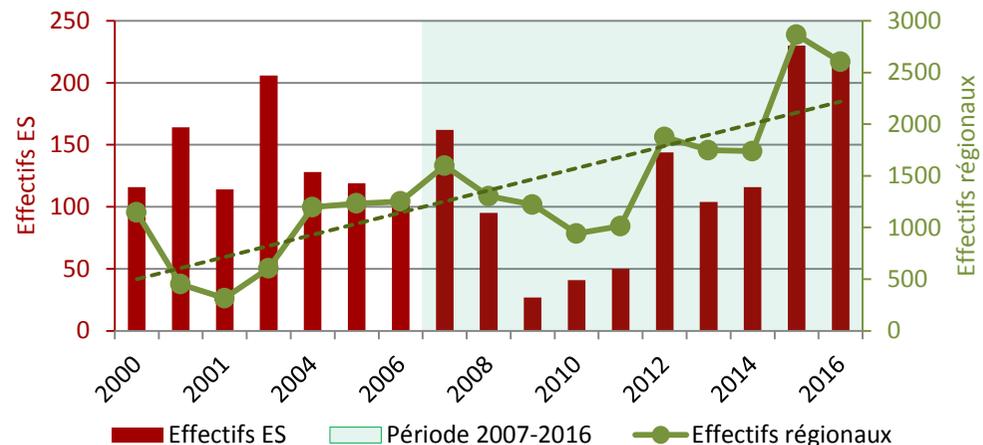
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

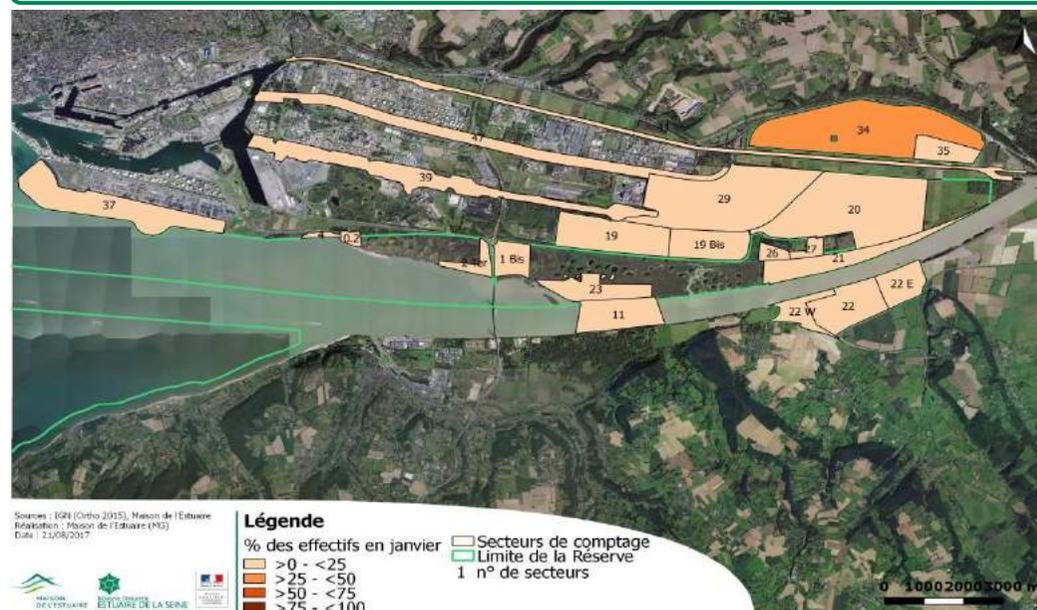
Bibliographie : Données observatoire avifaune et GONm ; Issa et Muller, 2015 ; Wetlands International, 2017.

Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



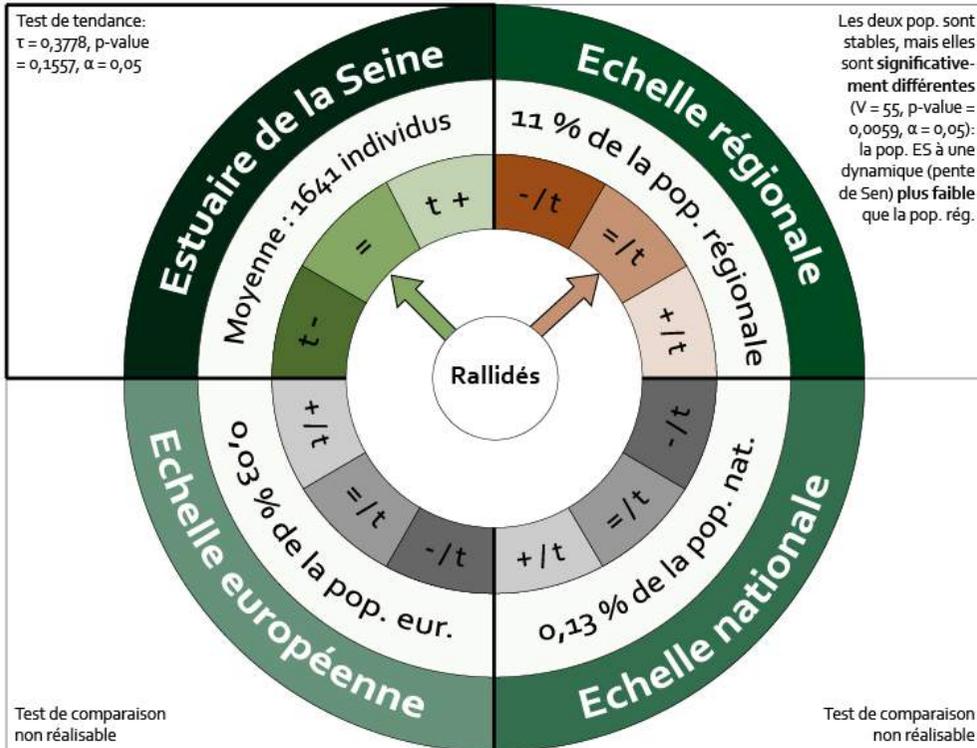
Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$).
 La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = -0,0221$, p-value = 0,9343, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,6029$, p-value = 0,0004, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016

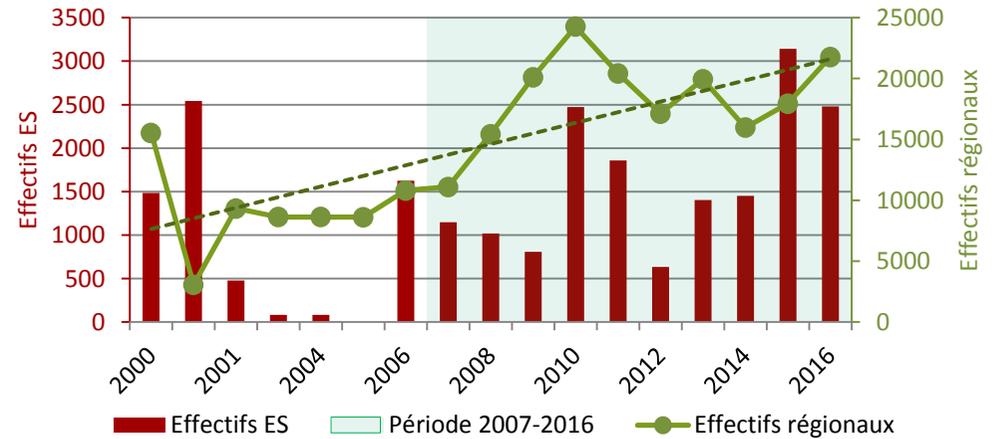


RALLIDÉS

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

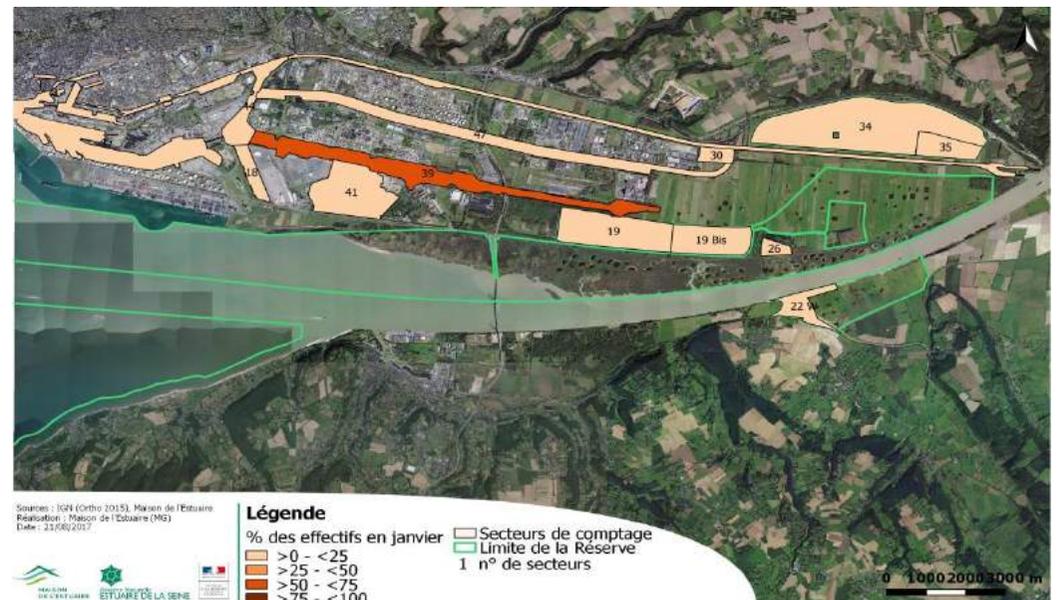


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = 0,2647$, p-value = 0,1513, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,5588$, p-value = 0,0013, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

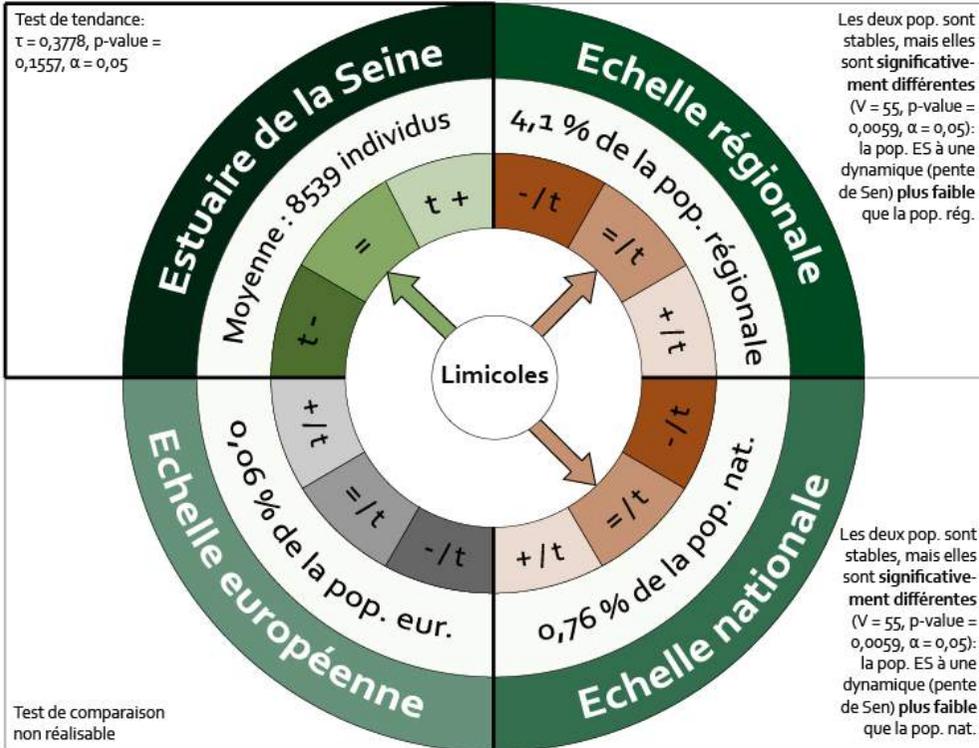
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015).

LIMICOLES

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

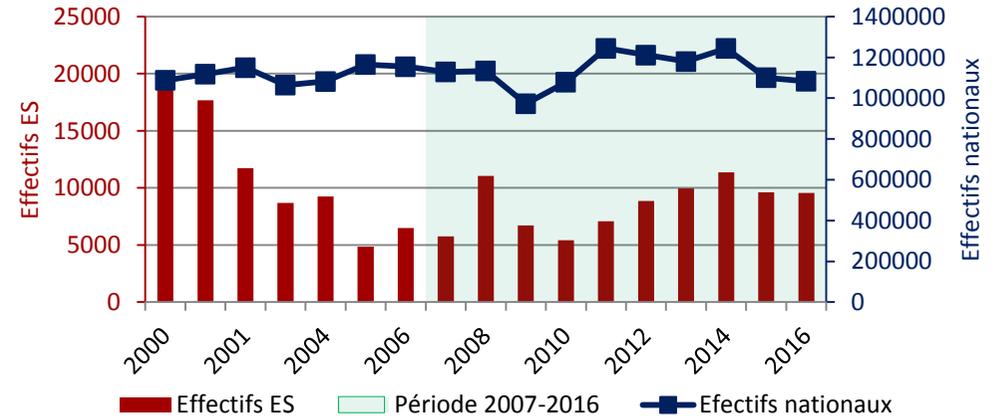
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

⋮ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

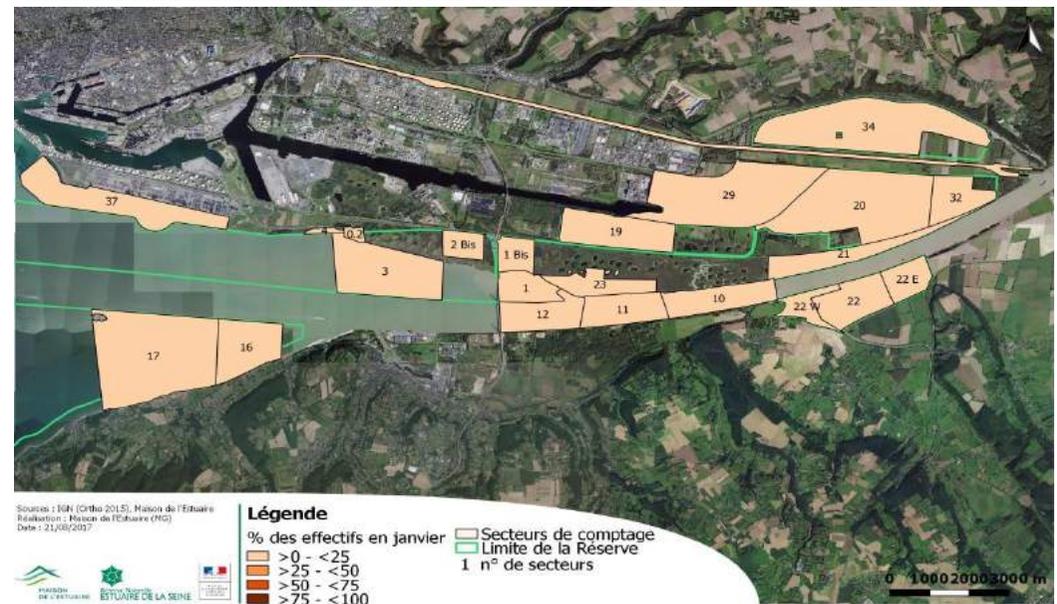
Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune, Mahéo, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 ; Mahéo et Le Dréan-Quénech'duc, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012.

Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



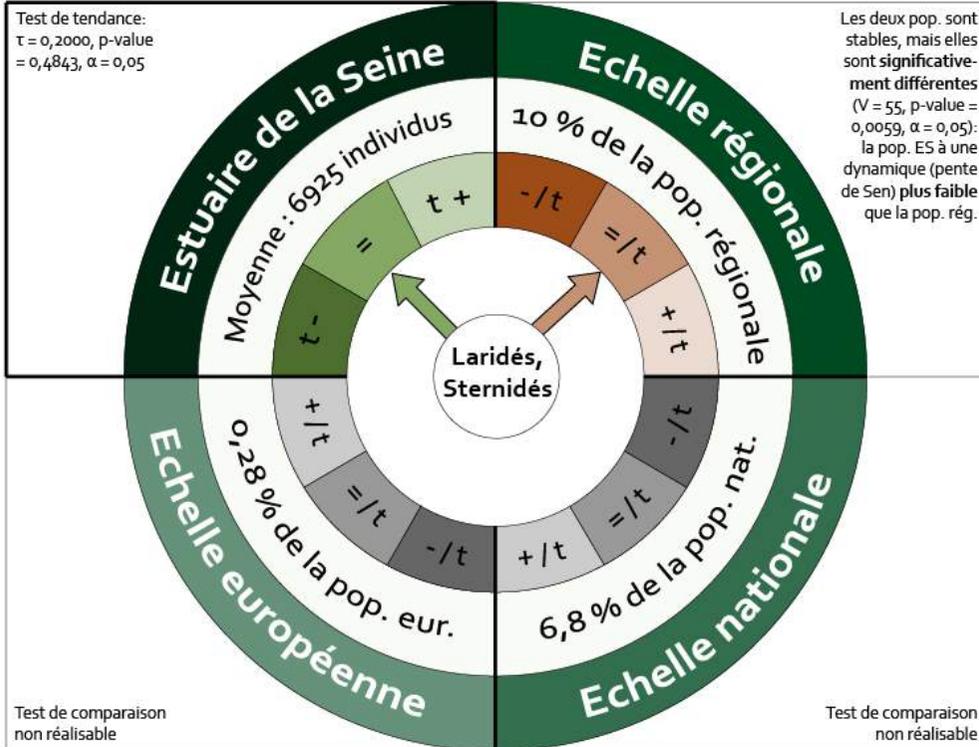
Les populations **ES et nationale tendent à la stabilité** (ES : $\tau = -0,0882$, p-value = 0,6553, $\alpha = 0,05$; nat : $\tau = 0,1765$, p-value = 0,3488, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La **population ES à une dynamique** (pente de Sen) **plus faible** que la **population nationale** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016

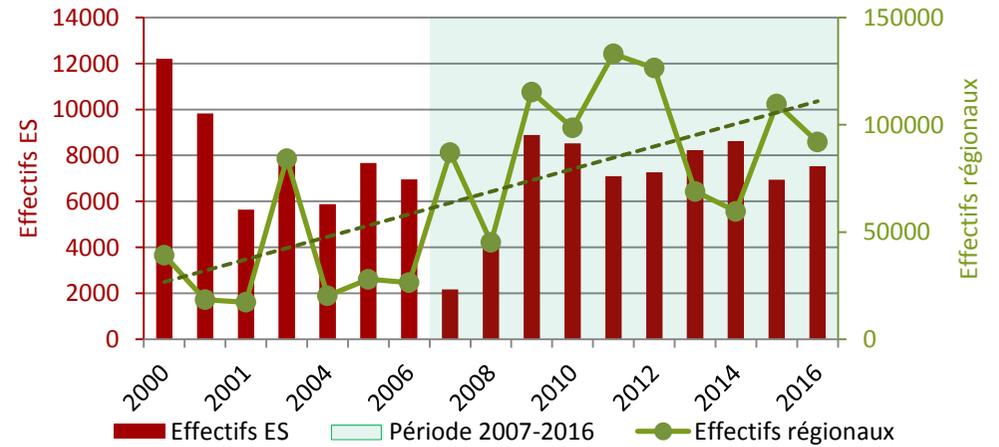


LARIDÉS, STERNIDÉS

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

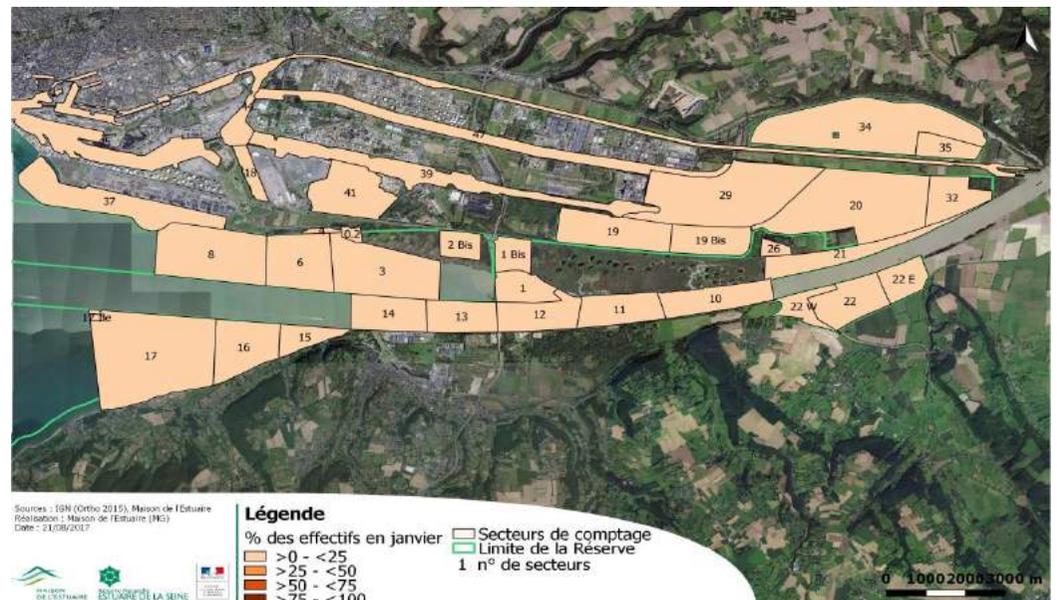


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = -0,0588$, p-value = 0,7765, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,4853$, p-value = 0,0060, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

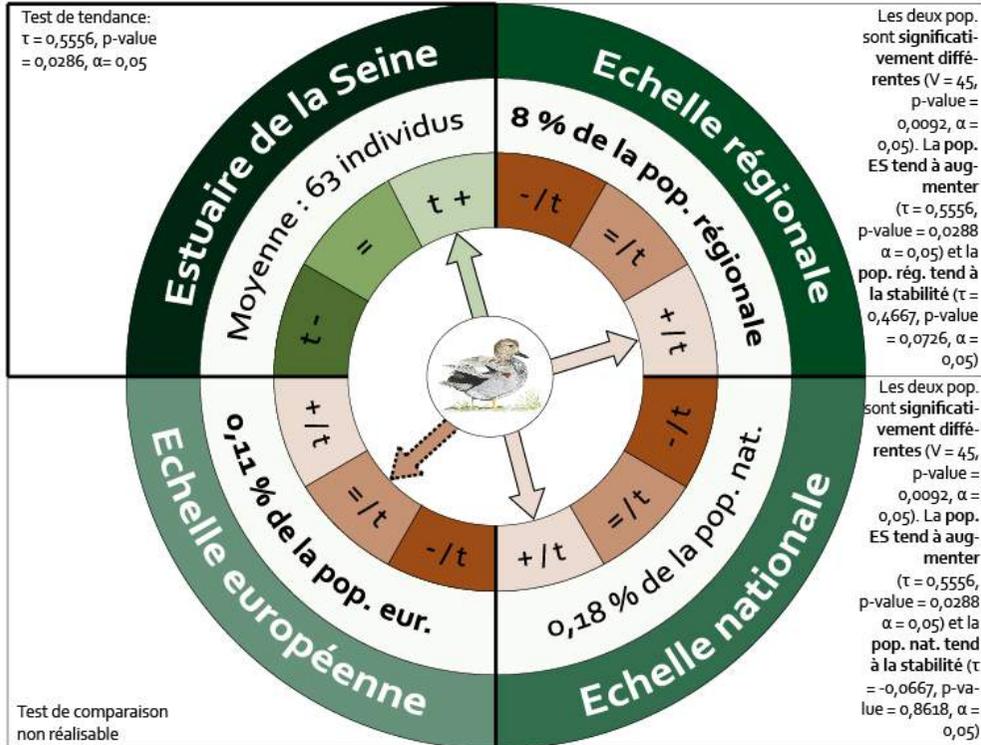
➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

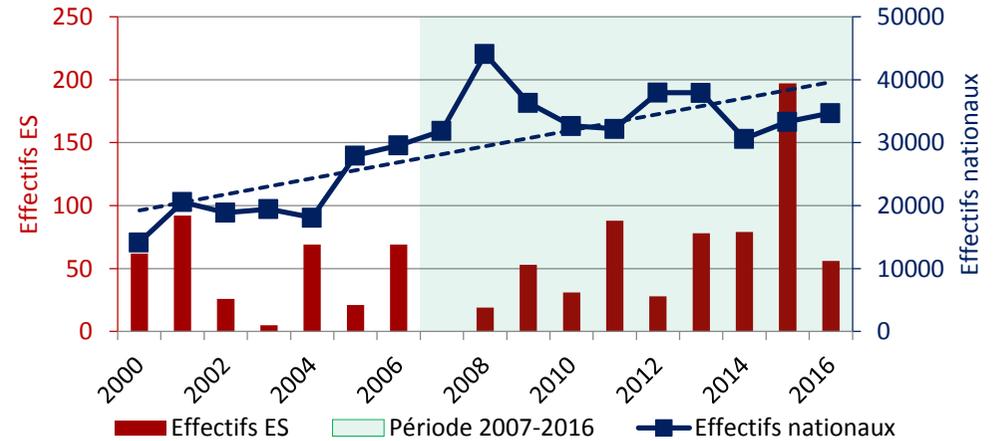
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

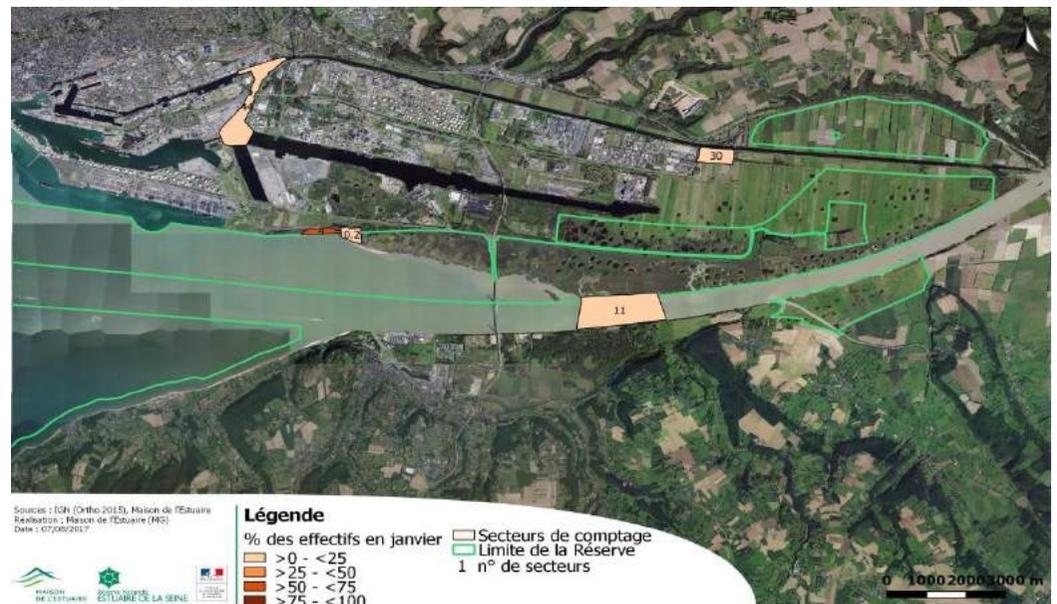


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 136$, $p\text{-value} = 0,0005$, $\alpha = 0,05$). La population ES tend à la **stabilité** ($\tau = 0,2140$, $p\text{-value} = 0,2483$, $\alpha = 0,05$) et la population nationale tend à **augmenter** ($\tau = 0,5735$, $p\text{-value} = 0,0009$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

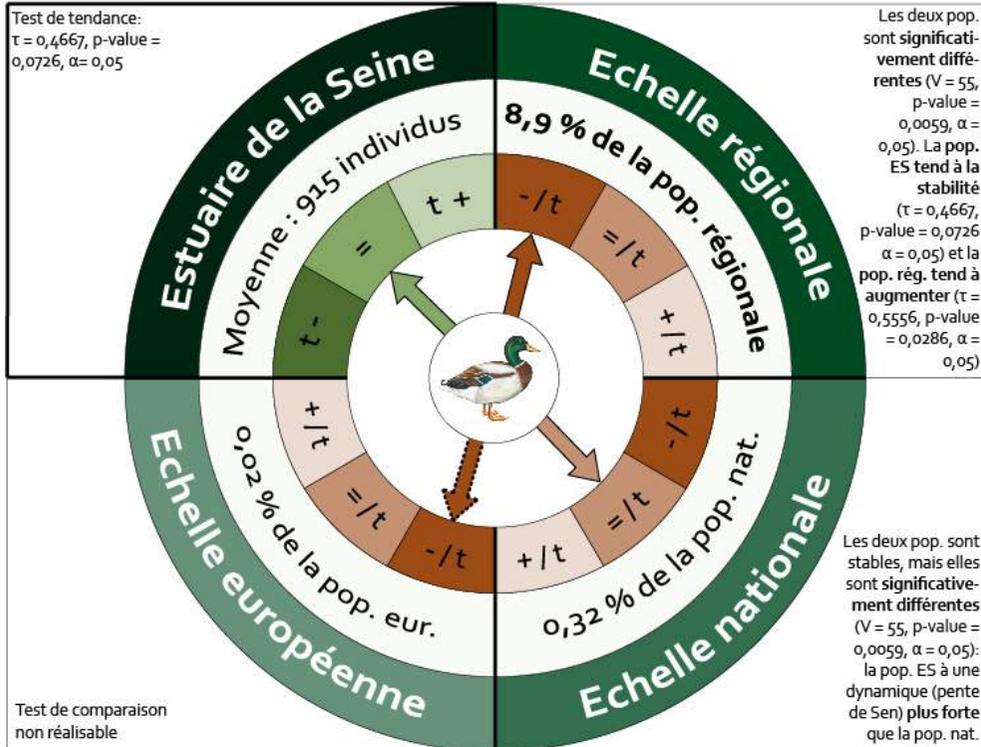
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

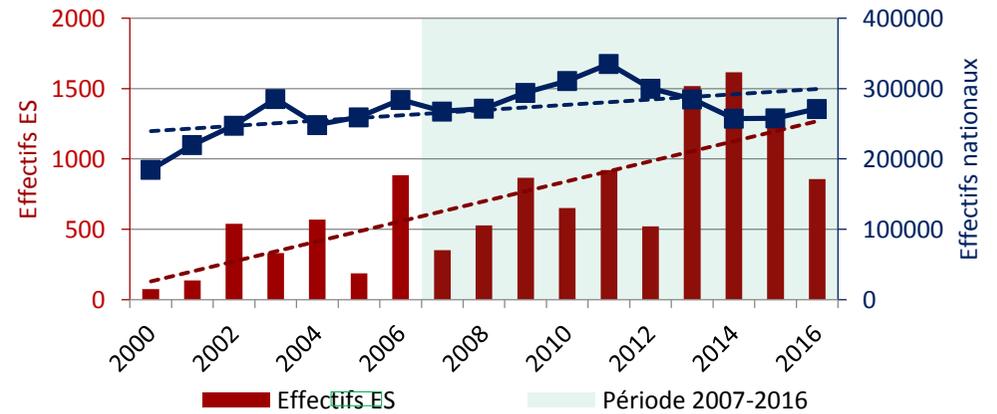
➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015 ; (image : www.vienne.lpo.fr).

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

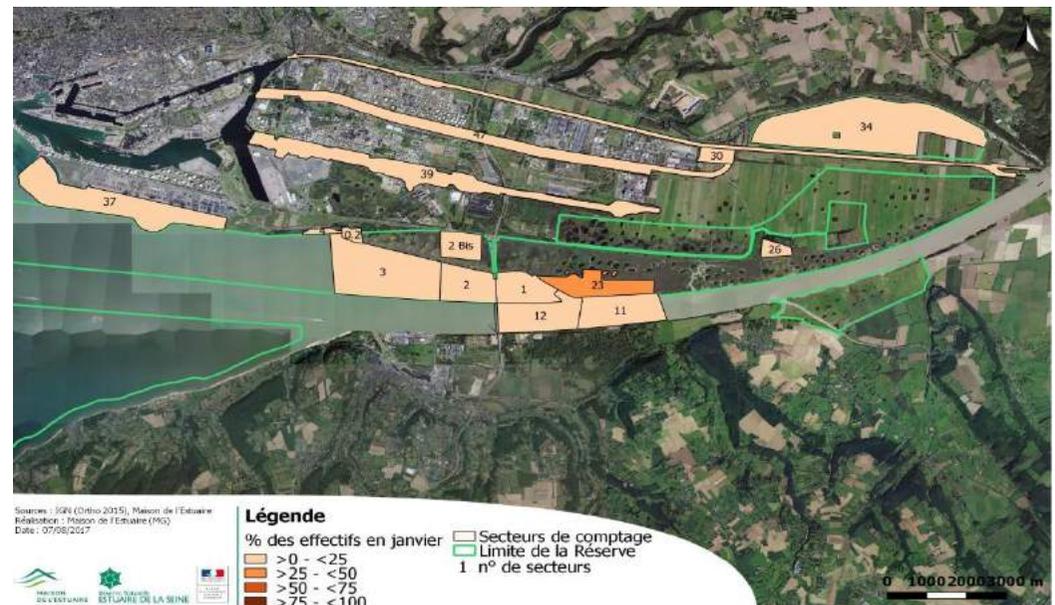


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations **ES et nationale tendent à augmenter** (ES : $\tau = 0,5882$, $p\text{-value} = 0,0006$, $\alpha = 0,05$; nat : $\tau = 0,3824$, $p\text{-value} = 0,0341$, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La **population ES à une dynamique (pente de Sen) plus faible** que la **population nationale** ($V = 153$, $p\text{-value} = 0,0003$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

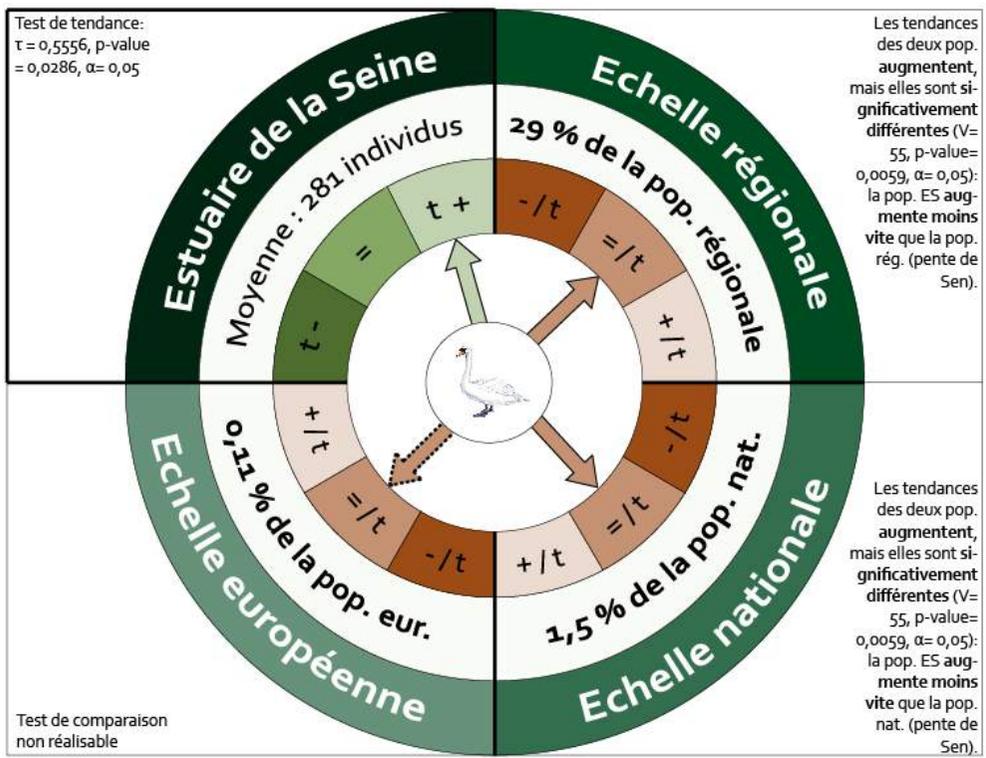
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

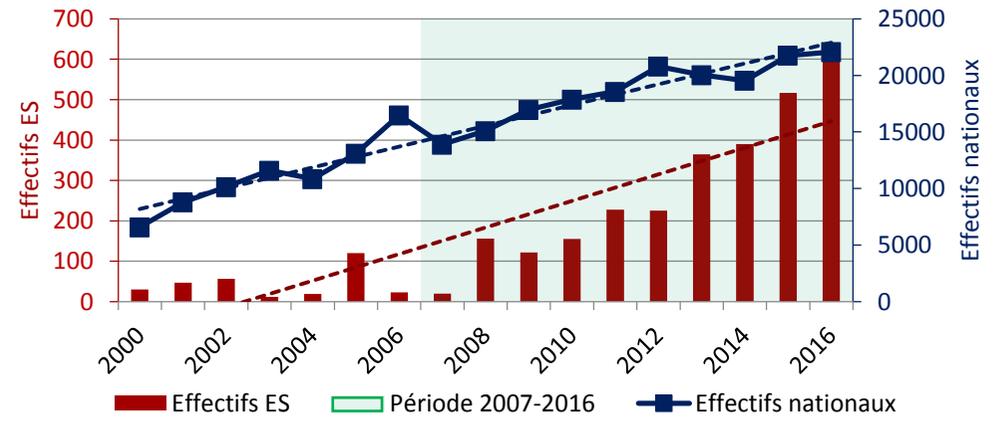
➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015 ; (image : www.gettyimages.fr).

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

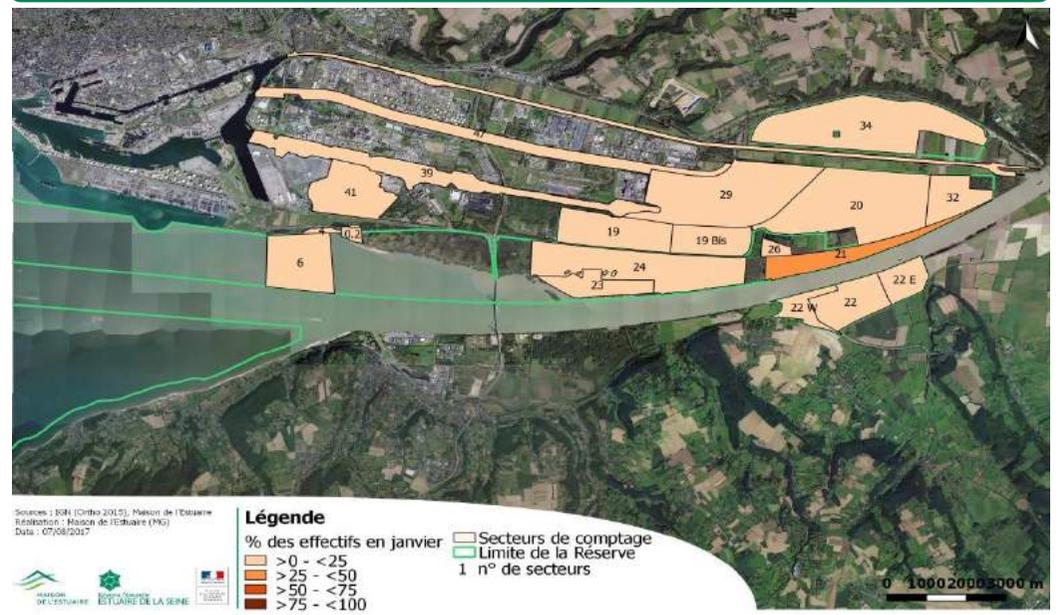


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations **ES** et **nationale** tendent à **augmenter** (ES : $\tau = 0,7353$, p-value $< 0,0001$, $\alpha = 0,05$; nat : $\tau = 0,9118$, p-value $< 0,0001$, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La **population ES** à une **dynamique** (pente de Sen) **plus faible** que la **population nationale** ($V = 153$, p-value = $0,0003$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

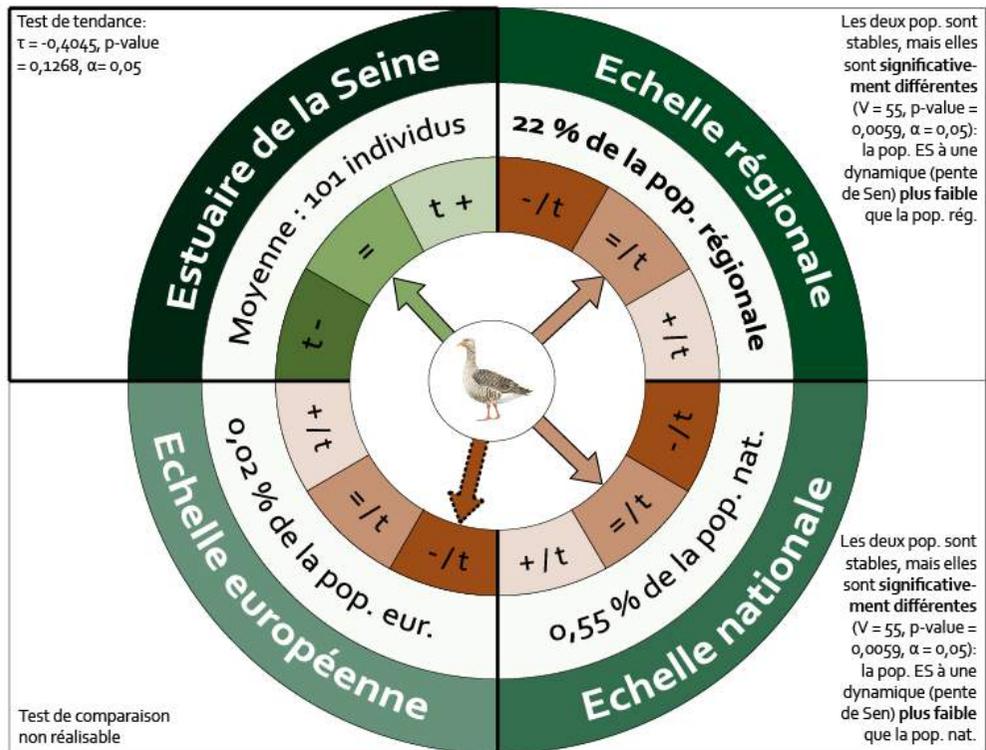
- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

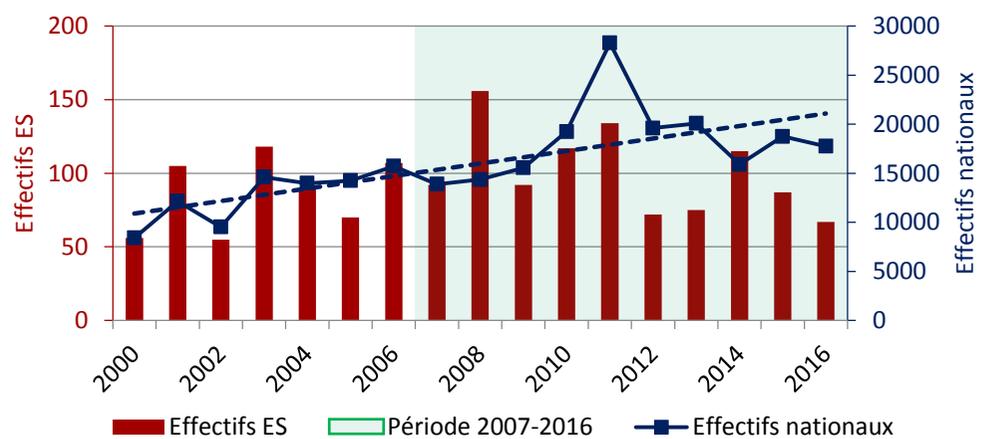
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015, 2017 ; (image : www.gettyimages.fr).

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

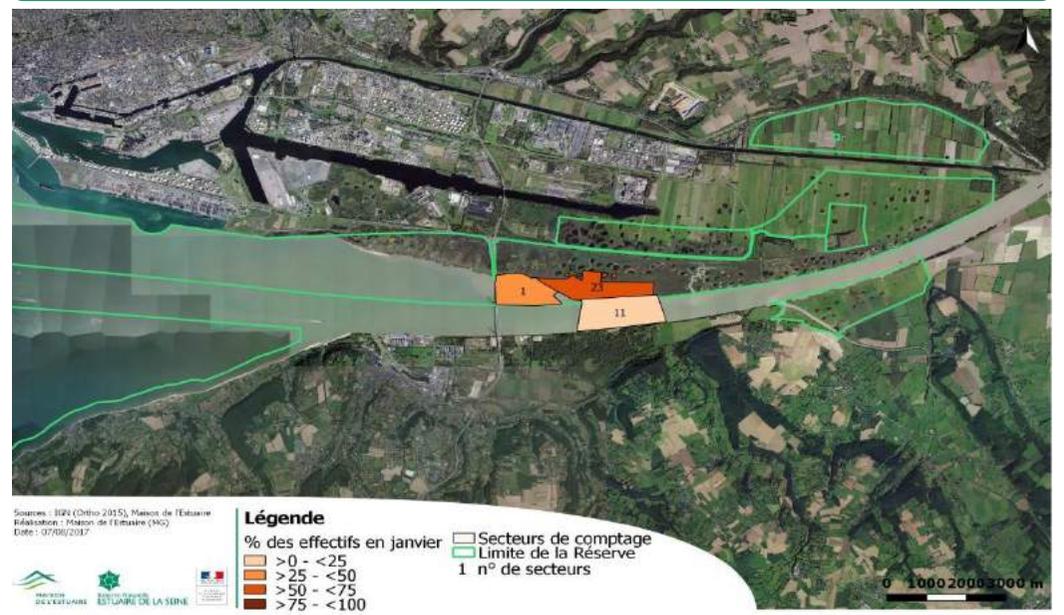


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = 0,0517$, p-value = 0,8046, $\alpha = 0,05$) et la **population nationale tend à augmenter** ($\tau = 0,6618$, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

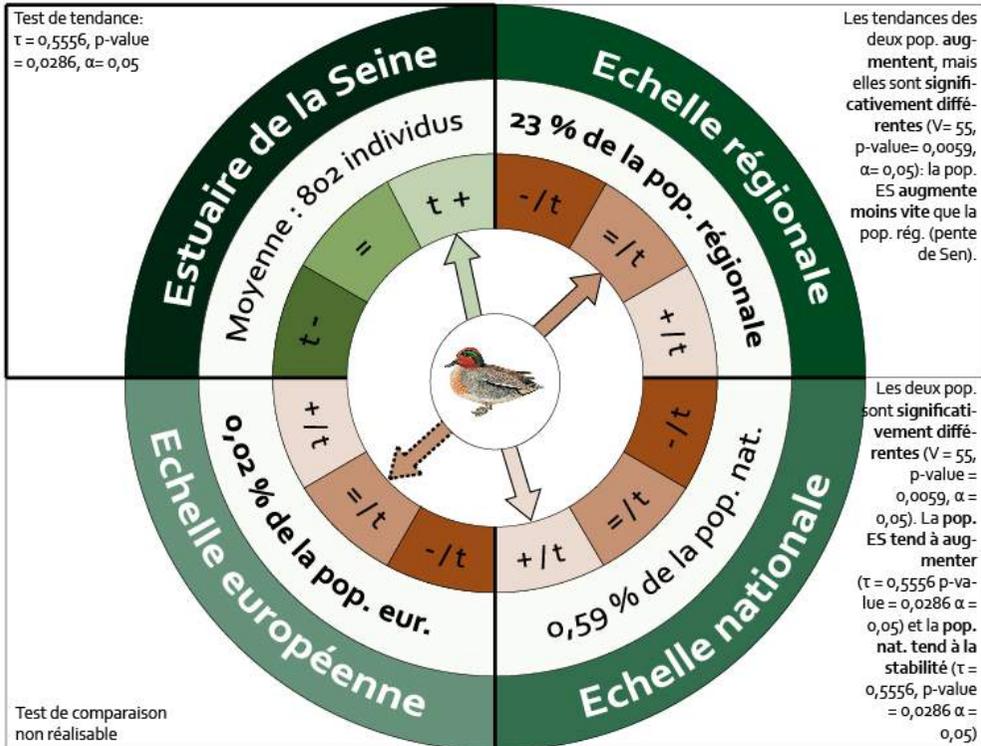
- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- Tendance obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

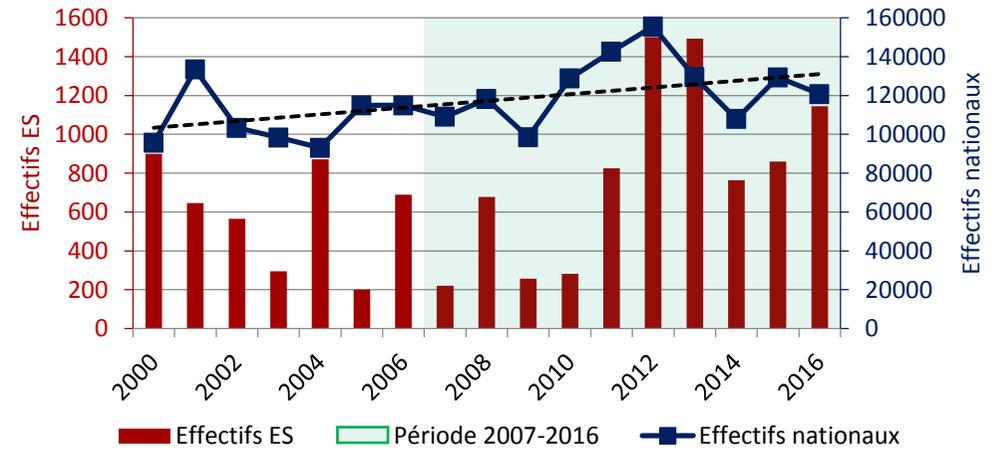
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- Tendance obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015, 2017 ; (image : www.hbw.com).

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

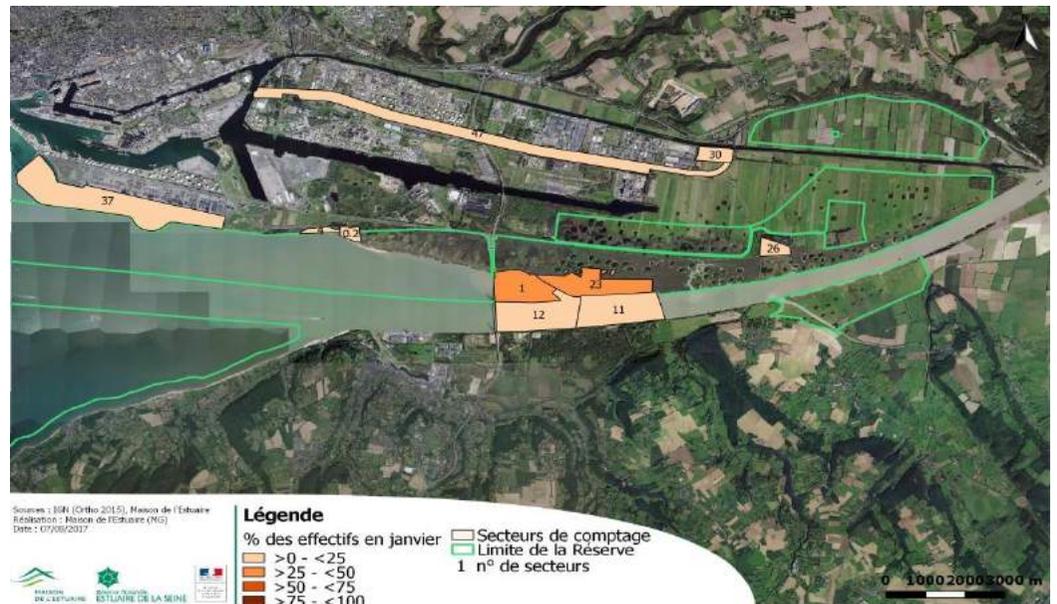


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$). La population ES tend à la **stabilité** ($\tau = 0,2500$, p-value = 0,1767, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,4706$, p-value = 0,0079, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall**

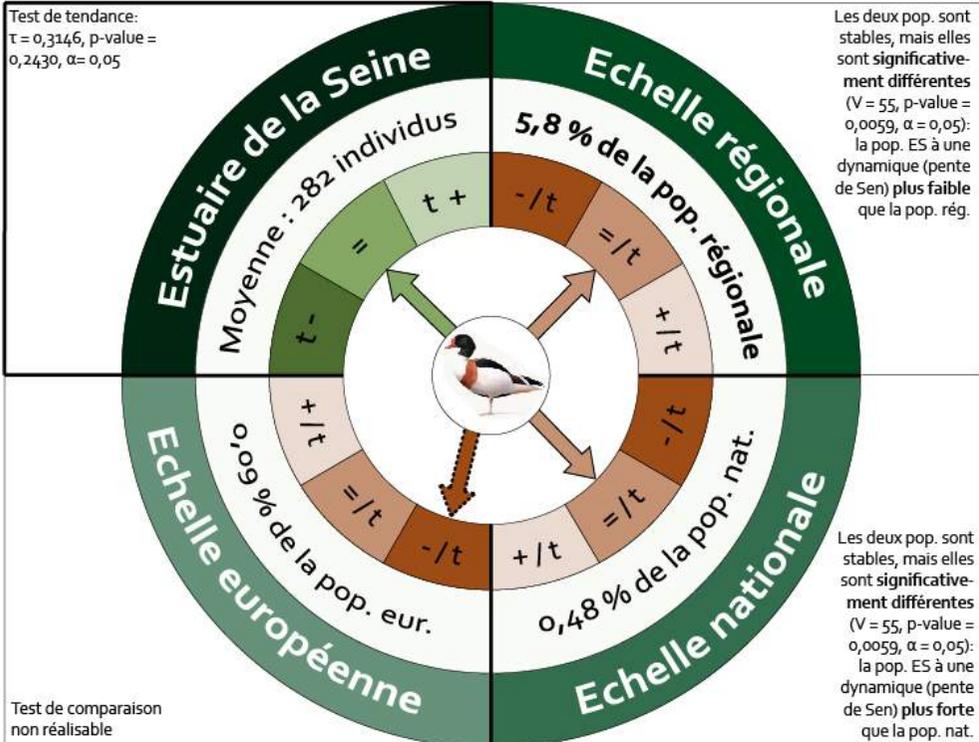
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

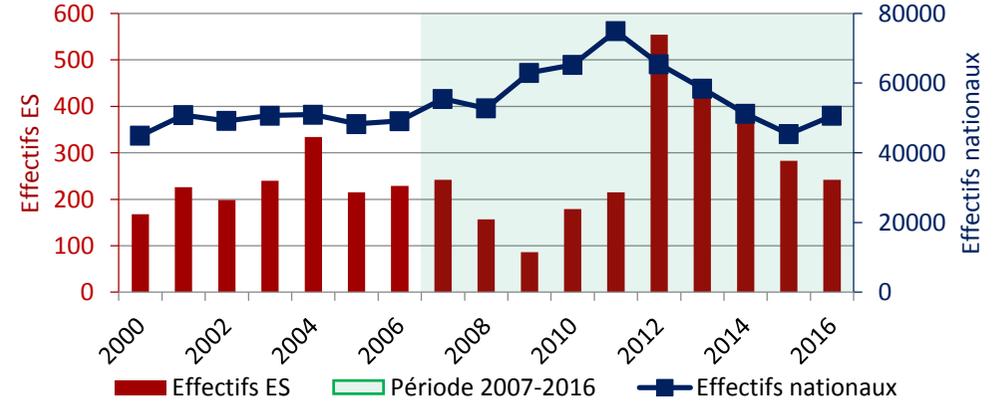
➔ **Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique**

Bibliographie : Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015 ; (image : www.hbw.com).

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

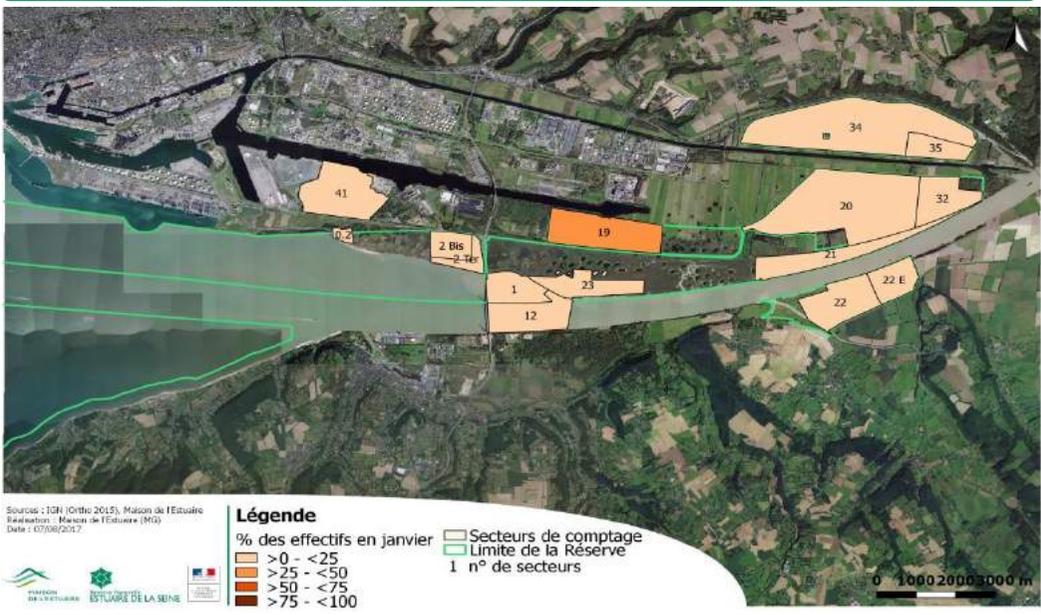


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations **ES et régionale** tendent à la **stabilité** (ES : $\tau = 0,2815$, $p\text{-value} = 0,1268$, $\alpha = 0,05$; nat : $\tau = 0,2941$, $p\text{-value} = 0,1089$, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La population **ES** à une **dynamique** (pente de Sen) **plus faible** que la population **nationale** ($V = 153$, $p\text{-value} = 0,0003$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

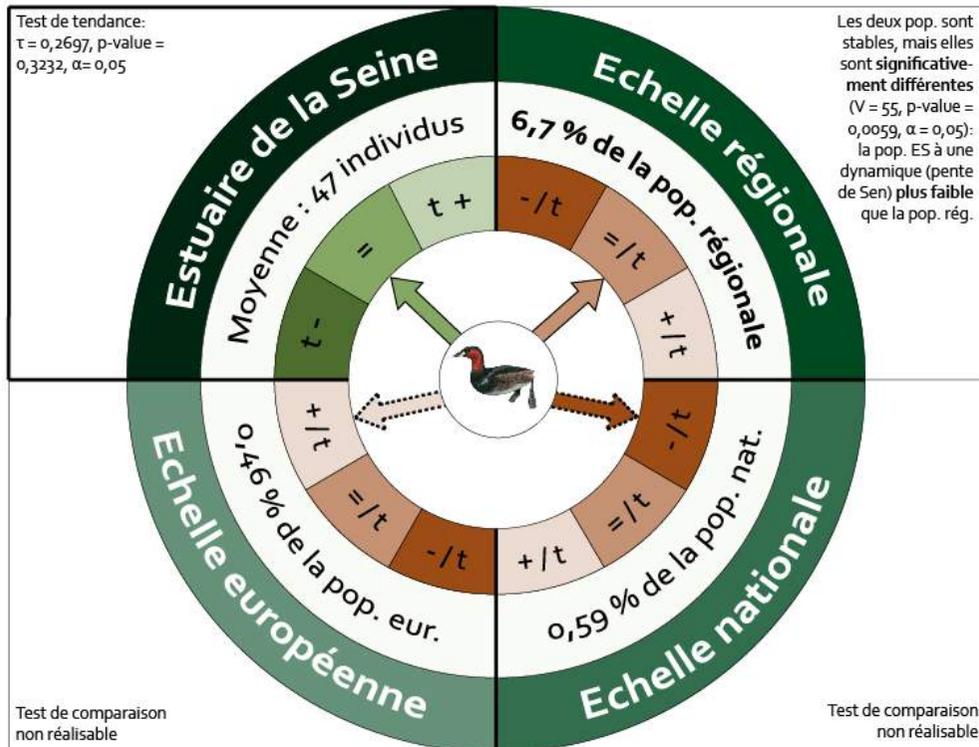
- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- Tendance obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- Tendance obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015, 2017 ; (image : www.valentinepleissy.free.fr).

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

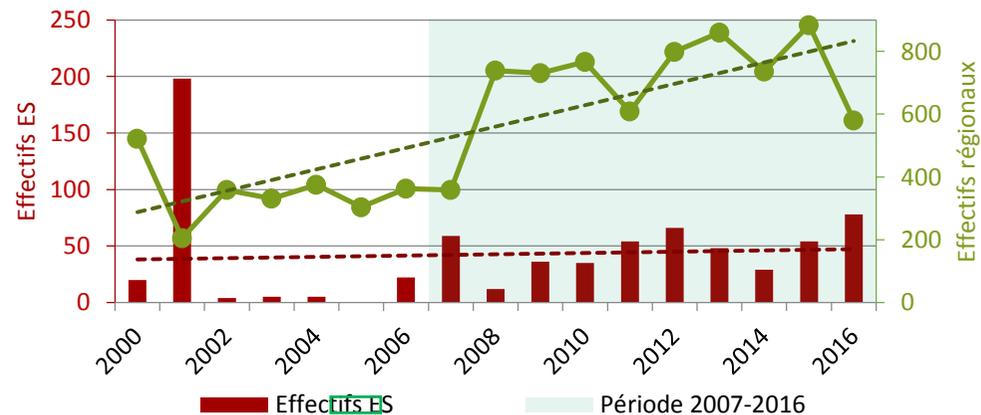
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

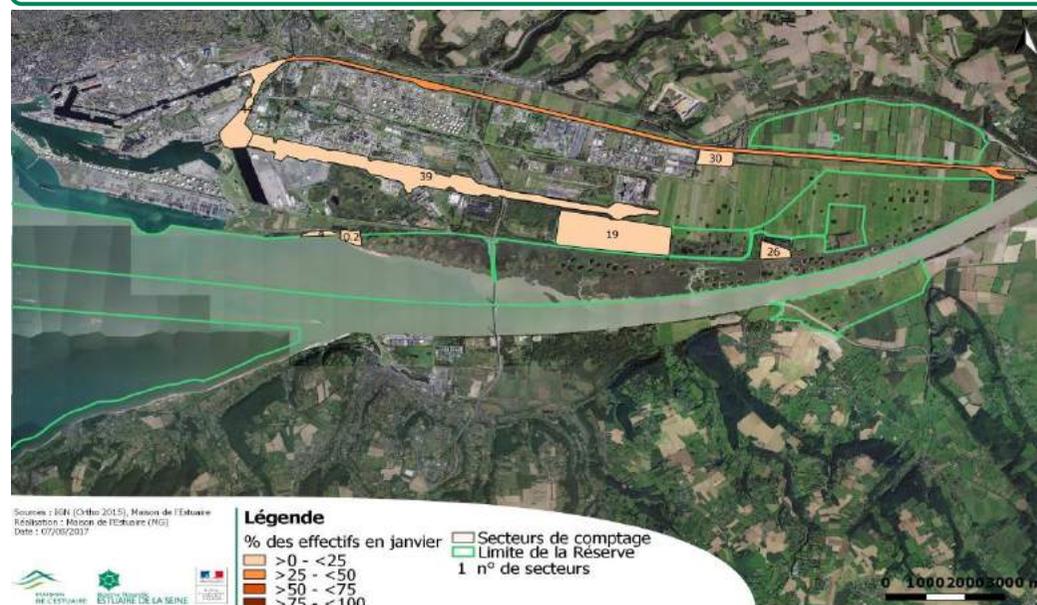
Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Issa et Muller, 2015 ; (image : www.hbw.com).

Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



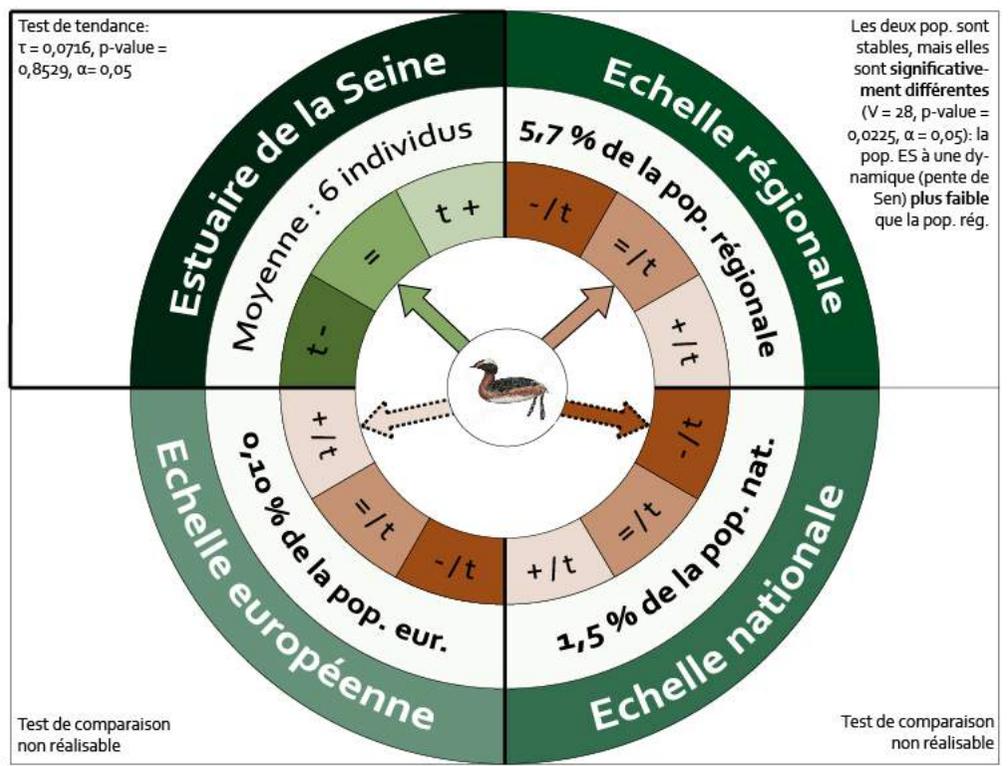
Les populations ES et régionale tendent à **augmenter** (ES : $\tau = 0,4000$, p-value = $0,0287$, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = 0,5535$, p-value = $0,0023$, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La population ES à une **dynamique** (pente de Sen) **plus faible** que la population régionale ($V = 153$, p-value = $0,0003$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016

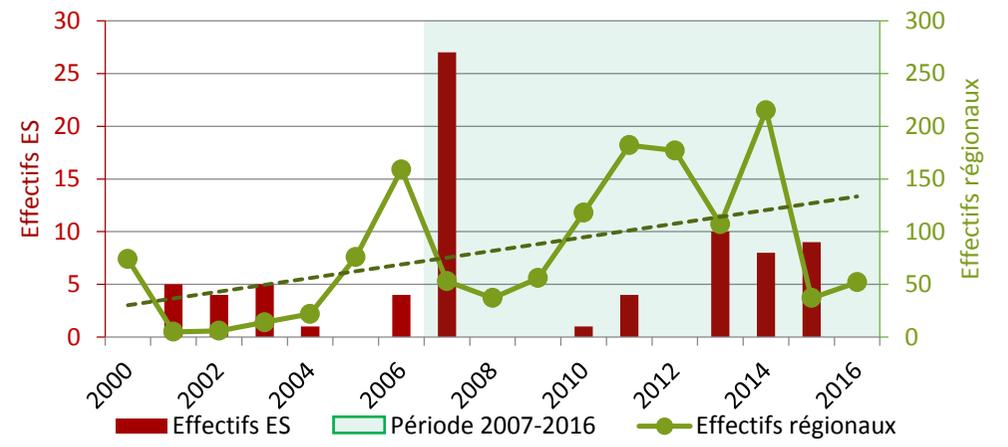


GRÈBE ESCLAVON, *Podiceps auritus*

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

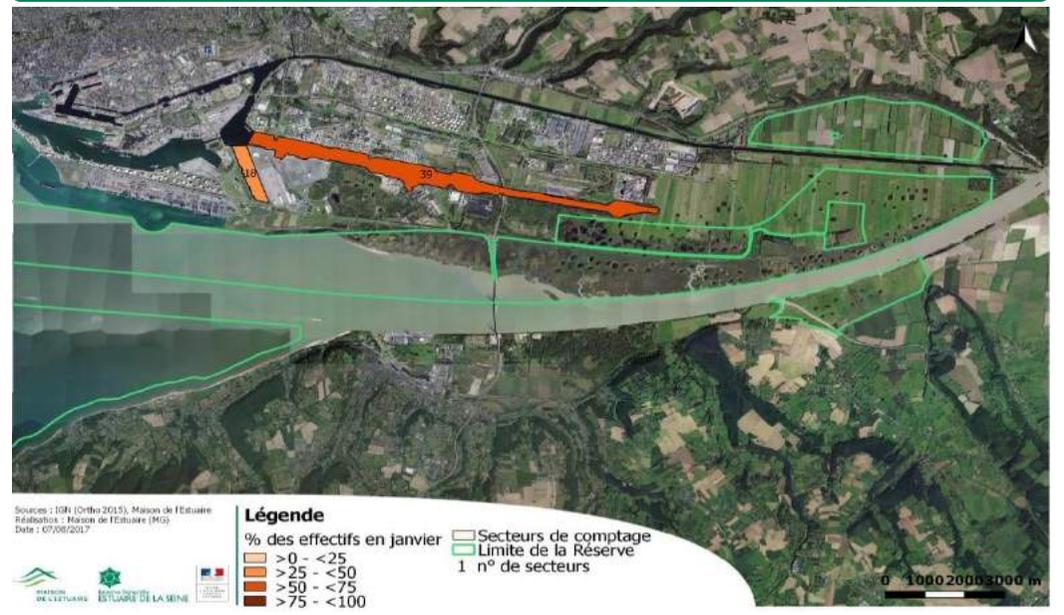


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 66$, $p\text{-value} = 0,0039$, $\alpha = 0,05$). La population ES tend à la **stabilité** ($\tau = 0,0637$, $p\text{-value} = 0,7664$, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,4059$, $p\text{-value} = 0,0260$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



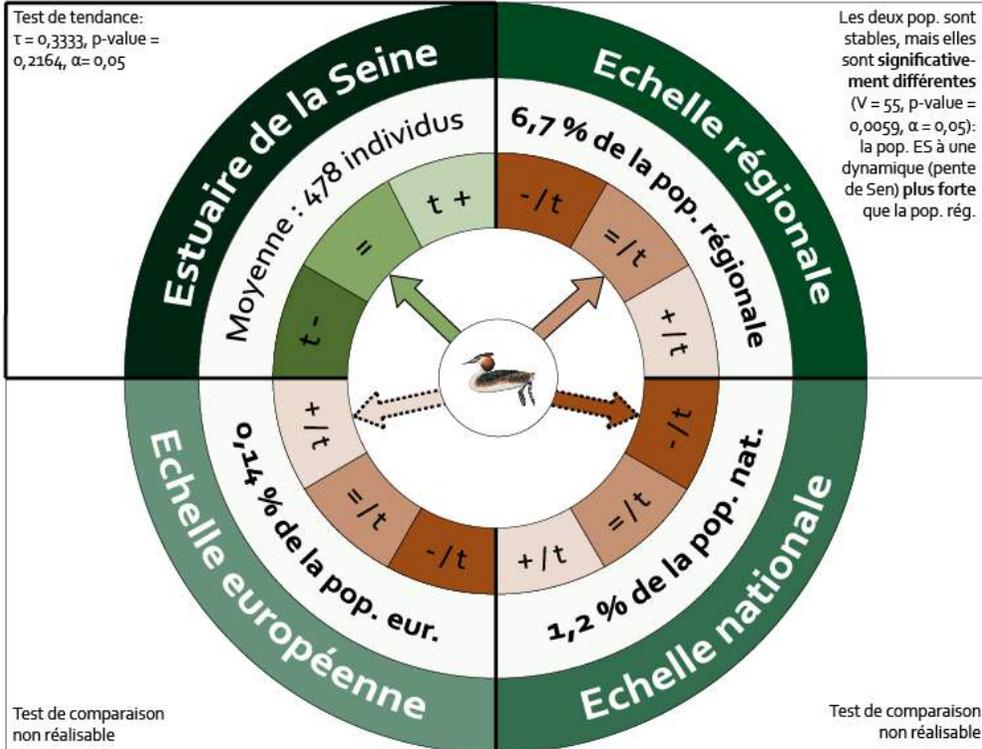
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- Tendance obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- Tendance obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

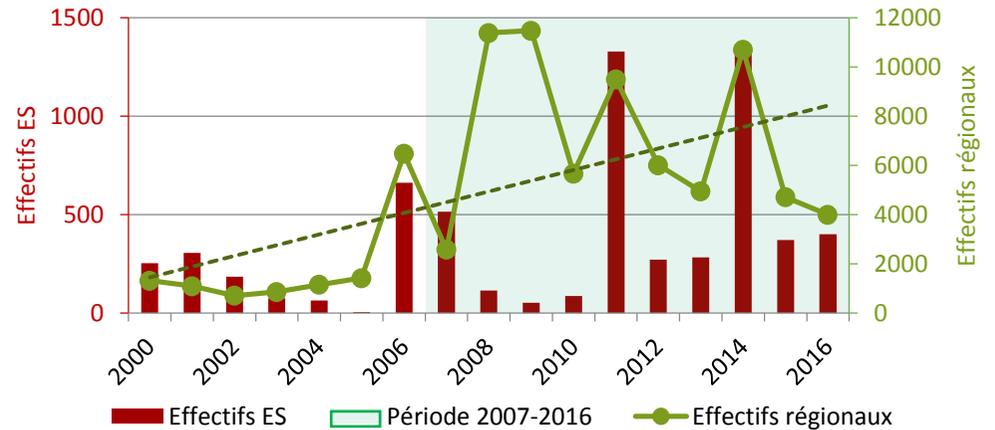
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

→ Tendance obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

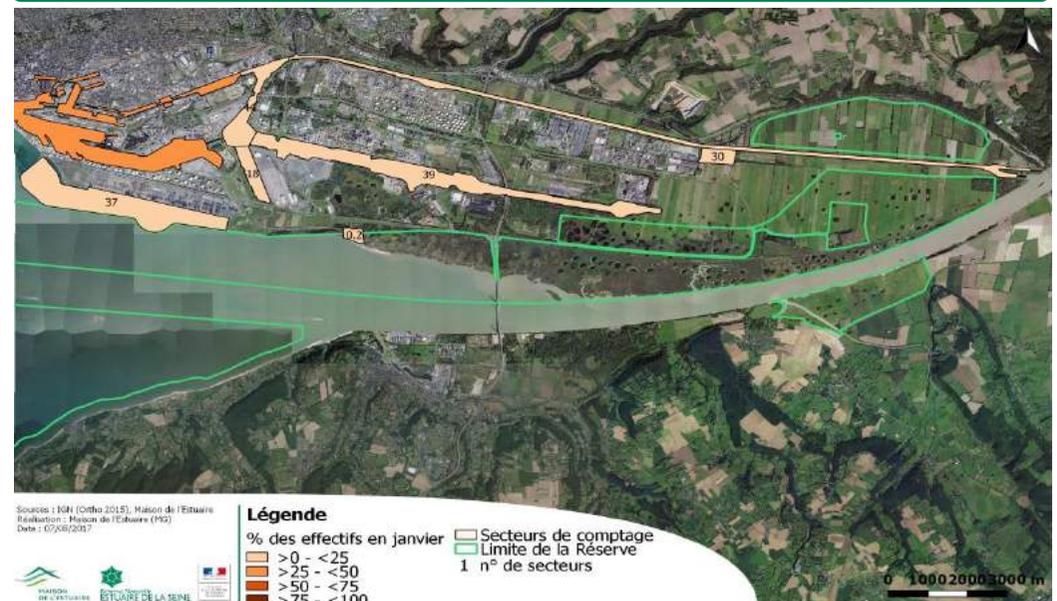
Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Issa et Muller, 2015 ; (image : www.hbw.com).

Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

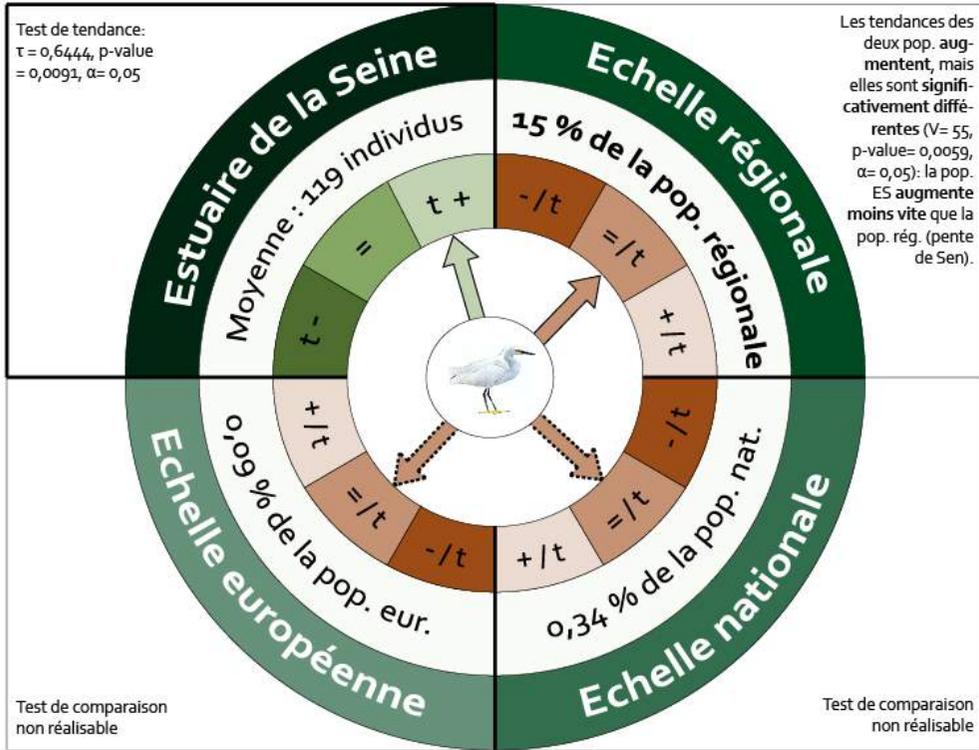


Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, $p\text{-value} = 0,0003$, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = 0,2647$, $p\text{-value} = 0,1513$, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,3971$, $p\text{-value} = 0,0273$, $\alpha = 0,05$).

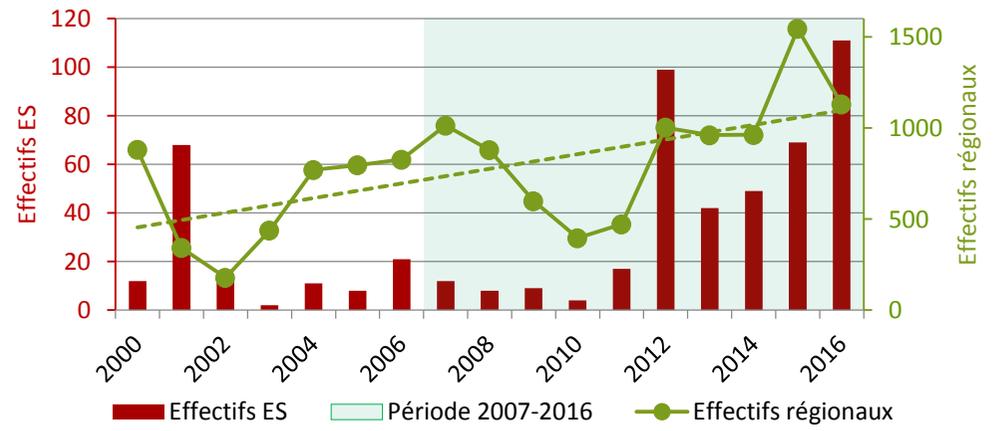
Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

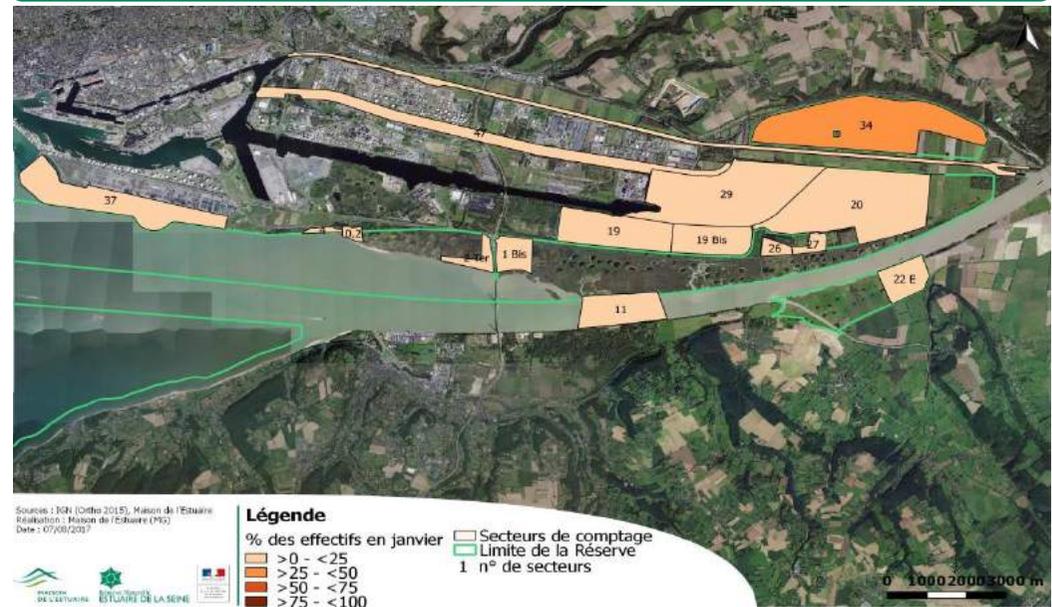


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 55$, p-value = 0,0059, $\alpha = 0,05$). La population ES tend à la **stabilité** ($\tau = 0,3556$, p-value = 0,0525, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,4706$, p-value = 0,0079, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



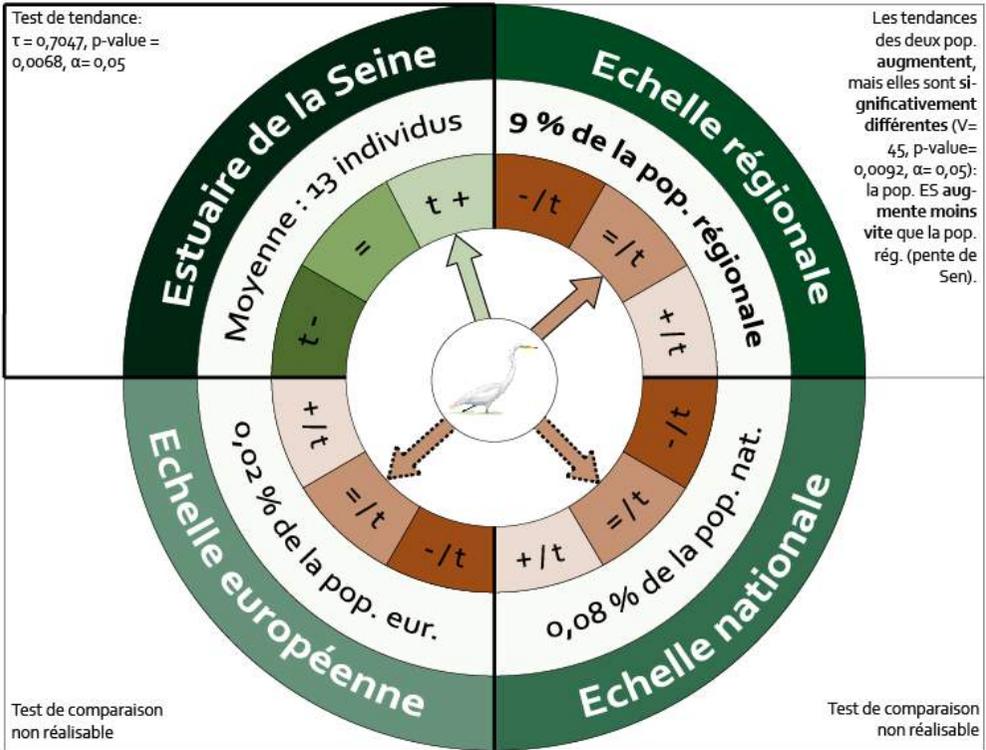
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- Tendance obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

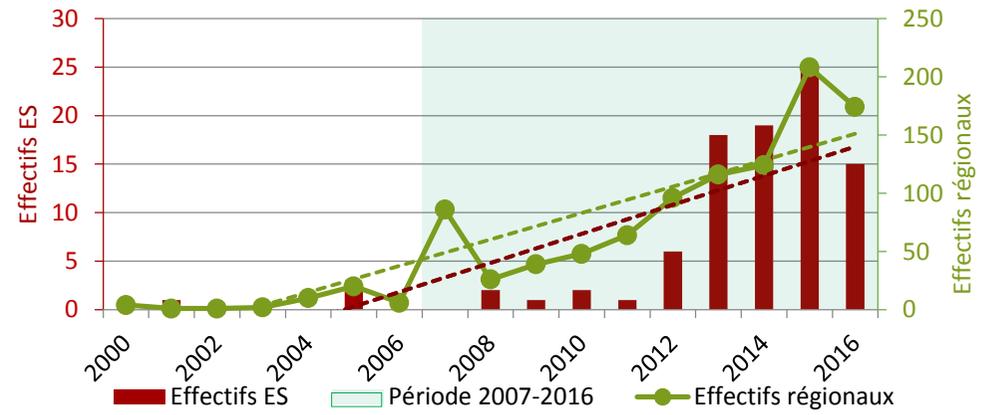
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- Tendance obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

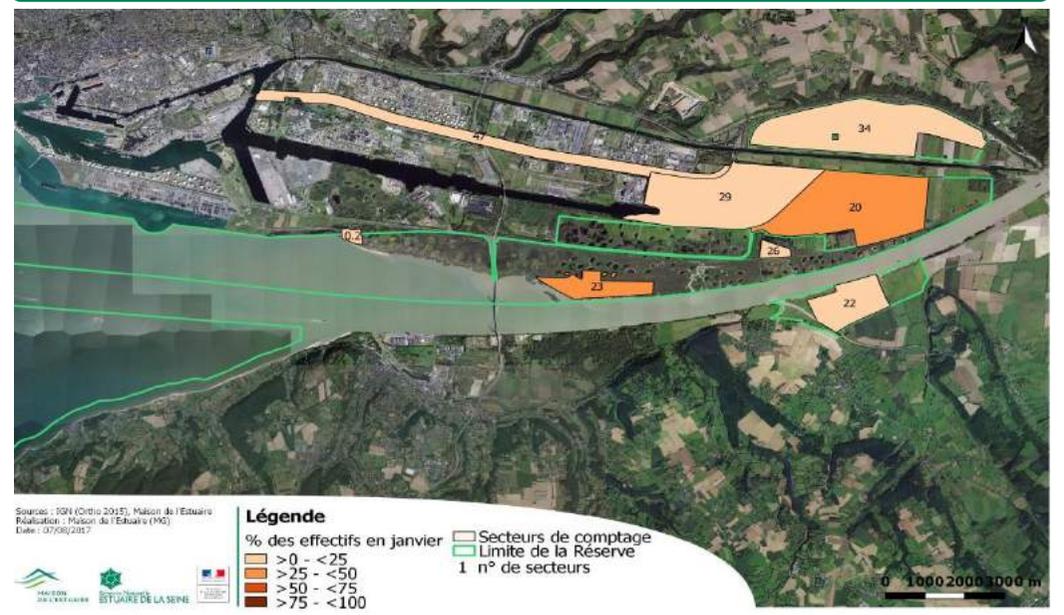


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations **ES** et **régionale** tendent à **augmenter** (ES : $\tau = 0,4265$, $p\text{-value} = 0,0171$, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = 0,7500$, $p\text{-value} < 0,0001$, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La population **ES** a une **dynamique** (pente de Sen) **plus faible** que la population **régionale** ($V = 55$, $p\text{-value} = 0,0059$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



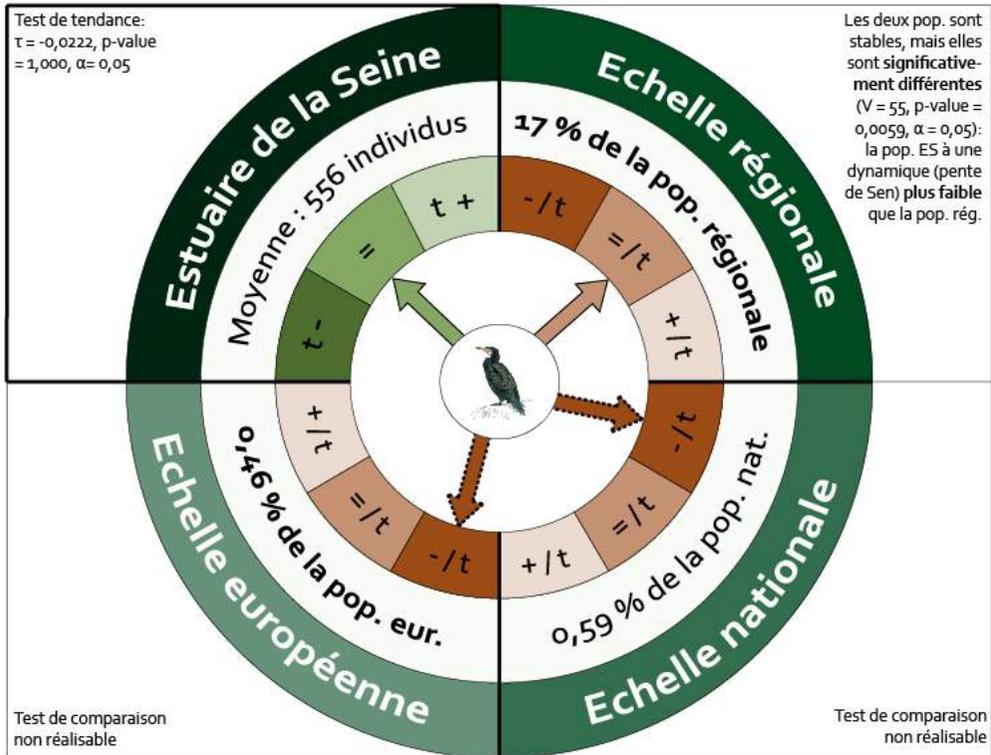
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

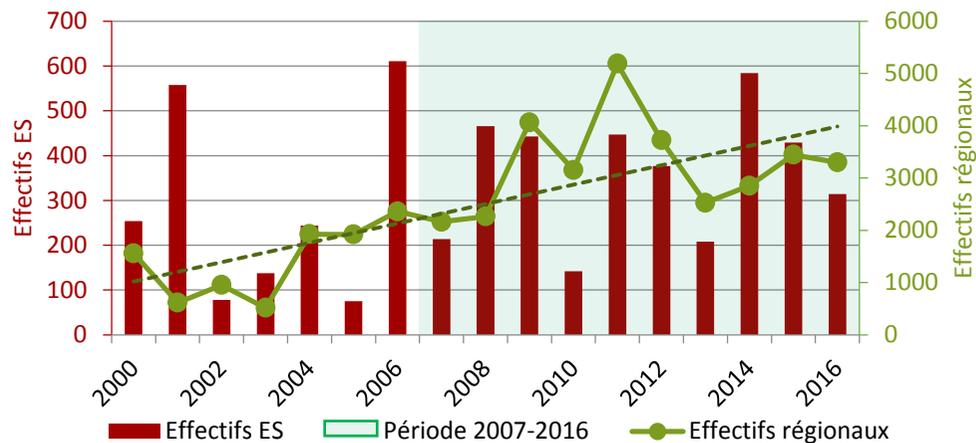
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

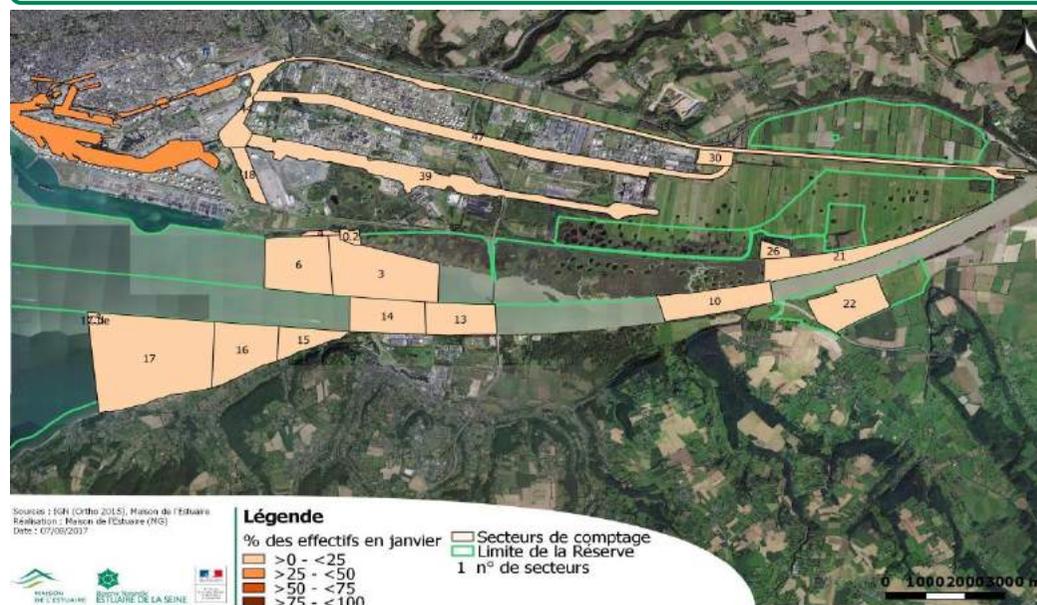


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = 0,1324$, p-value = 0,4896, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,6176$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

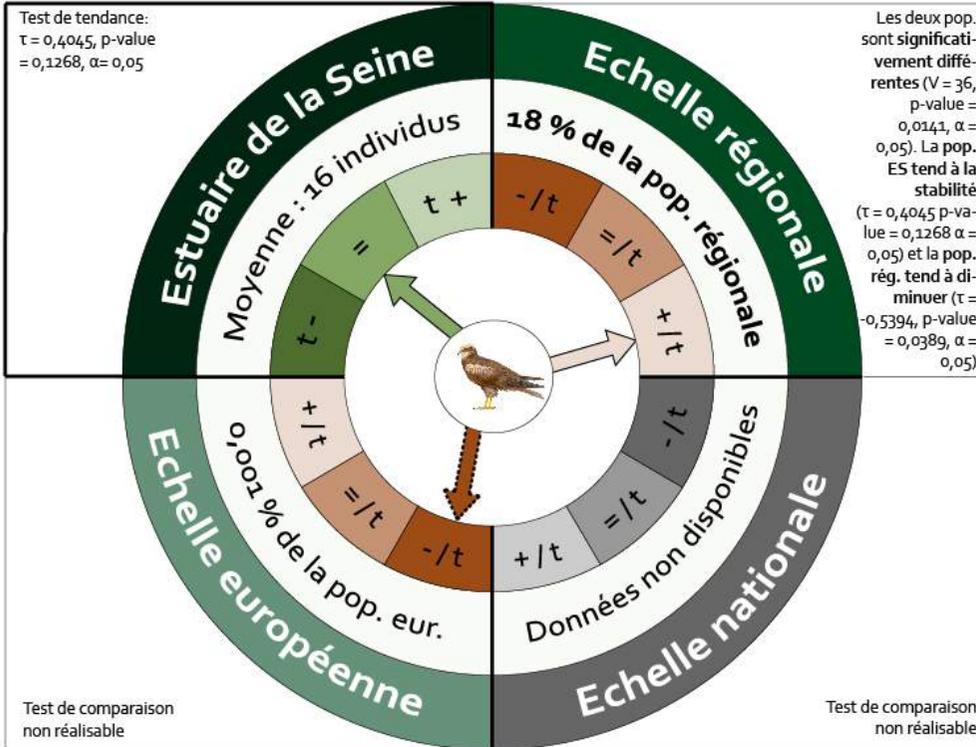
➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

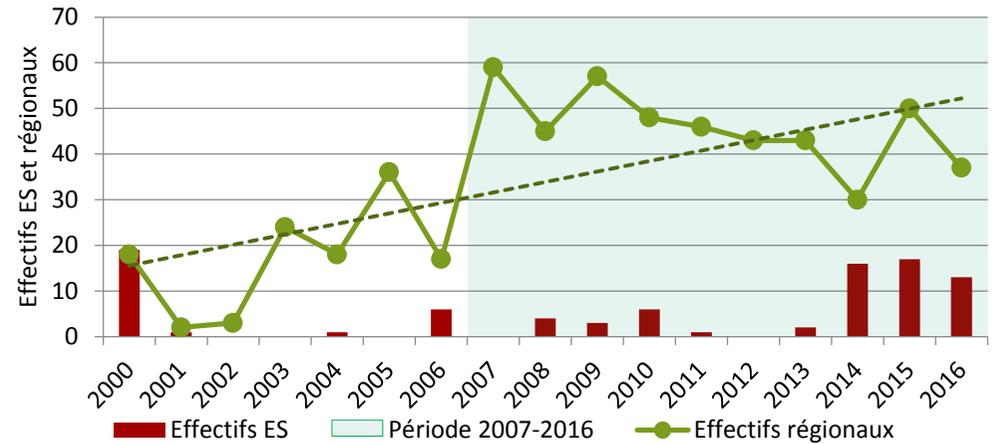
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

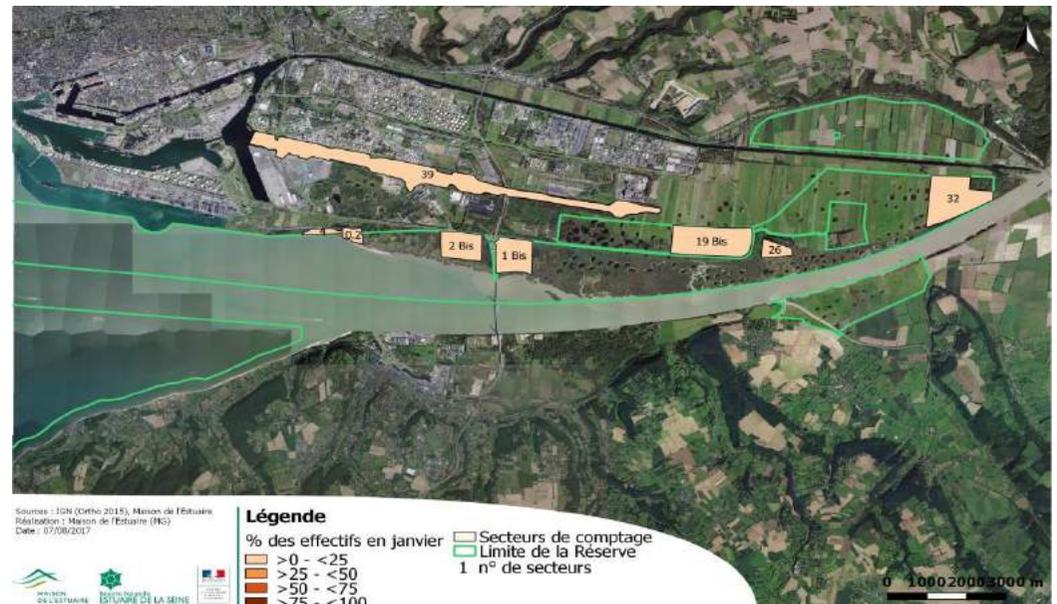


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 76,5$, p-value = 0,0037, $\alpha = 0,05$). La population ES tend à la **stabilité** ($\tau = 0,2795$, p-value = 0,1420, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,3704$, p-value = 0,0432, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

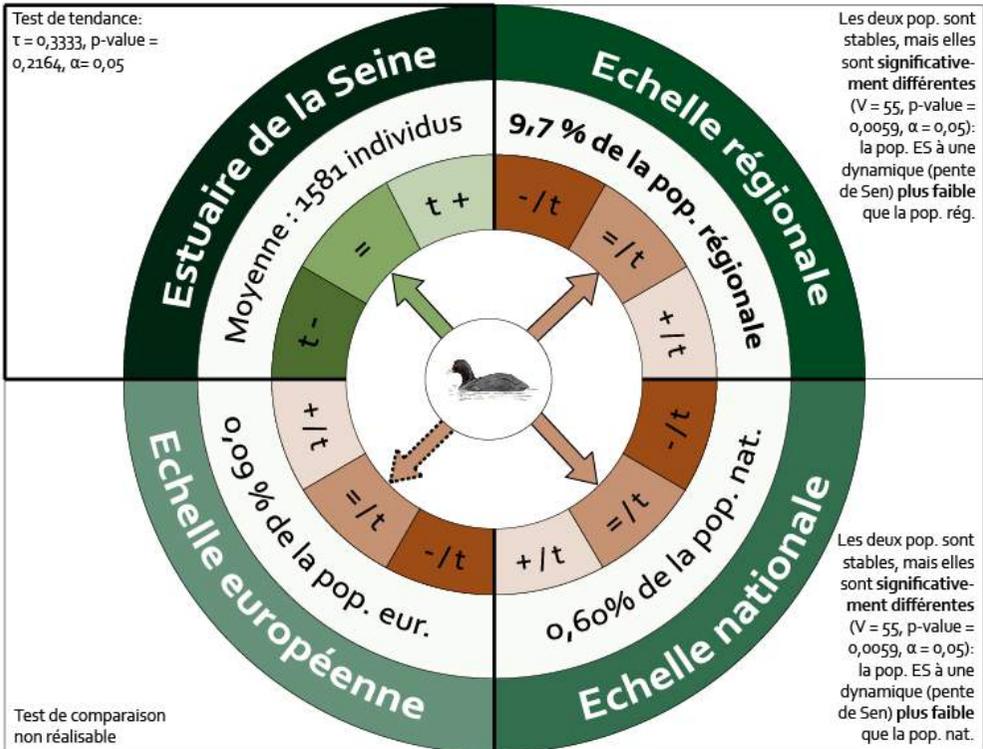
➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

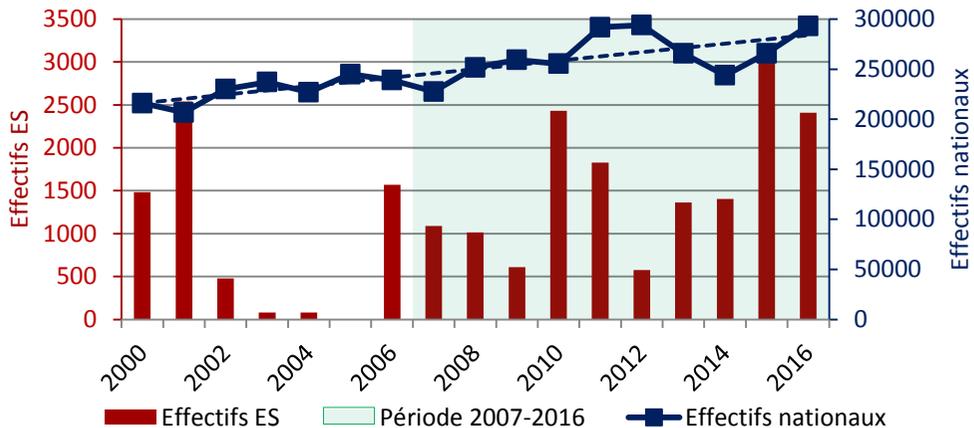
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

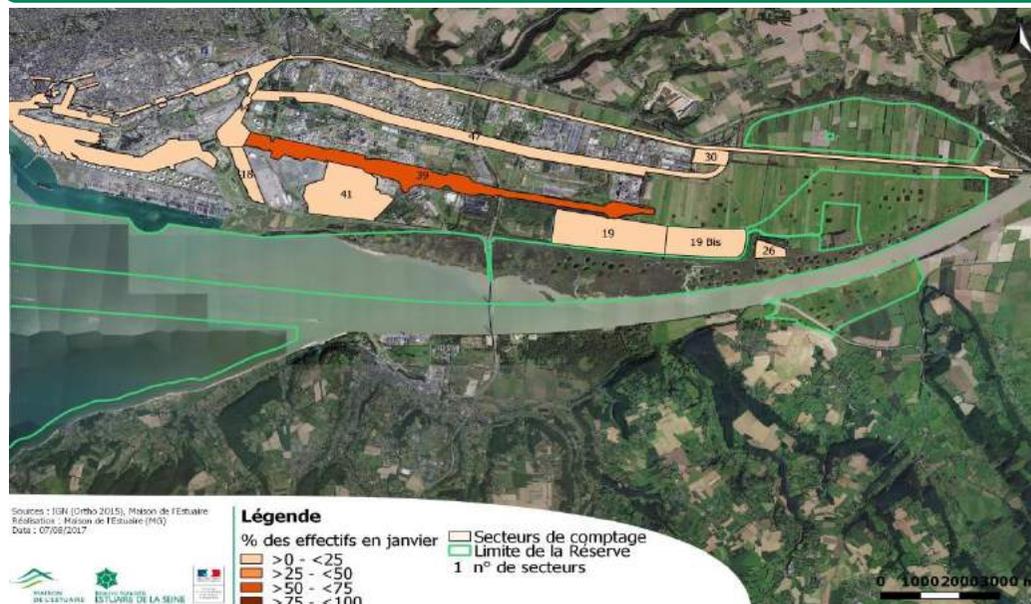


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 136$, p-value = 0,0005, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = 0,2500$, p-value = 0,1775, $\alpha = 0,05$) et la **population nationale tend à augmenter** ($\tau = 0,6912$, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

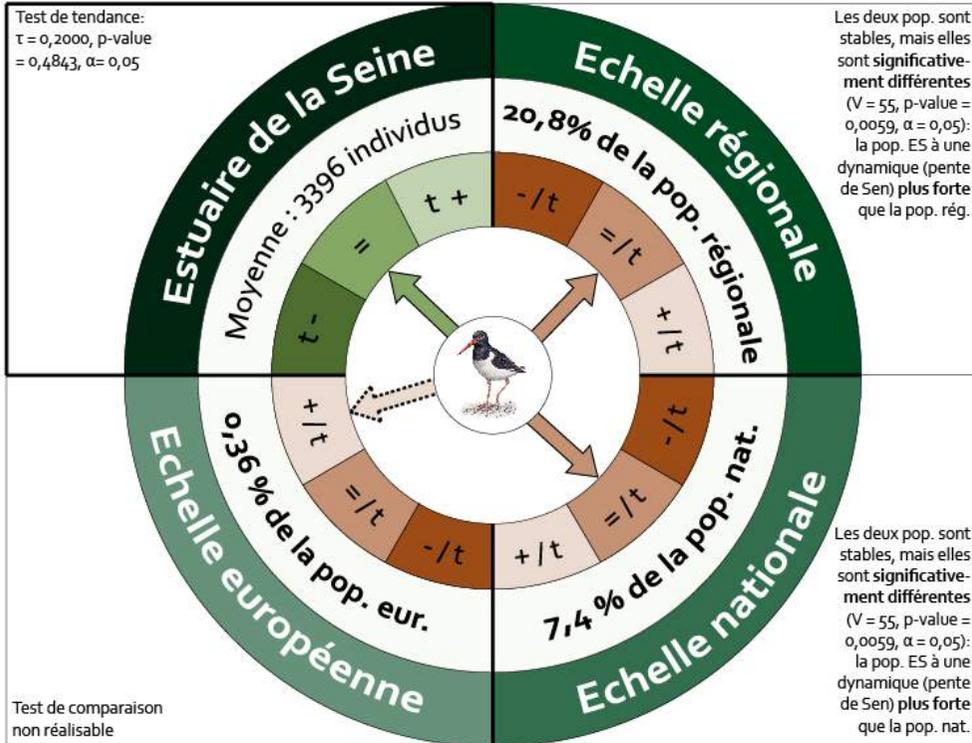
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

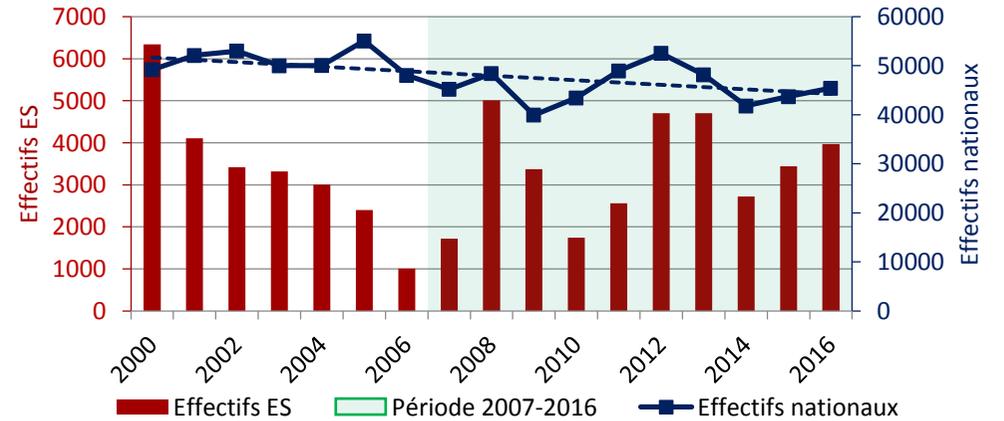
Bibliographie : Deceuninck et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2008 ; Données observatoire avifaune et GONm ; Fox et al., 2010 ; Gaudard et al., 2017 ; Wetlands International, 2012, 2015, 2017 ; (image : www.birdinginextremadura.com).

HUITRIER PIE, *Haematopus ostralegus*

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = -0,0441$, p-value = 0,8393, $\alpha = 0,05$) et la **population nationale tend à diminuer** ($\tau = -0,3824$, p-value = 0,0341, $\alpha = 0,05$).

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

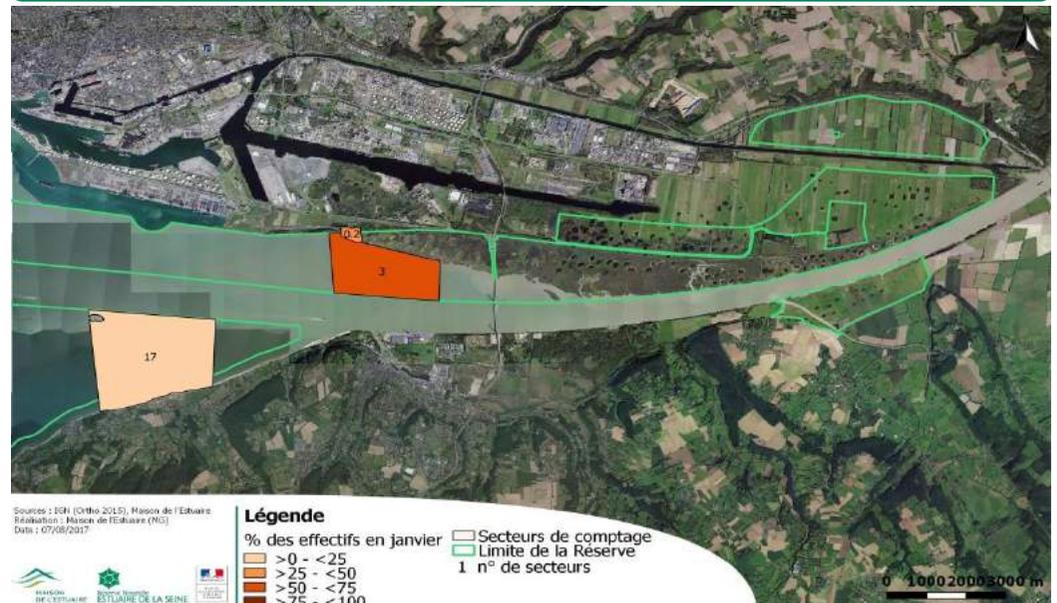
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

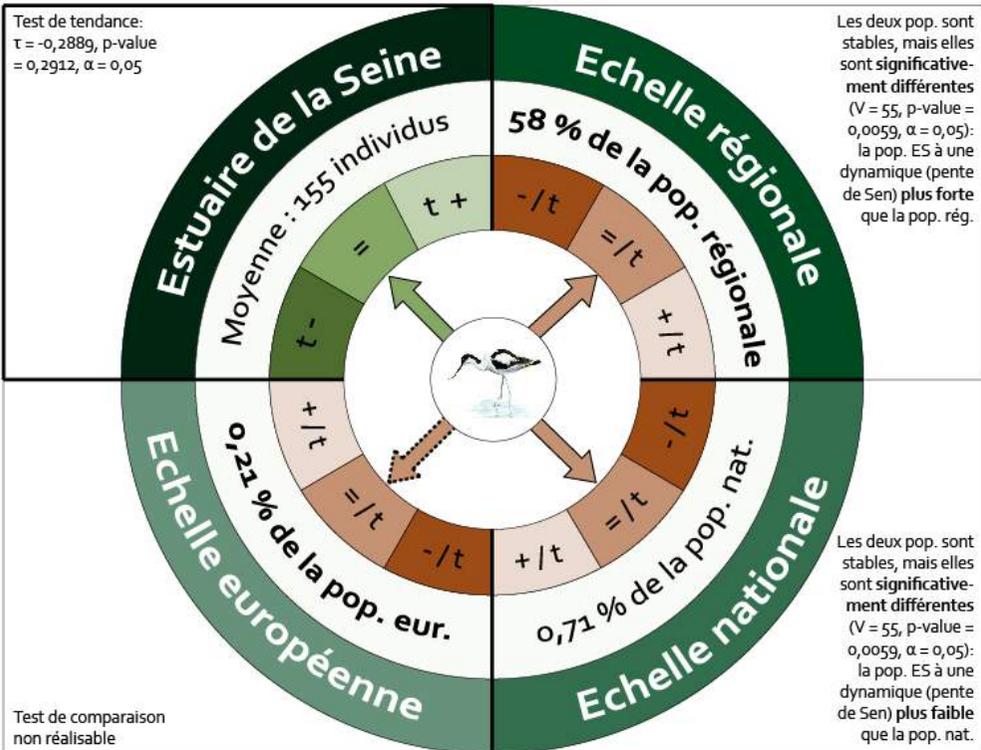
➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune, Mahéo, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 ; Mahéo et Le Dréan-Quénech'duc, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012 ; (image : www.larousse.fr).

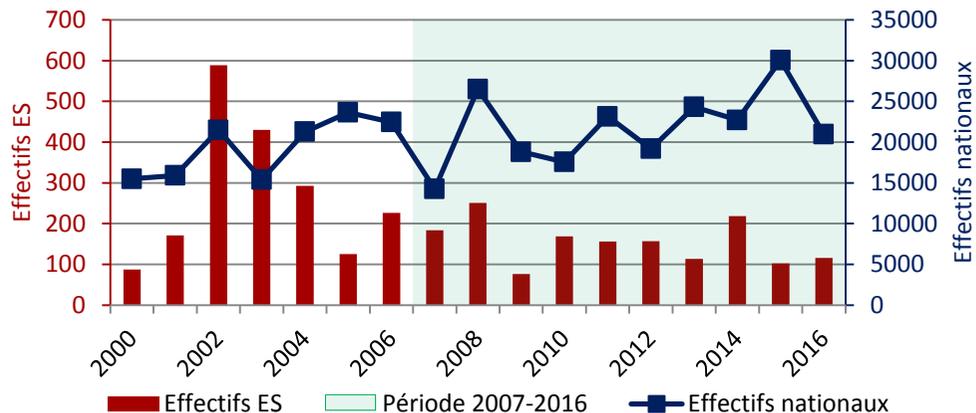
Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

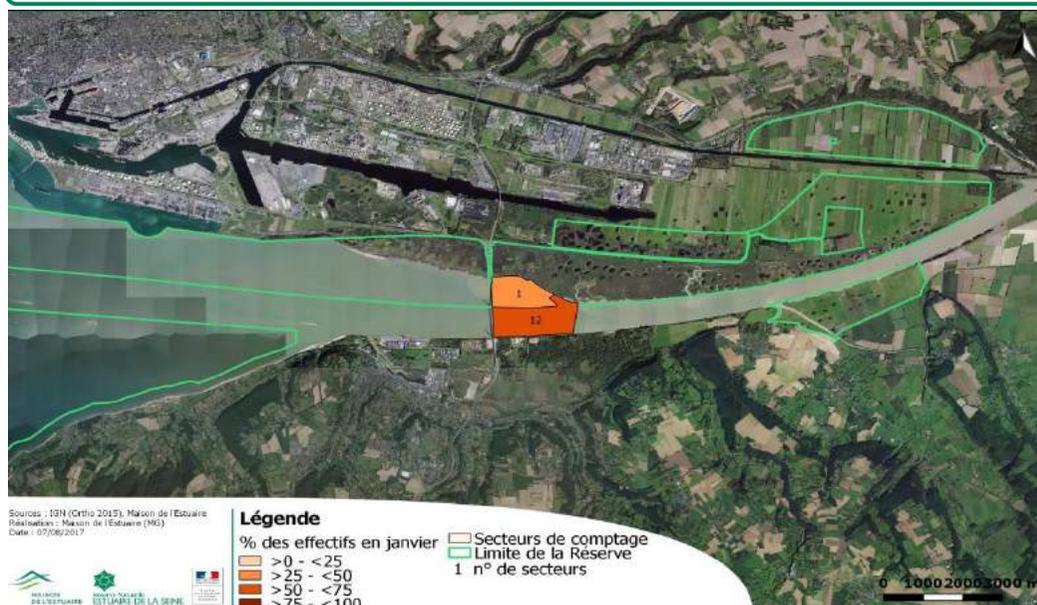


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations **ES et nationale tendent à la stabilité** (ES : $\tau = -0,3693$, p-value = $0,0524$, $\alpha = 0,05$; nat : $\tau = 0,3382$, p-value = $0,0630$, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La population **ES à une dynamique** (pente de Sen) **plus faible** que la population **nationale** ($V = 136$, p-value = $0,0005$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

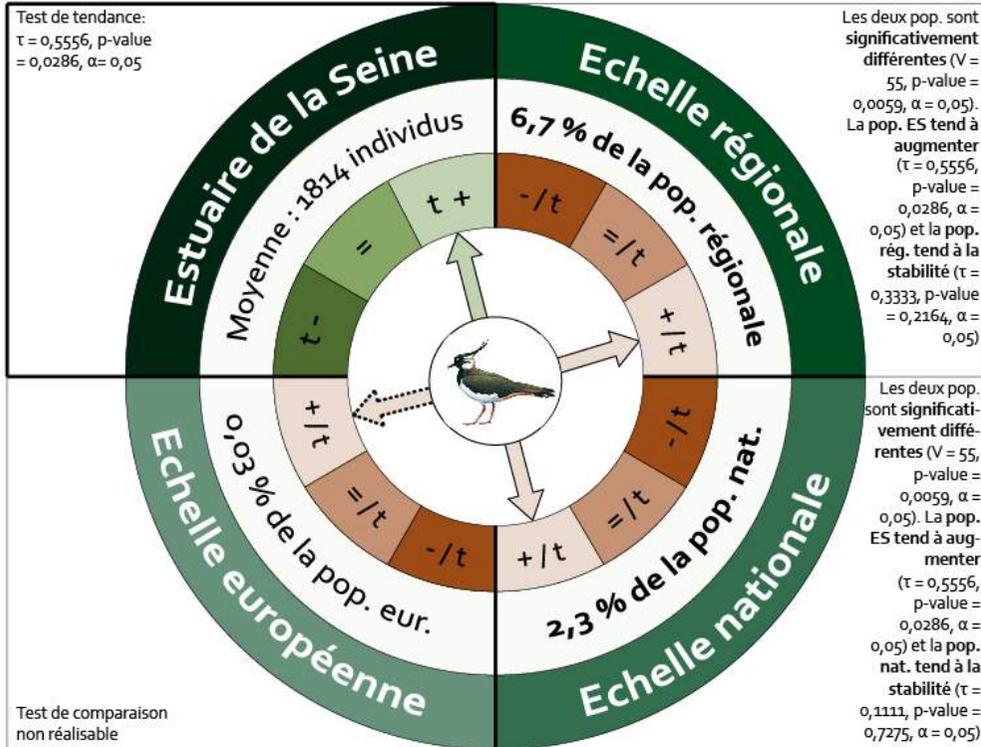
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

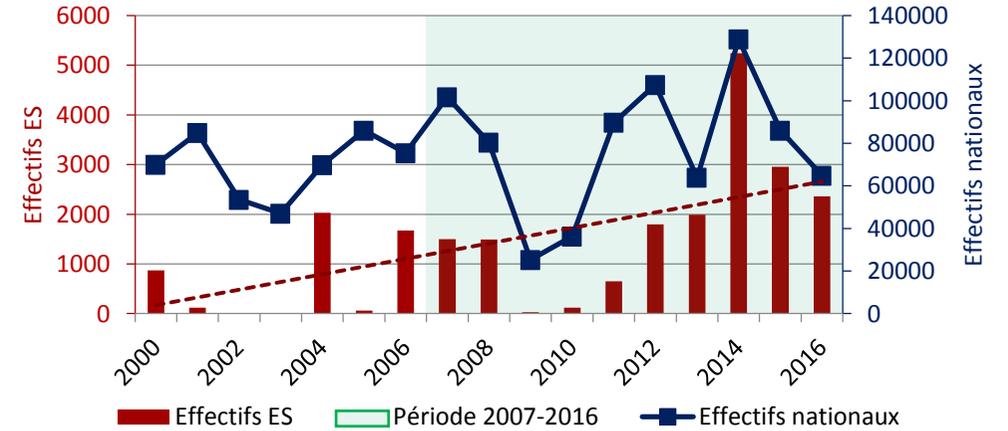
➔ Tendance obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune, Mahéo, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 ; Mahéo et Le Dréan-Quénech'hduc, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012 ; (image : www.hbw.com).

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

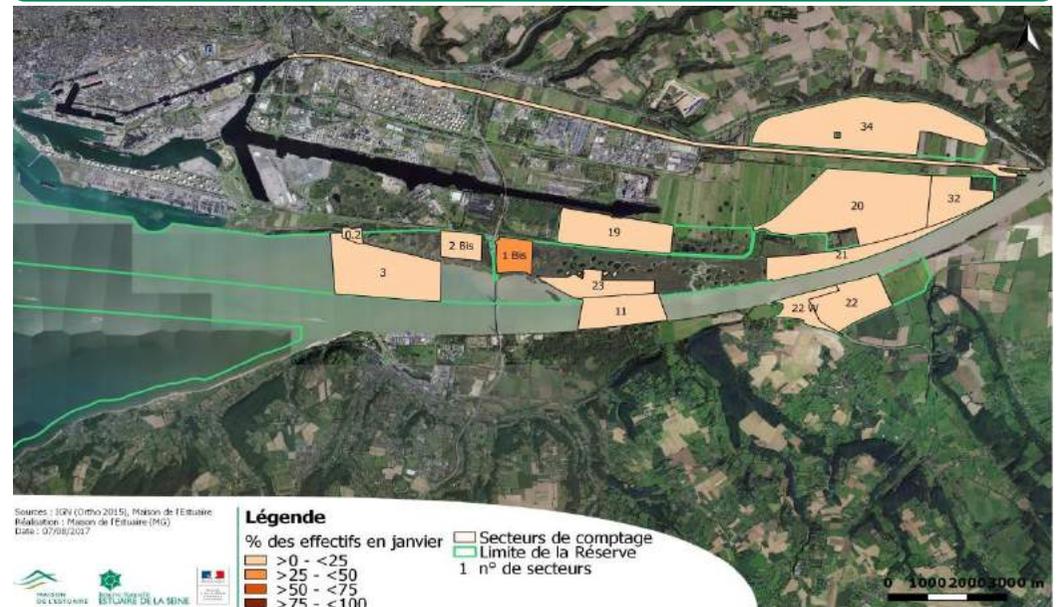


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 120$, p-value = 0,0007, $\alpha = 0,05$). La population ES tend à **augmenter** ($\tau = 0,4593$, p-value = 0,0118, $\alpha = 0,05$) et la population nationale tend à la **stabilité** ($\tau = 0,1765$, p-value = 0,3488, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

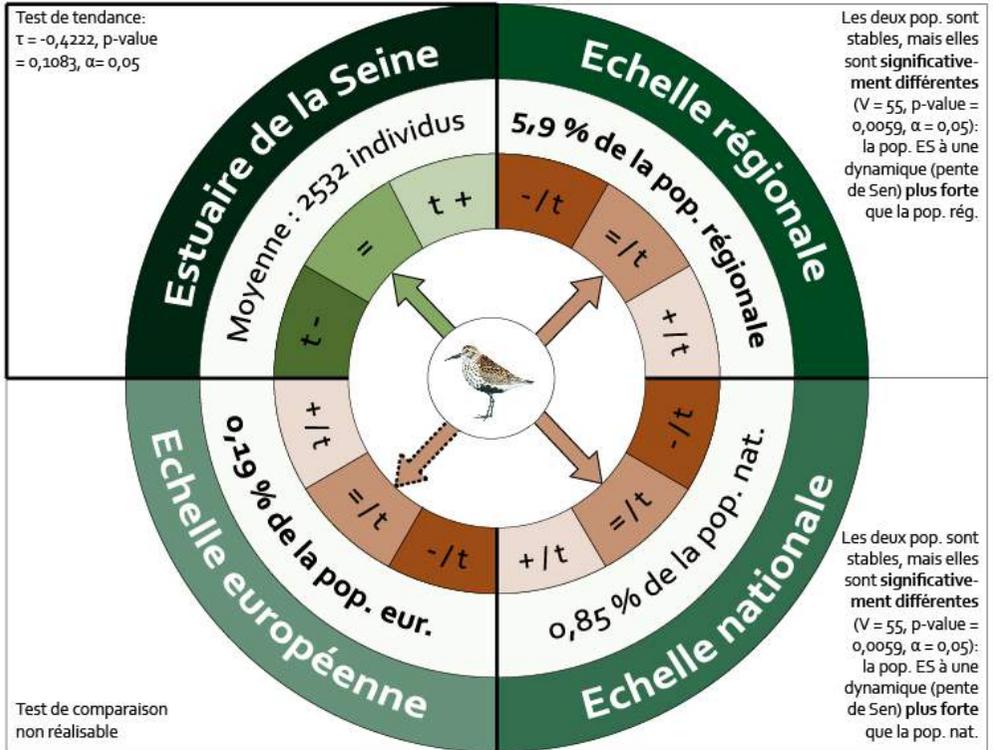
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

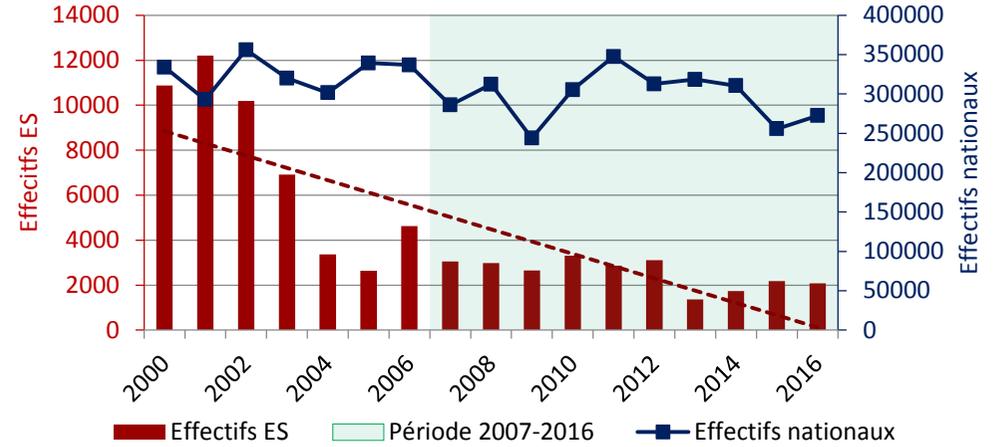
Bibliographie : Données observatoire avifaune, Mahéo, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 ; Mahéo et Le Dréan-Quénech'hduc, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012, 2017 ; (image : www.hbw.com).

BÉCASSEAU VARIABLE, *Calidris alpina*

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

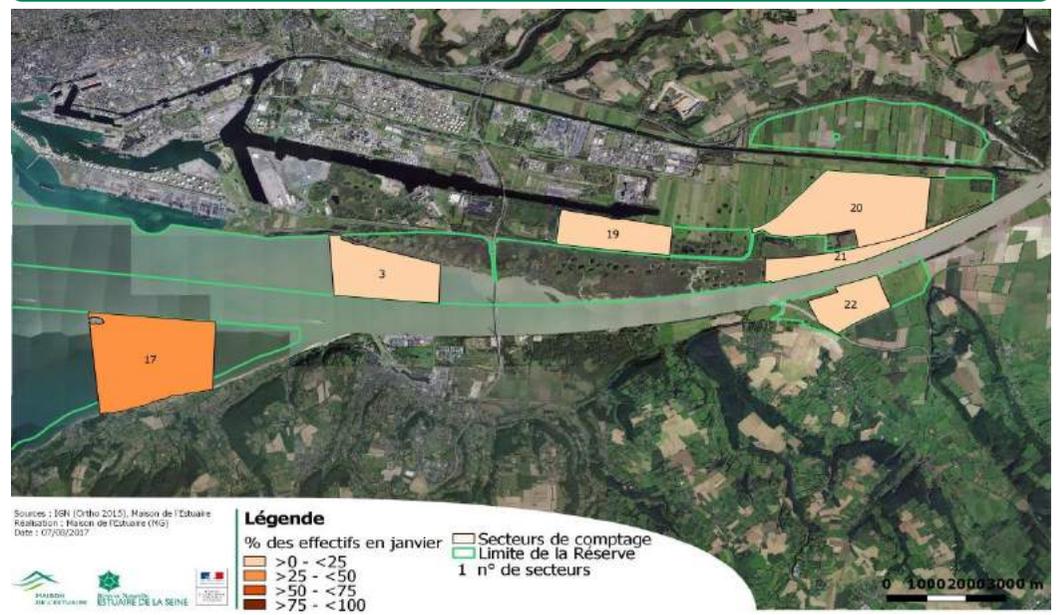


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = 0,0003, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à diminuer** ($\tau = -0,6765$, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$) et la **population nationale tend à la stabilité** ($\tau = -0,2647$, p-value = 0,1513, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

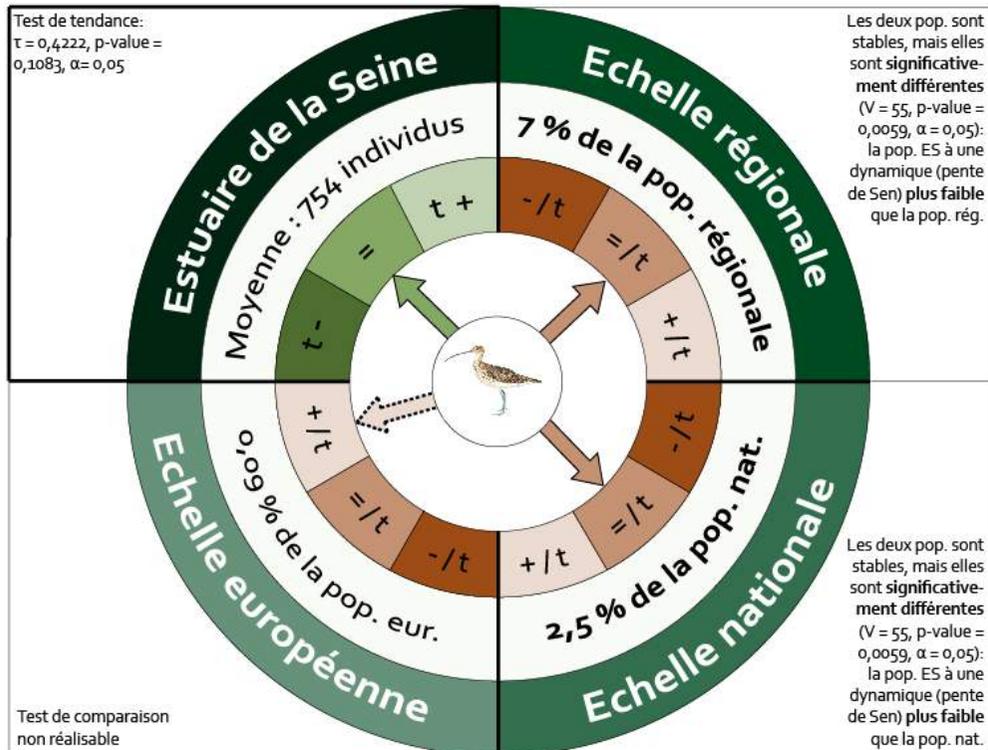
- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- Tendance obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

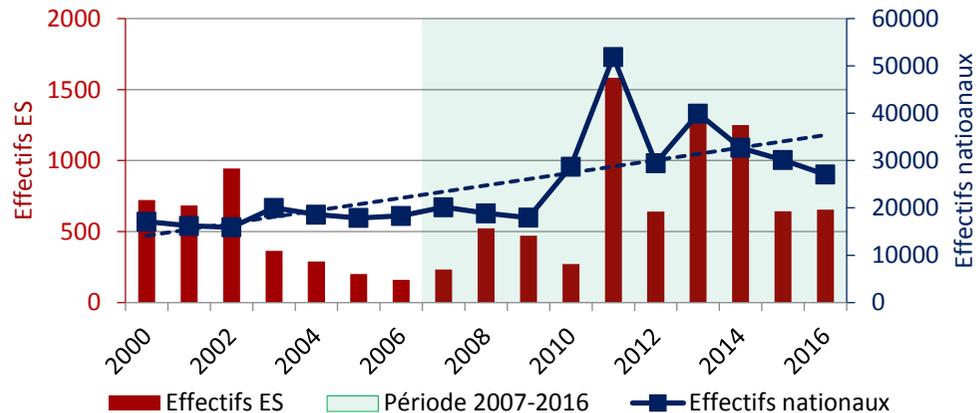
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- Tendance obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune, Mahéo, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 ; Mahéo et Le Dréan-Quénech'duc, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012 ; (image : www.hbw.com).

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

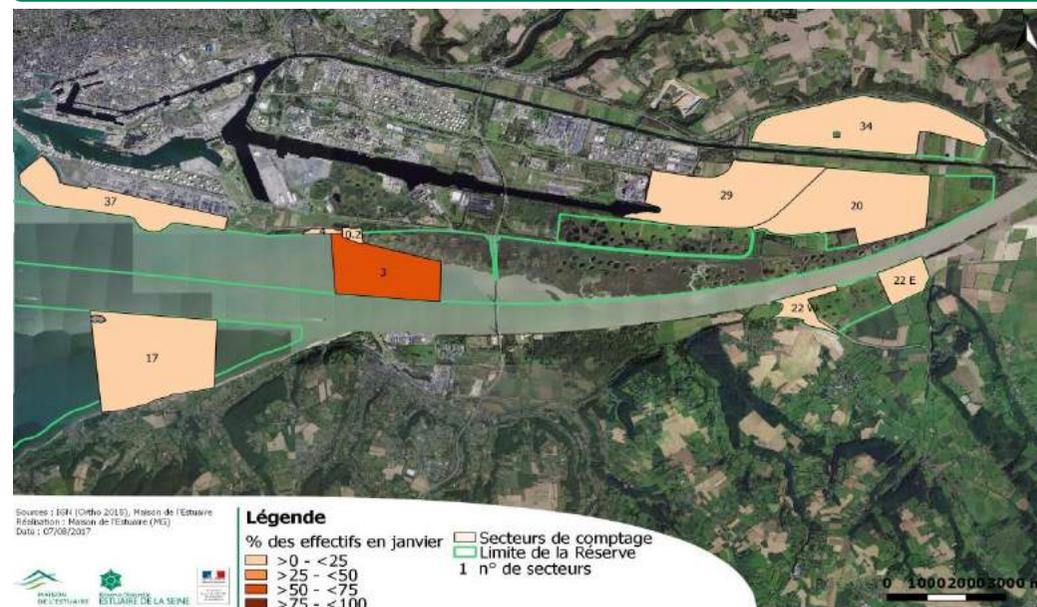


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, $p\text{-value} = 0,0003$, $\alpha = 0,05$). La population ES tend à la **stabilité** ($\tau = 0,1618$, $p\text{-value} = 0,3927$, $\alpha = 0,05$) et la population nationale tend à **augmenter** ($\tau = 0,5882$, $p\text{-value} = 0,0006$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

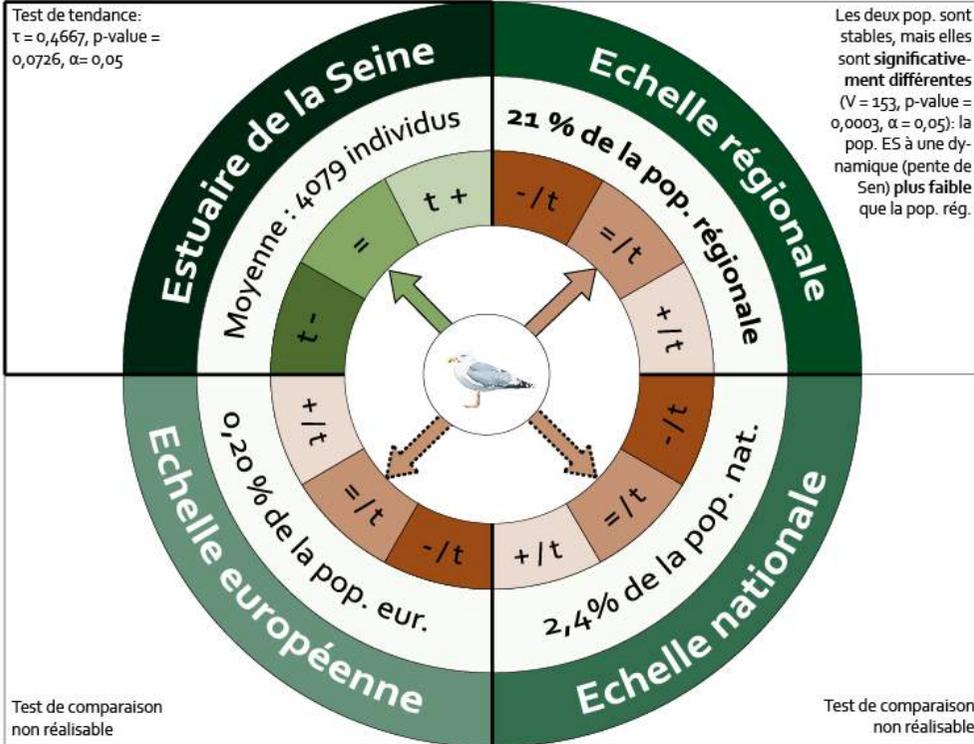
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

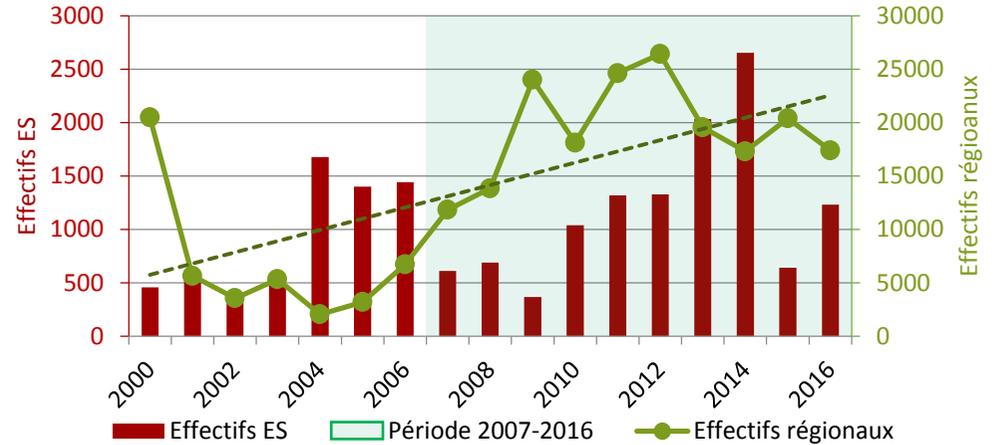
➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et Scott, 2002, 2006 ; Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune, Mahéo, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 ; Mahéo et Le Dréan-Quénech'uduc, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012 ; (image : www.hbw.com).

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

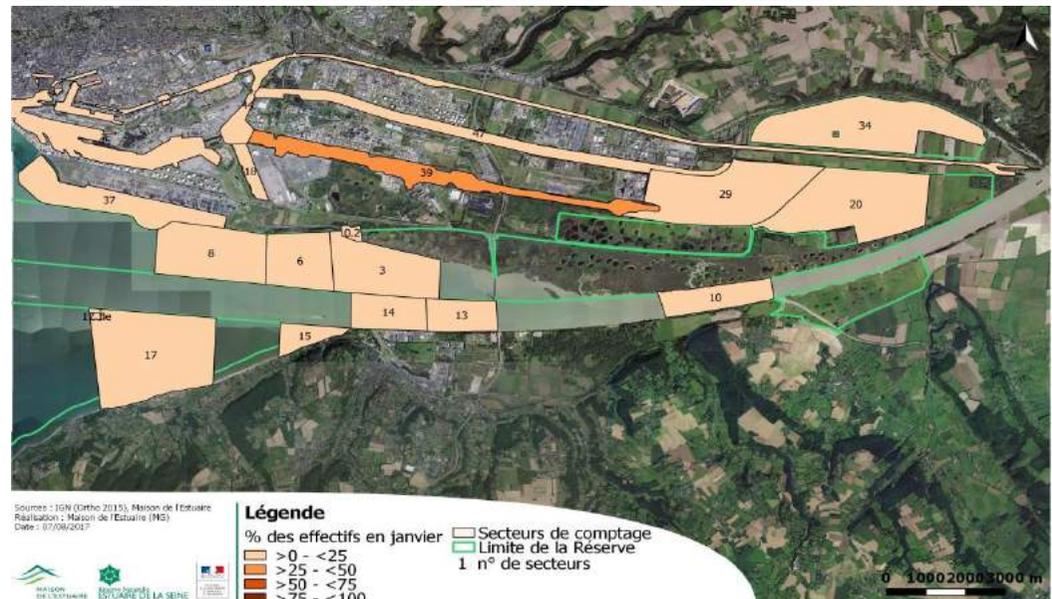


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, $p\text{-value} = 0,0003$, $\alpha = 0,05$). La population **ES tend à la stabilité** ($\tau = 0,3382$, $p\text{-value} = 0,0630$, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,4265$, $p\text{-value} = 0,0171$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

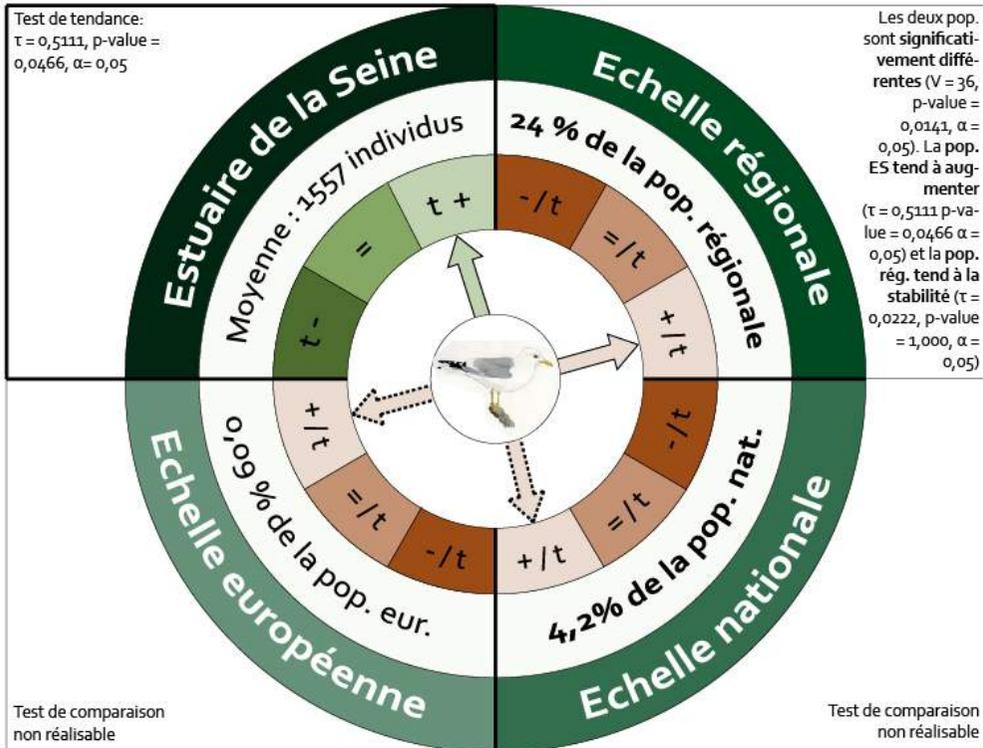
➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

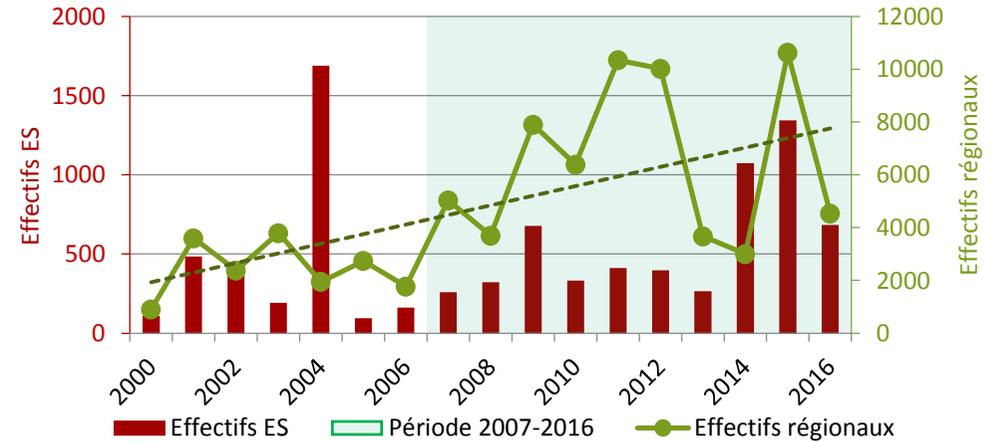
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

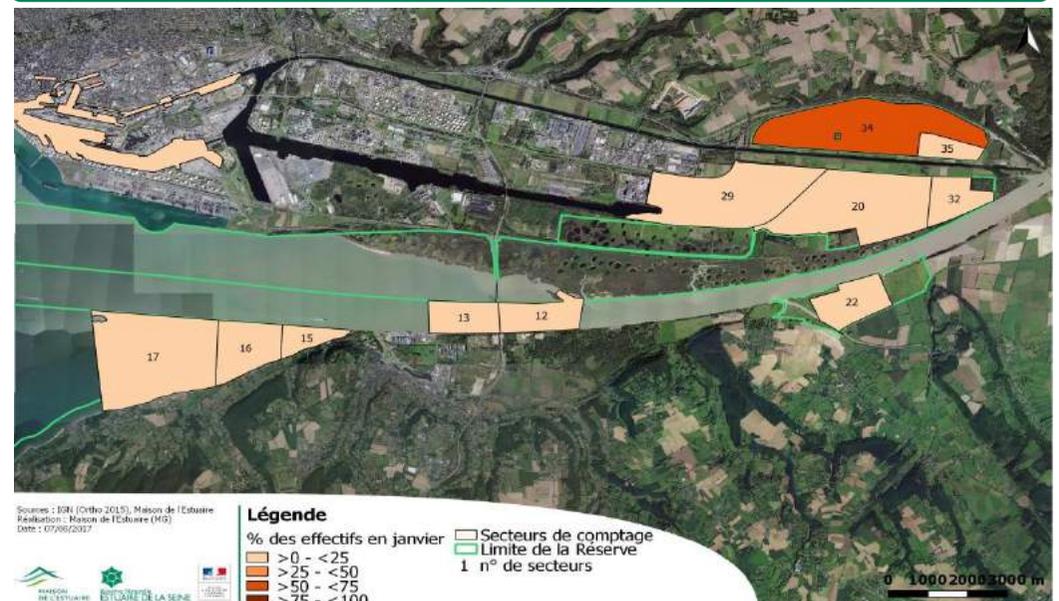


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 153$, p-value = $0,0003$, $\alpha = 0,05$). La population ES tend à la **stabilité** ($\tau = 0,3382$, p-value = $0,0630$, $\alpha = 0,05$) et la **population régionale tend à augmenter** ($\tau = 0,4559$, p-value = $0,0103$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



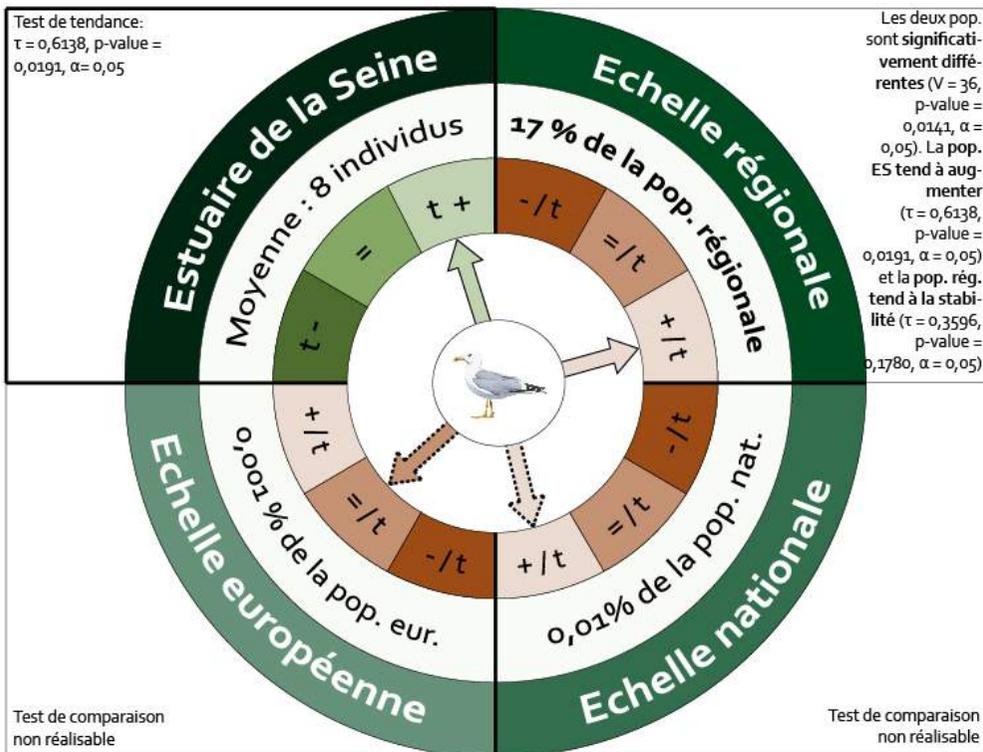
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

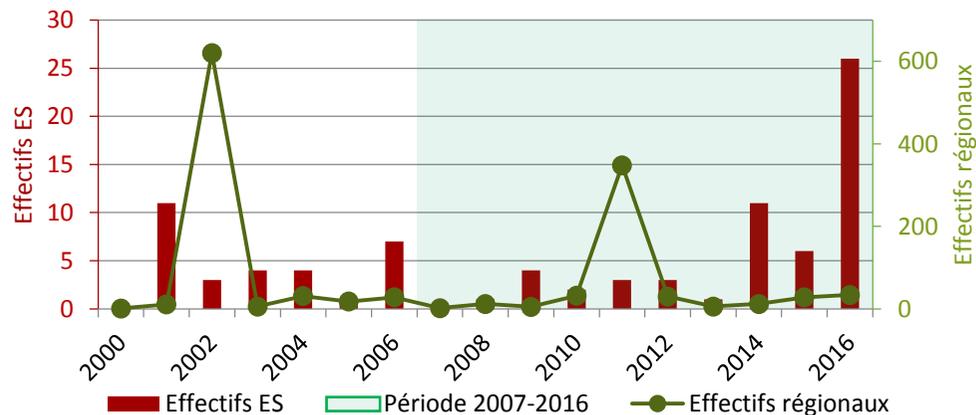
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

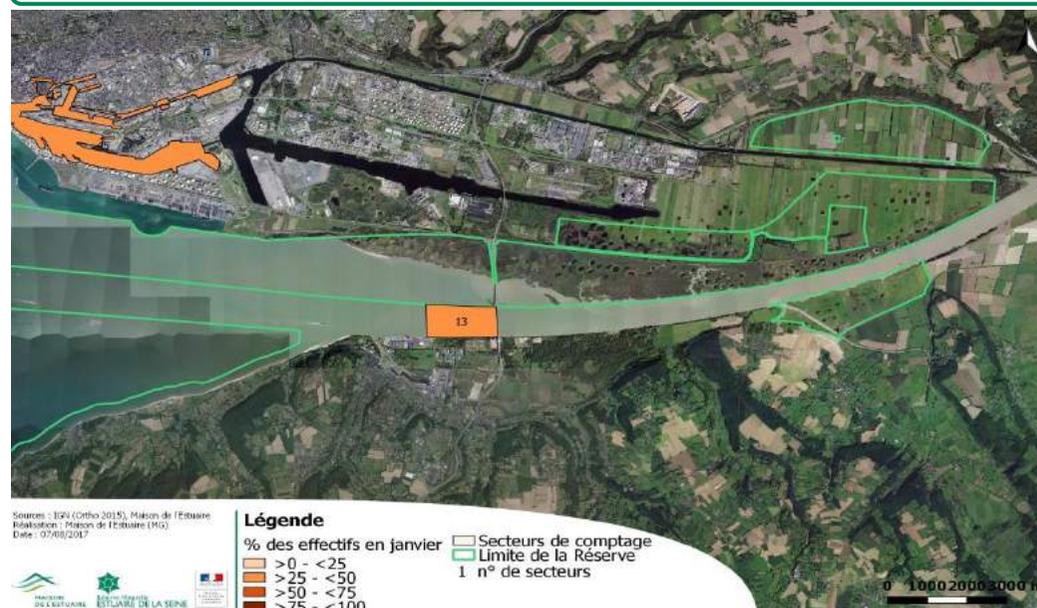


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations ES et régionale tendent à la stabilité (ES : $\tau = 0,2071$, $p\text{-value} = 0,2788$, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = 0,2008$, $p\text{-value} = 0,2829$, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La population ES à une dynamique (pente de Sen) plus faible que la population régionale ($V = 136$, $p\text{-value} = 0,0005$, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

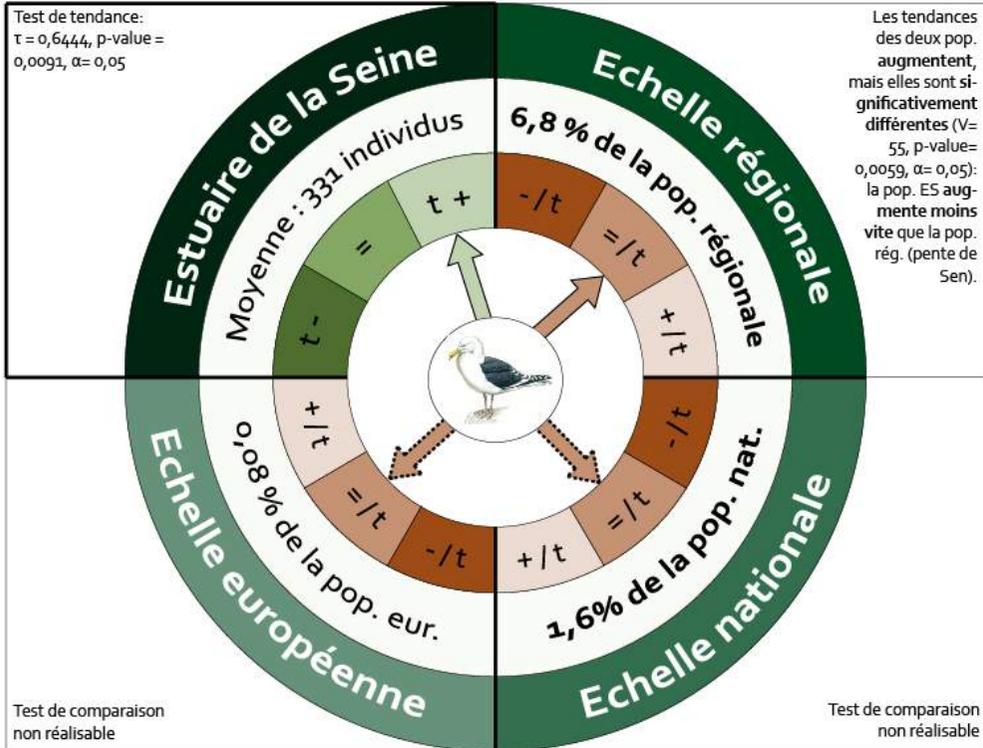
➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

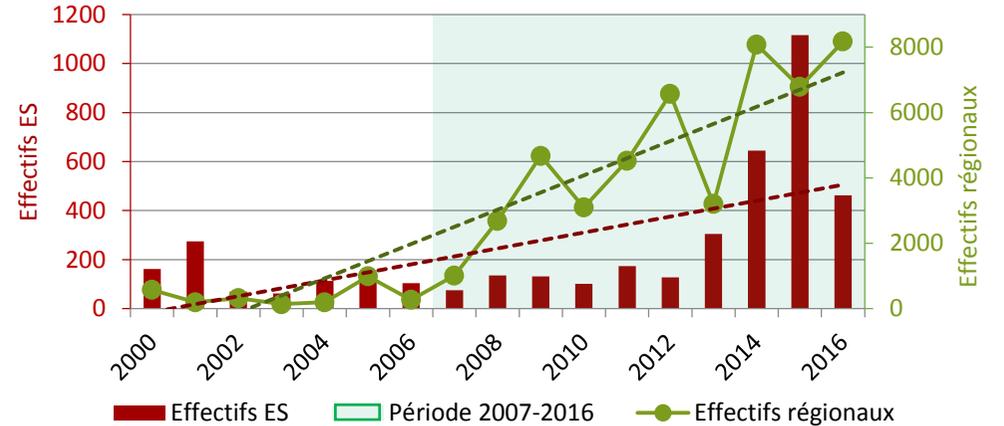
- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations **ES et régionale tendent à augmenter** (ES : $\tau = 0,4265$, p-value = 0,0171, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = 0,7500$, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La **population ES à une dynamique** (pente de Sen) **plus faible que la population régionale** ($V = 136$, p-value = 0,0005, $\alpha = 0,05$).

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

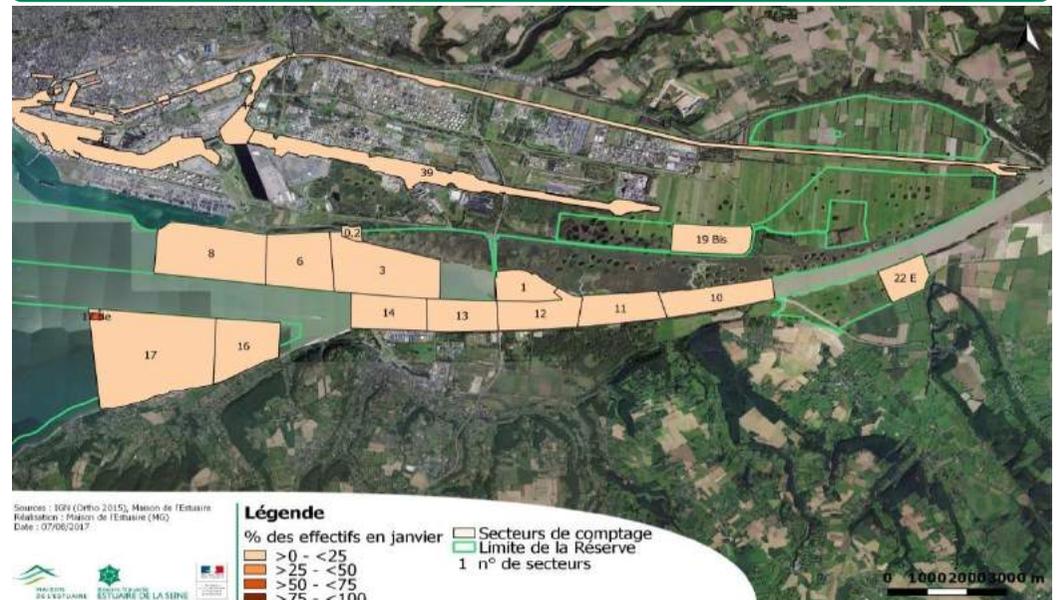
→ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

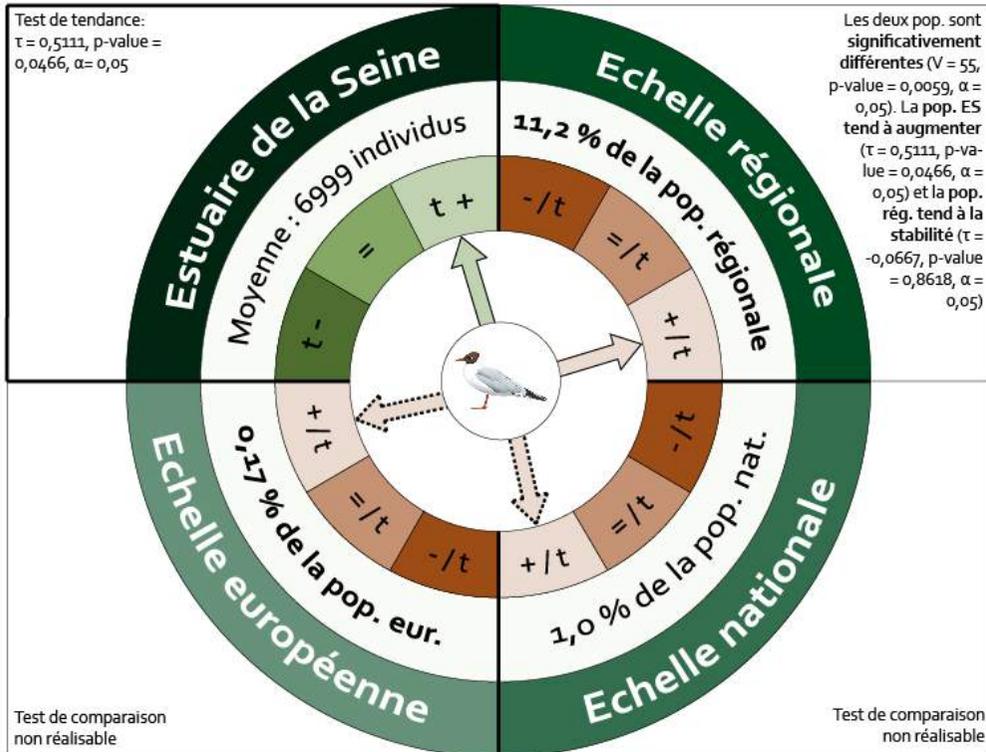
- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

→ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

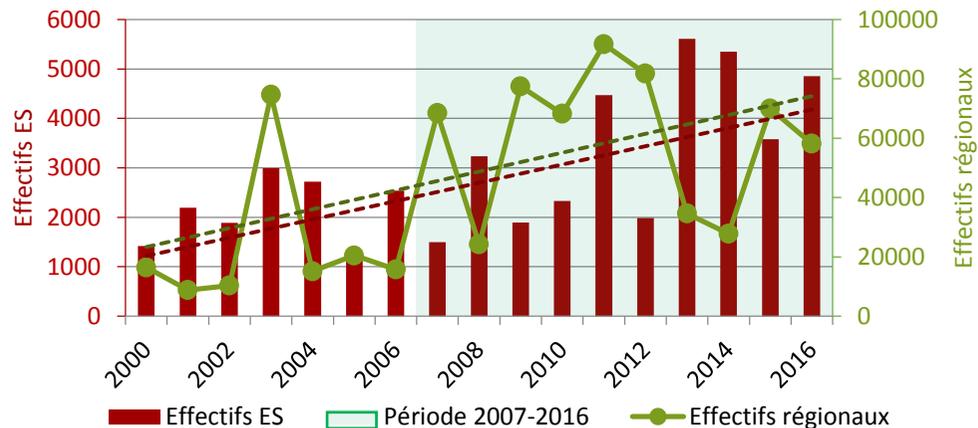
Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

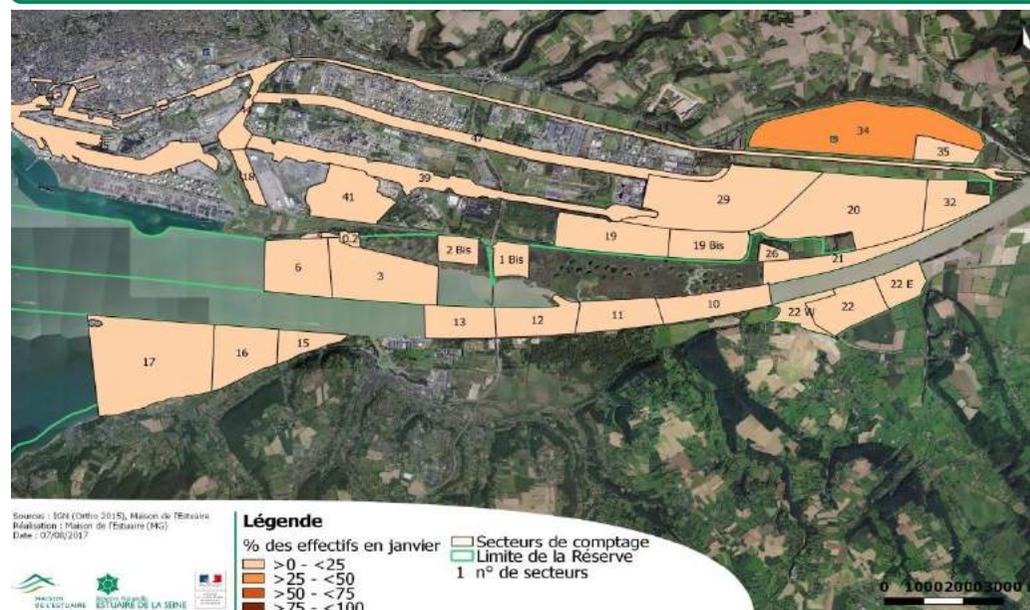


Evolution historique des effectifs hivernants de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



Les populations **ES et régionale tendent à augmenter** (ES : $\tau = 0,4706$, p-value = 0,0079, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = 0,4265$, p-value = 0,0171, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes**. La **population ES à une dynamique** (pente de Sen) **plus faible que la population régionale** ($V = 136$, p-value = 0,0005, $\alpha = 0,05$).

Localisation des individus hivernants à marée haute en janvier 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

4.1.5 Discussion des résultats observés en hivernage

Parmi les trente-neuf espèces ciblées, douze sont en augmentation sur la période 2007-2016. Ce sont principalement les anatidés, les ardéidés, et les laridés. Certaines sont également en augmentation sur le long terme, c'est-à-dire sur la période historique (2000-2016) comme le **Cygne tuberculé**, le **Héron cendré** ou le **Goéland marin**. Excepté la **Barge à queue noire** et le **Bécasseau variable** qui sont en diminution sur le long terme, toutes les autres espèces tendent à la stabilité, que ce soit sur la période historique ou sur les dix dernières années.

4.1.5.1 Anatidés de surface

Cinq espèces montrent une tendance à l'augmentation (court terme et/ou long terme). En effet, le **Canard chipeau**, le **Canard siffleur** et la **Sarcelle d'hiver** qui ont vu leurs effectifs diminuer au début des années 2000, voient leurs effectifs augmenter ces dix dernières années. Le **Canard colvert** tend quant à lui à l'augmentation seulement sur la période historique, les effectifs étant assez fluctuants ces dix dernières années. En hiver, ces espèces sont principalement retrouvées sur des secteurs avec des plans d'eau ou des secteurs de zones intertidales. Le **Canard colvert** et la **Sarcelle d'hiver** sont les deux anatidés qui approchent du millier d'oiseaux hivernants en moyenne sur l'estuaire de Seine.

Les autres anséridés montrent des tendances stables mais certains affichent des effectifs plutôt faibles comme le **Canard pilet** et le **Canard souchet**, alors que le **Tadorne de belon** plus estuarien à cette période dépasse les 280 individus présents en moyenne à l'hivernage. **L'Oie cendrée** n'affiche pas des effectifs très importants mais relativement stables, le Banc Herbeux est son secteur de prédilection en hivernage.

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 1% de la population nationale** en moyenne ces dix dernières années.

Le regroupement des anatidés de surface, associé aux bernaches et aux oies (cf. tableau 1), est le seul à montrer une augmentation aussi bien sur le court terme que sur le long terme. L'évolution positive des anatidés de surface pourrait être liée à plusieurs facteurs :

- A l'augmentation des secteurs comptés au sein de l'estuaire de la Seine depuis 2000 et en particulier depuis 2012, et notamment des secteurs de prairies et plans d'eau situés un peu plus en amont de l'estuaire et qui leurs sont favorables. Ceci pourrait expliquer la hausse des effectifs bruts comptés ces dernières années. Cette hypothèse semble confirmer par la figure 5 qui reprend uniquement les données des secteurs historiques. L'analyse des secteurs historiques n'a gardé que les secteurs comptés de façon homogène depuis début 2000. C'est-à-dire que la surface prospectée a été la même tous les ans, il n'y a donc pas de biais lié à la surface prospectée. Cette analyse montre justement une stabilité du groupe anatidés de surface sur le long terme et non une augmentation comme l'analyse de « tous secteurs confondus », ce qui confirme que les secteurs récemment ajoutés dans les comptages, ont pu faire évoluer favorablement ce groupe d'espèces.
- 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.

4.1.5.2 Anatidés plongeurs

Concernant les anatidés plongeurs, le **Fuligule milouin** et le **Fuligule morillon** tendent à la stabilité bien que les variabilités interannuelles pour ces deux espèces 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). Pour l'ensemble des anatidés plongeurs recensés sur l'estuaire de la Seine, les effectifs tendent à la stabilité que ce soit sur le court terme ou le long terme. Cette évolution est similaire à celles rencontrées aux échelles régionales et nationales. Néanmoins, les effectifs sont faibles et très variables en fonction des années.

4.1.5.3 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 de **Grèbe castagneux**, **Grèbe esclavon** et **Grèbe huppé** présentent de fortes variations interannuelles. Ces deux premières espèces suivent l'évolution des populations régionales. Le **Grèbe huppé** affiche quant à lui une évolution moins bonne à l'échelle locale par rapport à l'échelle régionale, celle-ci tendant à l'augmentation. Toutes ces espèces sont souvent observées hors réserve le long des canaux ou des bassins portuaires. Les plans d'eau périphériques à la réserve naturelle sont très intéressants pour ces espèces. Les effectifs de **Grèbe esclavon** et de **Grèbe huppé** dépassent le 1% de la population nationale hivernante.

4.1.5.4 Ardéidés

Les trois espèces d'ardéidés étudiées ici sont en augmentation. 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 des espèces présentes depuis longtemps sur l'estuaire de Seine. A l'inverse, la **Grande Aigrette** est une espèce dont la présence est plutôt récente. Le nombre d'individus observés ne cesse d'augmenter depuis 2012. Son évolution suit celles des populations régionales, nationales et européennes et l'augmentation de la pression de suivi en 2012. Il s'agit d'une espèce à forte valeur patrimoniale, majoritairement présente dans les prairies humides.

4.1.5.5 Rallidés

Les rallidés, principalement représentés par la **Foulque macroule**, semblent tendre vers la stabilité. Cette espèce est également stable. 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 rallidés à part pour la Foulque macroule ; ces oiseaux étant très discrets en hivernage et fréquentant majoritairement des milieux fermés (roselières), ils sont de ce fait difficiles à compter. Néanmoins un rapport récent a pu confirmer l'importance nationale de la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine pour le rôle d'eau et la marouette ponctuée (Girondel, 2016).

4.1.5.6 Limicoles

Concernant la **Barge à queue noire**, il semble que les fortes variations interannuelles dont font preuves les effectifs présents en hivernage ces dernières années, ne permettent pas de dégager une tendance sur le court terme. L'évolution des effectifs de l'estuaire de la Seine apparaît toutefois plus négative que celle des effectifs régionaux et les effectifs demeurent très faibles au niveau de l'estuaire. Elle est principalement présente sur le reposoir.

Le **Bécasseau variable** semble quant à lui accuser une forte diminution des effectifs sur la période historique (alors que la population nationale tend à la stabilité). Toutefois, son évolution tend à la stabilité sur les dix dernières années ; celle-ci suit les tendances des différentes échelles comparées. La baisse des effectifs 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 10% des oiseaux dénombrés sur l'estuaire de la Seine.

A l'inverse, le **Vanneau huppé** montre une tendance à l'augmentation sur les deux périodes de temps étudiées ; bien que les effectifs semblent très variables en fonction des années. Majoritairement, il est observé sur des secteurs de prairies inondées.

L'ensemble des autres espèces affichent des tendances stables, il est intéressant de noter les effectifs importants d'**Avocette élégante**, d'**Huitrier pie** et de **Courlis cendré** en hivernage qui représentent de 5 à 42% des effectifs de la sous-région marine Manche - Mer du Nord.

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

De façon générale, la catégorie « limicoles » (toutes espèces confondues) présente sur l'estuaire de la Seine tend à la stabilité que ce soit sur les dix dernières années ou bien sur la période historique 2000-2016. Les données historiques 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, mais cette diminution semble s'être stabilisée pour la majorité des limicoles sur ces 17 dernières années. L'évolution de la catégorie « limicoles » semble suivre celles des autres échelles (régionale et nationale). 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, 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).

4.1.5.7 Laridés

Au sein des espèces de laridés étudiées, seuls le **Goéland argenté** et le **Goéland brun** tendent à la stabilité. Les autres espèces voient leurs effectifs augmenter au moins sur les dix dernières années. Le **Goéland cendré** et le **Goéland leucopnée** dont les effectifs montrent une augmentation entre 2007 et 2016, affichent une évolution plus positive que celles des autres échelles supra-territoriales ; leurs évolutions sur l'estuaire de la Seine est meilleure que celles des métapopulations. Le **Goéland marin** et la **Mouette rieuse** sont les deux espèces qui semblent le mieux se porter sur l'estuaire de la Seine, leurs effectifs étant en augmentation sur le court terme et le long terme. L'évolution du **Goéland marin** suit celles des autres échelles alors que celle de la **Mouette rieuse** est plus positive au niveau local qu'au niveau des métapopulations ces dix dernières années. Les effectifs de ces deux espèces observés en hivernage **dépassent le 1% de la population nationale**. 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 l'ensemble des secteurs.

4.1.5.8 Autres

Le **Grand cormoran** et le **Busard des roseaux** ont des tendances stables, les effectifs moyens de Grand cormoran à l'échelle de l'estuaire dépassent les 550 individus et les effectifs hivernants de Busard des roseaux sur la réserve représentent pratiquement la moitié des effectifs régionaux.

A retenir

Vingt-huit des espèces étudiées montrent une **importance au niveau régional** (plus de 5% de l'effectif régional), **huit espèces dépassent le seuil de 1% de l'effectif national**, et dix celui 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 huppé....

A part deux espèces de limicoles (Barge à queue noire et Bécasseau variable) dont les effectifs diminuent, **la majorité des espèces affichent des évolutions stables voire très positives** pour plusieurs anatidés, ardéidés et laridés.

Certaines espèces telles que le Grèbe castagneux, le Grèbe esclavon et le Grèbe huppé ont une tendance moins bonne que celle de la population nationale. A l'inverse, le Canard chipeau, le Canard siffleur, le Goéland cendré, le Goéland leucopnée mais aussi la Sarcelle d'hiver ont une évolution plus positive qu'au niveau national.

En comparaison avec le précédent plan de gestion, certaines espèces montrent une évolution différente ; notamment le Canard chipeau, le Canard souchet, la Sarcelle d'hiver, l'Aigrette garzette, la Grande aigrette, l'Avocette élégante, le Goéland cendré, le Goéland marin et la Mouette rieuse qui montrent une évolution positive lorsque les dernières années de suivis sont prises en compte (2013 à 2016) ; alors qu'elles étaient considérées comme stables ou en diminution. L'étude de la spatialisation de ces espèces en hiver est primordiale pour comprendre ces évolutions. De plus, il faut garder à l'esprit que le **nombre de zones suivies a augmenté, ce qui peut expliquer certaines de ces augmentations de populations**. Le Canard colvert, le Fuligule milouin, le Fuligule morillon, le Chevalier gambette, le Goéland brun, le Grèbe castagneux et le Héron cendré ont une meilleure évolution sur les dix-sept dernières années ; de même que le Canard souchet, l'Avocette élégante, le Goéland marin et la Mouette rieuse. A l'inverse, la Foulque macroule a une évolution moins bonne ces dix dernières années et le Goéland argenté pour ces dix-sept dernières années.

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 Migration prénuptiale

4.2.1 Résultats de l'ensemble des espèces en migration prénuptiale

Les tableaux suivants (tableaux 4, 5, 6) regroupent tous les résultats des espèces ciblées pour la migration prénuptiale, soit 58 espèces.

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

Migration prénuptiale	Espèces suivies	Estuaire de la Seine			Comparaison autres échelles			Fiche « outil »
		Tendance des effectifs de 2000 à 2016	Tendance des effectifs de 2007 à 2016	Effectifs moyens de l'ES de 2007 à 2016	Effectif de l'sp / total oiseaux d'eau ES (%)	Effectifs de l'ES / ZPS (%)	Effectifs de l'ES / population européenne (%)	
Anatidés de surface et plongeurs	Canard chipeau	▲	▲	122	0,9	43,1	0,2	X
	Canard colvert	▲	▲	544	4,0	49,2	0,01	
	Canard pilet	▶	▶	1306	9,7	81,3	2,2	
	Canard siffleur	▲	▶	232	1,7	39,1	0,02	
	Canard souchet	▲	▲	1130	8,4	82,9	2,8	
	Cygne tuberculé	▲	▲	284	2,1	76,3	0,1	
	Fuligule milouin	▼	▶	14	0,1	73,7	0,004	
	Fuligule morillon	▼	▶	9	0,1	47,4	0,001	
	Macreuse noire	▶	▶	19	0,1	100	0,003	
	Oie cendrée	▶	▶	247	1,8	95,4	0,04	
	Sarcelle d'été	▶	▶	41	0,3	67,2	0,002	
	Sarcelle d'hiver	▲	▲	1346	10,0	100	0,3	
	Tadorne de Belon	▲	▲	410	3,0	100	0,1	
	Gaviidés	Plongeon catmarin	▶	/	3	0,02	100	
Podicipédidés	Grèbe castagneux	▶	▶	8	0,1	100	0,002	
	Grèbe huppé	▶	▶	106	0,8	100	0,03	
Threskiornithidés	Spatule blanche	▶	▶	133	0,1	100	1,2	X
Ardéidés	Aigrette garzette	▶	▶	136	1,0	73	0,1	
	Butor étoilé	▶	▶	5	0,04	100,0	0,09	
	Grande aigrette	▲	▲	32	0,2	61,5	0,1	
	Héron garde-bœufs	▶	/	15	0,1	88,2	0,01	
	Héron cendré	▶	▶	32	0,2	42,7	0,01	
Phalacrocoracidés	Grand cormoran	▶	▶	208	1,5	100	0,2	

Test de tendance de Mann-Kendall, p-value = 0,05

: critère de sélection pour les fiches « outils »

▼ : diminution significative

▶ : tend à la stabilité

▲ : augmentation significative

Tableau 5 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration prénuptiale et comparaisons aux autres échelles.

Migration prénuptiale	Espèces suivies	Estuaire de la Seine			Comparaison autres échelles			Fiche « outil »
		Tendance des effectifs de 2000 à 2016	Tendance des effectifs de 2007 à 2016	Effectifs moyens de l'ES de 2007 à 2016	Effectif de l'sp / total oiseaux d'eau ES (%)	Effectifs de l'ES / ZPS (%)	Effectifs de l'ES / population européenne (%)	
Accipitridés	Busard des roseaux	▶	▶	6	0,04	75,0	0,001	
Rallidés	Foulque macroule	▶	▲	260	1,9	100	0,01	
Haematopodidés	Huitrier pie	▶	▶	2694	20,0	100	0,4	X
Recurvirostridés	Avocette élégante	▶	▶	902	6,7	98,6	1,2	X
	Echasse blanche	▲	▲	12	0,1	100	0,02	
Charadriidés	Gravelot à collier interrompu	▶	▶	5	0,04	100	0,01	
	Grand gravelot	▶	▶	884	6,6	100	1,2	X
	Petit gravelot	▼	▼	12	0,1	100	0,02	
	Pluvier argenté	▶	▶	457	3,4	100	0,2	
	Pluvier doré	▶	▶	121	0,9	100	0,01	
	Vanneau huppé	▶	▶	1944	14,4	34,6	0,03	X
Scolopacidés	Barge à queue noire	▶	▶	388	2,9	100	0,8	X
	Barge rousse	▶	▶	374	2,8	100	0,3	
	Bécasseau maubèche	▶	▼	1378	10,2	100	0,3	X
	Bécasseau sanderling	▶	▶	162	1,2	100	0,1	
	Bécasseau variable	▶	▶	1983	14,7	100	0,1	X
	Chevalier aboyeur	▶	▶	89	0,7	78,1	0,1	
	Chevalier arlequin	▶	▶	5	0,04	50,0	0,002	
	Chevalier gambette	▶	▼	879	6,5	94,6	0,5	X
	Chevalier guignette	▶	▶	9	0,07	100	0,001	
	Combattant varié	▶	▶	97	0,7	100	0,005	
	Courlis cendré	▶	▶	882	6,5	79,7	0,1	X
	Courlis corlieu	▶	▶	85	0,6	36,2	0,03	
	Tournepierre à collier	▶	▼	121	0,9	100	0,1	

Test de tendance de Mann-Kendall, p-value = 0,05

▼ : diminution significative ▶ : tend à la stabilité ▲ : augmentation significative

■ : critère de sélection pour les fiches « outils »

Tableau 6 : Evolution des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration prénuptiale et comparaison aux autres échelles.

Migration prénuptiale	Espèces suivies	Estuaire de la Seine			Comparaison autres échelles			Fiche « outil »
		Tendance des effectifs de 2000 à 2016	Tendance des effectifs de 2007 à 2016	Effectifs moyens de l'ES de 2007 à 2016	Effectif de l'sp / total oiseaux d'eau ES (%)	Effectifs de l'ES / ZPS (%)	Effectifs de l'ES / population européenne (%)	
Laridés	Goéland argenté	▲	▶	1816	13,5	97,3	0,1	X
	Goéland brun	▶	▶	38	0,3	92,7	0,1	
	Goéland cendré	▶	▶	654	4,9	42,6	0,04	
	Goéland leucopnée	▶	▶	4	0,03	100	0,001	
	Goéland marin	▲	▲	138	1,0	93,2	0,03	
	Mouette mélanocéphale	▶	/	9	0,1	60,0	0,002	
	Mouette rieuse	▶	▶	1872	13,9	39,5	0,04	X
	Mouette tridactyle	▶	/	15	0,1	100	0,0001	
Sternidés	Sterne caugek	▶	▶	18	0,1	100	0,01	
	Sterne pierregarin	▶	▶	21	0,2	100	0,01	
Strigidés	Hibou des marais	▶	/	3	0,02	100	0,0001	

Test de tendance de Mann-Kendall, p-value = 0,05

▼ : diminution significative

▶ : tend à la stabilité

■ : critère de sélection pour la fiche « outil »

▲ : augmentation significative

4.2.2 Fiches « outils » des espèces ciblées en migration prénuptiale

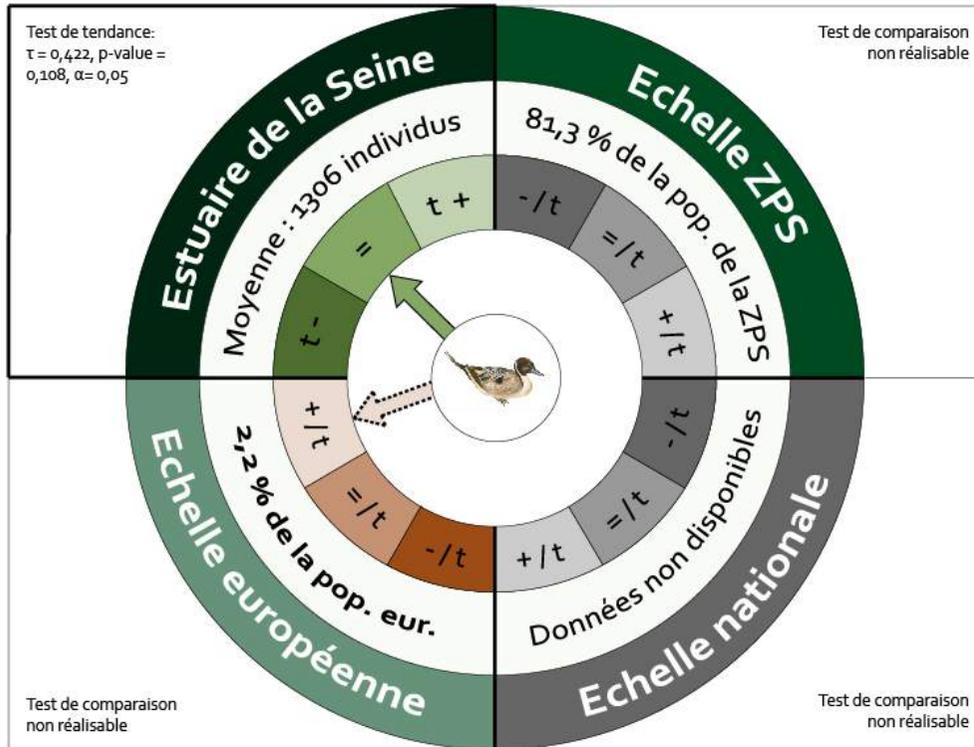
Liste des espèces ciblées :

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

CANARD PILET, *Anas acuta*



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

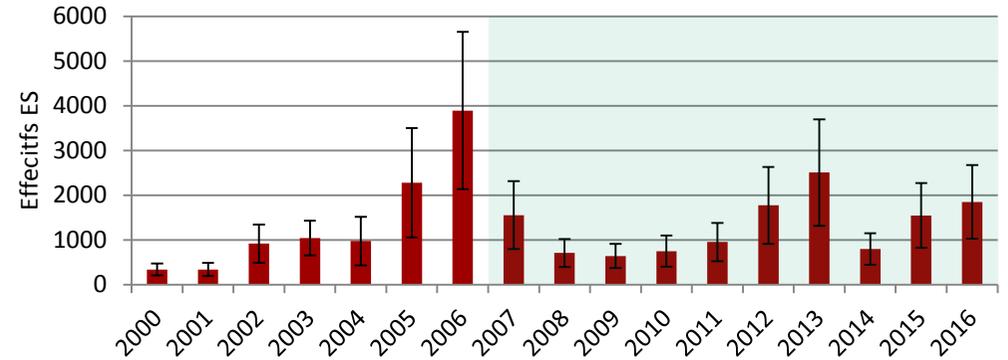
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =/t** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

⋯ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Nagy et al., 2014 ; Wetlands International, 2015 (image : www.gettyimages.fr).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

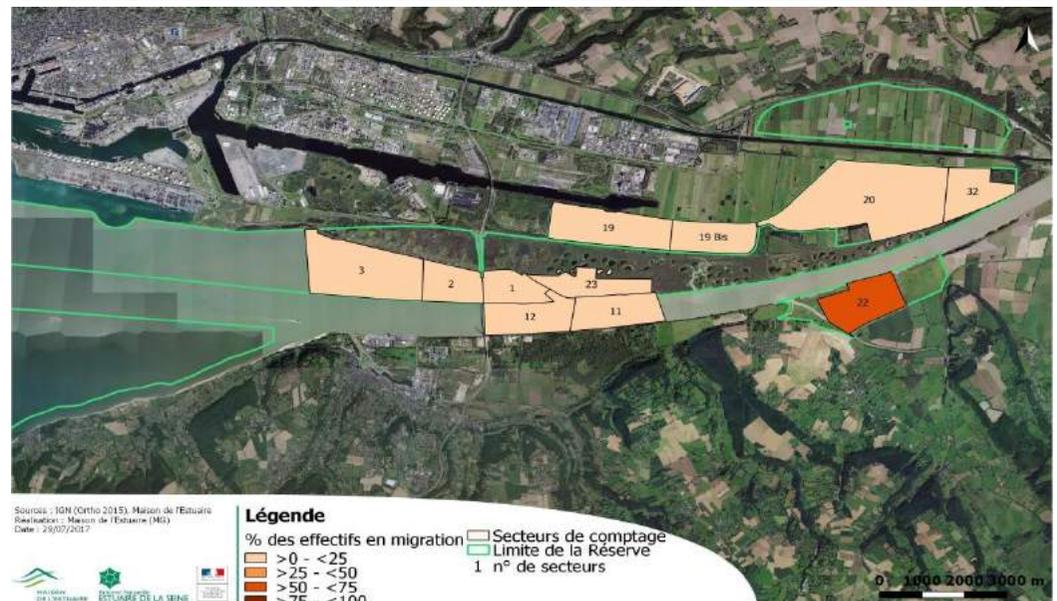


La population ES tend à la stabilité ($\tau = 0,309$, p-value = 0,091, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs = 43,4379, ddl = 3, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$).

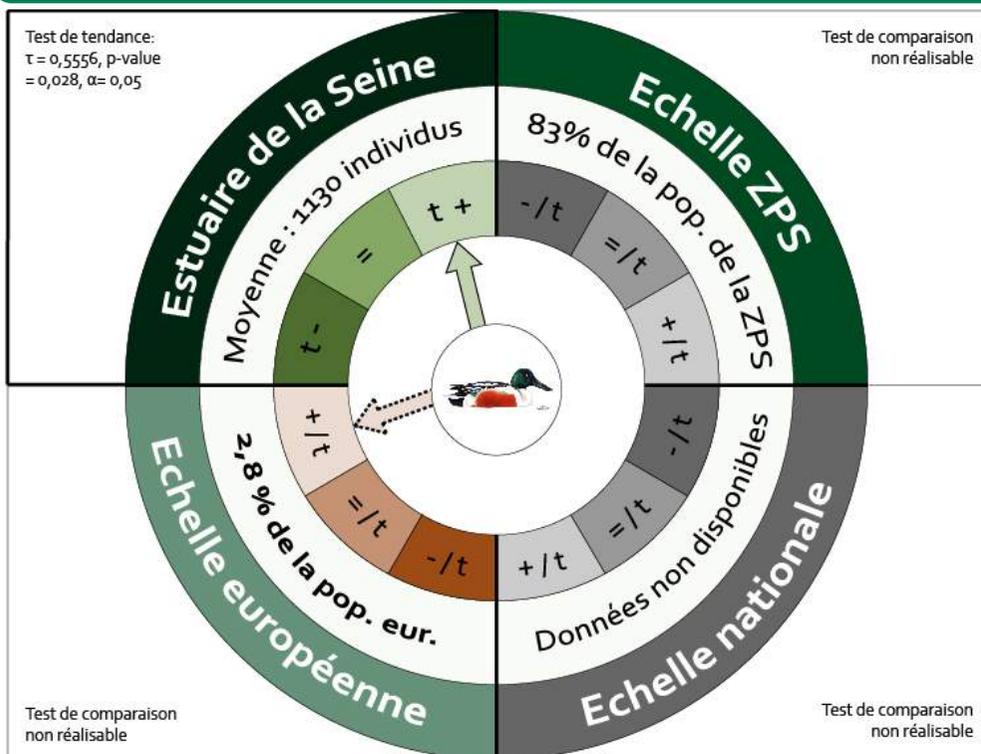


Localisation des individus migrateurs en 2016





Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendence obtenue avec le test de Mann-Kendall

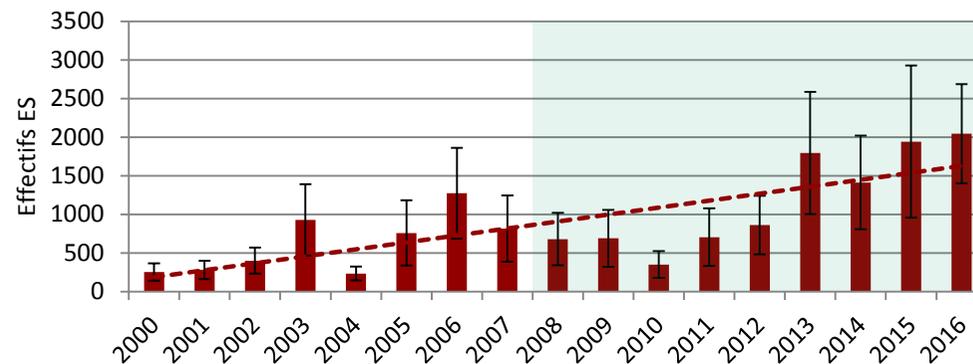
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendence de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendence de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendence de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendence obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

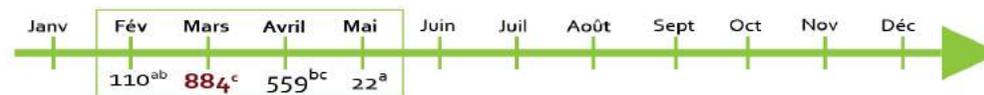
Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Nagy et al., 2014 ; Wetlands International, 2015 (image : www.loire-et-biodiversite.com).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

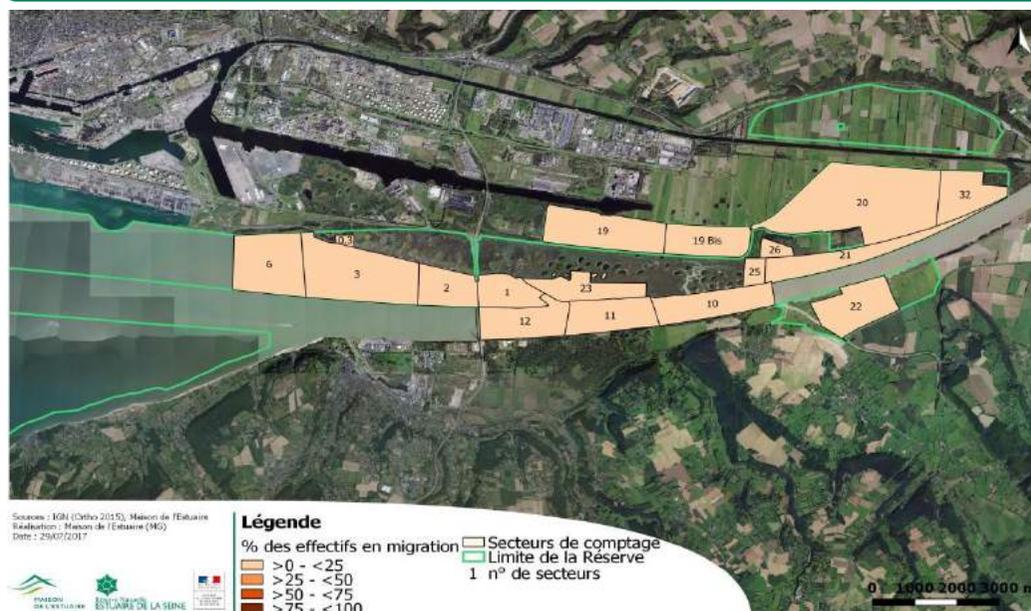


La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,515$, p-value = 0,003, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs = 41,3077, ddl = 3, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$).



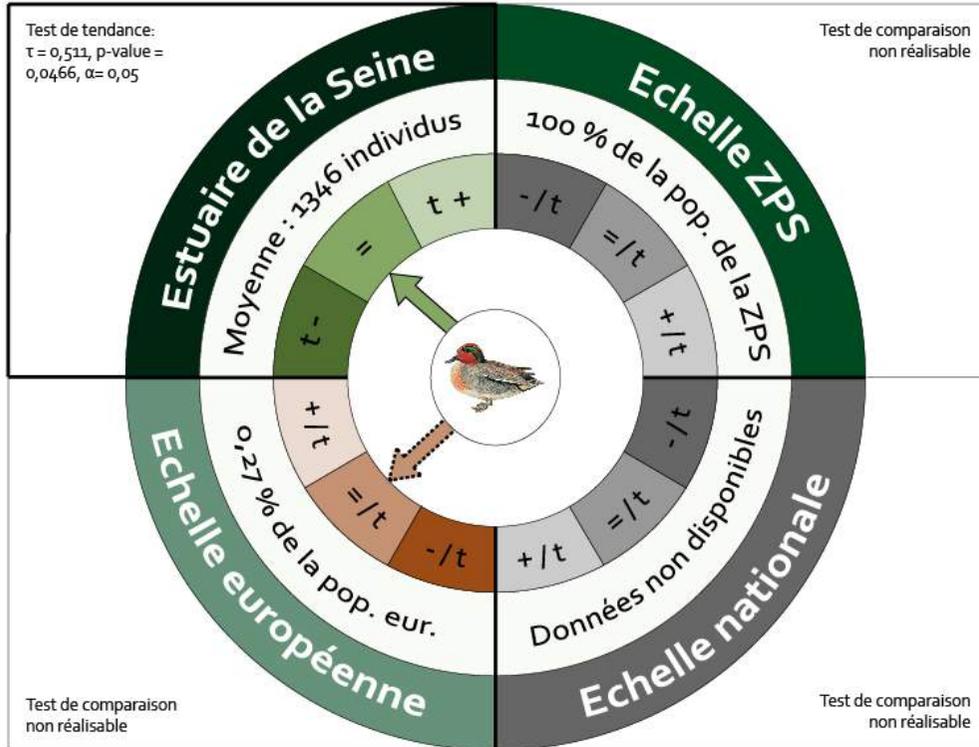
Localisation des individus migrateurs en 2016



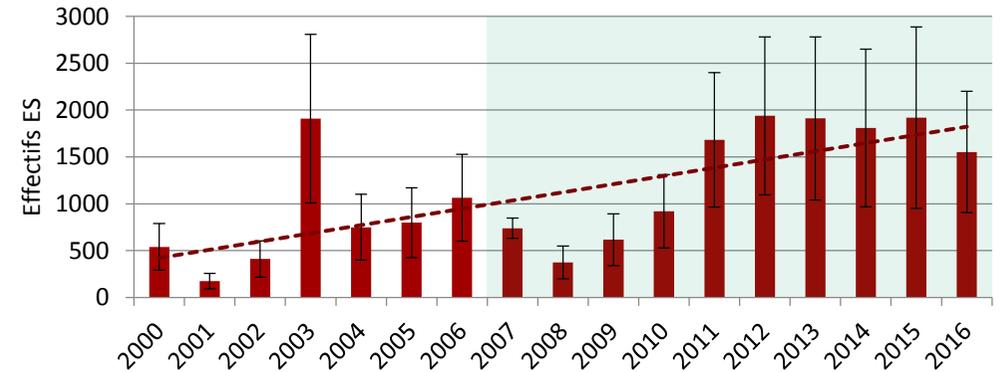
SARCELLE D'HIVER, *Anas crecca*



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

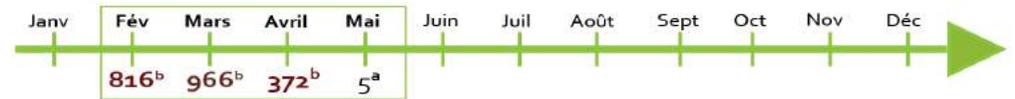


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,4853$, $p\text{-value} = 0,006$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Obs= 37,0235, ddl= 3, $p\text{-value} < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

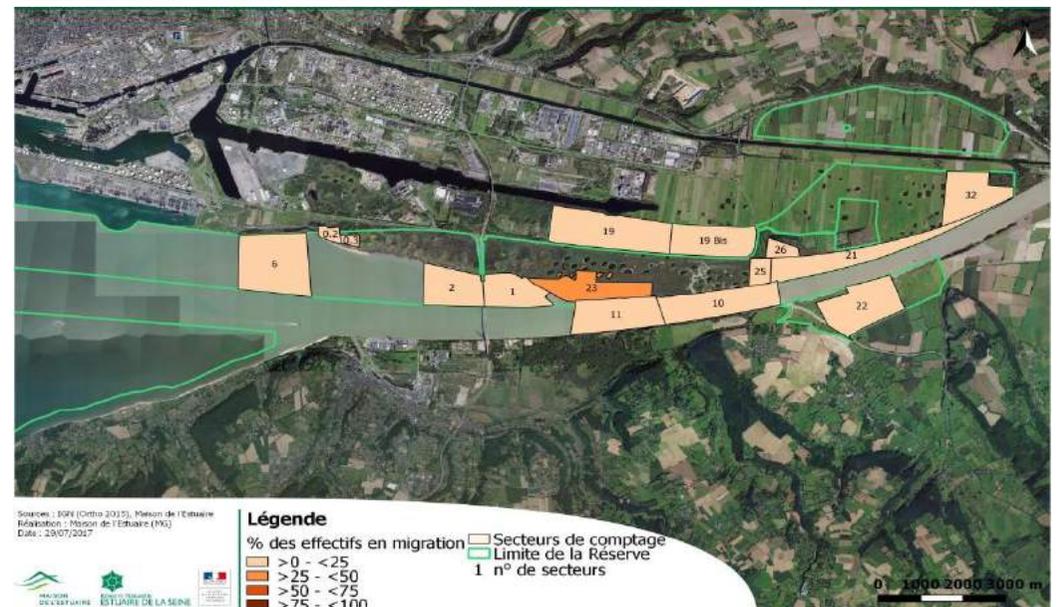
- $t-$ Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- $=$ Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- $t+$ Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- ➔ Tendence obtenue avec le test de Mann-Kendall

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

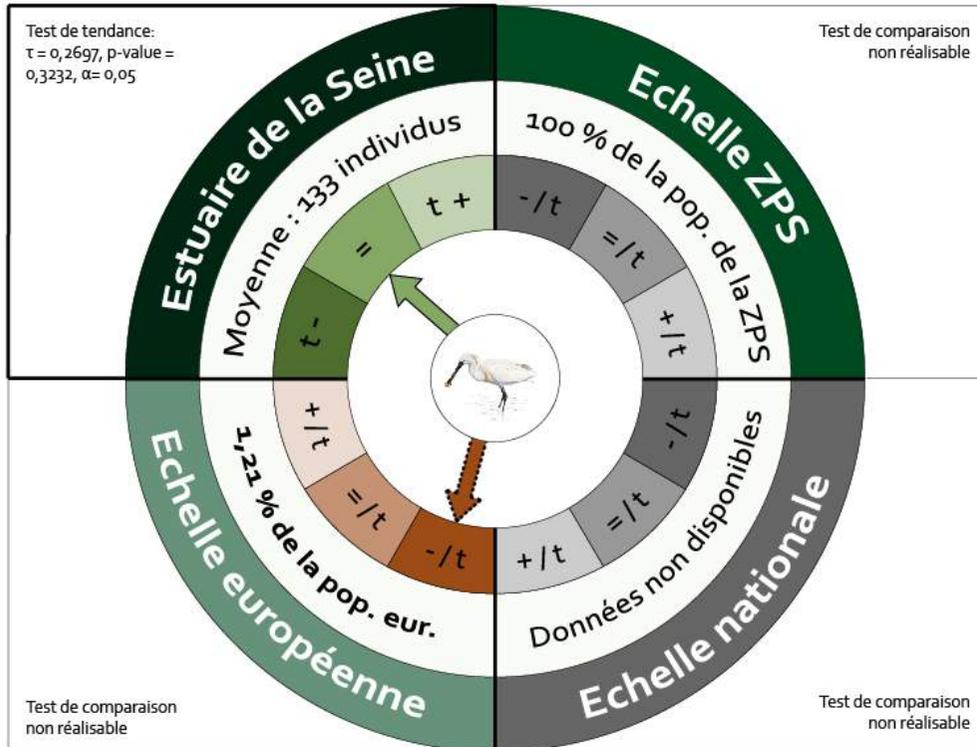
- $-/t$ Tendence de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- $=$ Tendence de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- $+/t$ Tendence de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- ➔ Tendence obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Nagy et al., 2004 ; Wetlands International, 2015 (image : www.hbw.com).

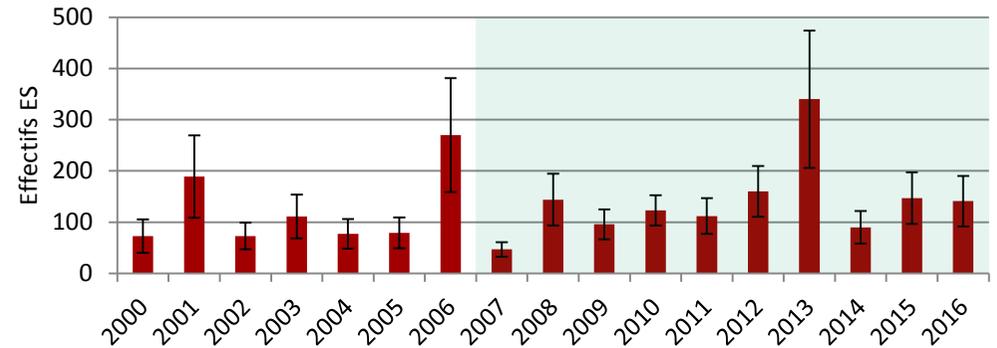
Localisation des individus migrateurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

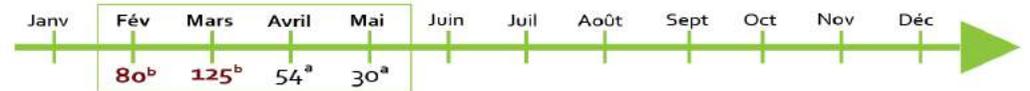


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,2963$, $p\text{-value} = 0,1076$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Oobs= 27,8876, ddl= 3, $p\text{-value} < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

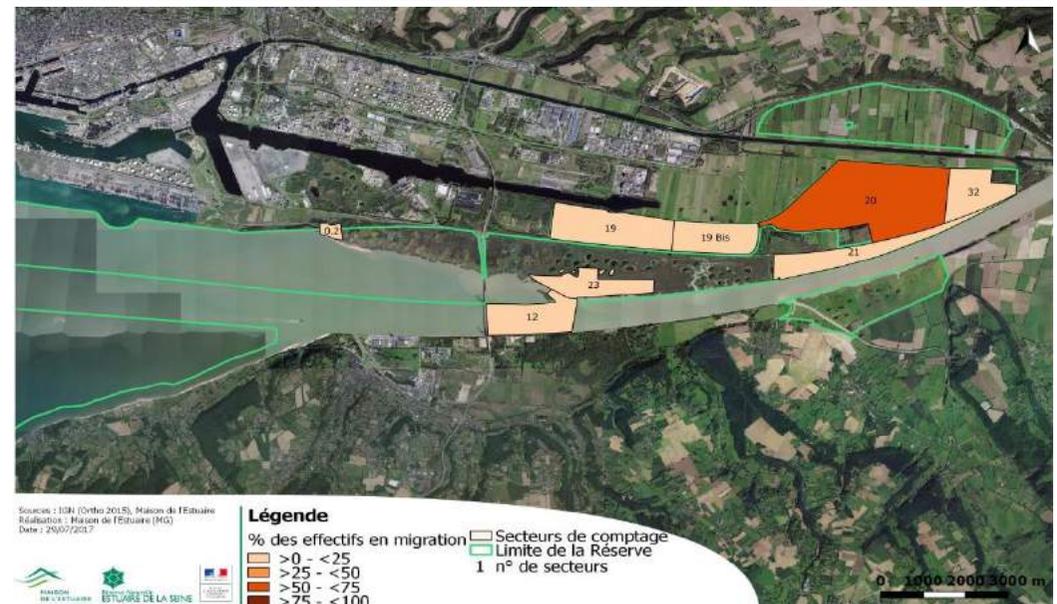
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel, 2016a ; Wetlands International, 2017 (image : www.birdinginextremadura.com).

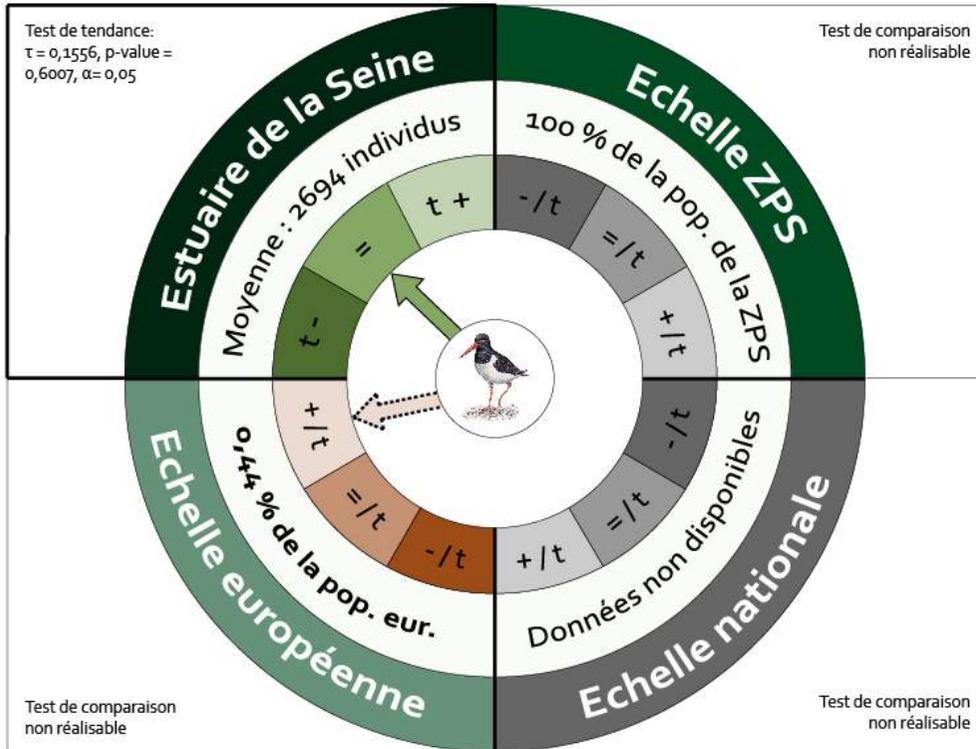
Localisation des individus migrateurs en 2016



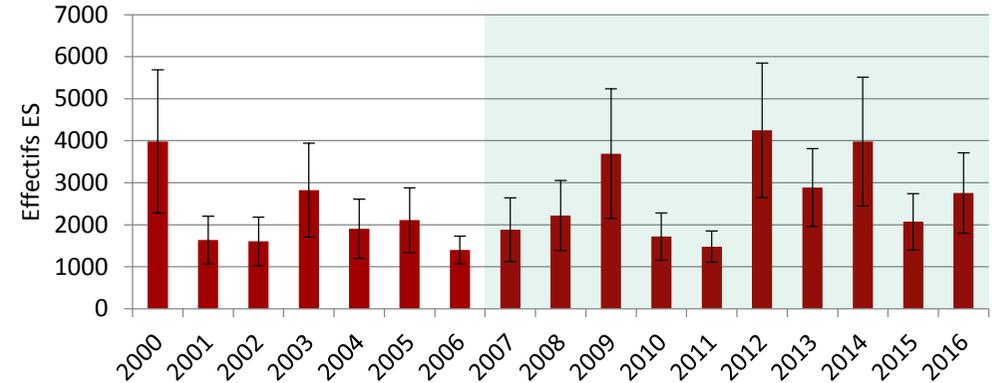
HUITRIER PIE, *Haematopus ostralegus*



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

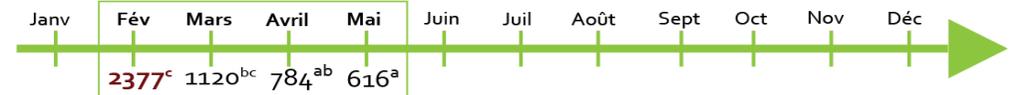


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = 0,1618$, $p\text{-value} = 0,3927$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{obs} = 35,4706$, $ddl = 3$, $p\text{-value} = 0,0111$, $\alpha = 0,05$).



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

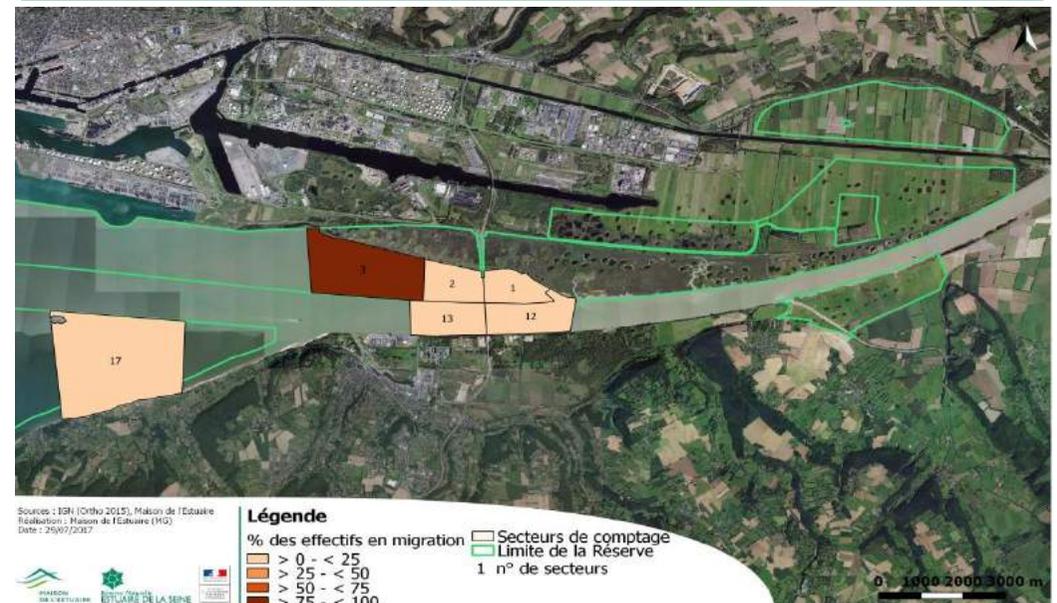
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

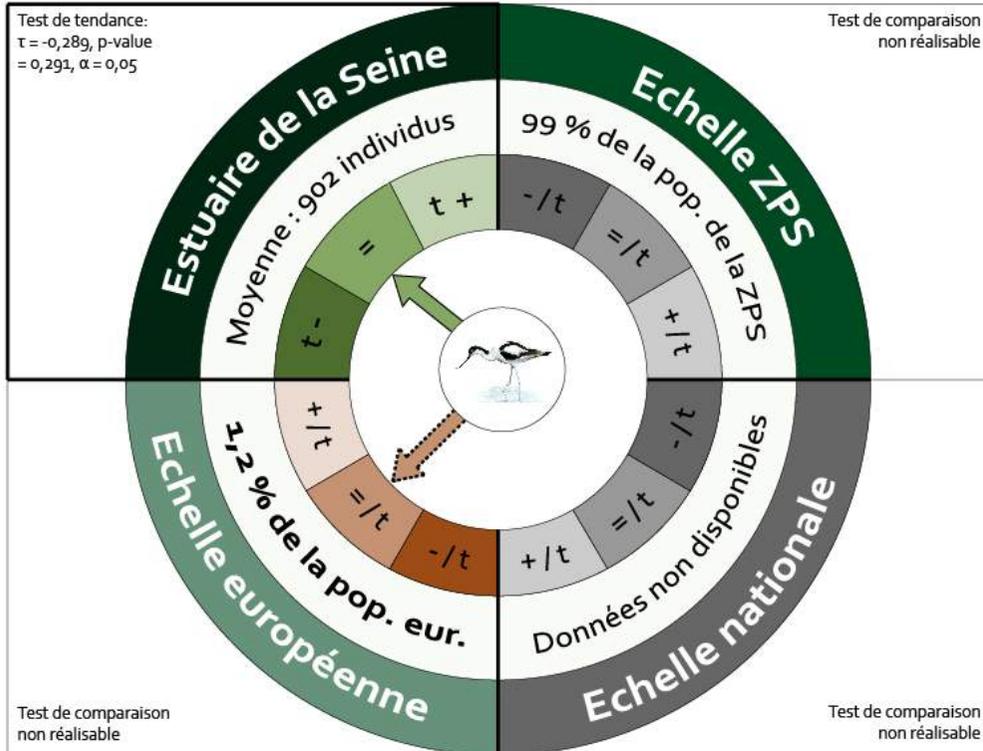
⋯→ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Wetlands International, 2012 (image : www.larousse.fr).

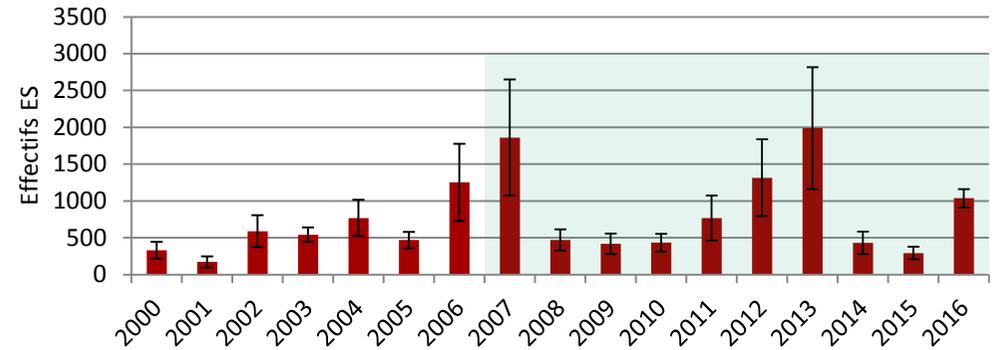
Localisation des individus migrateurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

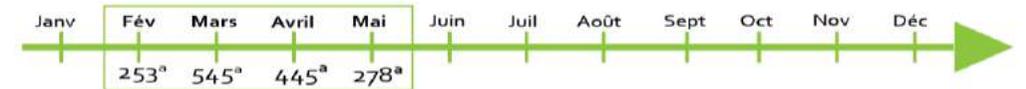


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = 0,022$, p-value=0,902, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs= 5,5412, ddl=3, p-value= 0,1362, $\alpha = 0,05$)



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

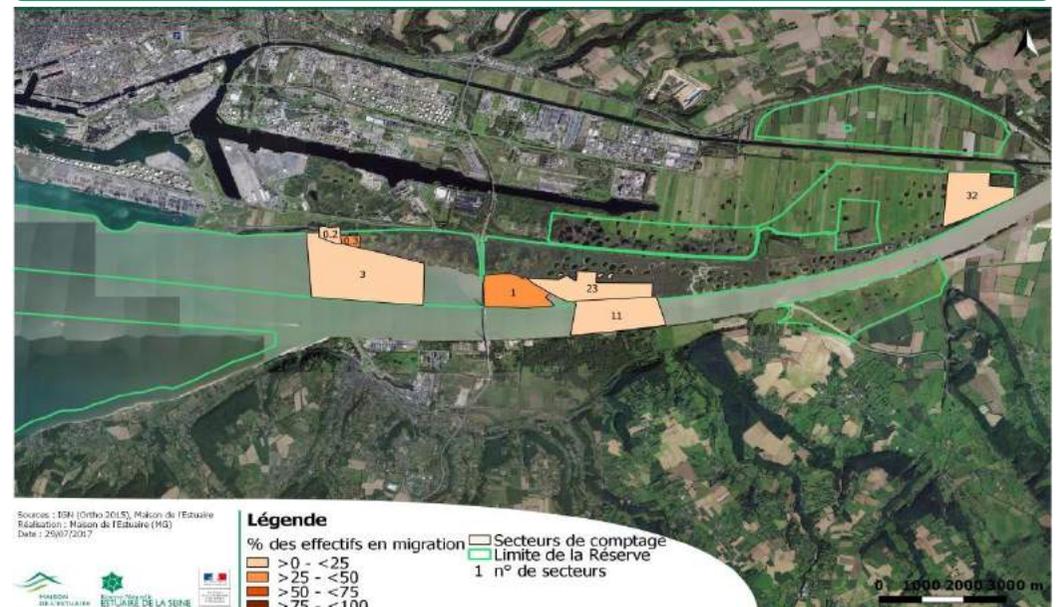
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

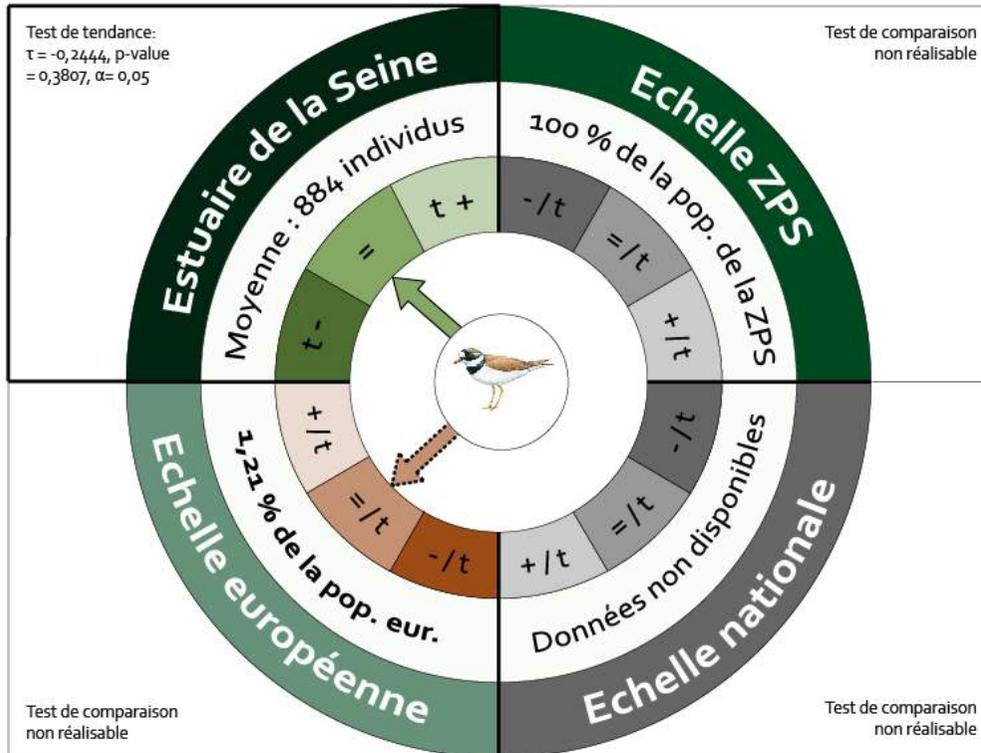
➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel 2016a ; Wetlands International, 2012 (image : www.hbw.com).

Localisation des individus migrateurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

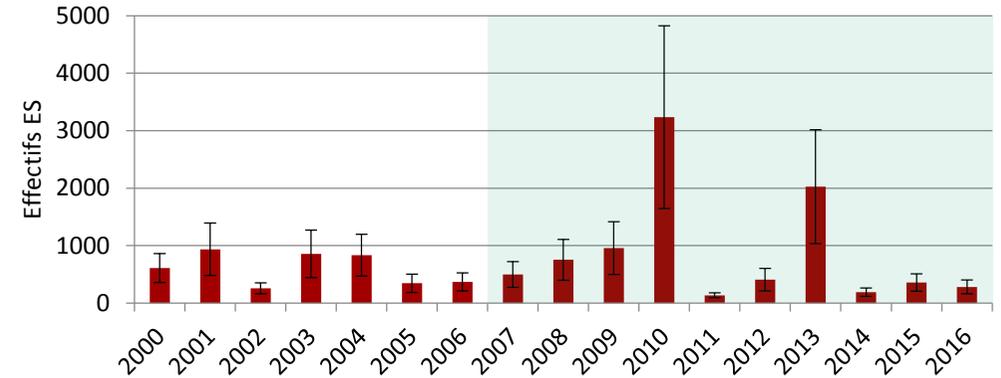
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Wetlands International, 2012 (image : www.hbw.com).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

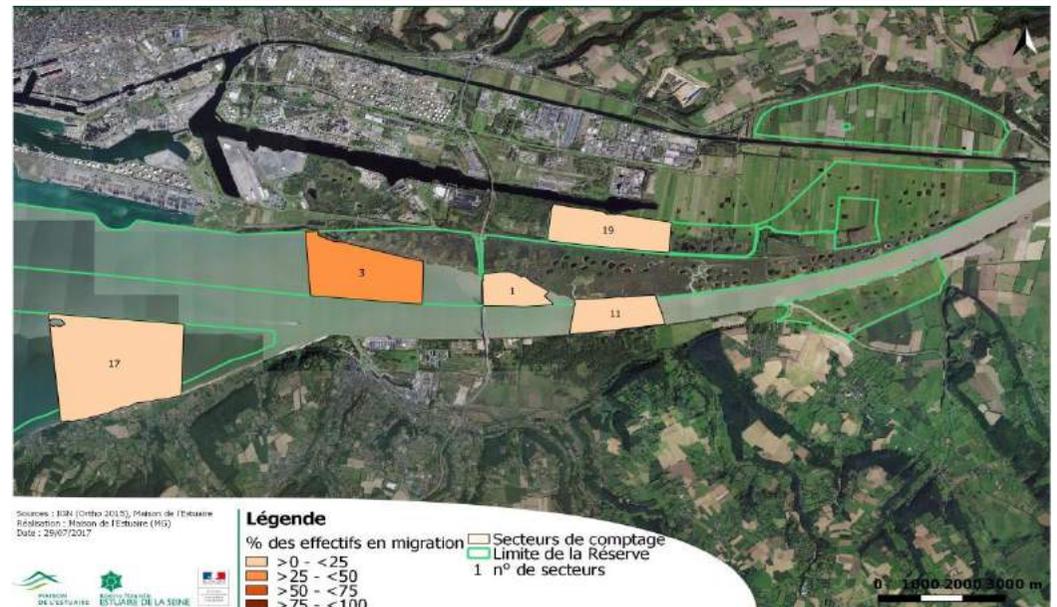


La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,1324$, p-value = 0,4896, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs = 32,0824, ddl = 3, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$)

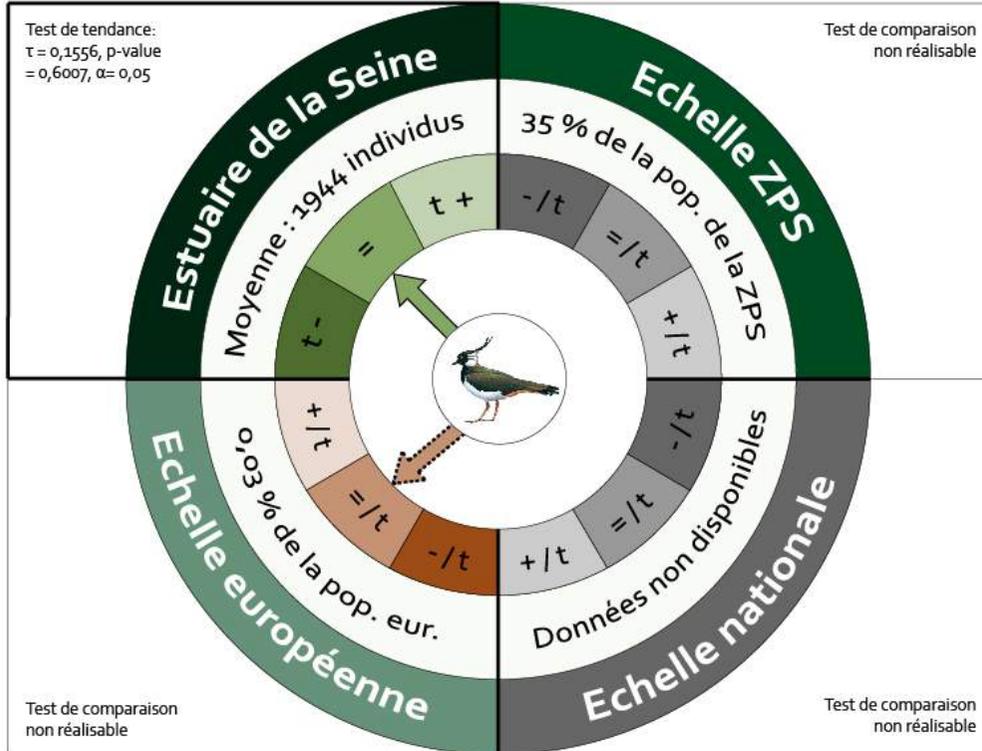


Localisation des individus migrateurs en 2016





Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

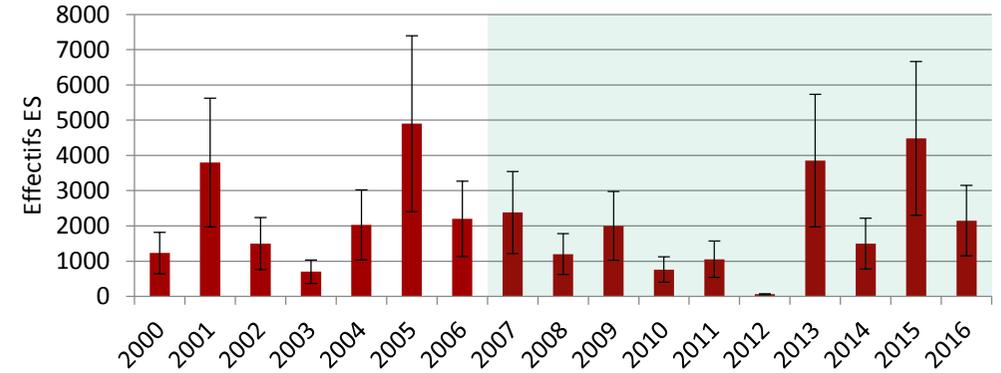
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

→ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

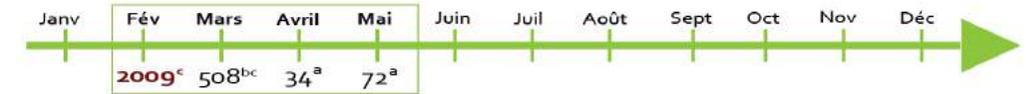
Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Wetlands International, 2017 ; (image : www.hbw.com).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

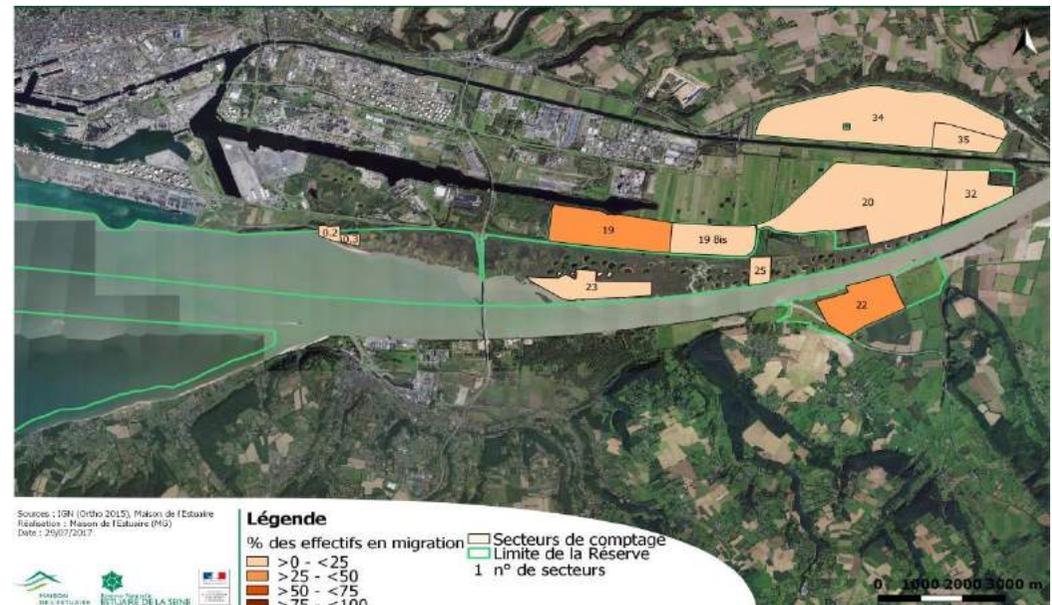


La population ES tend à la stabilité ($\tau = 0,0221$, p-value = 0,9343, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{obs} = 24,7633$, $ddl = 3$, p-value < 0,0001, 0,05).



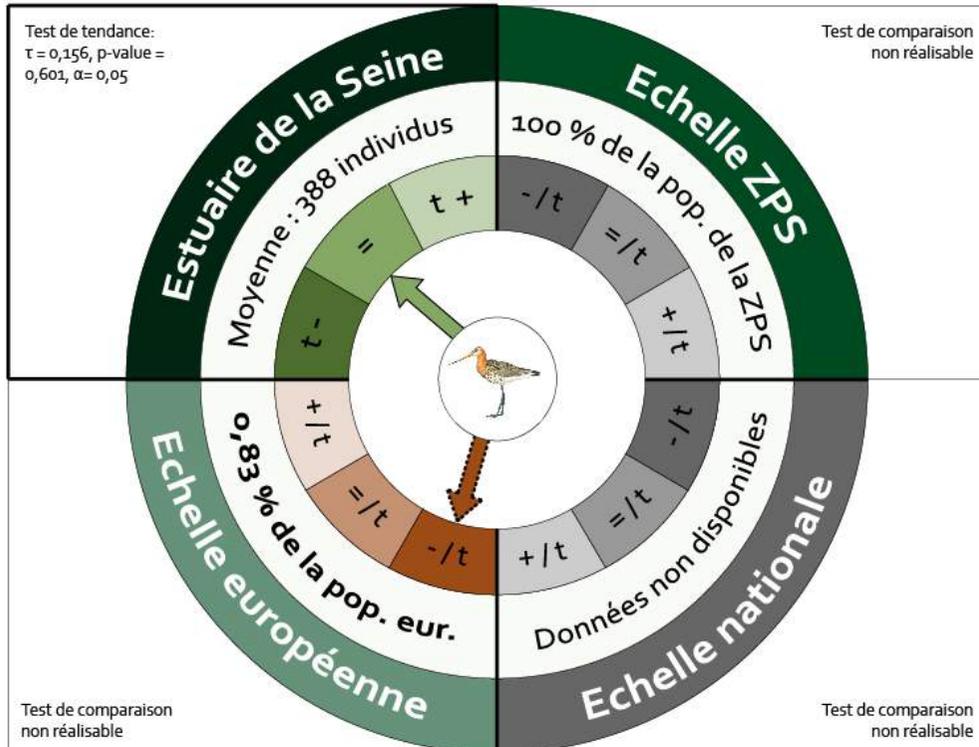
Localisation des individus migrateurs en 2016



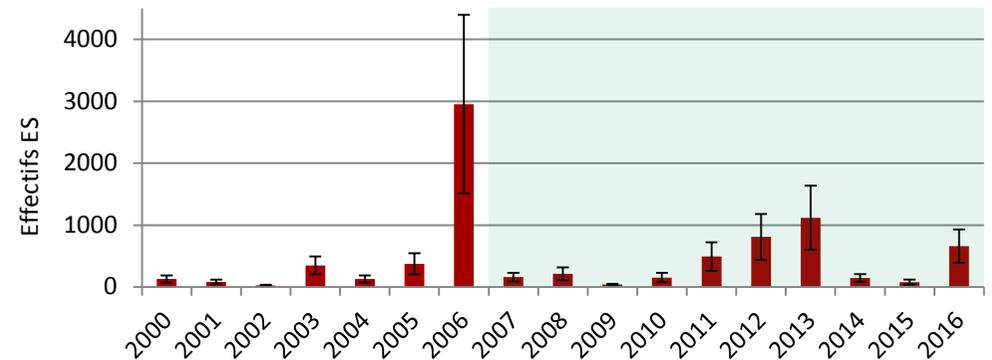
BARGE A QUEUE NOIRE, *Limosa limosa*

VU

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

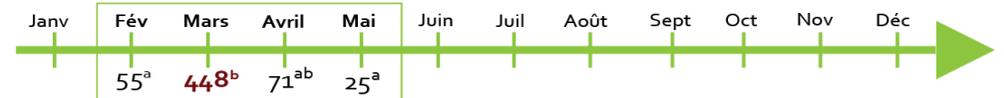


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

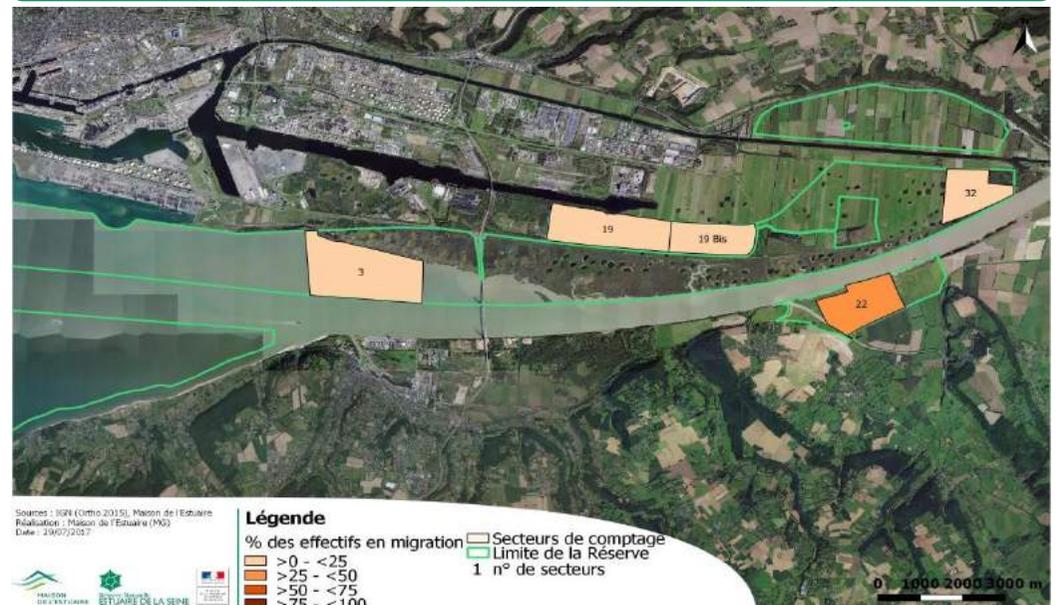


La population ES tend à la stabilité ($\tau = 0,250$, p-value = 0,177, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{obs} = 21,5148$, ddl = 3, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$)



Localisation des individus migrateurs en 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

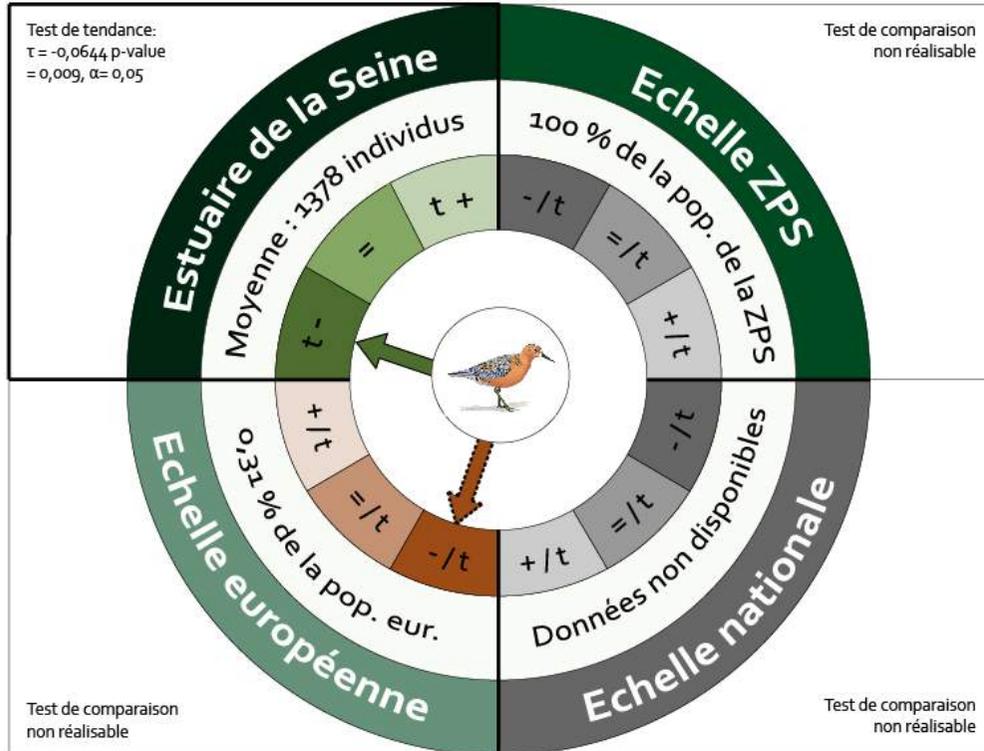
- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel 2016a ; Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012 (image : www.hbw.com).



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

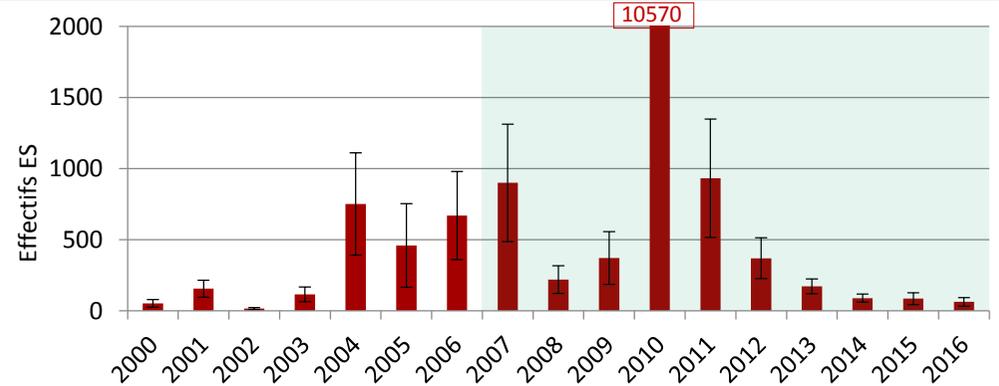
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel 2016a ; Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012 (image : www.audubon.org).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

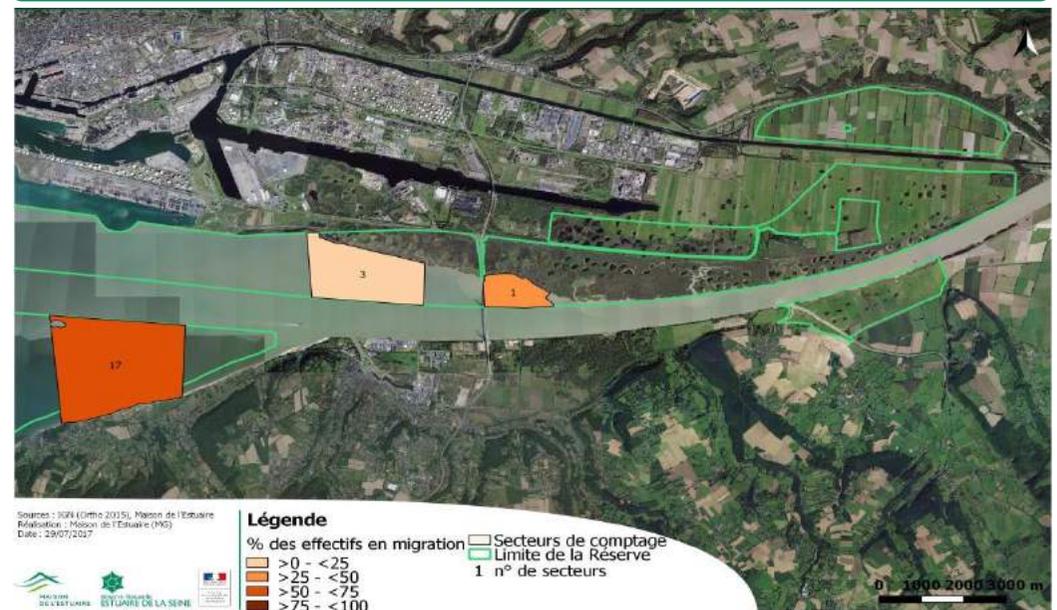


La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,015$, p-value = 0,968, $\alpha = 0,05$).

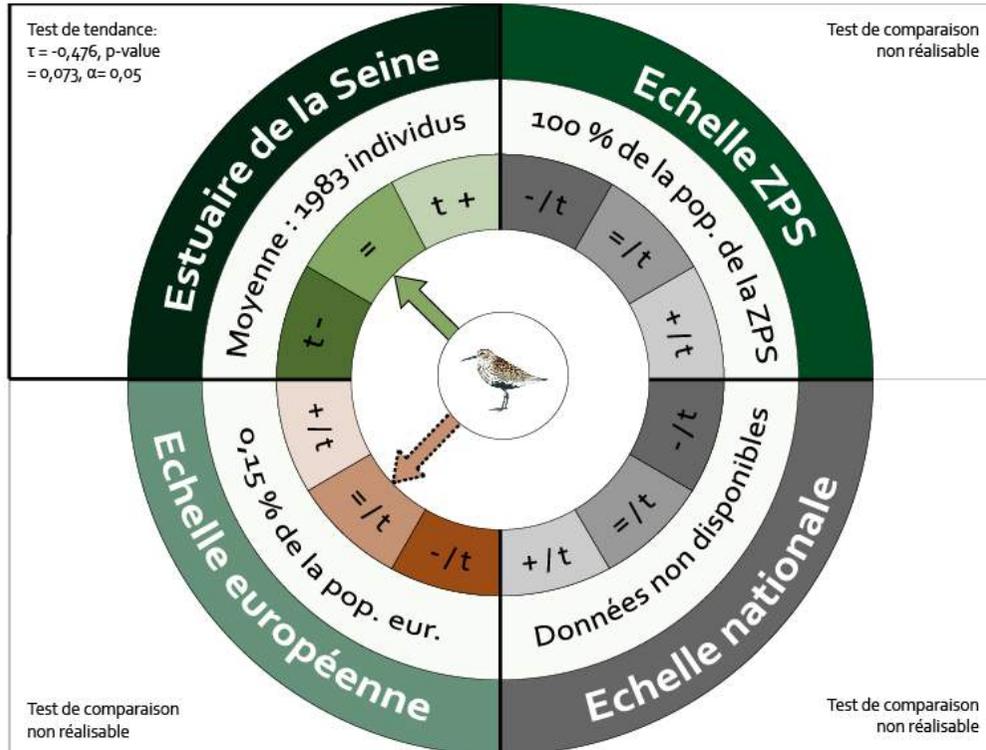
Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs = 22,2216, ddl = 3, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$)



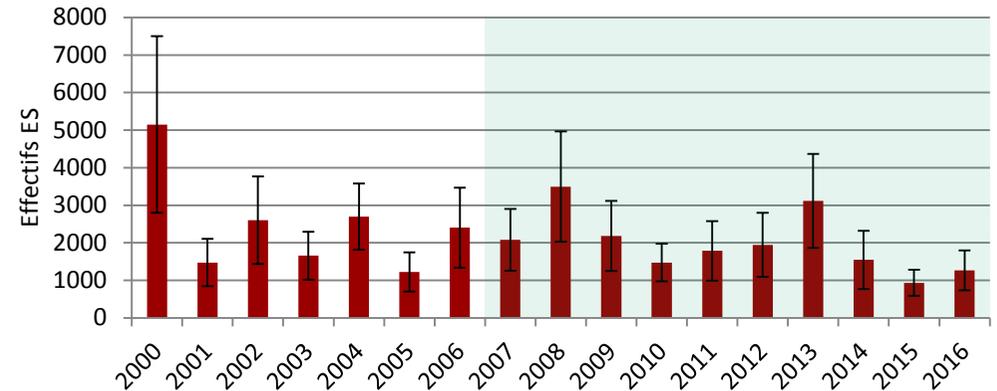
Localisation des individus migrateurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,288$, p-value = $0,108$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{obs} = 39,2824$, ddl = 3, p-value < $0,0001$, $\alpha = 0,05$)



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendence obtenue avec le test de Mann-Kendall

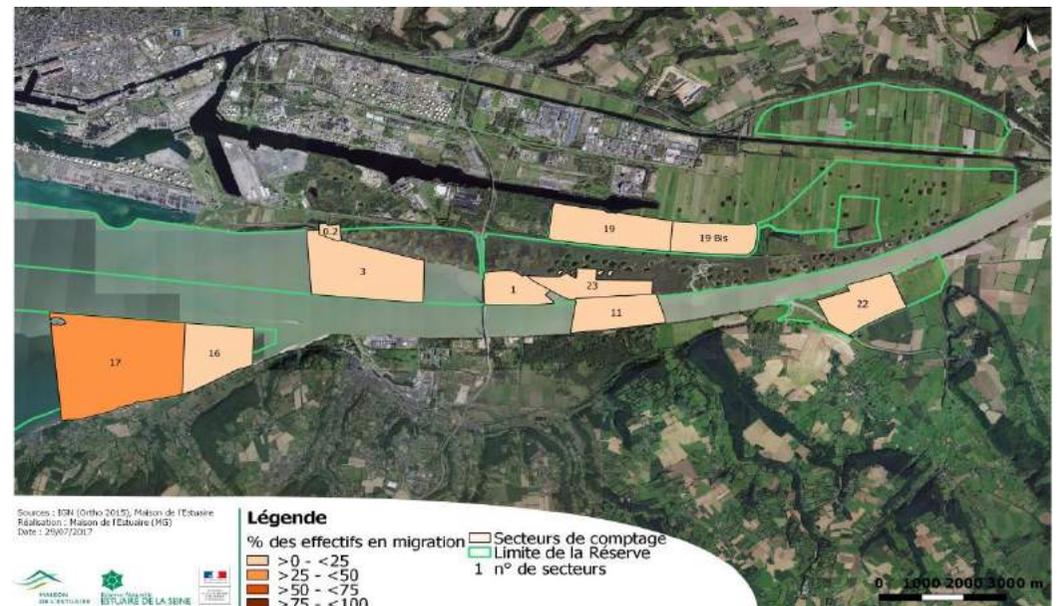
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendence de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendence de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendence de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendence obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel 2016a ; Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012 (image : www.hbw.com).

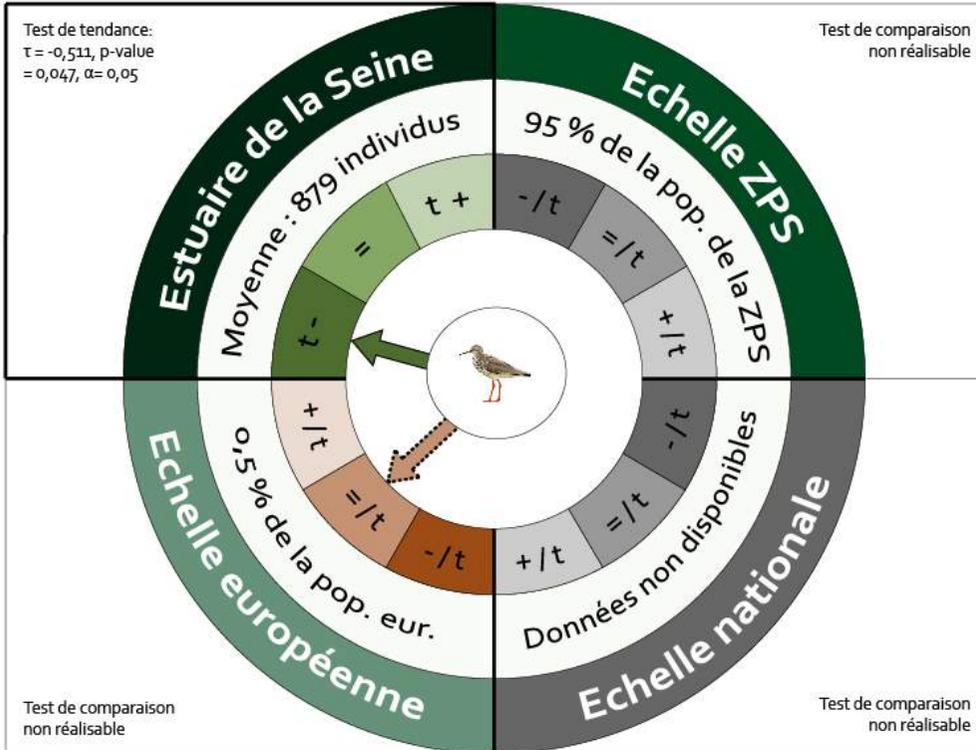
Localisation des individus migrateurs en 2016



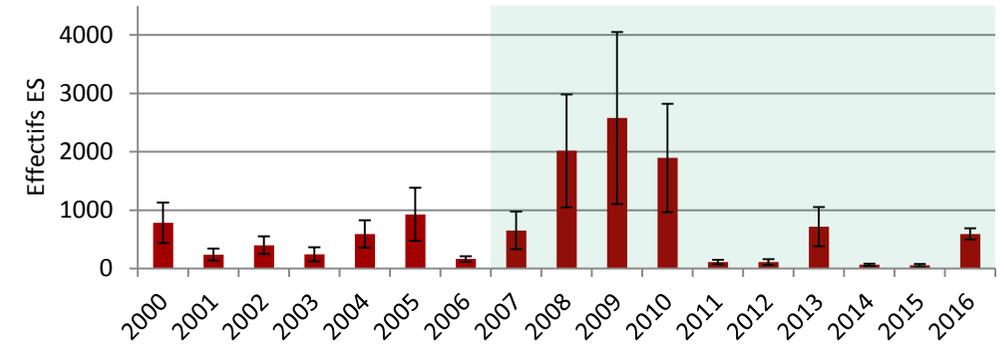
CHEVALIER GAMBETTE, *Tringa totanus*



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,221$, p-value= 0,236, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{obs} = 17,5412$, $ddl = 3$, p-value= 0,0005, $\alpha = 0,05$).



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

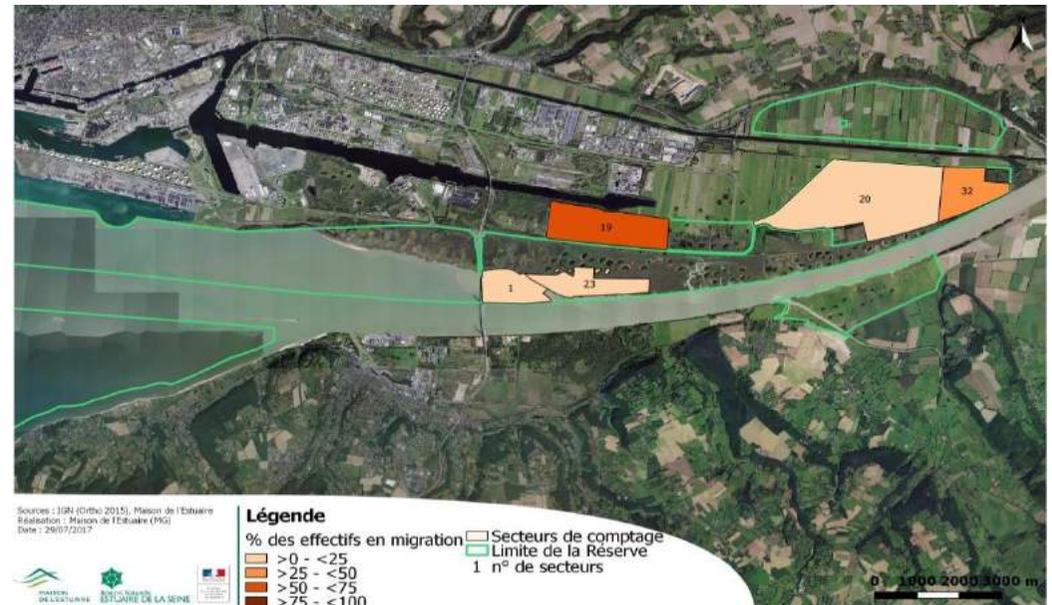
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =/t** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

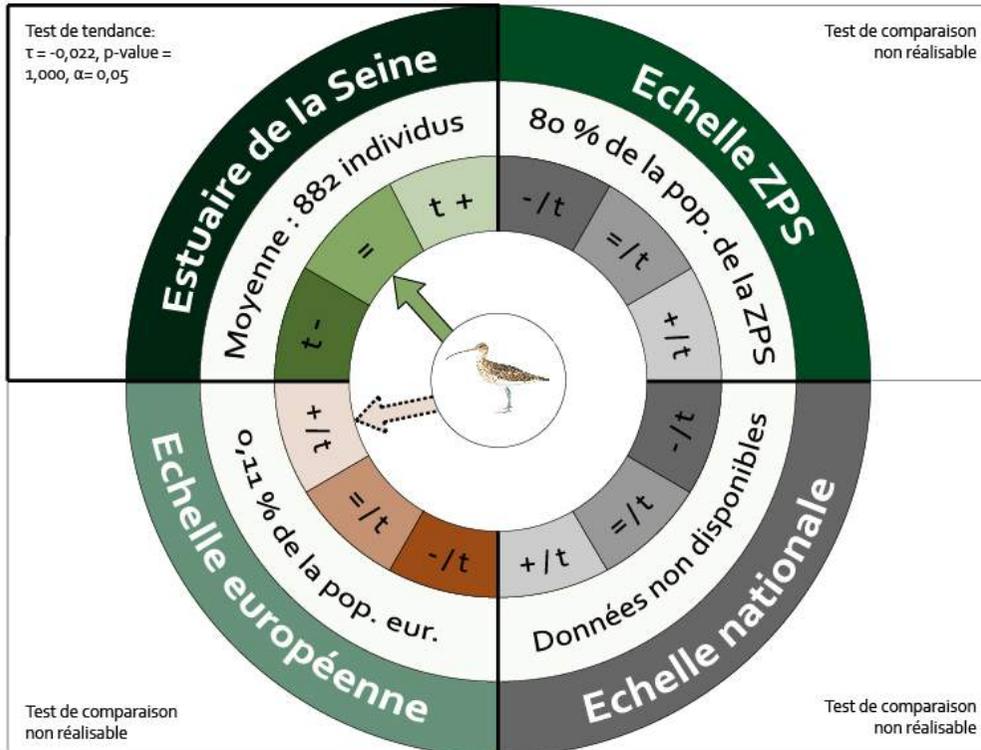
Bibliographie : Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel 2016a ; Wetlands International, 2012 (image: www.hbw.com).

Localisation des individus migrateurs en 2016

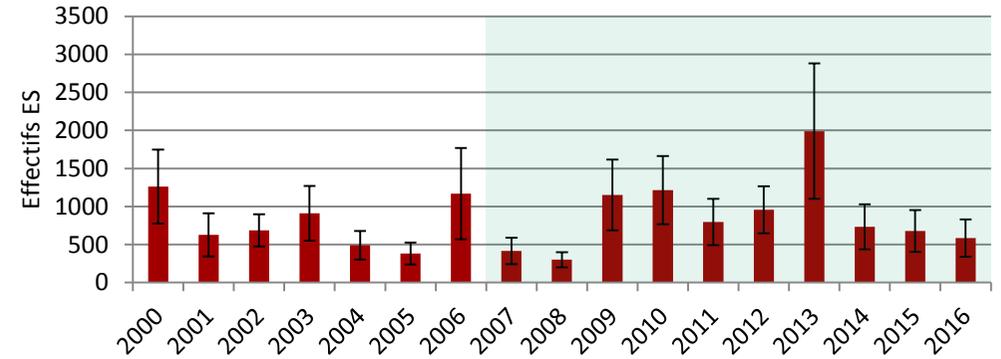




Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

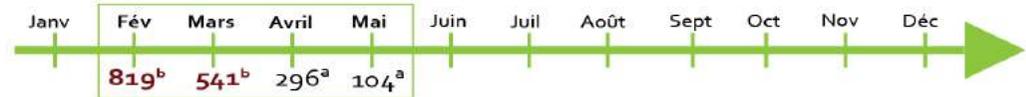


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,015$, $p\text{-value} = 0,968$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Oobs= 44,0824, ddl= 3, $p\text{-value} = 0,1538$, 0,05)



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendence obtenue avec le test de Mann-Kendall

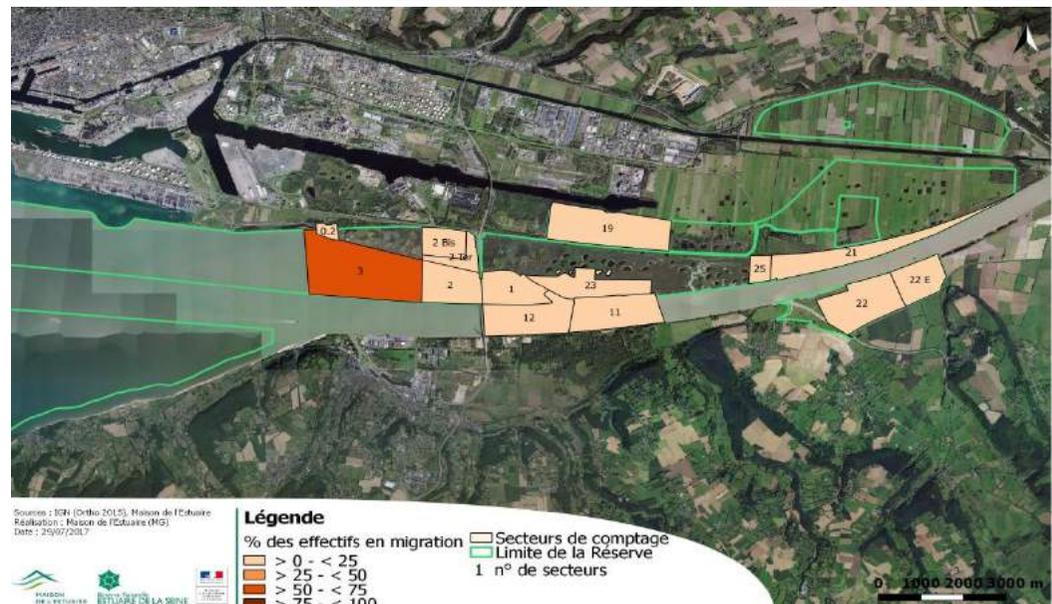
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendence de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendence de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendence de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

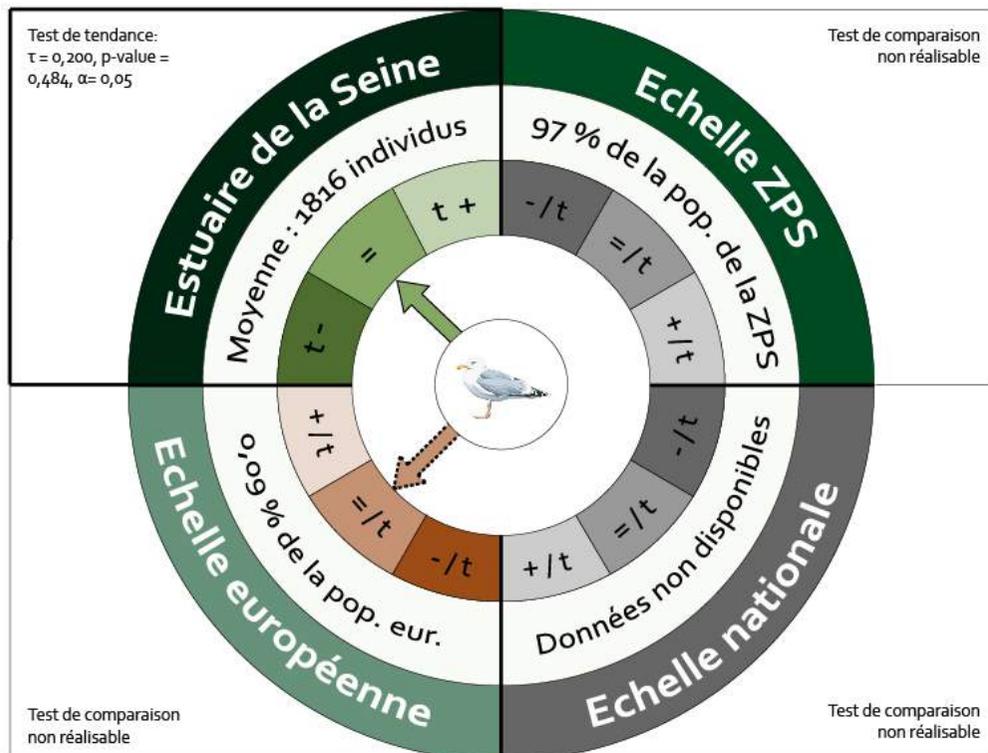
Tendence obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Nagy et al., 2004 ; Stroud et al., 2004 ; etlands International, 2012 (image : www.hbw.com).

Localisation des individus migrateurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- $t-$ Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- $=$ Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- $t+$ Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

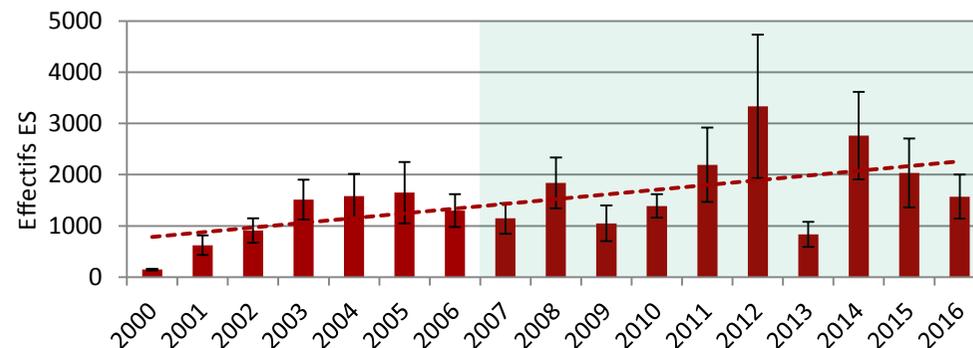
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- $-/t$ Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- $=/t$ Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- $+/t$ Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

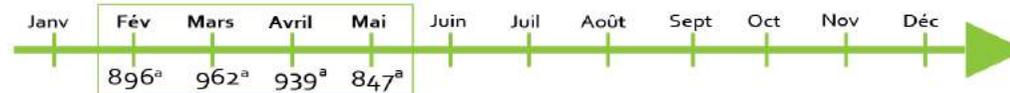
Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel, 2016a ; Wetlands International, 2017 (image : www.hbw.com).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

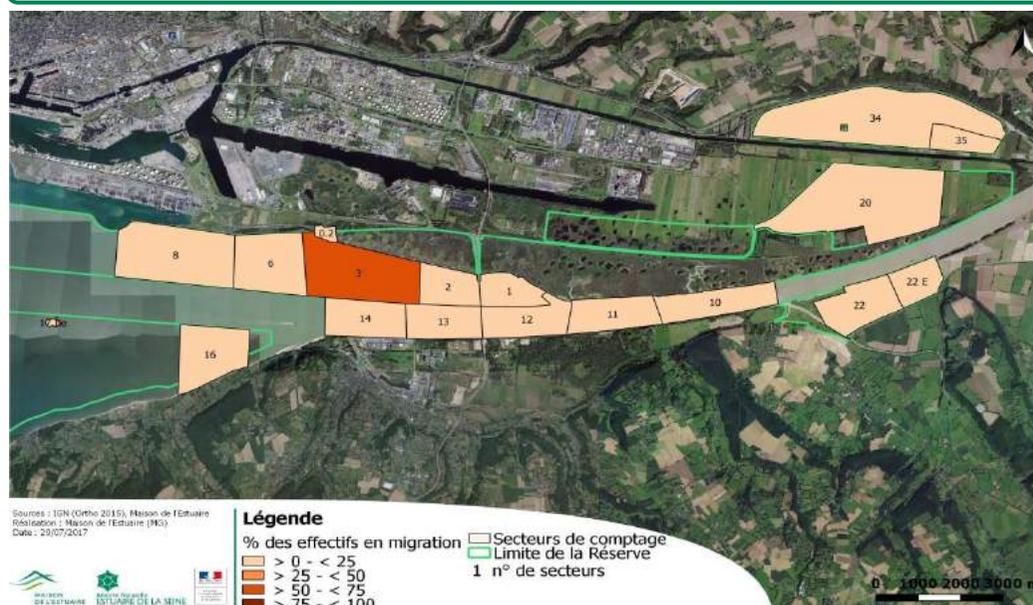


La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,426$, $p\text{-value} = 0,017$, $\alpha = 0,05$).

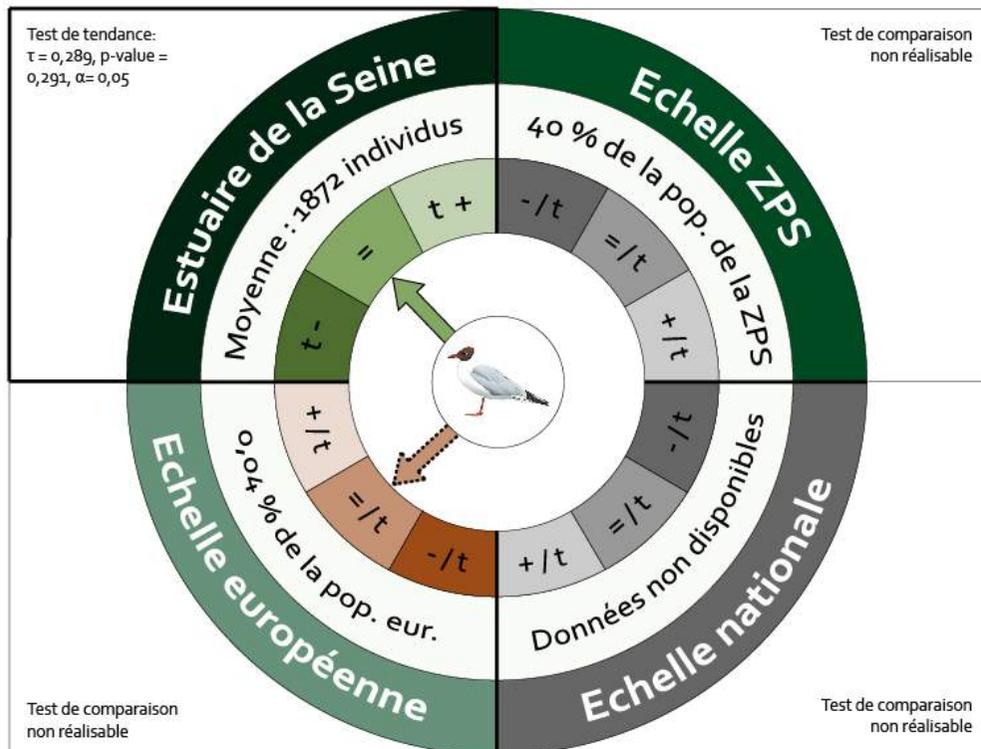
Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{obs} = 0,1059$, $ddl = 3$, $p\text{-value} = 0,9911$, $0,05$).



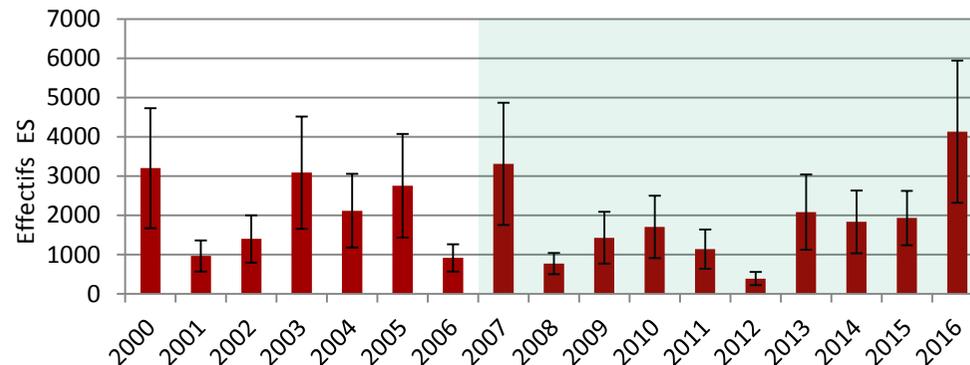
Localisation des individus migrateurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

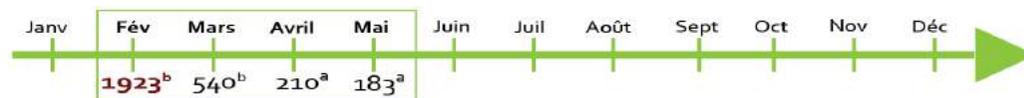


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = 0$, $p\text{-value} = 0,968$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Oobs= 39,2824, ddl= 3, $p\text{-value} < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

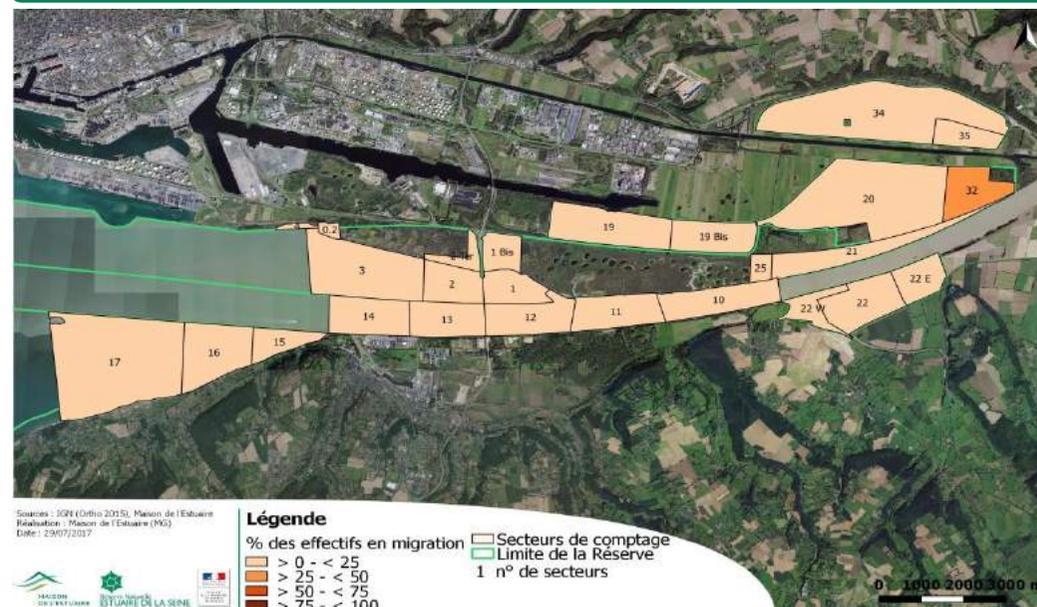
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =/t** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel, 2016a ; Wetlands International, 2017 (image : www.hbw.com).

Localisation des individus migrateurs en 2016



4.2.3 Discussion des résultats observés en migration pré-nuptiale

4.2.3.1 Anatidés de surface

Six espèces ont une évolution positive sur le long terme comme sur le court terme (**Canard chipeau**, **Canard colvert**, **Canard souchet**, **Cygne tuberculé**, **Sarcelle d'hiver**, **Tadorne de Belon**). Le **Canard siffleur** a quant à lui une évolution positive uniquement sur le long terme. Ces espèces sont présentes sur les prairies mais également sur les zones intertidales. Bien que stable sur le court terme, le **Canard pilet** semble avoir une meilleure évolution à l'échelle locale qu'à l'échelle européenne. Le **Canard souchet** a une tendance meilleure qu'au niveau européen alors que la **Sarcelle d'hiver** suit l'évolution de la population européenne. C'est lors de la migration pré-nuptiale que les effectifs de l'**Oie cendrée** et de la **Sarcelle d'été** sont les plus importants.

4.2.3.2 Anatidés plongeurs

Le **Fuligule milouin** et le **Fuligule morillon** diminuent significativement sur le long terme. La **Macreuse noire**, plus présente sur les secteurs maritimes, tend à la stabilité sur les deux périodes de temps étudiées, bien que les effectifs observés soient très faibles.

4.2.3.3 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 pré-nuptiale. Ce site accueille **1,2 % de la population européenne** à cette période. Les effectifs de cette espèce affichent toutefois une stabilité que ce soit sur le long terme ou sur le court terme. Les individus de passage sont majoritairement observés dans les prairies et autour des plans d'eau.

Chez les ardéidés, seule la **Grande aigrette** a une évolution positive sur l'estuaire de la Seine. Toutefois, bien que stables, les effectifs d'**Aigrette garzette** observés en migration pré-nuptiale atteignent 0,1% de la population européenne. Les individus sont présents principalement dans les prairies. Cette dernière espèce affiche une évolution moins bonne qu'au niveau européen. Les autres ardéidés affichent des tendances stables avec des effectifs plutôt faibles.

4.2.3.4 Rallidés

La **Foulque macroule** est une espèce dont les effectifs sont en augmentation ces dix dernières sur l'estuaire de la Seine lors de la migration pré-nuptiale.

4.2.3.5 Limicoles

L'**Échasse blanche** est de plus en plus présente en migration pré-nuptiale (évolution positive) bien que les effectifs soient faibles et très variables. C'est la seule espèce de limicoles qui présente une évolution positive. Quatre espèces de limicoles sont concernées par la diminution des effectifs fréquentant la réserve naturelle en migration pré-nuptiale pour les dix dernières années : le **Bécasseau maubèche**, le **Chevalier gambette**, le **Tournepierrre à collier** et le **Petit gravelot** (sur long terme également). Ce sont des espèces qui connaissent de très fortes variations interannuelles avec de forts pics migratoires certaines années (quelques milliers d'oiseaux) et des effectifs très faibles sans passage migratoire marqué d'autres années. Ces effectifs très importants influencent facilement une tendance de manière négative lorsque l'on garde seulement 10 ans de données. Ils fréquentent principalement les vasières et les zones intertidales lors de la migration. Sur le long terme, la **Barge à queue noire** ainsi que le **Bécasseau maubèche** sont deux espèces qui affichent une évolution stable mais plus négative que celle de l'échelle européenne.

Les tendances des autres limicoles sont stables, mais il est important de relever que le **Grand gravelot** atteint des effectifs **d'importance européenne**. C'est lors de cette migration que les effectifs les plus importants sont relevés pour le **Pluvier argenté**, le **Pluvier doré**, la **Barge rousse**, l'**Avocette élégante**, le **Gravelot à collier interrompu**, le **Chevalier aboyeur**, le **Combattant varié**, le **Bécasseau sanderling** et le **Vanneau huppé**.

4.2.3.6 Laridés

Seuls le **Goéland argenté** et le **Goéland marin** présentent une augmentation de leurs effectifs sur la réserve naturelle, sur le long terme et sur le court terme pour le **Goéland marin**. Ils occupent les zones intertidales mais aussi les eaux continentales dans une moindre mesure. Les autres espèces sont stables, à noter les effectifs importants de **Mouette rieuse** par rapport aux effectifs totaux de la réserve (14%).

4.2.3.7 Autres

A noter que les autres espèces affichent des tendances stables.

En plus de la **Spatule blanche** l'estuaire de la Seine est considéré comme site d'importance internationale pour le **Canard souchet**, le **Canard pilet**, l'**Avocette élégante** et le **Grand gravelot** en migration pré-nuptiale.

4.3 Migration postnuptiale

4.3.1 Résultats de l'ensemble des espèces en migration postnuptiale

Les tableaux suivants (tableaux 7 et 8) regroupent tous les résultats des espèces ciblées pour la migration postnuptiale, soit un total de **49 espèces**.

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

Migration postnuptiale	Espèces suivies	Estuaire de la Seine			Comparaison autres échelles			Fiche « outil »
		Tendance des effectifs de 2000 à 2016	Tendance des effectifs de 2007 à 2016	Effectifs moyens de l'ES de 2007 à 2016	Effectif de l'sp / total oiseaux d'eau ES (%)	% des effectifs de l'ES / ZPS	% des effectifs de l'ES / population européenne	
Anatidés de surface et plongeurs	Canard chipeau	▶	▶	82	0,7	33,7	0,1	X
	Canard colvert	▲	▲	1693	13,9	75,1	0,04	
	Canard pilet	▶	▶	65	0,5	17,8	0,1	
	Canard siffleur	▶	▲	201	1,7	35,7	0,01	
	Canard souchet	▶	▲	45	0,4	16,2	0,1	
	Cygne tuberculé	▲	▲	224	1,9	71,8	0,1	
	Fuligule milouin	▼	▶	4	0,0	44,4	0,001	
	Fuligule morillon	▼	▶	4	0,0	28,6	0,0003	
	Oie cendrée	▲	▶	131	1,1	91,6	0,02	
	Sarcelle d'hiver	▶	▶	675	5,6	100	0,1	
	Tadorne de Belon	▲	▲	344	2,9	100	0,1	
Podicipédidés	Grèbe castagneux	▶	▶	21	0,2	100	0,01	
	Grèbe huppé	▶	▶	299	2,5	100	0,1	
Threskiornithidés	Spatule blanche	▲	▶	89	0,7	100	0,81	X
Ardéidés	Aigrette garzette	▶	▲	198	1,6	79,8	0,2	
	Grande aigrette	▲	▲	18	0,1	47,4	0,04	
	Héron garde-bœufs	▲	/	25	0,2	92,6	0,01	
	Héron cendré	▶	▶	39	0,3	47,6	0,01	
Phalacrocoracidés	Grand cormoran	▶	▶	263	2,2	100	0,2	
Accipitridés	Busard des roseaux	▶	▶	9	0,1	81,8	0,002	
Rallidés	Foulque macroule	▶	▲	126	1,0	100	0,01	
Haematopodidés	Huitrier pie	▲	▲	4576	37,7	100	0,7	X
Recurvirostridés	Avocette élégante	▶	▶	320	2,7	96,1	0,4	

Test de tendance de Mann-Kendall, p-value = 0,05

: critère de sélection pour les fiches « outils »

▼ : diminution significative ▶ : tend à la stabilité

▲ : augmentation significative

Tableau 8 : Evolutions des effectifs des espèces présentes sur l'estuaire de la Seine en migration postnuptiale et comparaison aux autres échelles.

Migration postnuptiale	Espèces suivies	Estuaire de la Seine			Comparaison autres échelles			Fiche « outil »
		Tendance des effectifs de 2000 à 2016	Tendance des effectifs de 2007 à 2016	Effectifs moyens de l'ES de 2007 à 2016	Effectif de l'sp / total oiseaux d'eau ES (%)	% des effectifs de l'ES / ZPS	% des effectifs de l'ES / population européenne	
Charadriidés	Gravelot à collier interrompu	▶	▶	2	0,0	100	0,003	X
	Grand gravelot	▶	▶	421	3,5	100	0,6	
	Pluvier argenté	▲	▶	185	1,5	100	0,1	
	Vanneau huppé	▲	▶	1508	12,4	29,1	0,02	
Scolopacidés	Barge à queue noire	▲	▶	105	0,9	100	0,2	X
	Barge rousse	▶	▶	69	0,6	100	0,1	
	Bécasseau maubèche	▲	▶	147	1,2	100	0,03	
	Bécasseau sanderling	▶	▶	16	0,1	100	0,01	
	Bécasseau variable	▶	▶	1741	14,3	100	0,1	
	Chevalier aboyeur	▶	▶	14	0,1	35,9	0,02	
	Chevalier arlequin	▶	▶	8	0,1	61,5	0,004	
	Chevalier gambette	▶	▶	57	0,5	53,3	0,03	
	Chevalier guignette	▶	▶	17	0,1	100,0	0,001	
	Combattant varié	▶	▶	9	0,1	100	0,0005	
	Courlis cendré	▲	▲	1119	9,2	83,3	0,1	
	Courlis corlieu	▶	▶	106	0,9	41,4	0,04	
	Tournepierre à collier	▶	▶	232	1,9	100	0,2	
Laridés	Goéland argenté	▶	▶	2910	24,0	98,3	0,1	X
	Goéland brun	▼	▶	126	1,0	97,7	0,2	
	Goéland cendré	▶	▲	821	6,8	48,2	0,1	
	Goéland leucophée	▶	▶	100	0,8	100	0,01	
	Goéland marin	▶	▶	349	2,9	97,2	0,1	
	Mouette rieuse	▶	▶	2813	23,2	49,5	0,1	
	Mouette tridactyle	▶	/	125	1,0	100	0,001	
Sternidés	Sterne caugek	▲	▲	817	6,7	100	0,2	X
	Sterne pierregarin	▶	▶	115	1,0	100	0,1	

Test de tendance de Mann-Kendall, p-value = 0,05

▼ : diminution significative ▶ : tend à la stabilité ▲ : augmentation significative

■ : critère de sélection pour les fiches « outils »

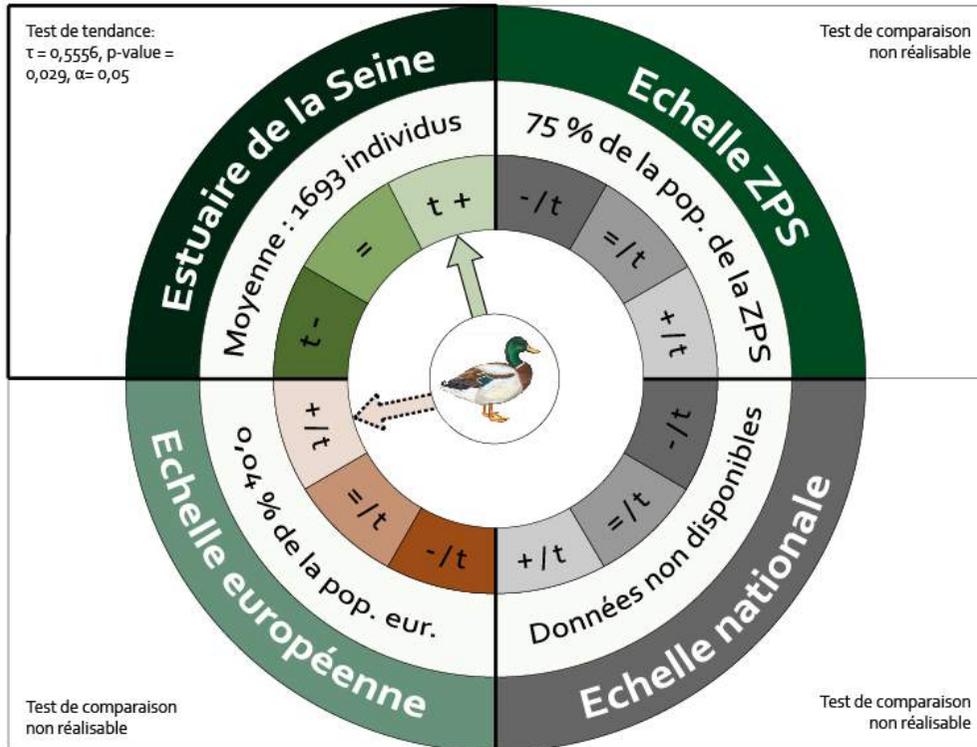
4.3.2 Fiches « outils » des espèces ciblées en migration postnuptiale

Liste des espèces ciblées :

- Anatidés de surface
 - Canard colvert
- 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



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

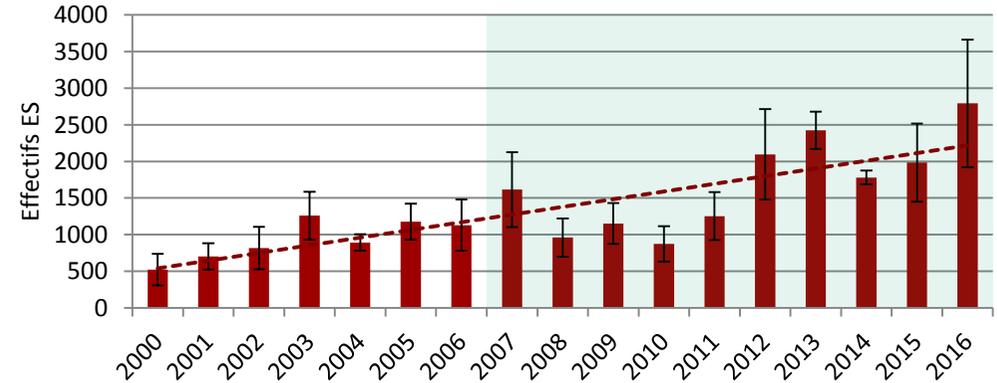
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

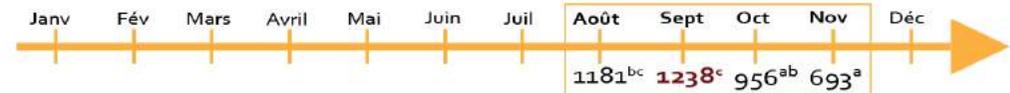
Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Nagy et al., 2004 ; Wetlands International, 2015 ([image : www.gettyimages.fr](http://www.gettyimages.fr)).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

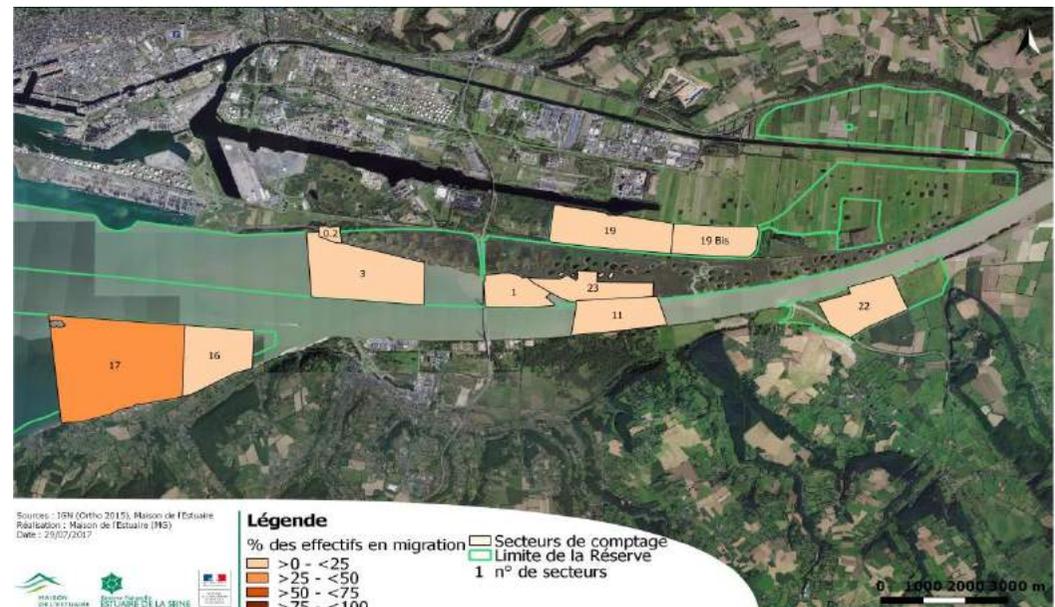


La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,647$, p-value = 0,0001, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs = 19,3775, ddl = 3, p-value = 0,0002, $\alpha = 0,05$).



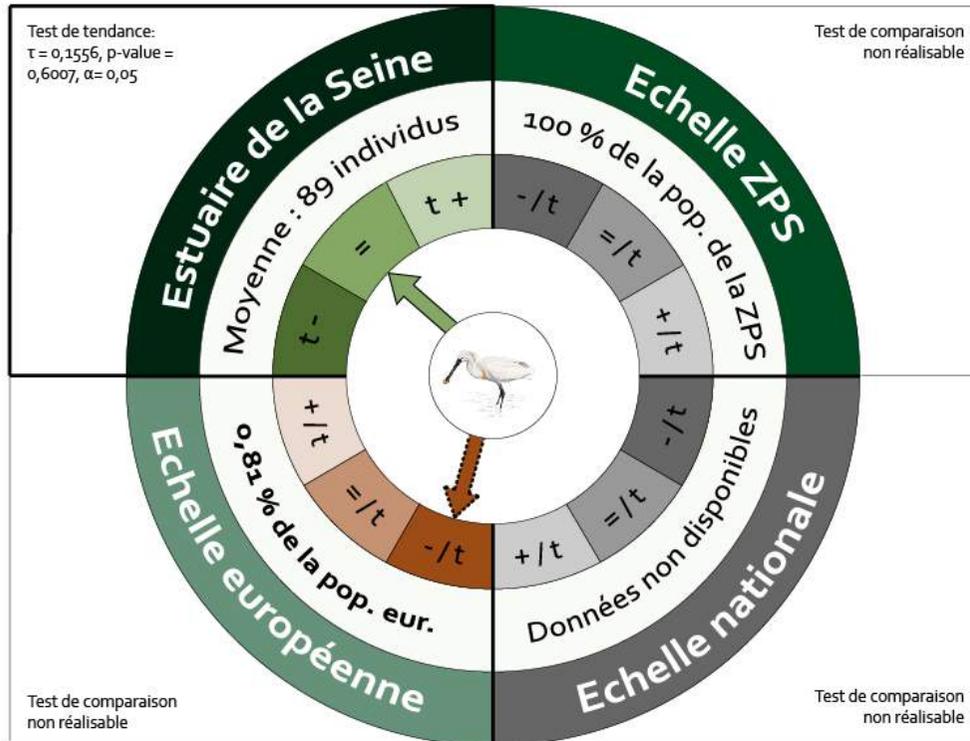
Localisation des individus migrateurs en 2016



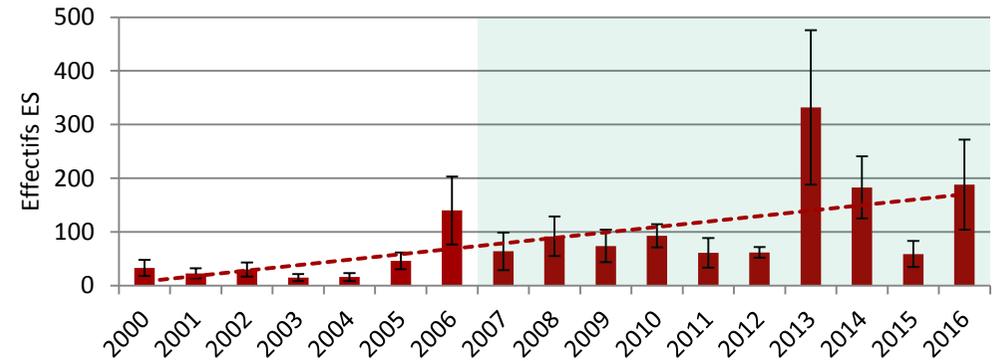
SPATULE BLANCHE, *Platalea leucorodia*



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

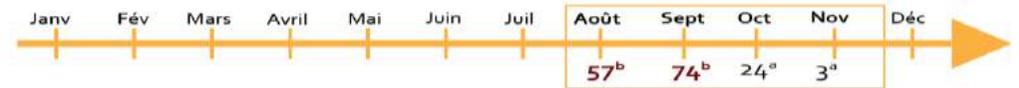


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,5000$, $p\text{-value} = 0,0045$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Obs= 39,2485, ddl= 3, $p\text{-value} < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

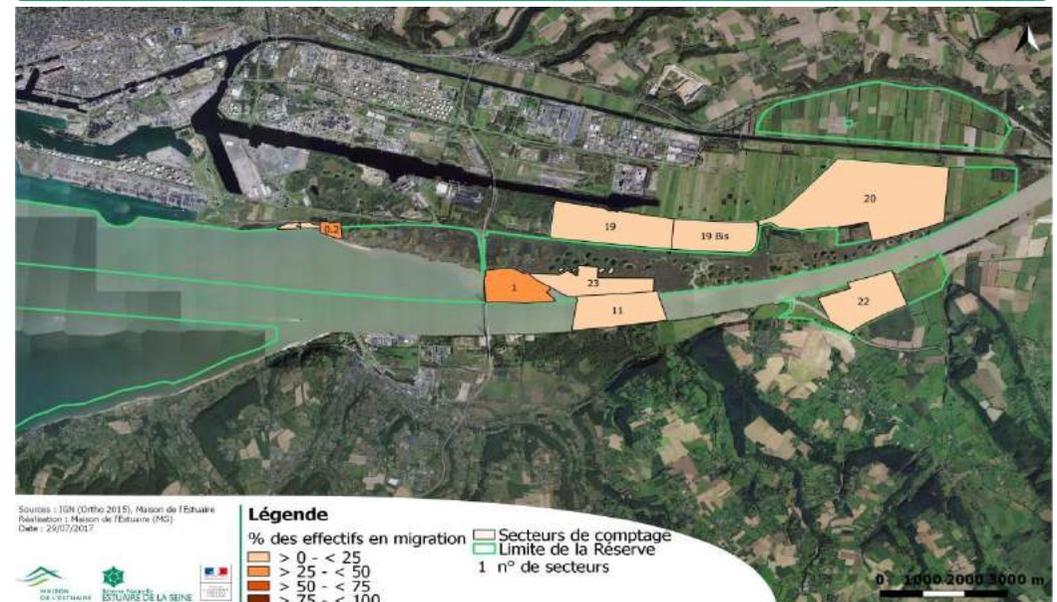
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

→ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel, 2016a ; Wetlands International, 2017 (image : www.birdinginextremadura.com).

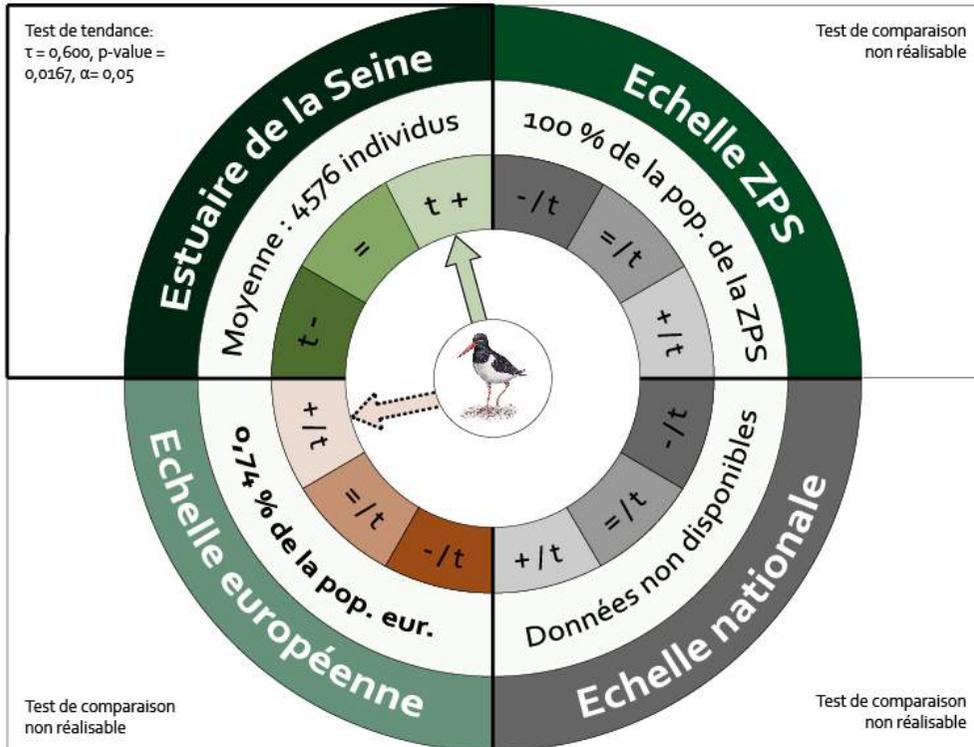
Localisation des individus migrateurs en 2016



HUITRIER PIE, *Haematopus ostralegus*



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

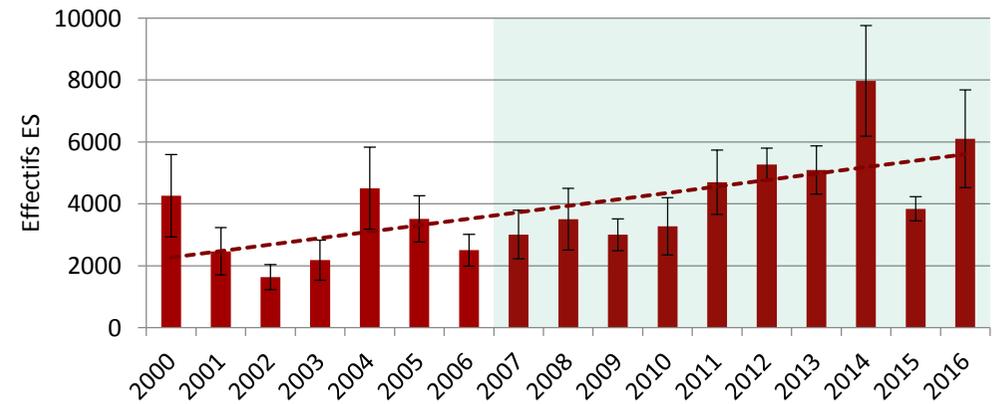
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =/t** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

⋯→ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

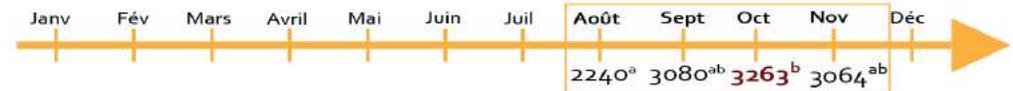
Bibliographie : Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Wetlands International, 2012 (image : www.larousse.fr).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

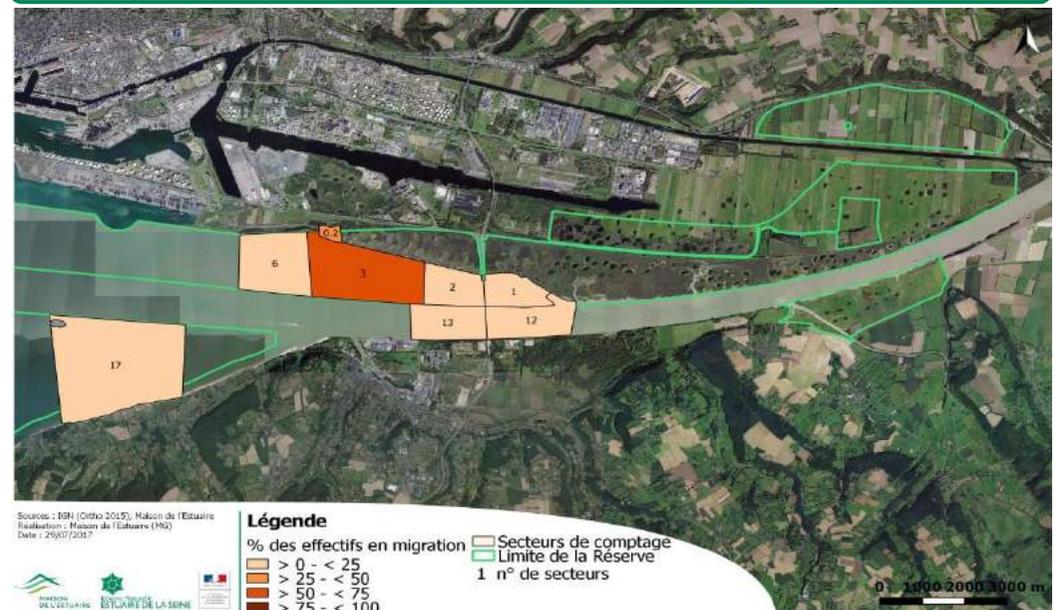


La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,5147$, $p\text{-value} = 0,0033$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{obs} = 11,1176$, $ddl = 3$, $p\text{-value} = 0,0111$, $\alpha = 0,05$).

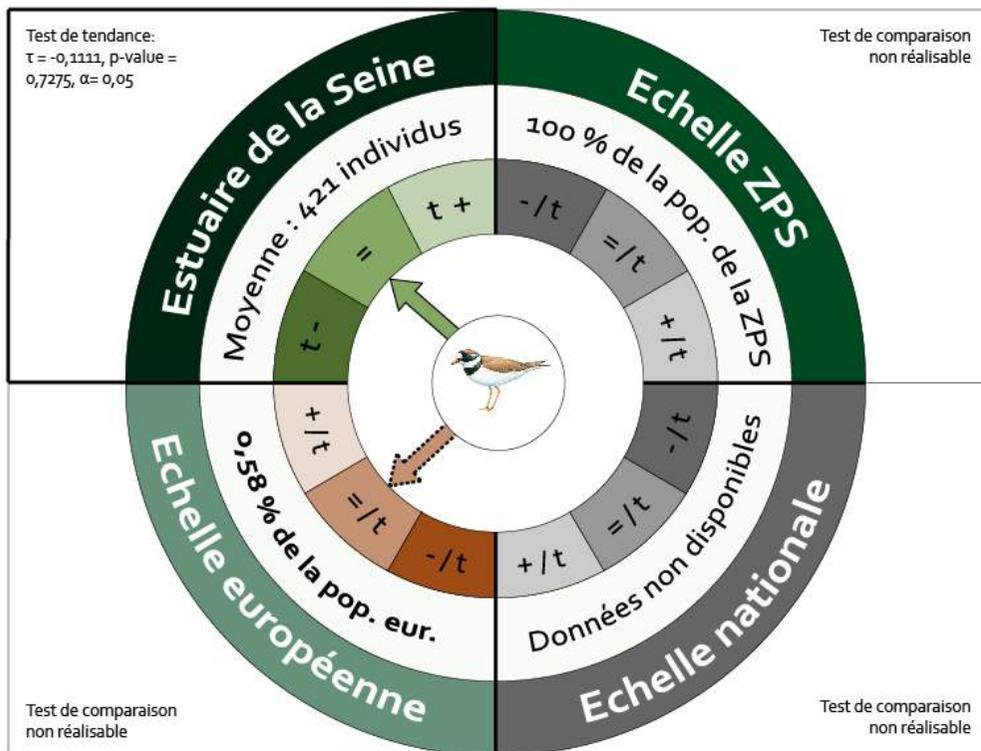


Localisation des individus migrateurs en 2016



Sources : BBN (Ordo 30.ES), Marais de l'Estuaire
 Réalisation : Marais de l'Estuaire (M0)
 Date : 29/07/2017

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

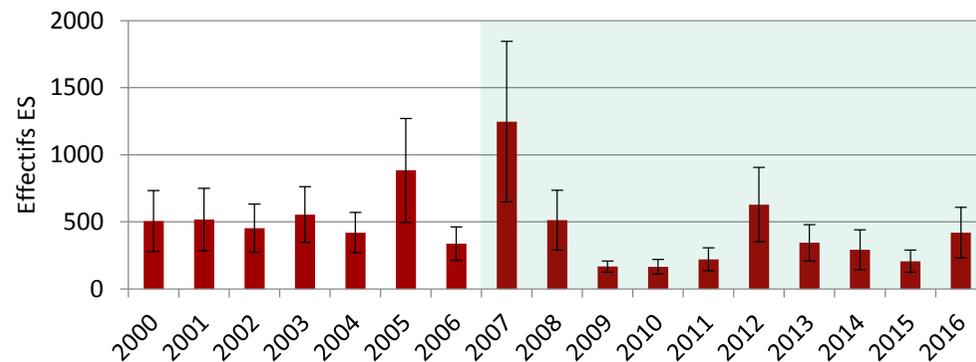
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

⋯ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

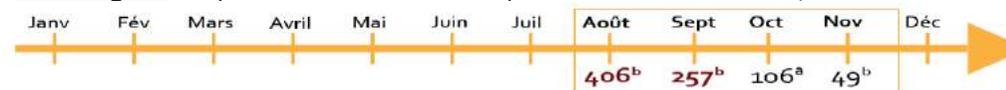
Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Wetlands International, 2012 (image : www.hbw.com).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

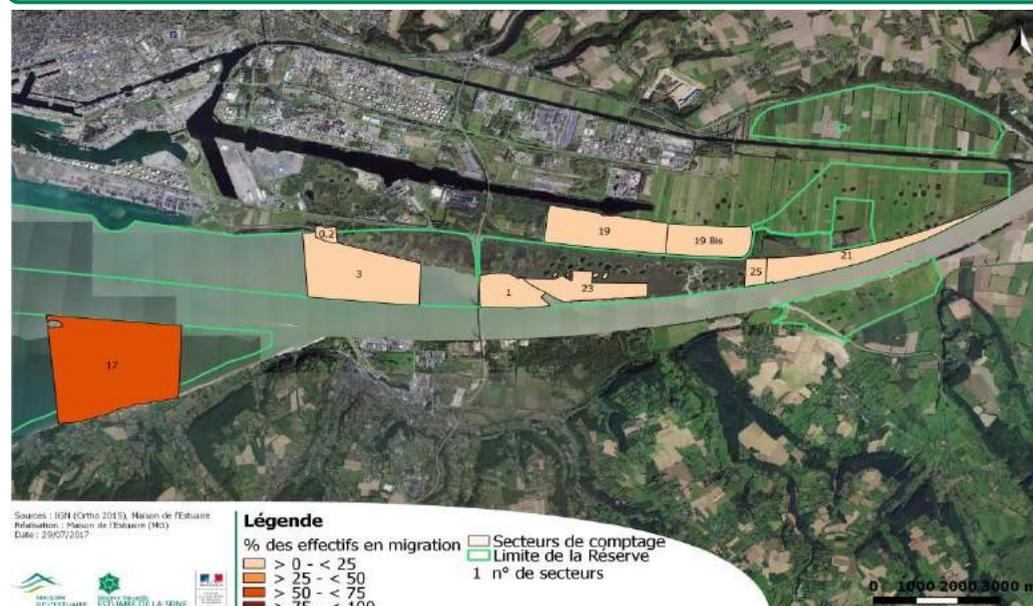


La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,2878$, p-value = 0,1172, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs = 39,7059, ddl = 3, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$)

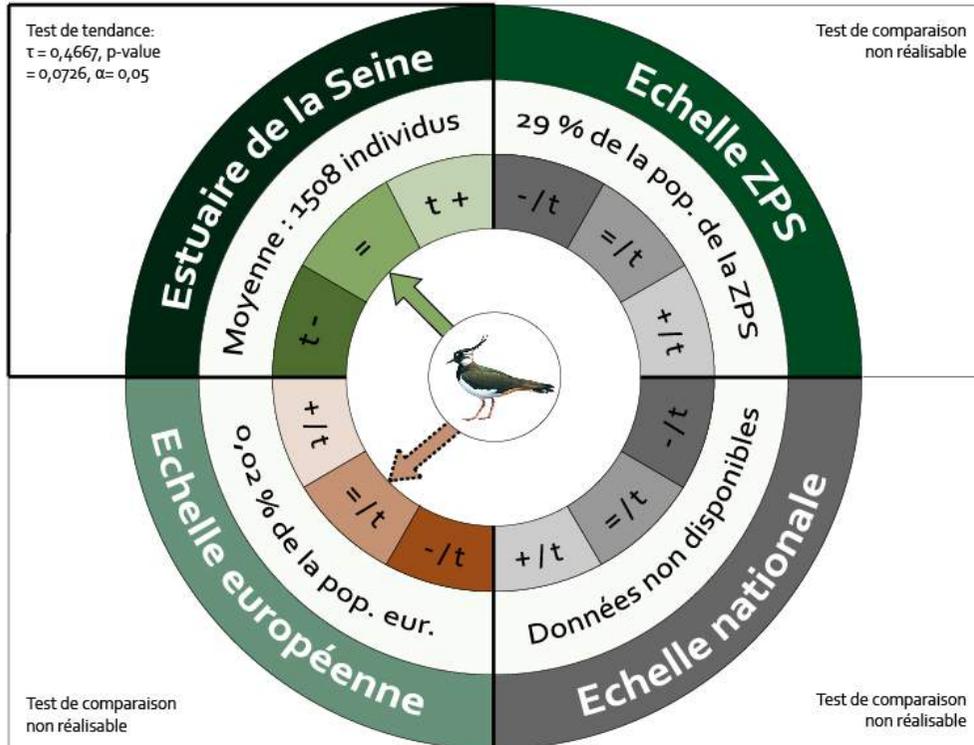


Localisation des individus migrateurs en 2016





Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

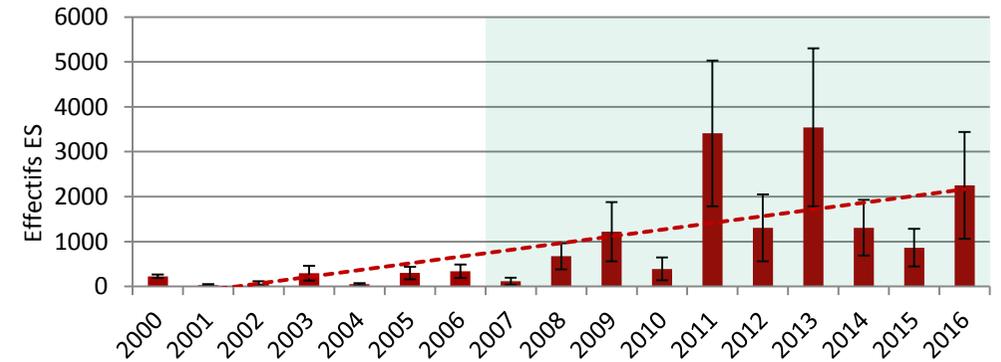
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

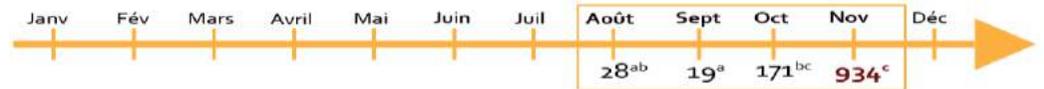
Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Wetlands International, 2017 ; (image : www.hbw.com).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

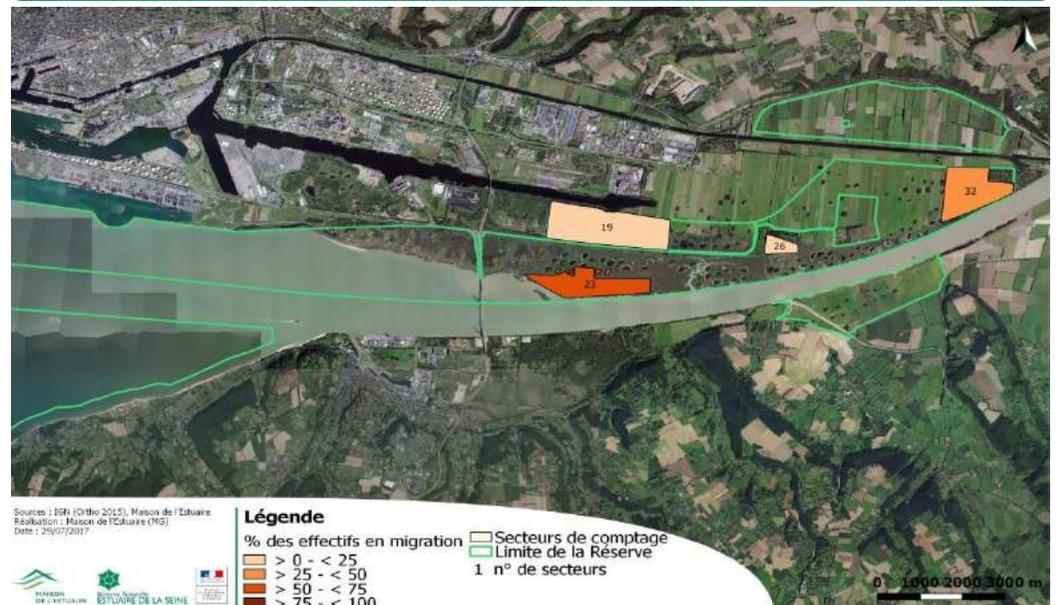


La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,6912$, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$).

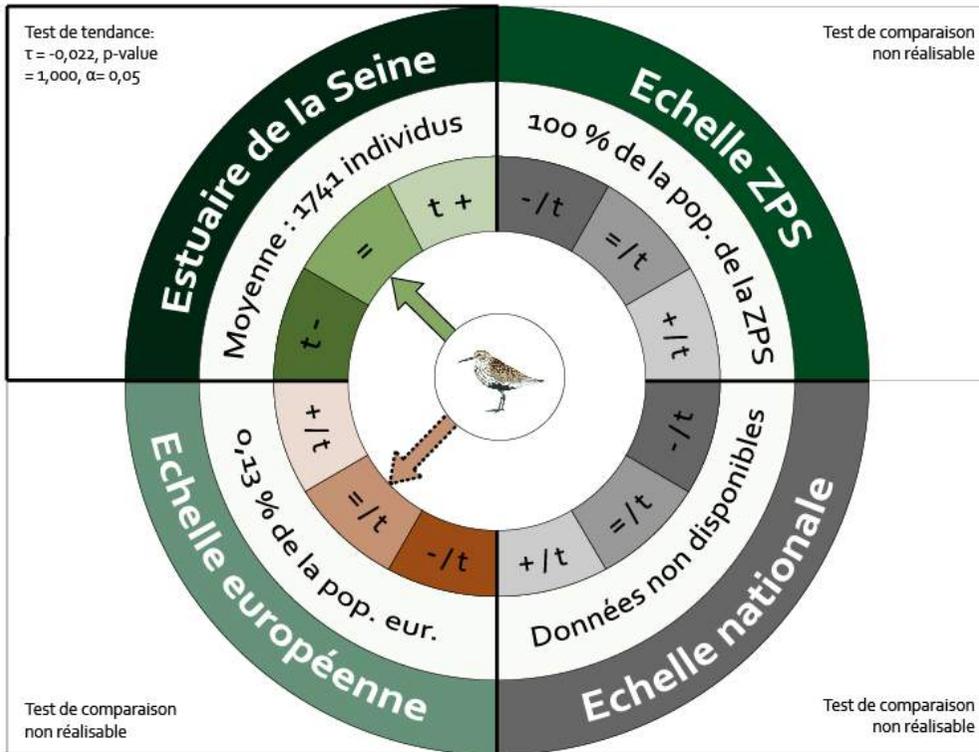
Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs= 28,2364, ddl= 3, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$).



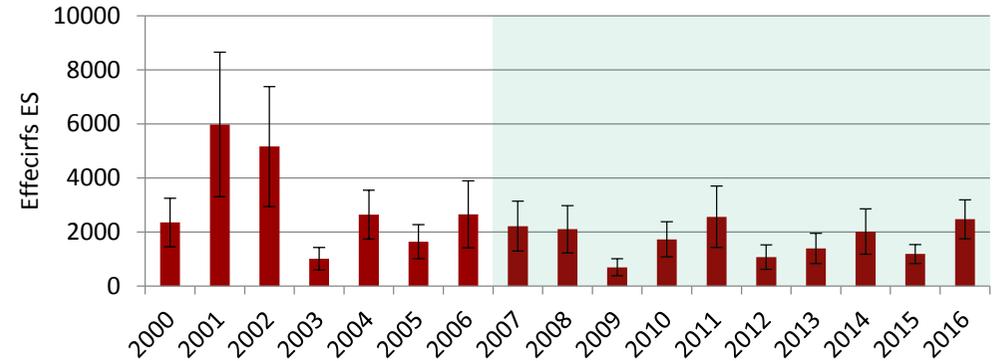
Localisation des individus migrateurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,294$, p-value = 0,109, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{obs} = 32,7882$, ddl = 3, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$)



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

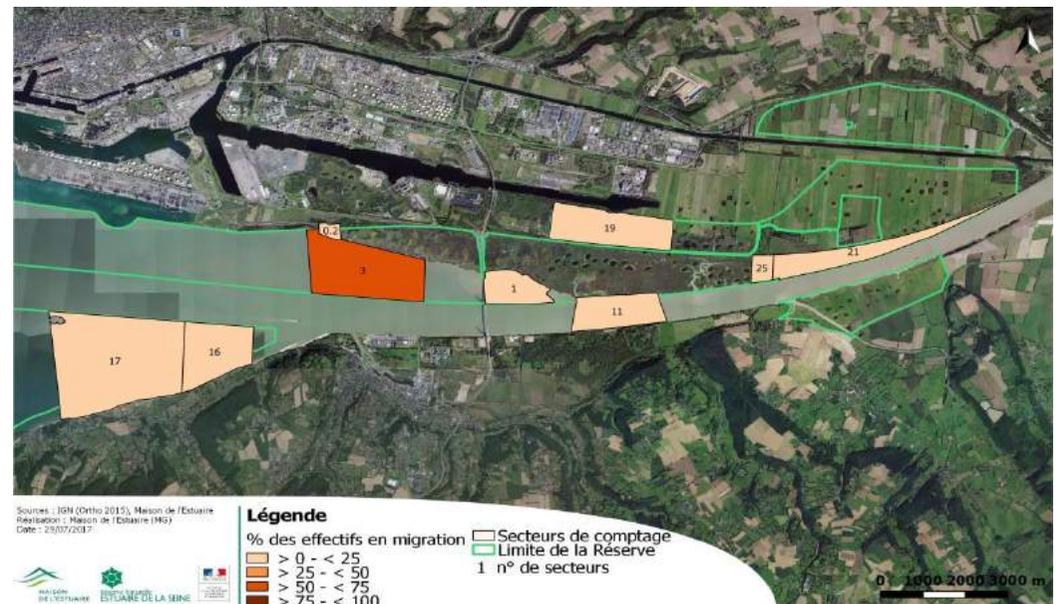
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

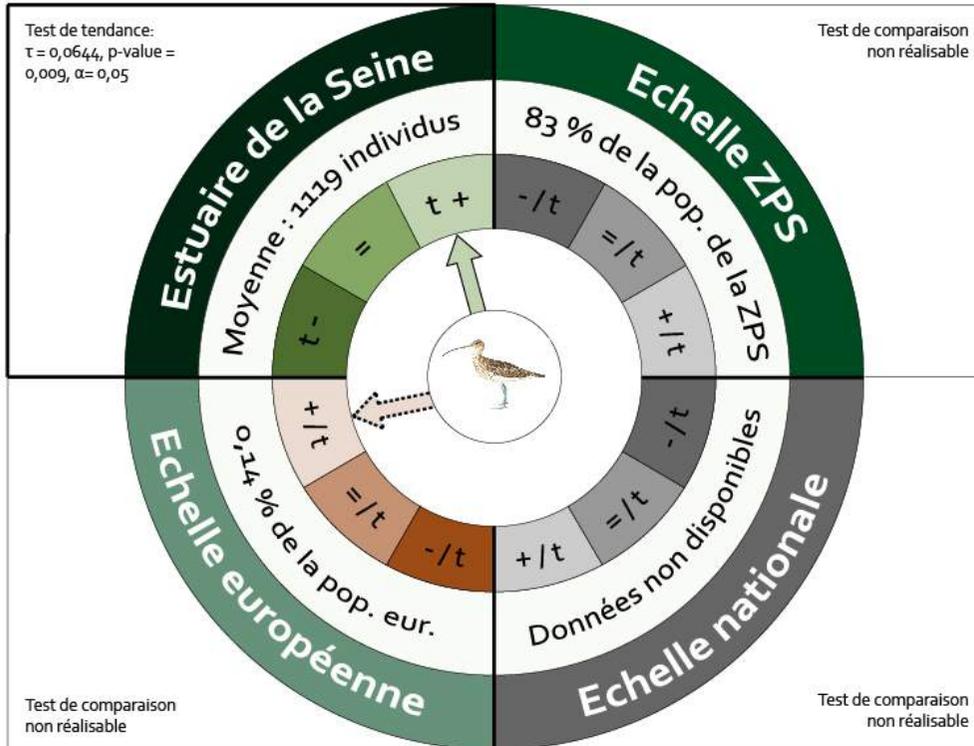
Bibliographie : Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel 2016a ; Stroud et al., 2004 ; Wetlands International, 2012 (image : www.hbw.com).

Localisation des individus migrateurs en 2016

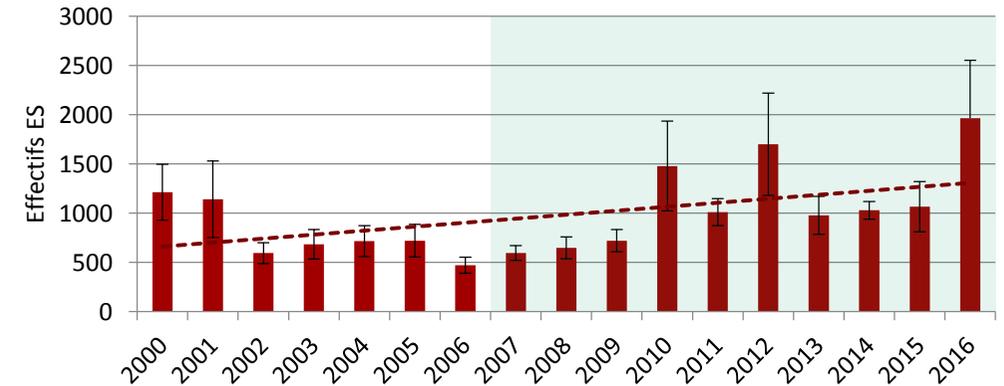




Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

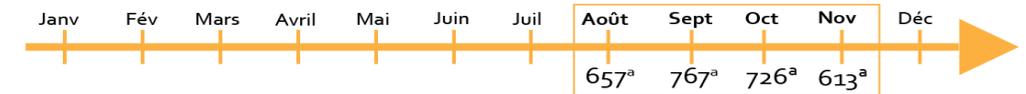


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,362$, $p\text{-value} = 0,043$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{obs} = 5,2588$, $ddl = 3$, $p\text{-value} = 0,1538$, $0,05$)



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

Tendence obtenue avec le test de Mann-Kendall

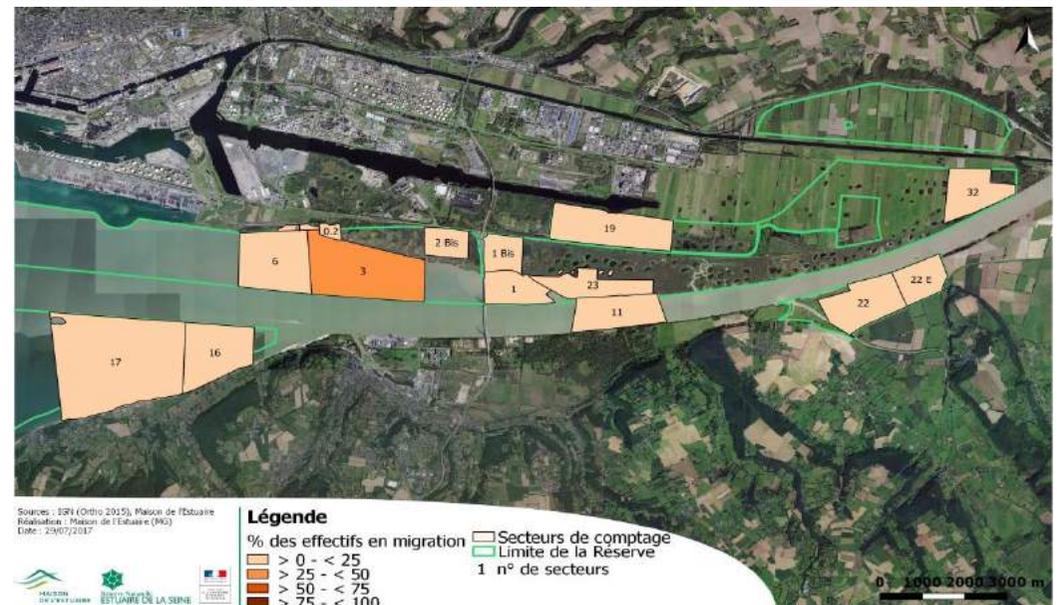
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendence de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendence de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendence de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

Tendence obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Delany et al., 2009 ; Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Nagy et al., 2004 ; Stroud et al., 2004 ; etlands International, 2012 (image : www.hbw.com).

Localisation des individus migrateurs en 2016



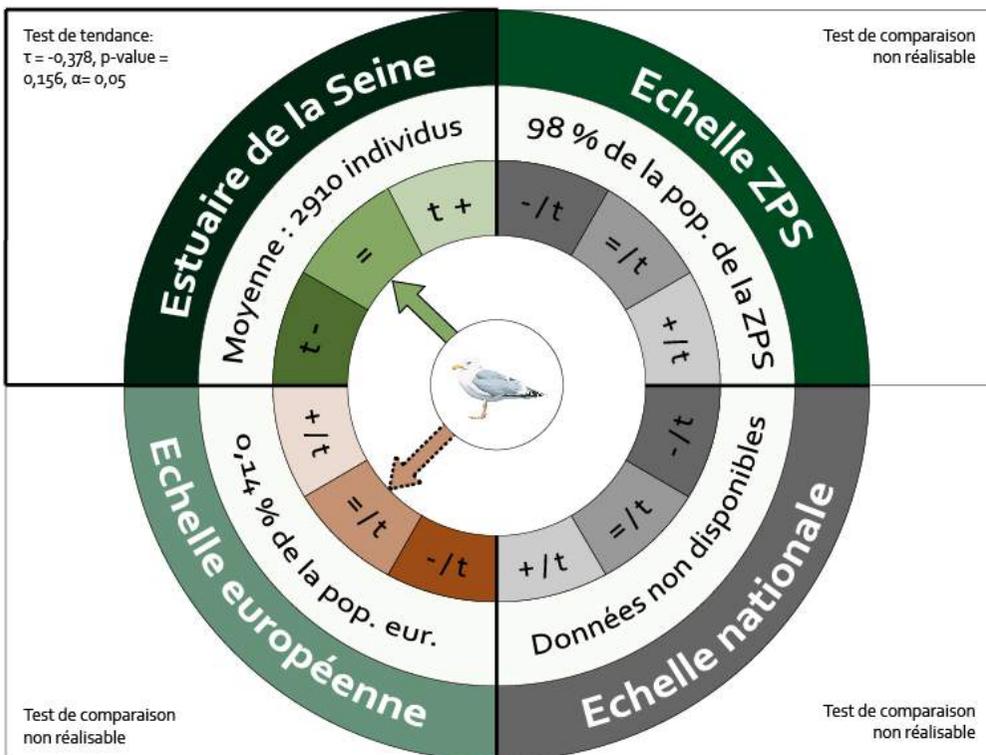
Sources : ISF (Ordn 2015), Maison de l'Estuaire Réserve - Maison de l'Estuaire (MRE)
Date : 29/07/2017

Légende

- % des effectifs en migration
- 0 - < 25
- > 25 - < 50
- > 50 - < 75
- > 75 - < 100
- Secteurs de comptage
- Limite de la Réserve
- 1 n° de secteurs



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

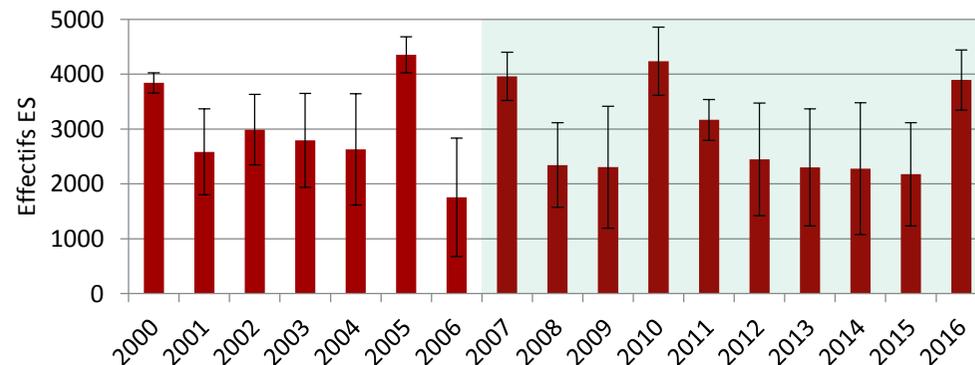
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

→ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel, 2016a ; Wetlands International, 2017 (image : www.hbw.com).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

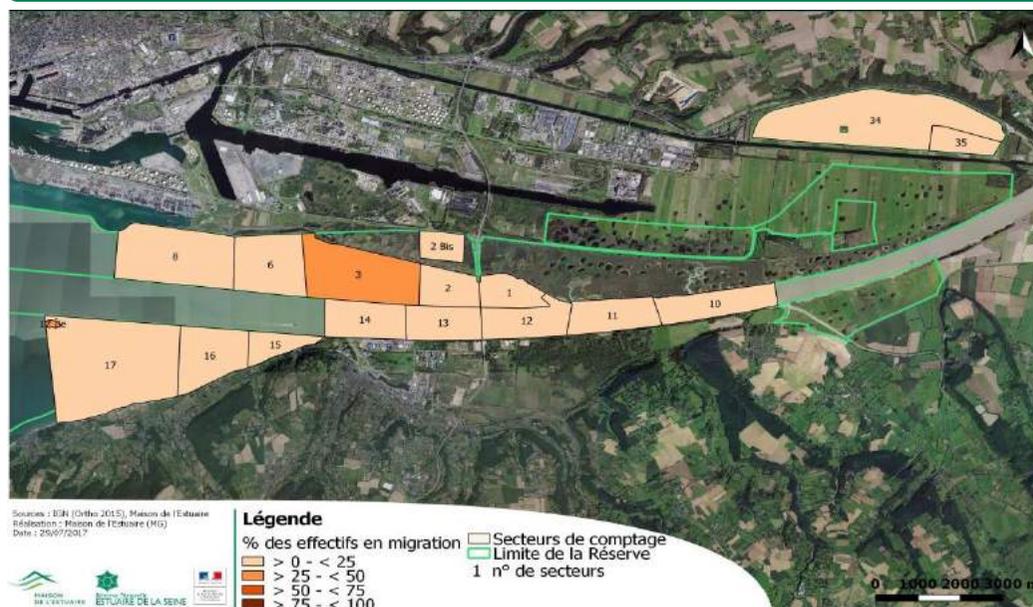


La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,324$, $p\text{-value} = 0,076$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens ($Q_{\text{obs}} = 26,6471$, $d_{\text{dl}} = 3$, $p\text{-value} < 0,0001$, $0,05$).



Localisation des individus migrateurs en 2016

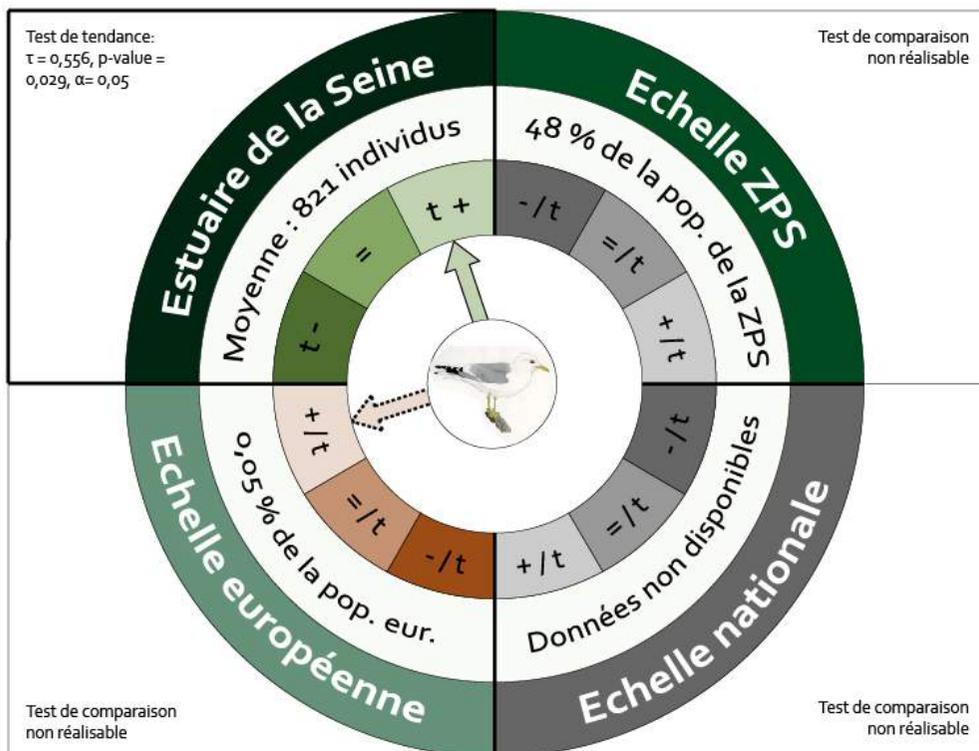


Sources : BIR (Orlho 2015), Réseau de l'Estuaire
Régional - Réserve de l'Estuaire (RE)
Date : 29/07/2017

Légende

- % des effectifs en migration
 - > 0 - < 25
 - > 25 - < 50
 - > 50 - < 75
 - > 75 - < 100
- Secteurs de comptage
- Limite de la Réserve
- 1 n° de secteurs

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

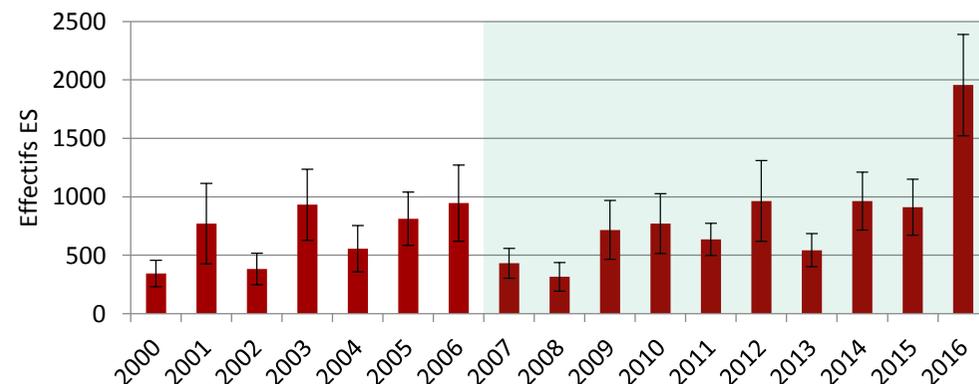
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

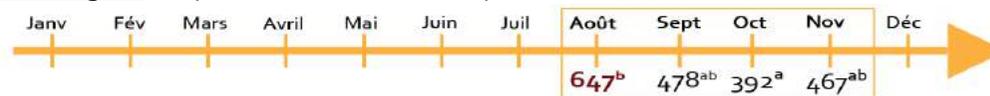
Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel, 2016a ; Wetlands International, 2017 (image : www.oiseaux.net).

Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016

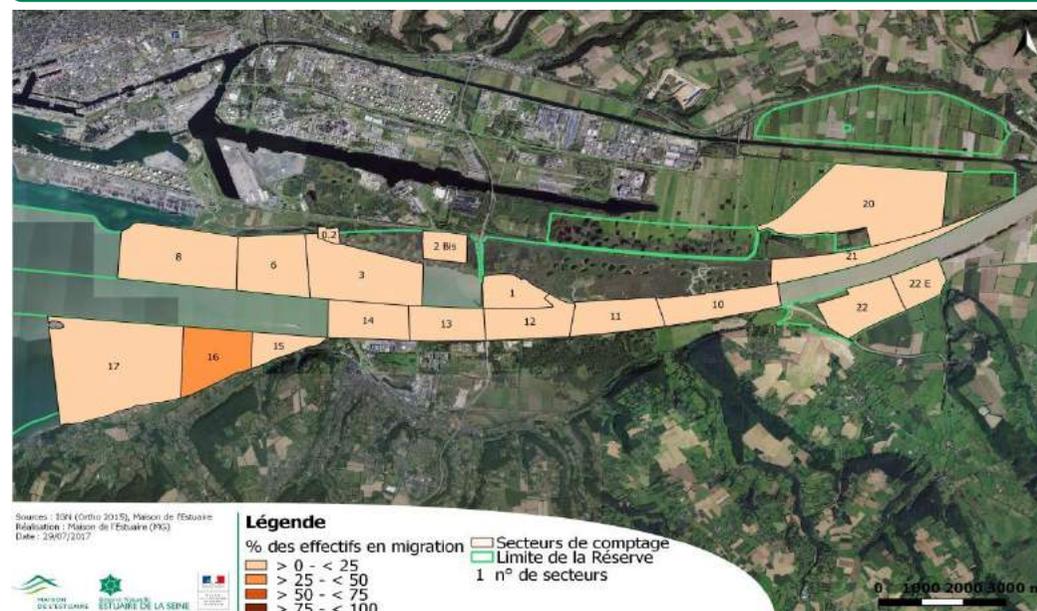


La population ES tend à la stabilité ($\tau = 0,347$, p-value = 0,053, $\alpha = 0,05$).

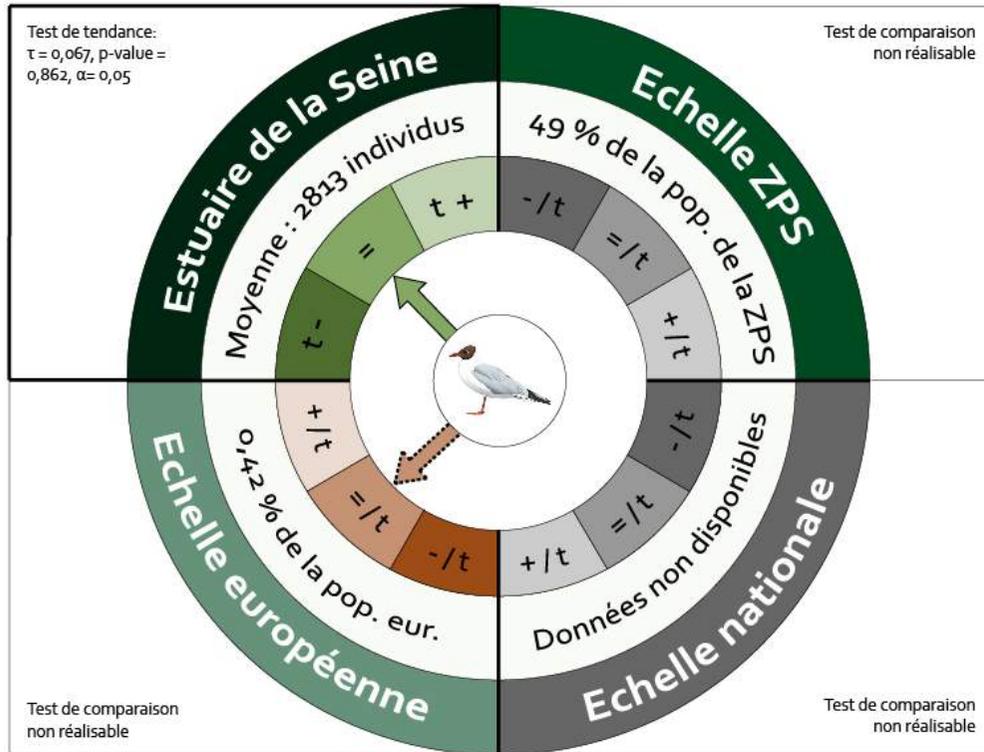
Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs = 9,4941, ddl = 3, p-value = 0,0234, $\alpha = 0,05$).



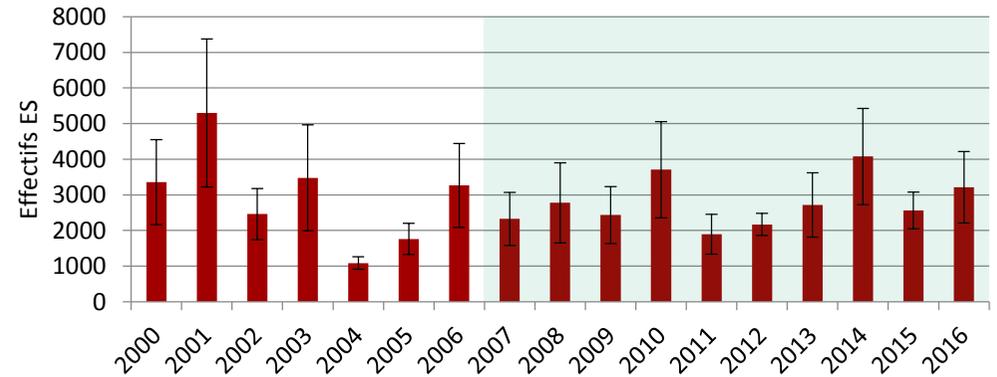
Localisation des individus migrateurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

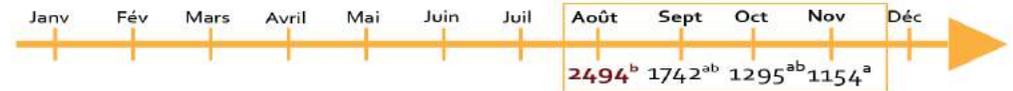


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,074$, $p\text{-value} = 0,715$, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Oobs= 12,600, ddl= 3, $p\text{-value} = 0,0056$, $\alpha = 0,05$).



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

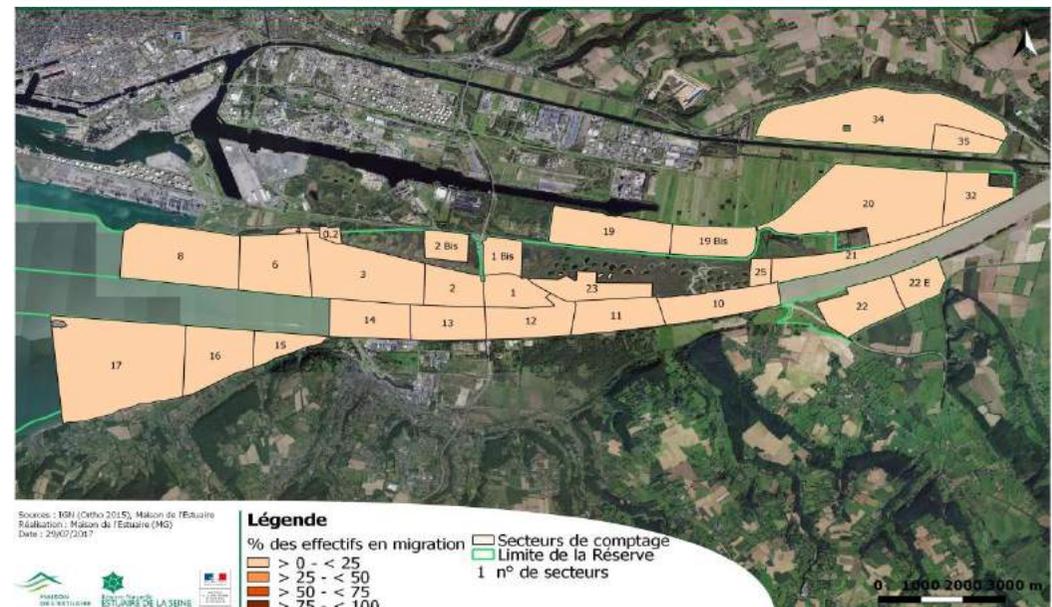
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

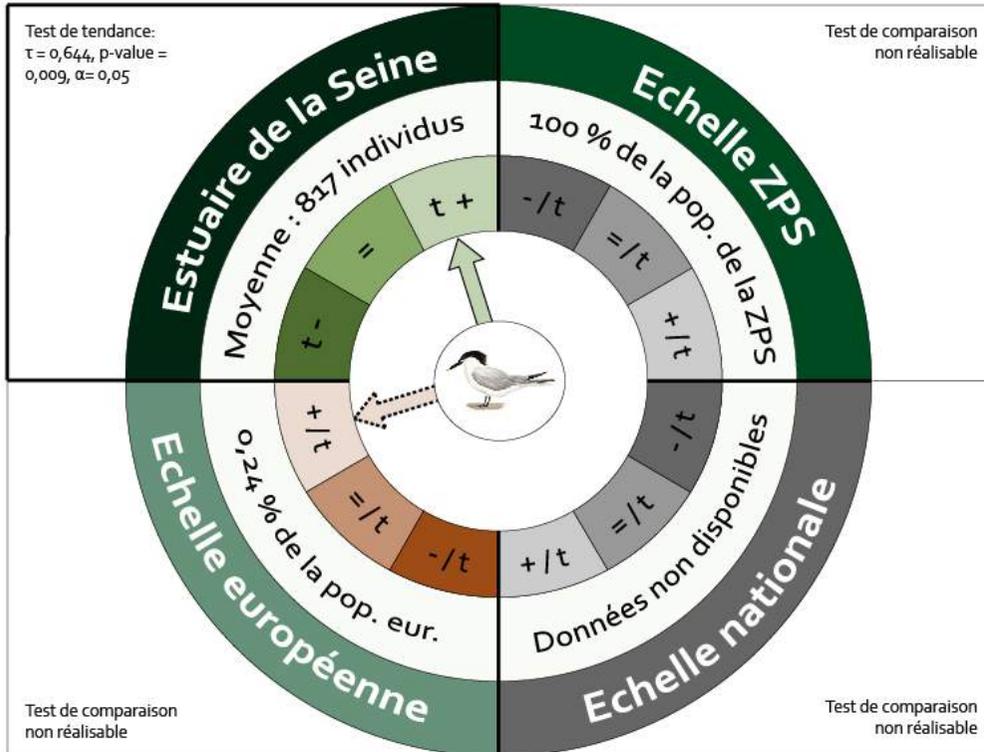
→ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Morel, 2016a ; Wetlands International, 2017 (image : www.hbw.com).

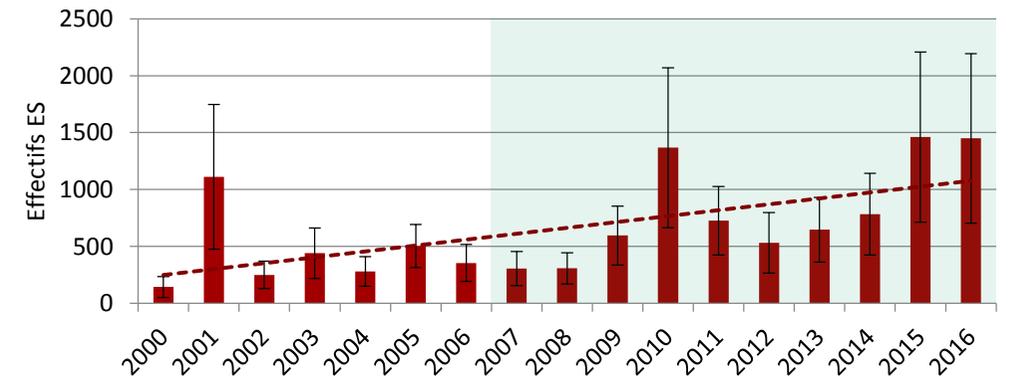
Localisation des individus migrateurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations ZPS, nationale et européenne de 2007 à 2016

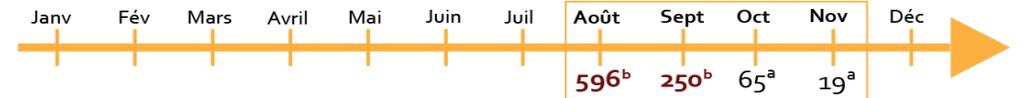


Evolution historique des effectifs migratoires de la population de l'estuaire de la Seine de 2000 à 2016



La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,574$, p-value = 0,001, $\alpha = 0,05$).

Phénologie : comparaison des effectifs moyens (Qobs = 40,1786, ddl = 3, p-value < 0,0001, $\alpha = 0,05$).



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le test de Mann-Kendall

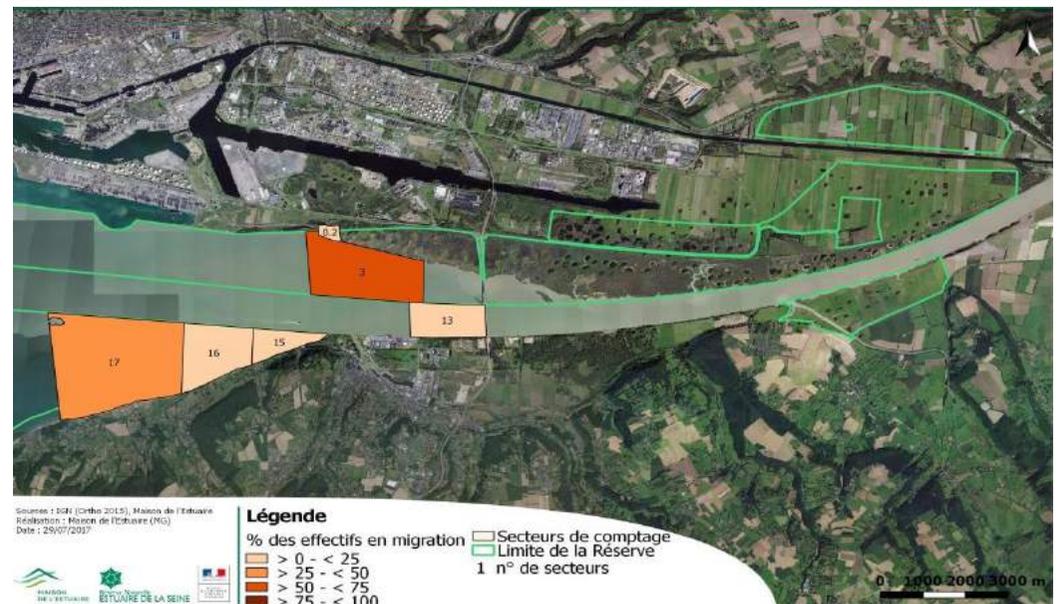
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Données observatoire avifaune et ZPS estuaire et marais de la basse seine ; Wetlands International, 2017 (image : www.dune.orient-agglo.fr).

Localisation des individus migrateurs en 2016



4.3.3 Discussion des résultats observés en migration postnuptiale

4.3.3.1 Anatidés de surface

Parmi toutes les espèces étudiées, trois montrent une augmentation des effectifs sur les deux périodes de temps étudiées (**Canard colvert**, **Cygne tuberculé**, **Tadorne de Belon**), deux sur le court terme uniquement (**Canard siffleur** et **Canard souchet**), et une sur le long terme, l'**Oie cendrée**. Les effectifs de **Canard colvert** ont une évolution meilleure que celle de la population européenne. Ces espèces occupent majoritairement des zones intertidales, les zones de non chasse et les mares en prairies ou en roselières. Les effectifs des autres espèces sont stables, ceux du **Canard chipeau** sont plus importants à cette période qu'aux autres.

4.3.3.2 Anatidés plongeurs

Deux espèces, le **Fuligule milouin** et le **Fuligule morillon** sont concernées par une baisse de leurs effectifs sur le long terme. Les effectifs présents à l'heure actuelle sont faibles et très variables, et ce pour les deux espèces.

4.3.3.3 Ardéidés

La **Grande aigrette** présente des effectifs avec une évolution positive sur le long terme comme sur le court terme. Une espèce dont la présence est récente sur l'estuaire de la Seine est également en augmentation, le **Héron garde bœufs**. La **Spatule blanche** était déjà présente mais c'est son augmentation à cette période qui est récente, les effectifs approchent du 1% d'importance internationale. L'**Aigrette garzette** a une évolution positive sur ces dix dernières années. Le **Héron cendré** est stable, c'est à cette période que les effectifs d'Aigrette garzette et de hérons sont les plus importants. Ces espèces fréquentent principalement les prairies et les zones humides.

4.3.3.4 Rallidés

Une seule espèce est suivie régulièrement lors de la migration en raison des mœurs de vie de cette famille, la **Foulque macroule**, dont les effectifs sont en augmentation ces dix dernières années.

4.3.3.5 Limicoles

Des espèces de limicoles ont des effectifs en augmentation en migration postnuptiale. C'est notamment le cas, sur le long terme, pour le **Pluvier argenté**, le **Vanneau huppé**, la **Barge à queue noire**, le **Bécasseau maubèche**, l'**Huitrier pie** et le **Courlis cendré**. Ces deux dernières espèces tendent aussi à l'augmentation sur les dix dernières années et les tendances de leurs effectifs sont meilleures que celles des populations européennes. Les autres espèces sont stables.

C'est lors de cette migration que les effectifs les plus importants sont relevés pour le **Chevalier arlequin**, le **Chevalier guignette**, le **Courlis corlieu** et le **Tournepierre à collier**.

Le **Grand gravelot** (dont les effectifs sont stables) et l'**Huitrier pie** sont les deux espèces se rapprochant le plus du 1% des effectifs européens présents en migration sur l'estuaire de la Seine. Les tendances pour l'**Huitrier pie** et le **Courlis cendré** en migration postnuptiale sont meilleures que les tendances internationales de ces espèces.

4.3.3.6 Laridés

Seuls le **Goéland cendré** et la **Sterne caugek** présentent une augmentation de leurs effectifs ces dix dernières années lors de la migration postnuptiale (mais aussi sur le long terme pour la Sterne caugek, qui montre alors une évolution meilleure qu'au niveau européen). A l'opposé, les effectifs de **Goéland brun** connaissent une diminution sur le court terme. Les autres espèces sont stables, mais il est important de noter que le **Goéland argenté** et la **Mouette rieuse** constitue chacun 25% des effectifs d'oiseaux totaux comptés dans l'estuaire à

cette période. C'est lors de cette migration que les effectifs les plus importants sont relevés pour le **Goéland leucophée**, le **Goéland marin**, la **Mouette tridactyle** et la **Sterne pierregarin**.

4.4 Comparaison des deux périodes de migration et espèces indicatrices

4.4.1 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 pré-nuptiale que lors de la migration post-nuptiale. Les espèces présentes en migration pré-nuptiale semblent plus nombreuses. En général, c'est lors des migrations, 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 pré-nuptiale comme en migration post-nuptiale. Il s'agit principalement d'anatidés de surface : **Canard chipeau**, **Canard colvert**, **Canard siffleur**, **Canard souchet**, **Cygne tuberculé**, **Tadorne de Belon** mais aussi de la **Grande aigrette** 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 **Fuligule milouin** et de **Fuligule morillon** 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. Alors que ses effectifs tendent à la stabilité à long terme comme à court terme pour la migration pré-nuptiale, ils sont en augmentation sur le long terme lors la migration post-nuptiale. Il est également intéressant de relever que 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, 2016). Les effectifs atteints lors de la migration pré-nuptiale représentent plus de 1% de la population internationale, et 0,8 % lors de la migration post-nuptiale. Il s'agit donc d'un site d'importance internationale en tant qu'halte migratoire (troisième à l'échelle nationale) (Maison de l'Estuaire, 2013).

Le **Bécasseau maubèche** a quant à lui une évolution différente entre les deux périodes de migration : ses effectifs tendent à la diminution sur le court terme en migration pré-nuptiale alors que qu'ils tendent à augmenter sur le long terme en migration post-nuptiale. La migration exceptionnelle de 2010 a pu influencer le résultat de la migration pré-nuptiale sur le court terme. Le Bécasseau maubèche utilisant les mêmes milieux lors de ces migrations, ces conclusions semblent donc être dues à des effectifs exceptionnels plutôt qu'à une véritable tendance.

Les **vasières intertidales**, les **prairies** et les **bordures de mares** 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.

A retenir

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 ainsi que pour la Spatule blanche lors des haltes migratoires. 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.

Dans le précédent diagnostic la migration n'a pas été prise en compte. Il s'agit donc ici d'une **vraie avancée par rapport au précédent plan de gestion** dans la connaissance des effectifs présents en migration sur l'estuaire de la Seine.

4.5 Nidification

4.5.1 Résultats de l'ensemble des espèces en nidification

Dans le tableau 9 sont regroupés tous les résultats concernant les espèces suivies en nidification sur la réserve naturelle de l'estuaire de la Seine ; ce qui représente **dix-sept espèces**. Ce sont les données issues des suivis nicheurs (mars à août) qui ont été analysées. Les périodes historiques étudiées sont variables en fonction des espèces :

- **1983-2016** 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.
- **1996-2016** pour le Petit gravelot.
- **1997-2016** pour le Tadorne de Belon.
- **1999-2016** pour la Cigogne blanche.
- **2007-2016** pour l'Aigrette garzette, le Goéland argenté, le Goéland marin, le Grand cormoran et le Héron cendré.

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

Nidification	Estuaire de la Seine				Comparaison autres échelles			Fiche « outil »
	Espèces suivies	Tendance historique des effectifs*	Tendance des effectifs de 2007 à 2016	Effectifs moyens de l'ES de 2007 à 2016	% pop. ES / pop. régionale	% pop. ES / pop. nationale	% pop. ES / pop. européenne	
Anatidés de surface	Tadorne de Belon	▶	▶	39	62	0,78	0,065	X
Ciconiidés	Cigogne blanche	▲	▲	29	14,3	1,3	0,012	X
Ardéidés	Aigrette garzette	■	▶	43	7,4	0,3	0,057	X
	Butor étoilé	▼	▼	13	56	4,6	0,03	X
	Héron cendré	■	▶	26	2,9	0,1	0,008	X
Phalacrocoracidés	Grand cormoran	■	▲	104	8,3	1,19	0,02	X
Accipitridés	Busard des roseaux	▲	▶	9	43	0,19	0,0005	X
Rallidés	Râle des Genêts	▼	▶	4	40	1,15	0,0002	X
Haematopodidés	Huitrier pie	▲	▲	3	1,4	0,3	0,001	X
Recurvirostridés	Avocette élégante	▶	▶	47	75	1,5	0,07	X
	Echasse blanche	▶	▶	5	15	0,22	0,01	X
Charadriidés	Gravelot à collier interrompu	▶	▶	5	2,4	0,35	0,018	X
	Petit gravelot	▶	▶	16	11,2	0,24	0,015	X
	Vanneau huppé	▲	▶	109	10	0,65	0,003	X
Scolopacidés	Barge à queue noire	▼	▼	2	33	1,5	0,01	X
Laridés	Goéland argenté	■	▲	5	0,03	0,009	0,004	X
	Goéland marin	■	▲	6	0,7	0,09	0,005	X

* Périodes différentes en fonction des espèces, suivant les données disponibles

Test de tendance de Mann-Kendall, p-value = 0,05

▼ : diminution significative ▶ : tend à la stabilité

■ : critère de sélection pour la fiche « outil »

■ : la période historique est égale à 2007-2016

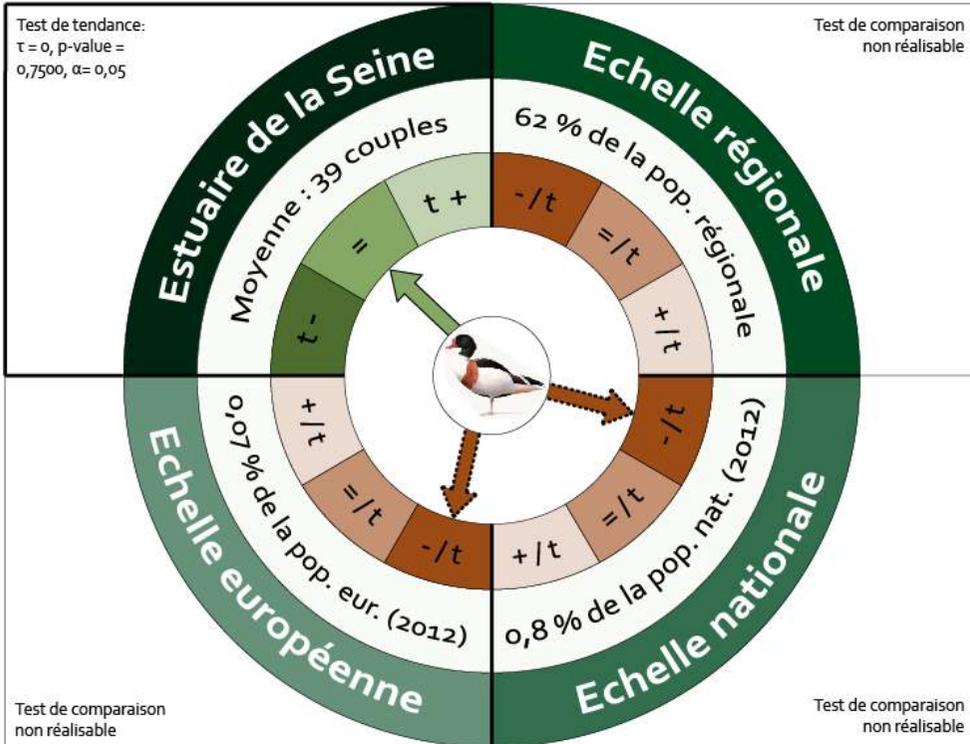
▲ : augmentation significative

4.5.2 Fiches « outils » des espèces ciblées en nidification

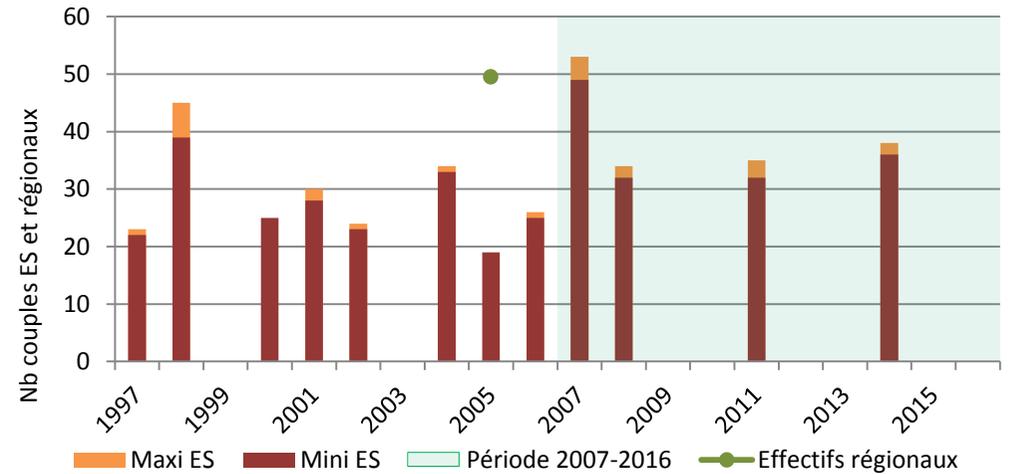
Liste des espèces ciblées :

- 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

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1997 à 2016



La population **ES** tend à la **stabilité** ($\tau = 0,3206$, p-value = 0,1692, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

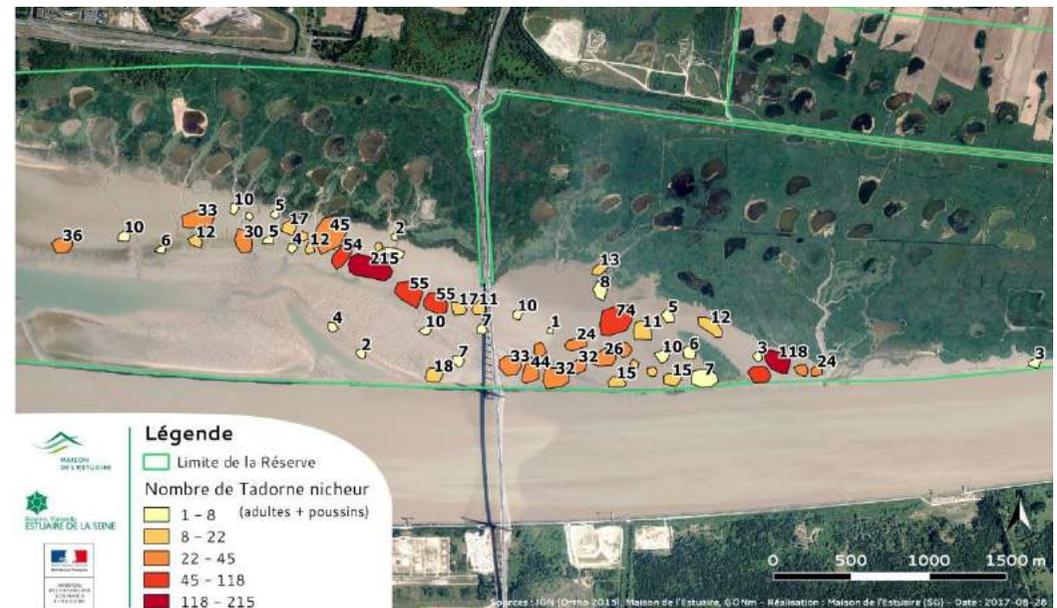
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

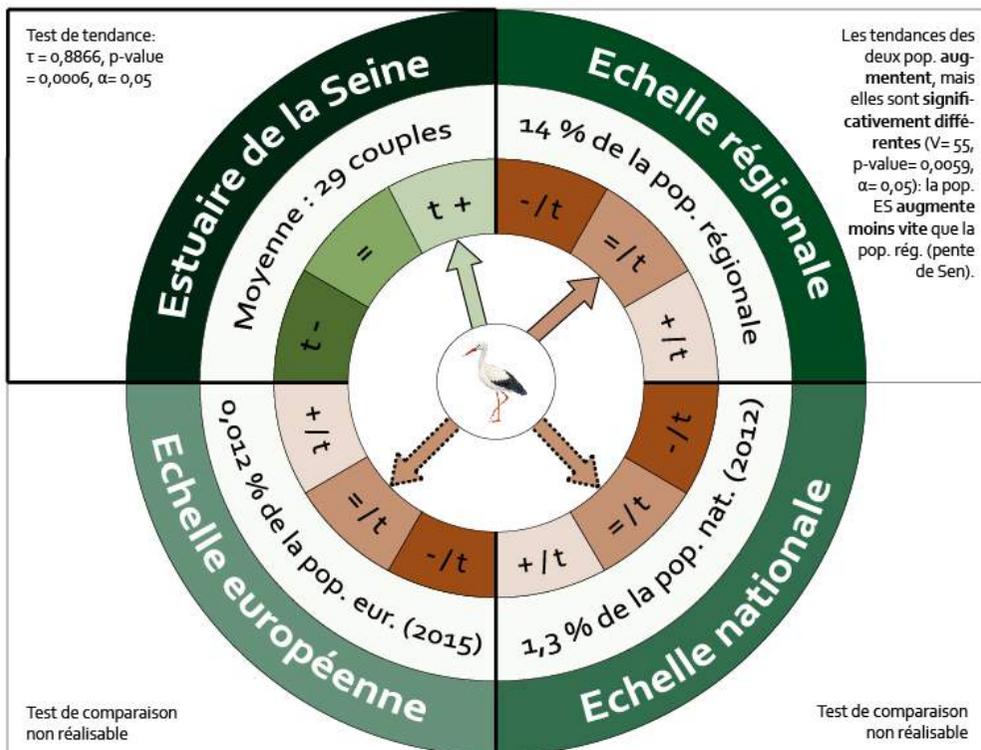
➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Debout, 2009 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Morel et al., 2016 (image : www.valentineplessy.free.fr).

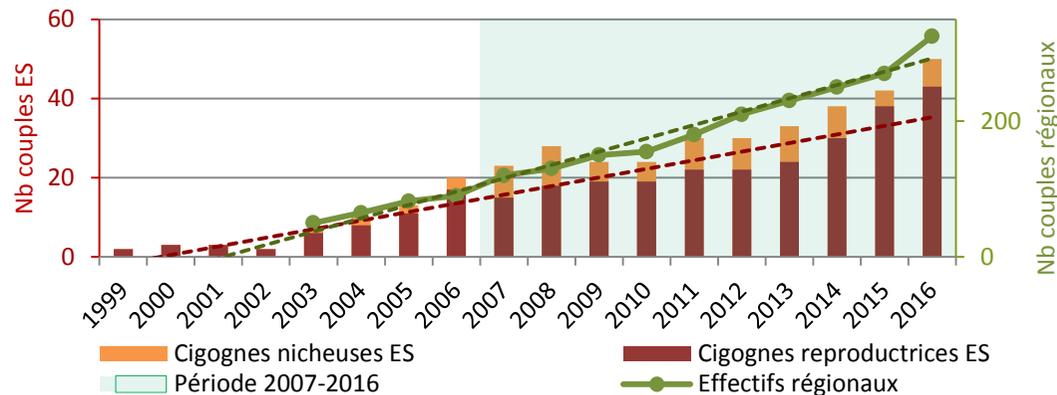
Localisation des nichées en 2017



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1999 à 2016



Les populations **ES** et **régionale** tendent à **augmenter** (ES : $\tau = 0,9339$, p-value = $<0,0001$, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = 1,000$, p-value = $<0,0001$, $\alpha = 0,05$) mais elles sont **significativement différentes** ($V = 105$, p-value = $0,0011$, $\alpha = 0,05$) : la population **ES** augmente moins vite que la population **régionale** (pente de Sen).

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

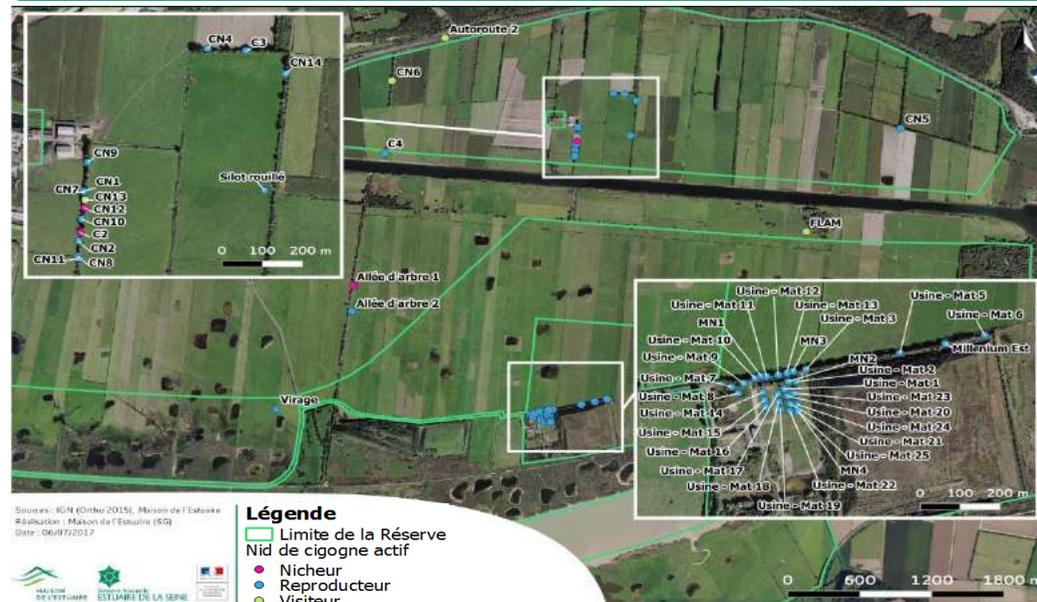
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

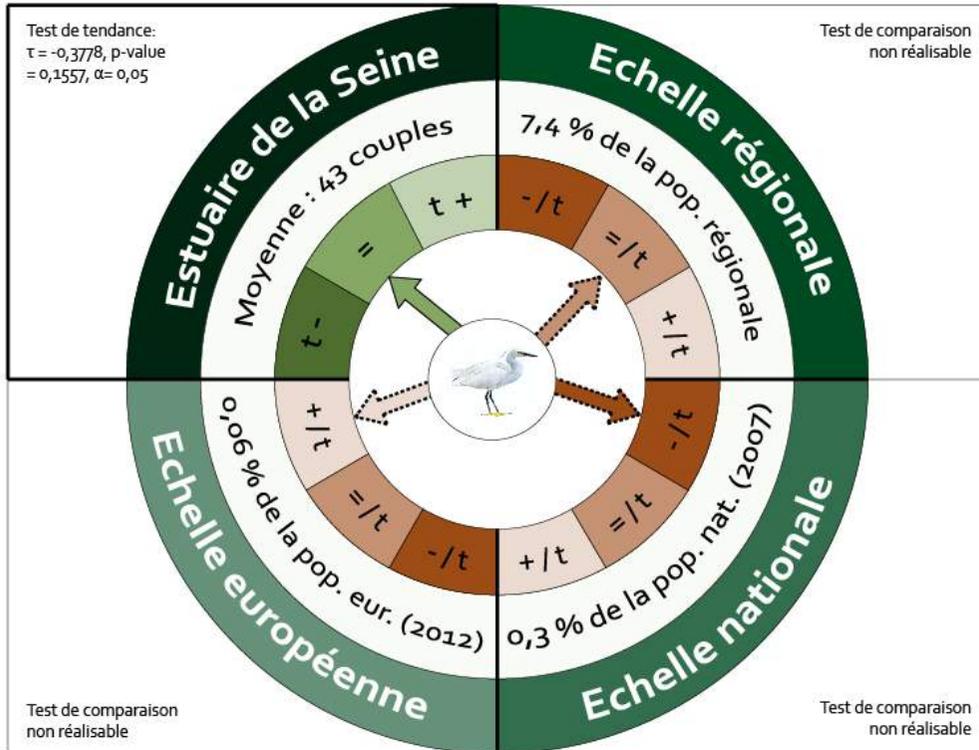
➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire, 2017 (image : www.birdinginextremadura.com).

Localisation des couples en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

→ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

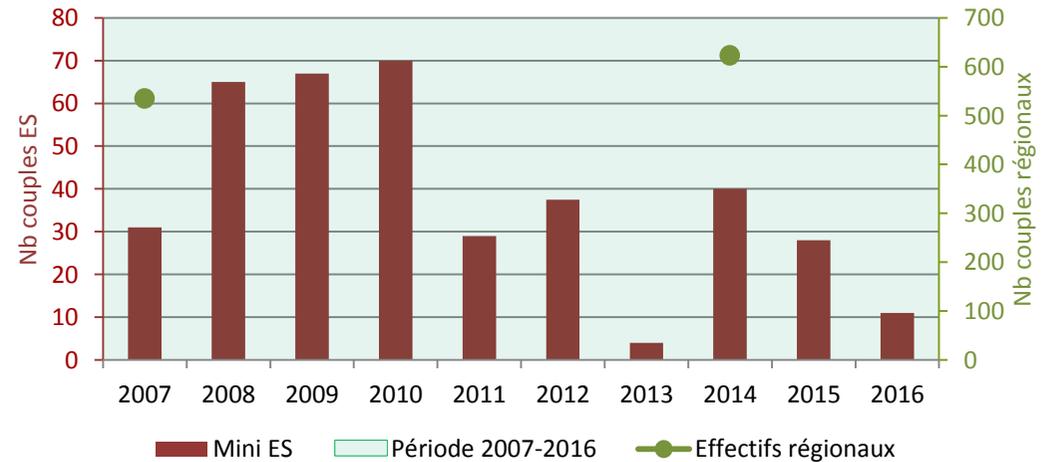
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

→ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

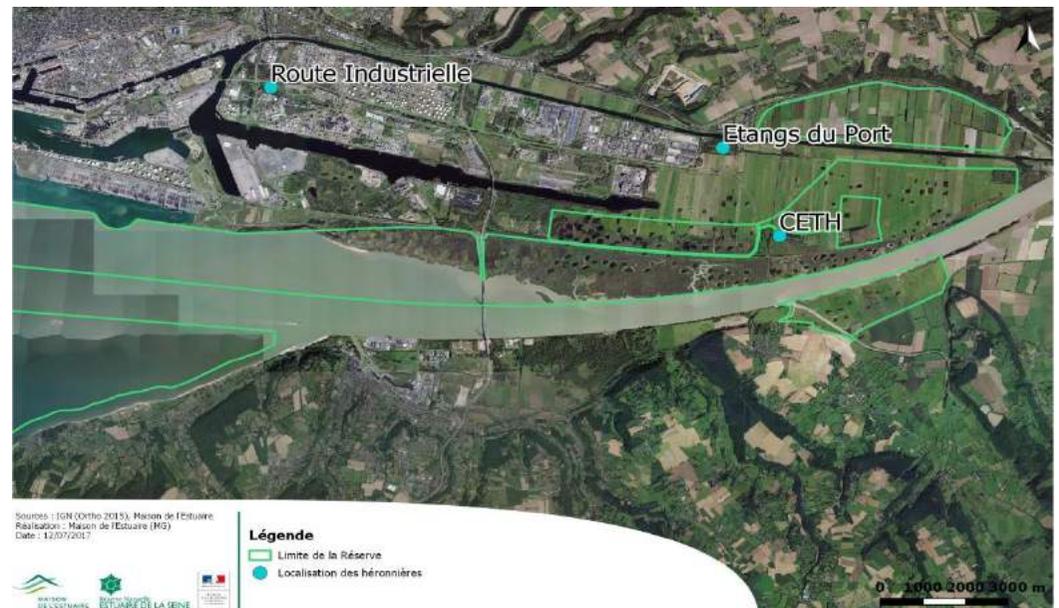
Bibliographie : BirdLife International, 2015 ; Chartier, à paraître ; Debout, 2009 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire, 2016 ; (image : www.birdinginextremadura.com).

Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 2007 à 2016

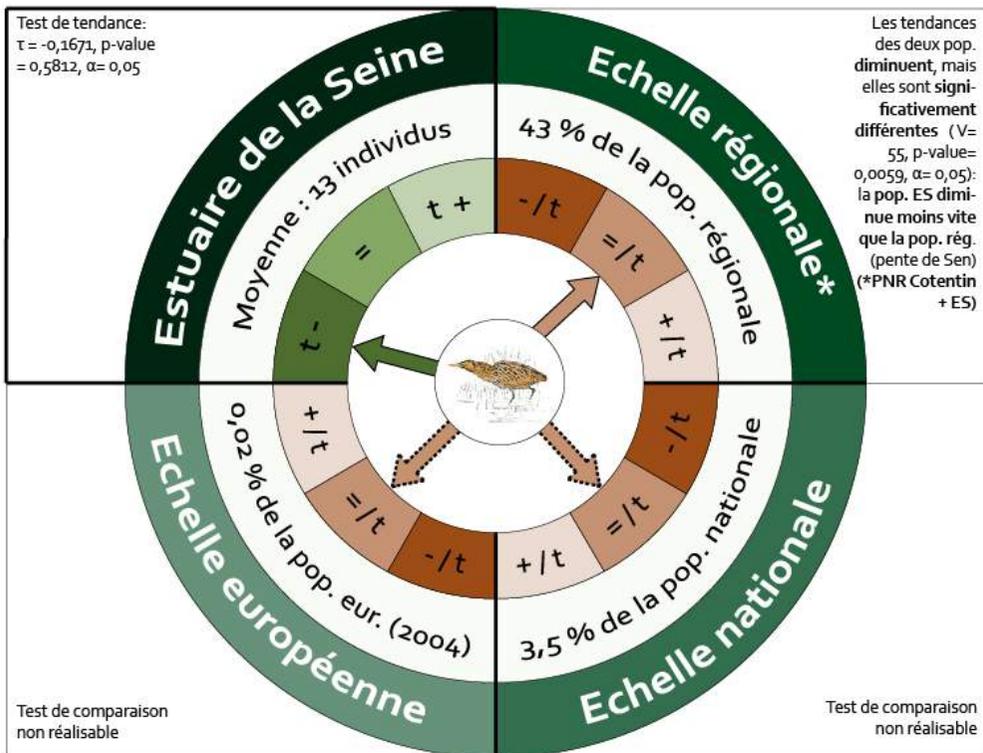


La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,3778$, p-value= 0,1557, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

Localisation des héronnières en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

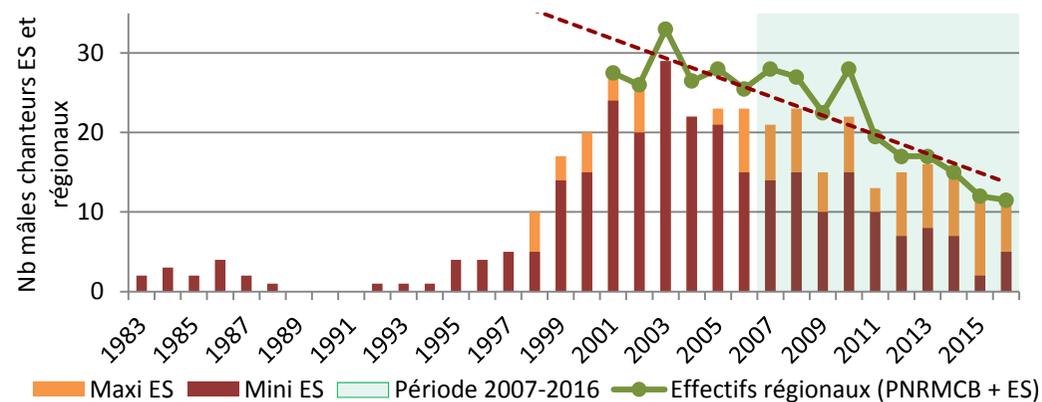
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

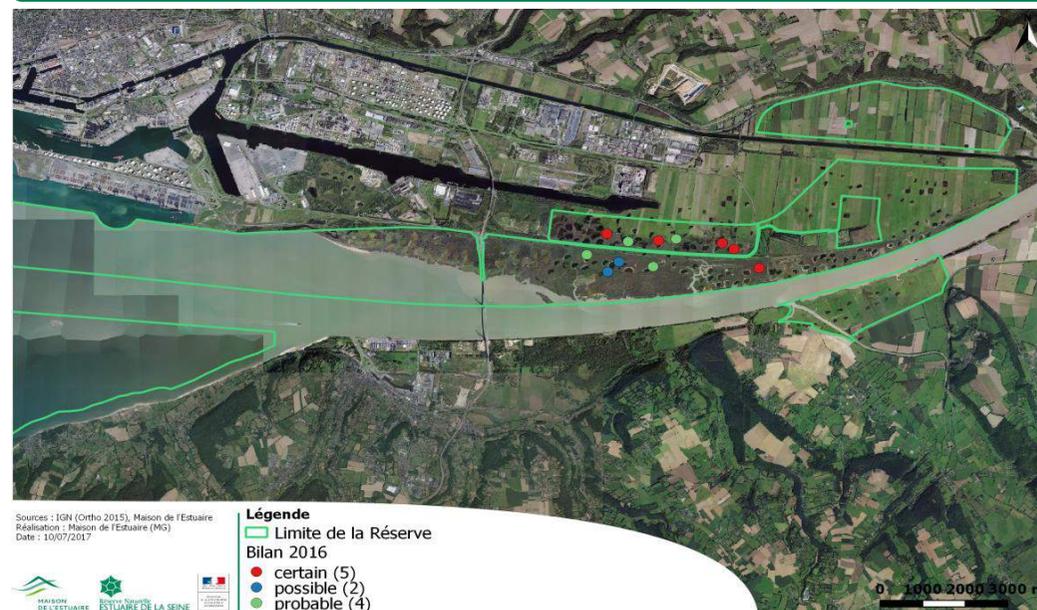
Bibliographie : Birdlife International, 2004 ; Birdlife International, 2015 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire, 2016 ; PNRMCB, 2008, 2009, 2012, 2013, 2015, 2016 ; (image : www.birdingnextremadura.com).

Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1983 à 2016

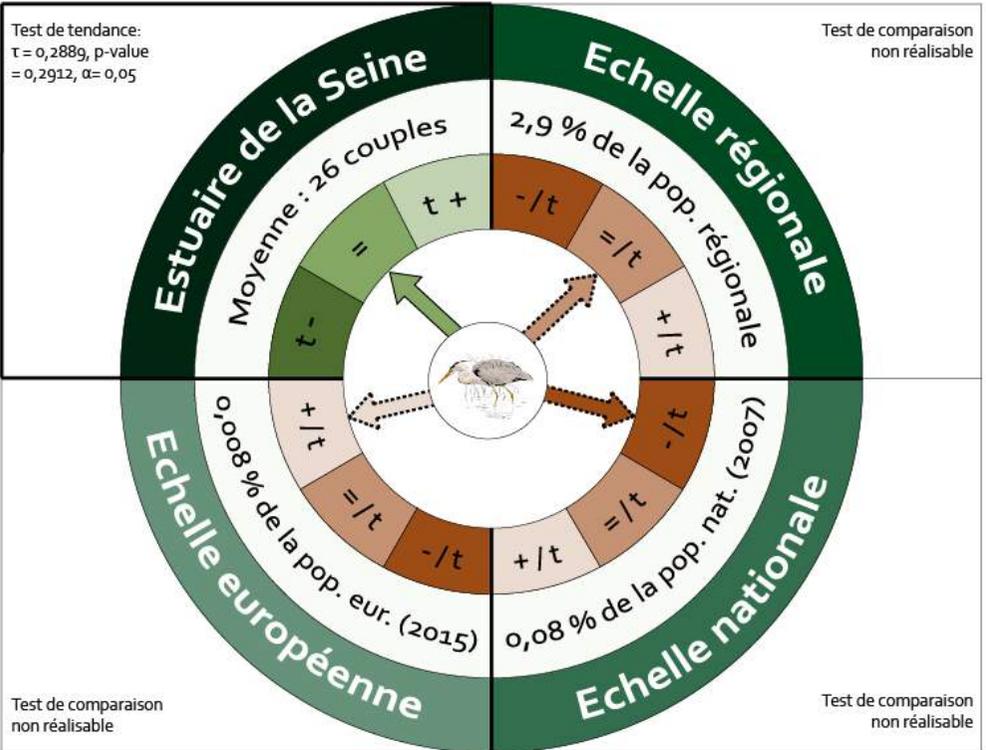


Les populations **ES et régionales tendent à diminuer** (2001-2016) (ES : $\tau = -0,8524$, p-value = $<0,0001$, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = -0,6442$, p-value = $0,0007$, $\alpha = 0,05$), mais elles sont **significativement différentes** ($V = 136$, p-value = $0,0005$, $\alpha = 0,05$). La population **ES diminue moins vite** que la population régionale (pente de Sen).

Localisation des mâles chanteurs en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

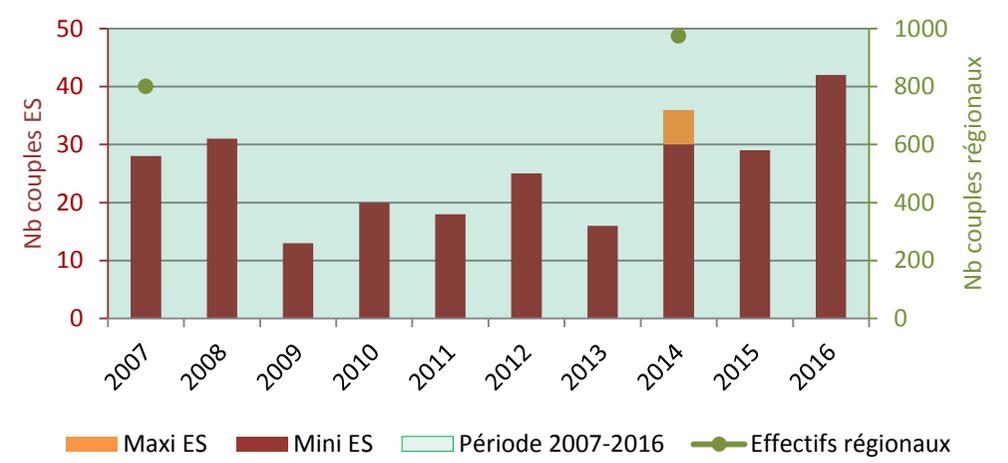
- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- ⋯** Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

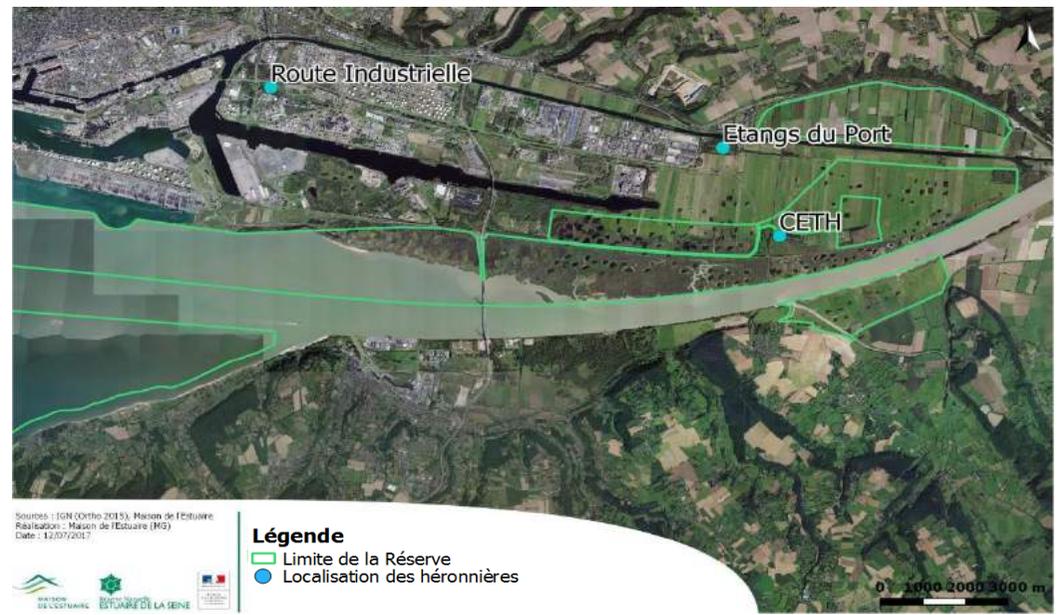
Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Chartier, à paraître ; Debout, 2009 ; Issa et Muller, 2015 ; Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire, 2016 ; (image : www.birdinginextremadura.com).

Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 2007 à 2016

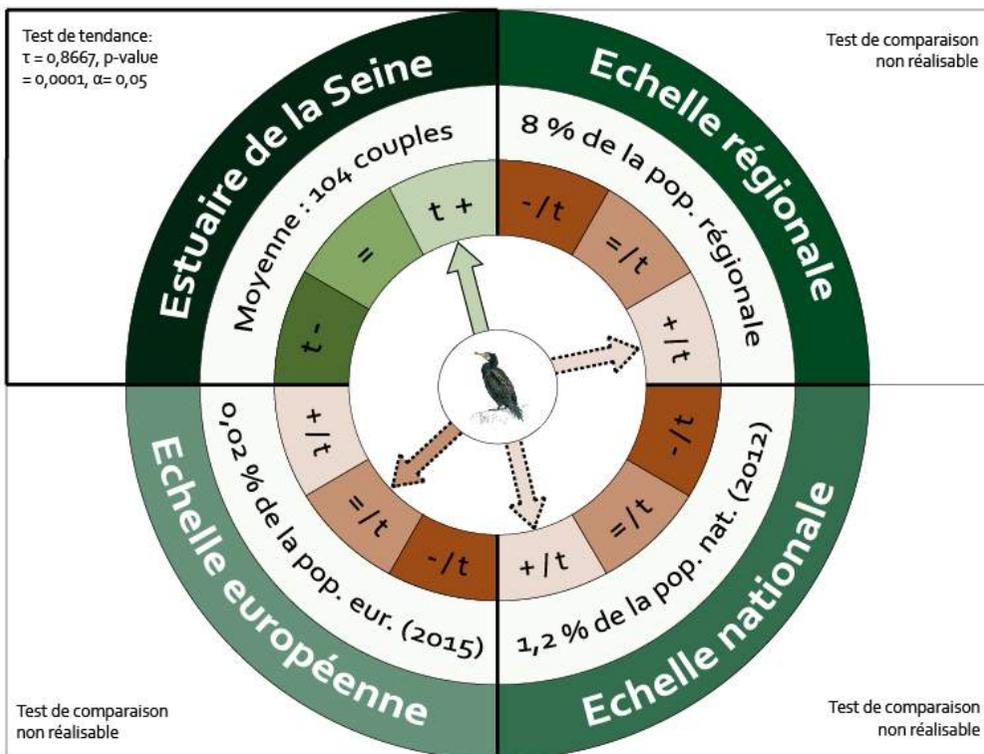


La population ES tend à la stabilité (ES: $\tau = 0,2889$, p-value = $0,2912$, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

Localisation des héronnières en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

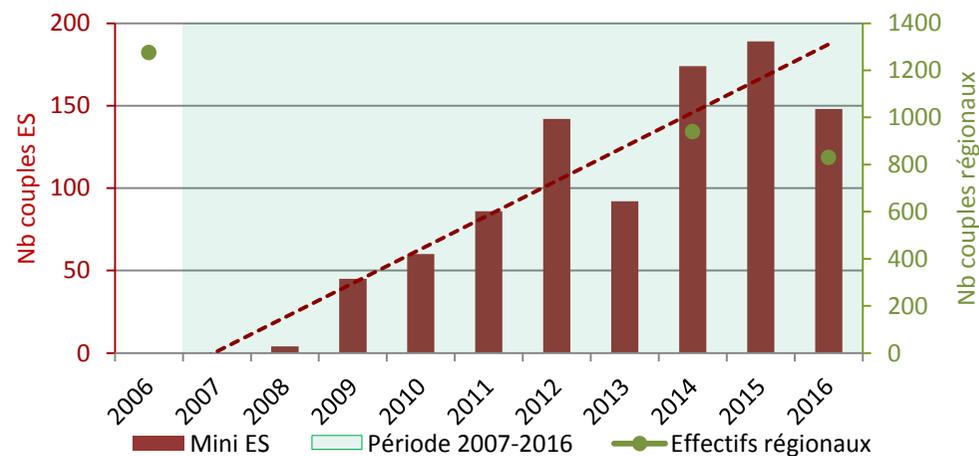
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

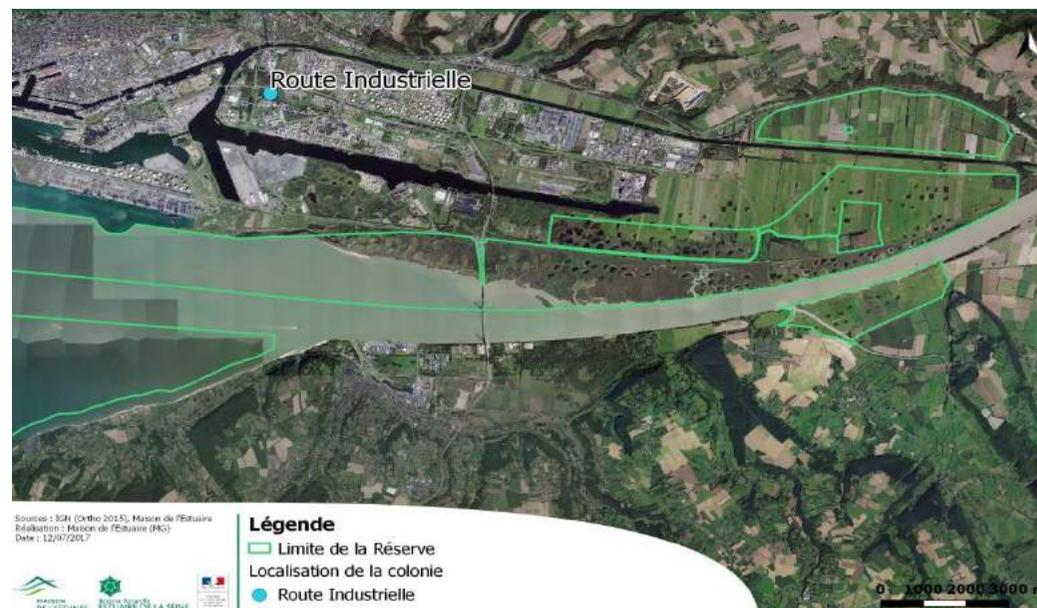
Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Debout, 2009 ; Debout, 2016 ; Issa et Muller, 2015 ; Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire, 2016 (image : www.birdinginextremadura.com).

Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 2006 à 2016

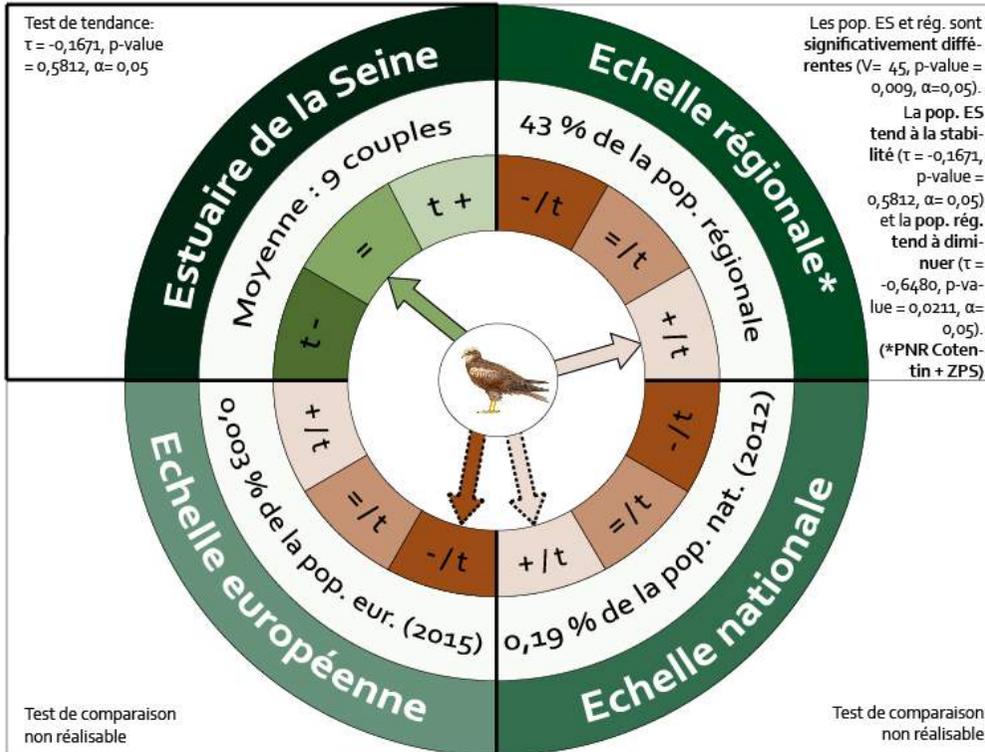


La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,8667$, p-value = 0,0001, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

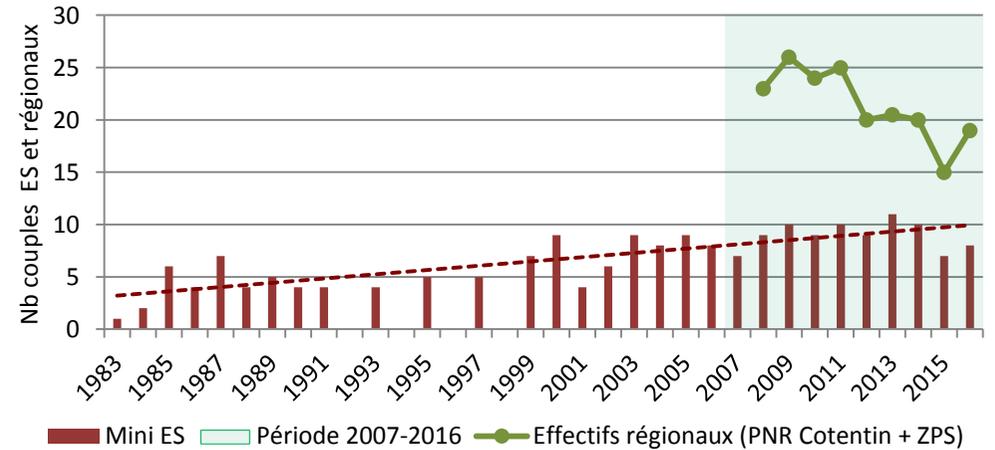
Localisation de la colonie en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1983 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

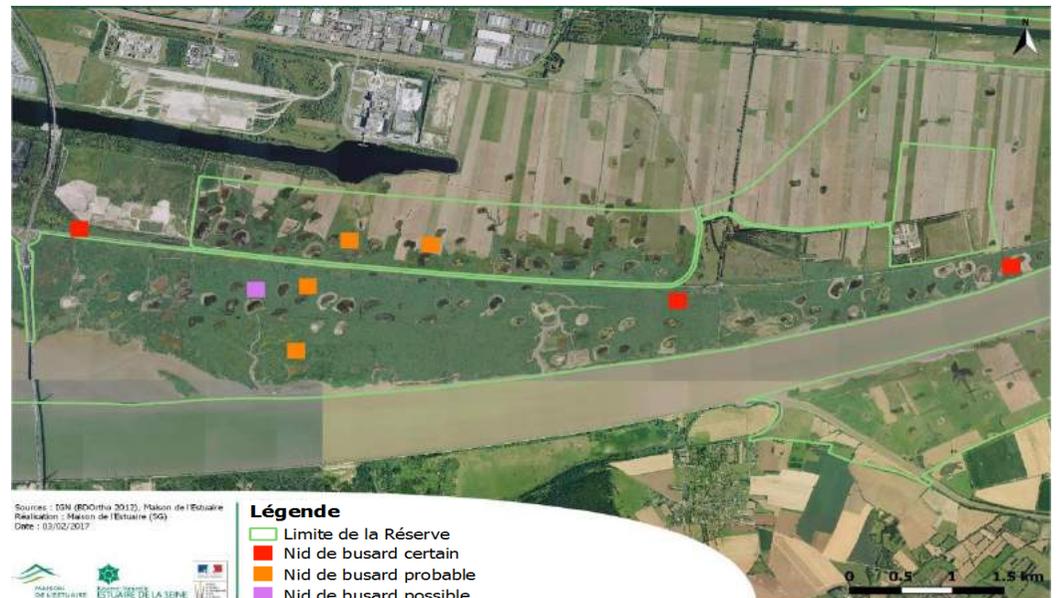
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

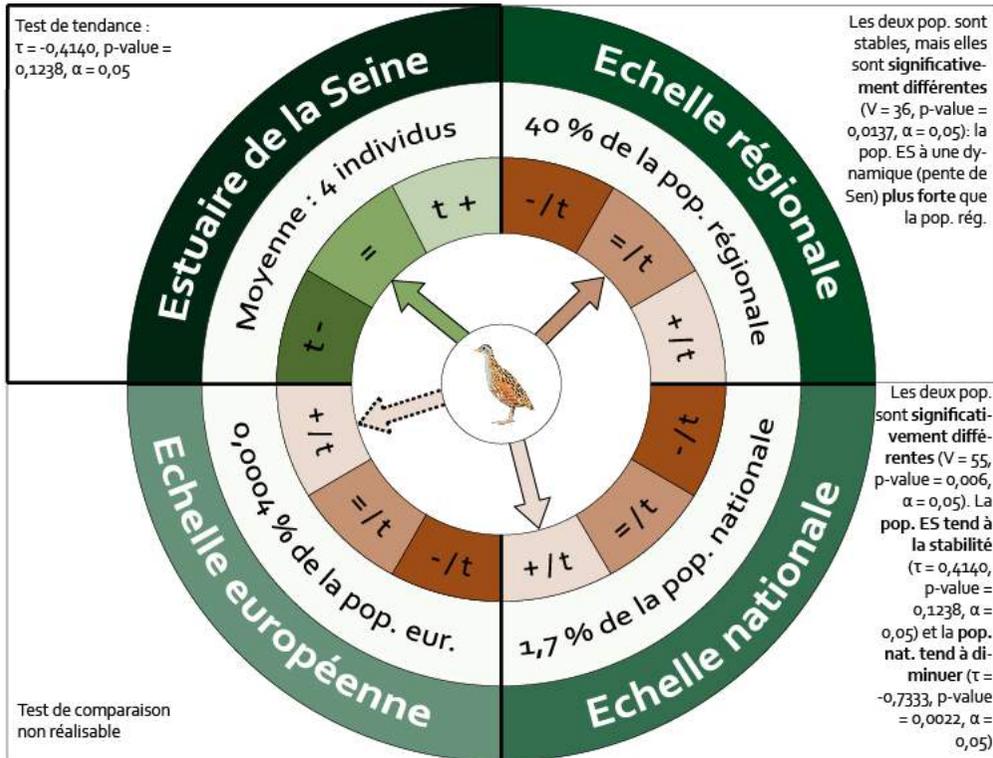
➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Birdlife International, 2004 ; Debout, 2009 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire, 2016 ; PNRMCB 2008, 2009, 2012, 2013, 2015, 2016 (image : www.birdinginxtremadura.com)

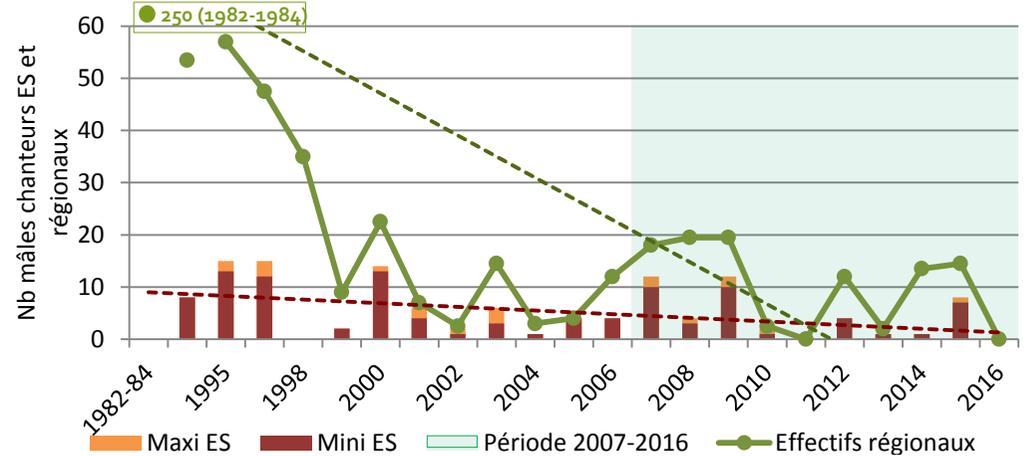
Localisation des couples en 2016



Evolution de la population de l'Estuaire de la Seine comparée aux échelles régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1982-84 à 2016



Les populations **ES et régionale tendent à diminuer** (ES : $\tau = -0,3610$, p-value = $0,0354$, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = -0,4000$, p-value = $0,0161$, $\alpha = 0,05$), mais elles sont **significativement différentes** ($V = 36$, p-value = $0,0137$, $\alpha = 0,05$): la population **ES diminue moins vite** que la population régionale (pente de Sen).

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** **Stabilité** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** **Augmentation significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

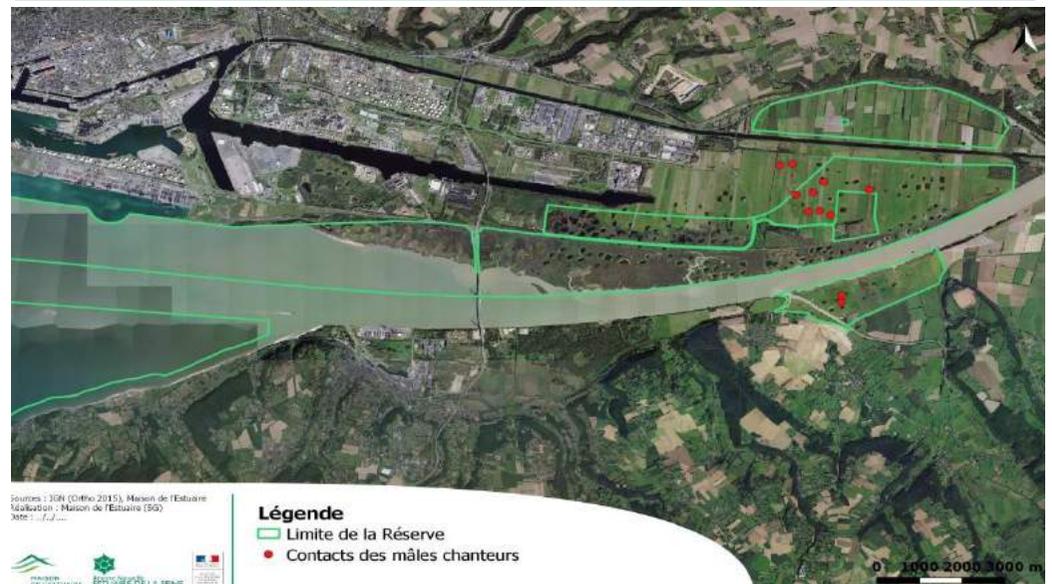
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Debout, 2009 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Morel et Arson, 2017 (image : www.hbw.com).

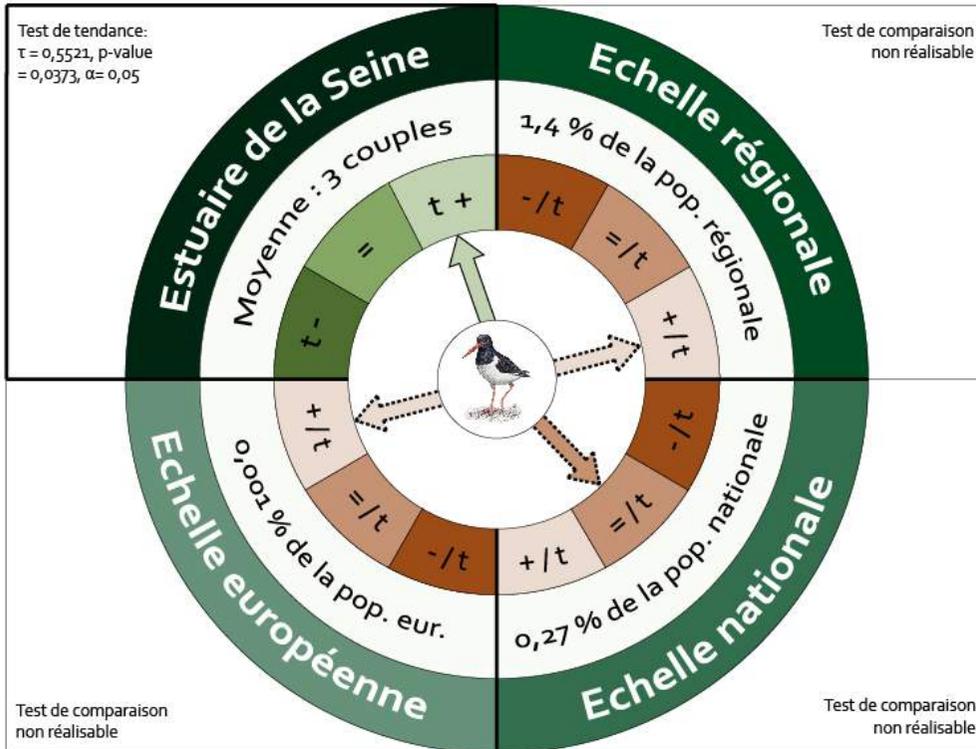
Localisation des mâles chanteurs en 2015



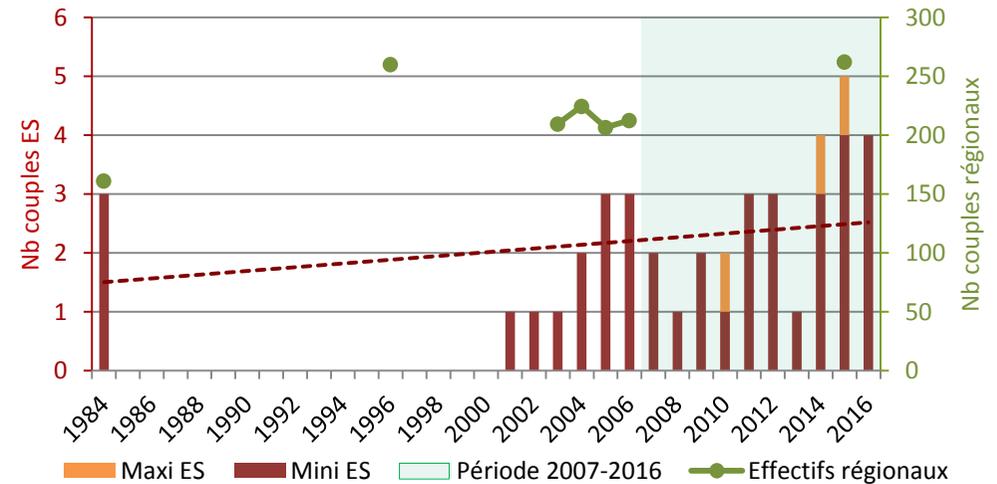
HUITRIER PIE, *Haematopus ostralegus*



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1984 à 2016



La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,4114$, p-value = $0,0334$, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t- Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- = Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+ Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

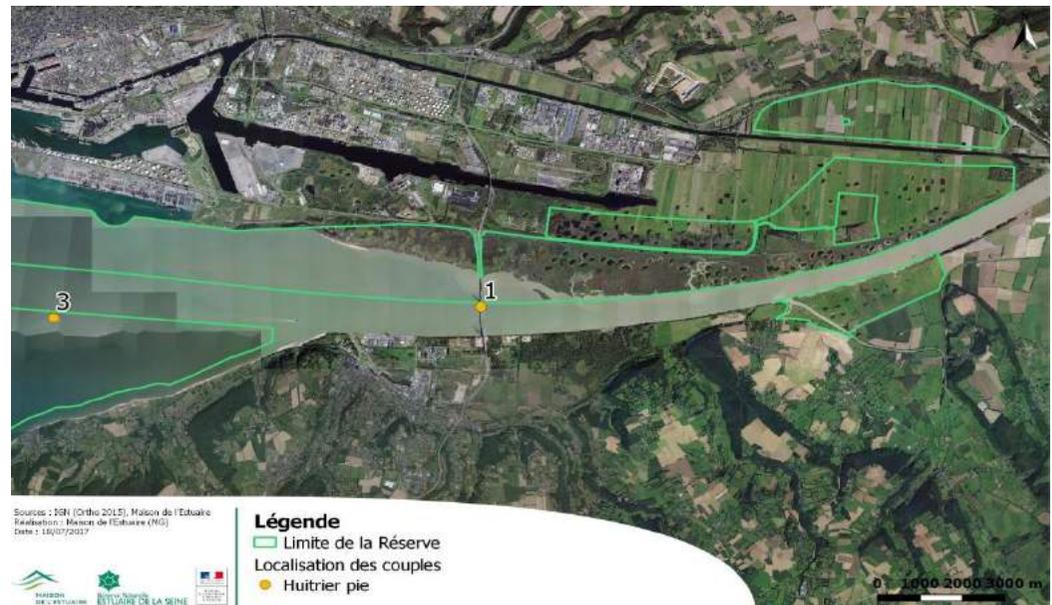
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- = Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

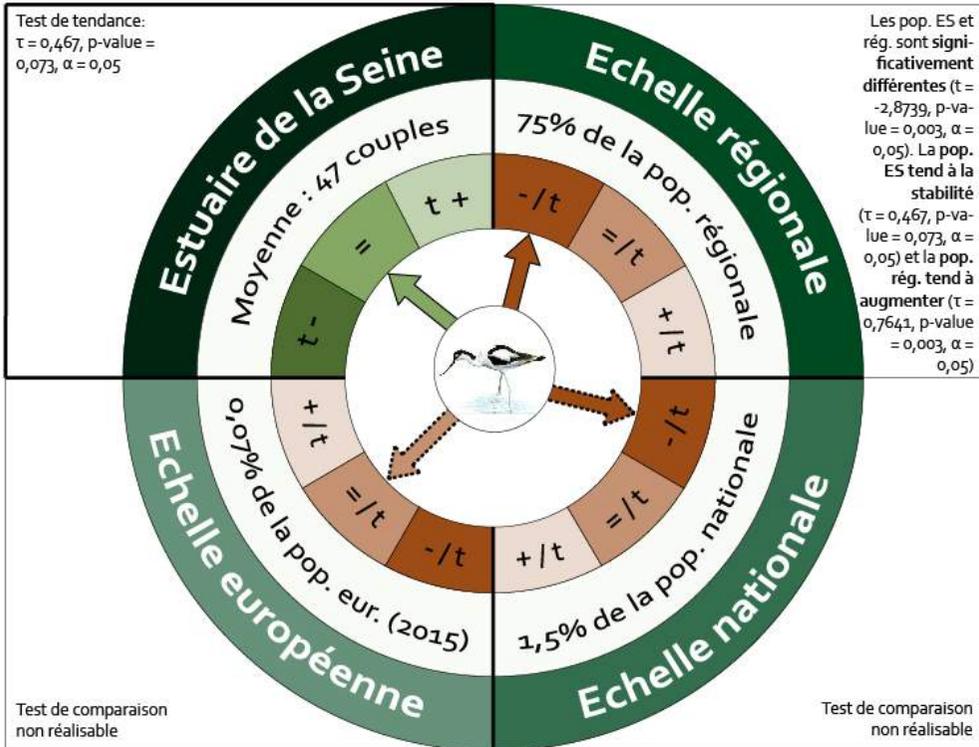
➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Birdlife International, 2004, 2015, Debout, 2009 ; Deuceuninck et Mahéo, 1998 ; Hagemeyer et Blair, 1997 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Morel, 2016 ; (image : www.larousse.fr).

Localisation des couples en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

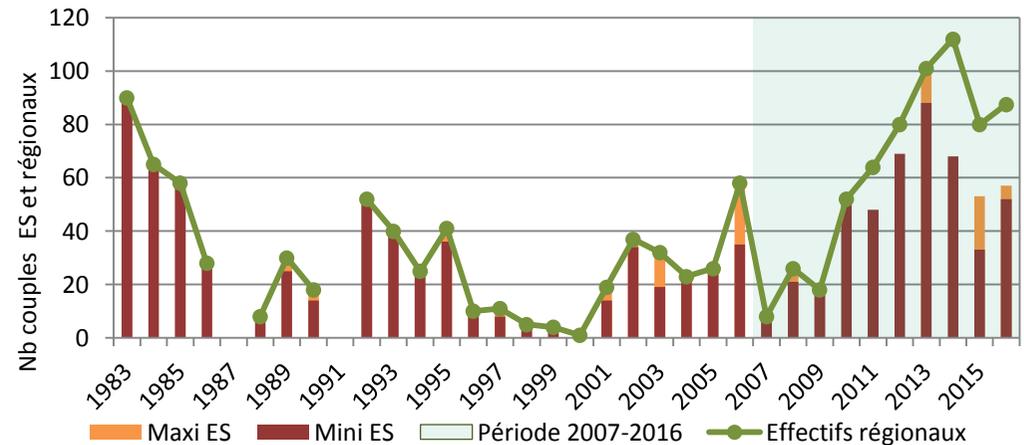
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

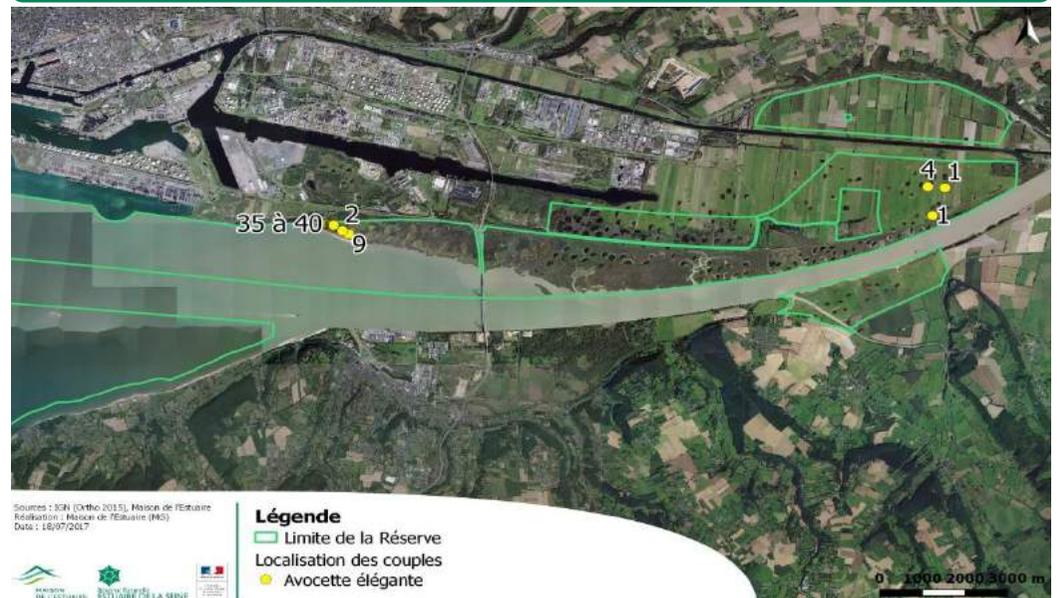
Bibliographie : Birdlife International, 2004, 2015 ; Debout, 2009 ; Dubois et al., 2008 ; Hagemeijer et Blair, 1997 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Morel, 2016 ; Rocamora et Yeatman-Berthelot, 1999 (image : www.hbw.com).

Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1983 à 2016



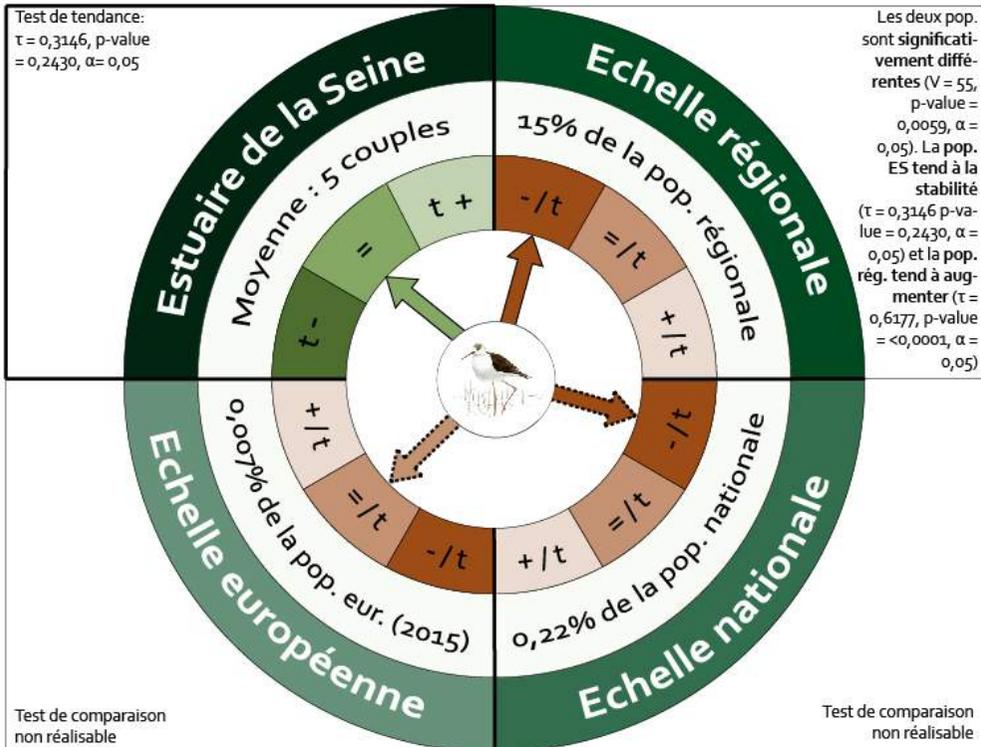
Les populations Maxi ES et régionale tendent à la stabilité (ES : $\tau = 0,0889$, p-value = 0,4855, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = 0,1579$, p-value = 0,2115, $\alpha = 0,05$), mais la population ES à une dynamique (pente de Sen) plus faible que la population régionale ($t = -2,3347$, p-value = 0,0262, $\alpha = 0,05$).

Localisation des couples en 2016

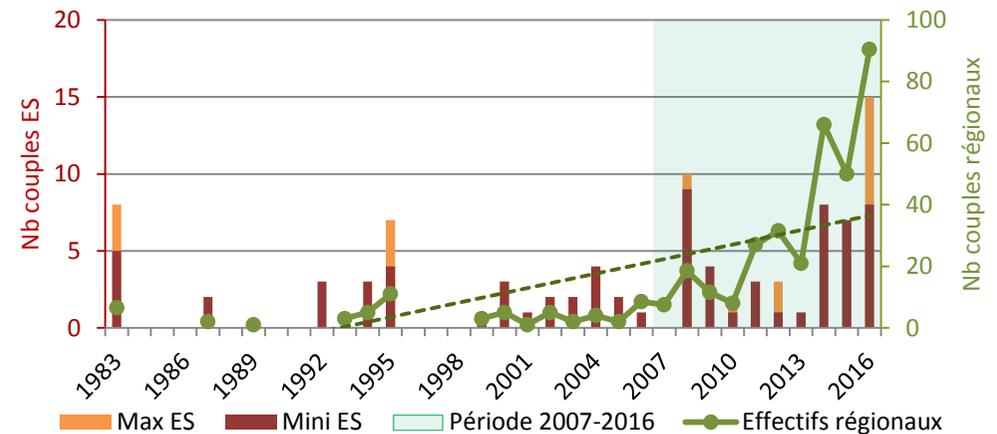


ÉCHASSE BLANCHE, *Himantopus himantopus*

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1983 à 2016



Les deux populations sont **significativement différentes** ($V = 136$, p-value = 0,0005, $\alpha = 0,05$). La population ES tend à la **stabilité** ($\tau = 0,0829$, p-value = 0,6114, $\alpha = 0,05$) et la population régionale tend à **augmenter** ($\tau = 0,6177$, p-value = <0,0001, $\alpha = 0,05$).

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation **significative** des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le **test de Mann-Kendall**

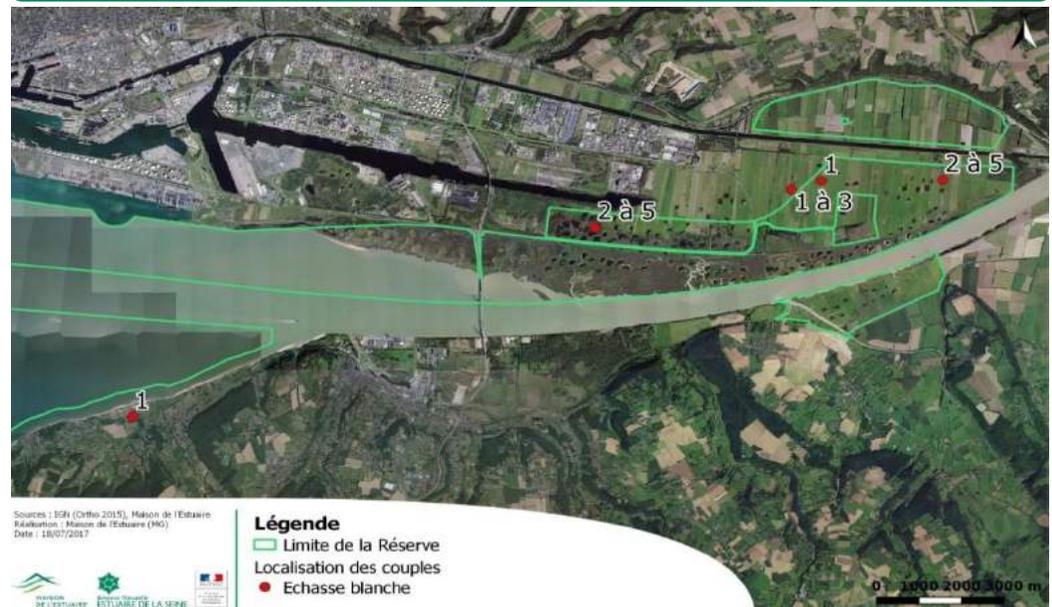
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES **inférieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES **équivalente** à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES **supérieure** à la tendance observée à l'échelle supérieure

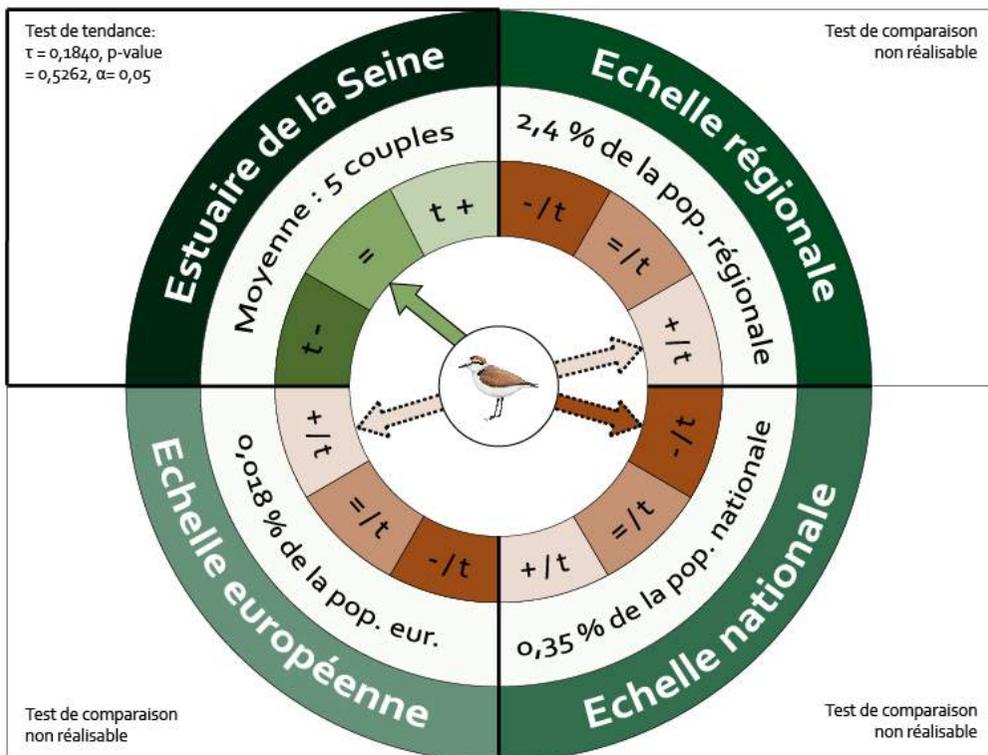
➔ **Tendance** obtenue dans la **bibliographie** et absence de test statistique

Bibliographie : Birdlife International, 2004, 2015 ; Debout, 2009, Dubois et al., 2008 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Morel, 2016 ; Rocamora et Yeatman-Berthelot, 1999 (image : www.birdinginextremadura.com).

Localisation des couples en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le test de Mann-Kendall

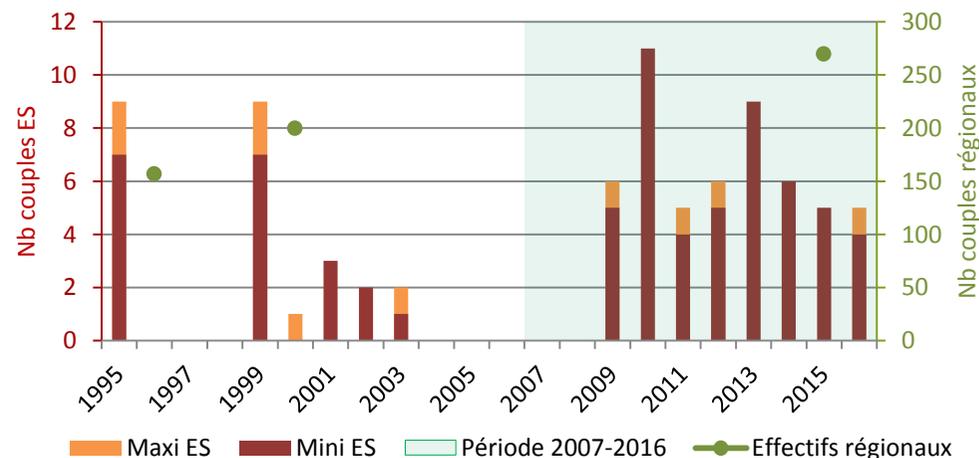
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

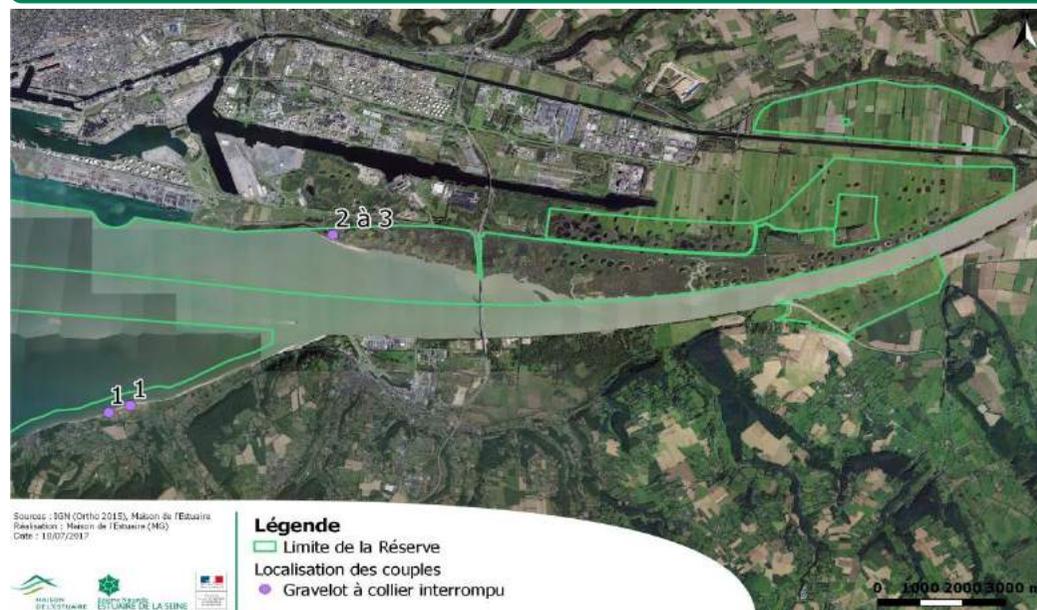
Bibliographie : Birdlife International, 2004, 2015 ; Debout, 2009 ; Dubois, 2008, Hagemeijer et Blair, 1997 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Morel, 2016 ; Rocamora et Yeatman-Berthelot, 1999 (image : www.hbw.com).

Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1995 à 2016

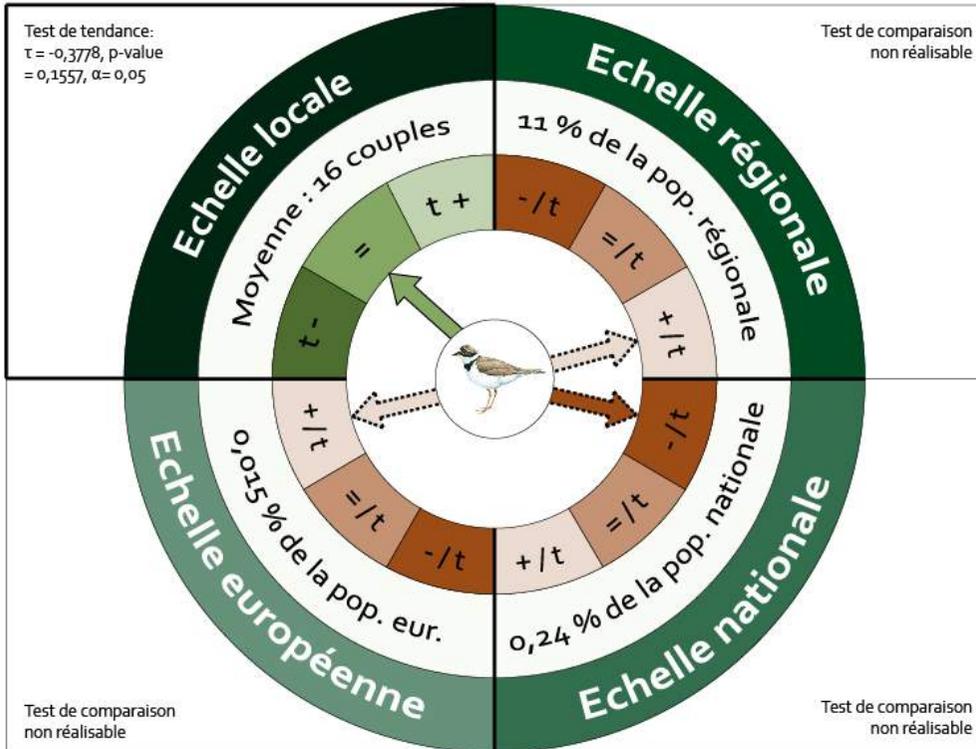


La population **ES** tend à la **stabilité** ($\tau = 0,0607$, $p\text{-value} = 0,7848$, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

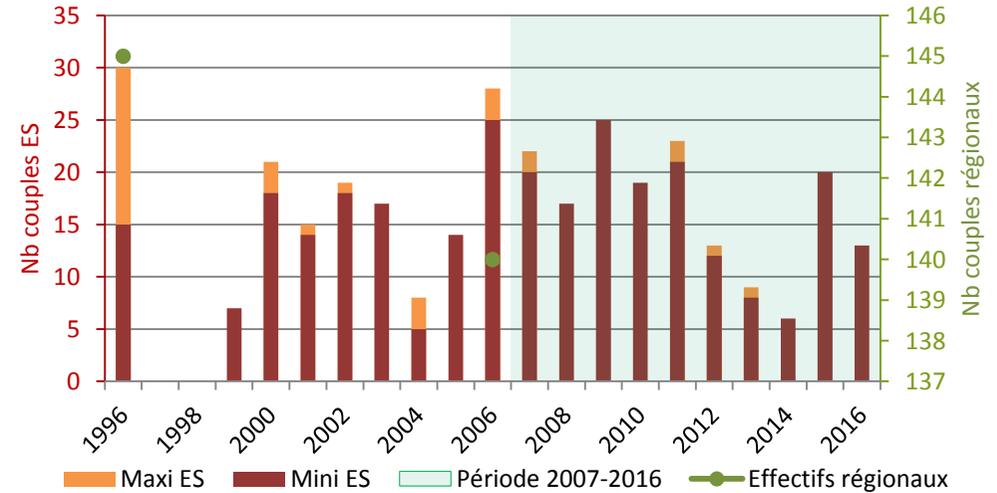
Localisation des couples en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1996 à 2016



La population ES tend à la stabilité ($\tau = -0,1173$, p-value = 0,5060, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

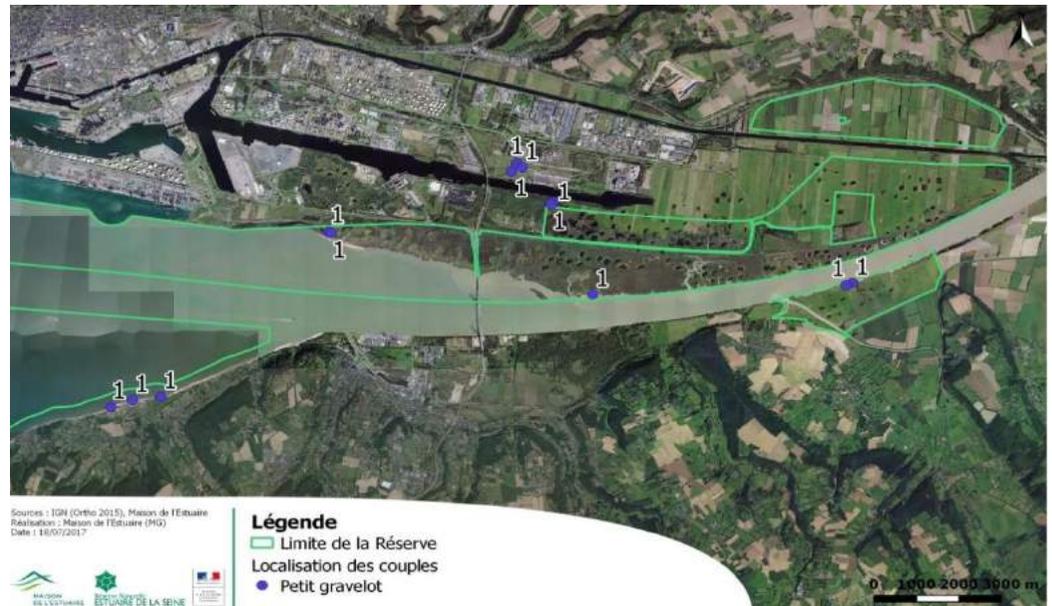
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

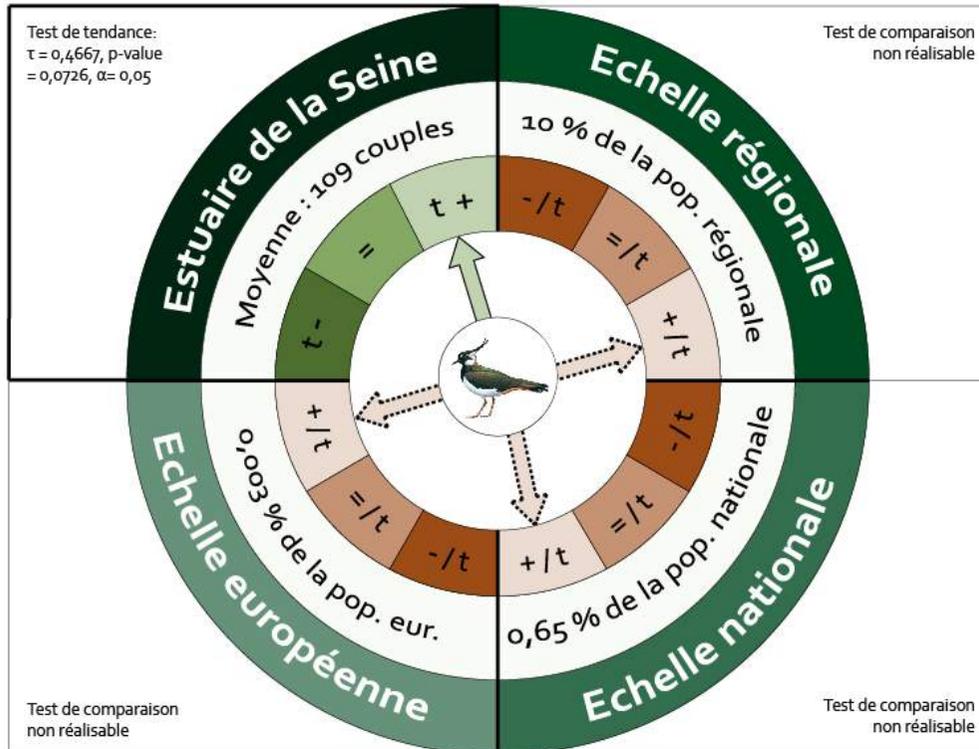
➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Debout, 2009 ; Deuceuninck et Mahéo, 1998 ; Dubois et al., 2008 ; Hagemeyer et Blair, 1997 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Morel, 2016, Stroud et al., 2004 (image : www.hbw.com).

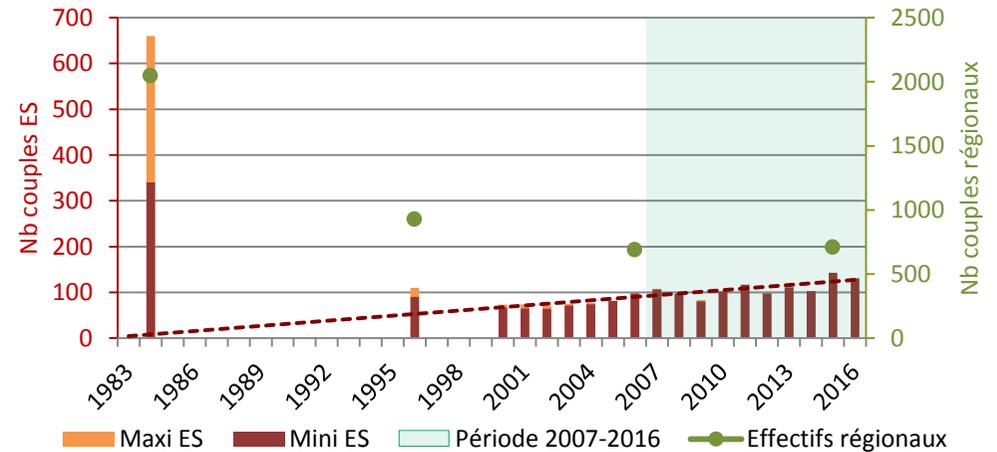
Localisation des couples en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1983 à 2016



La population **ES** tend à **augmenter** ($\tau = 0,4575$, p-value = 0,0070, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

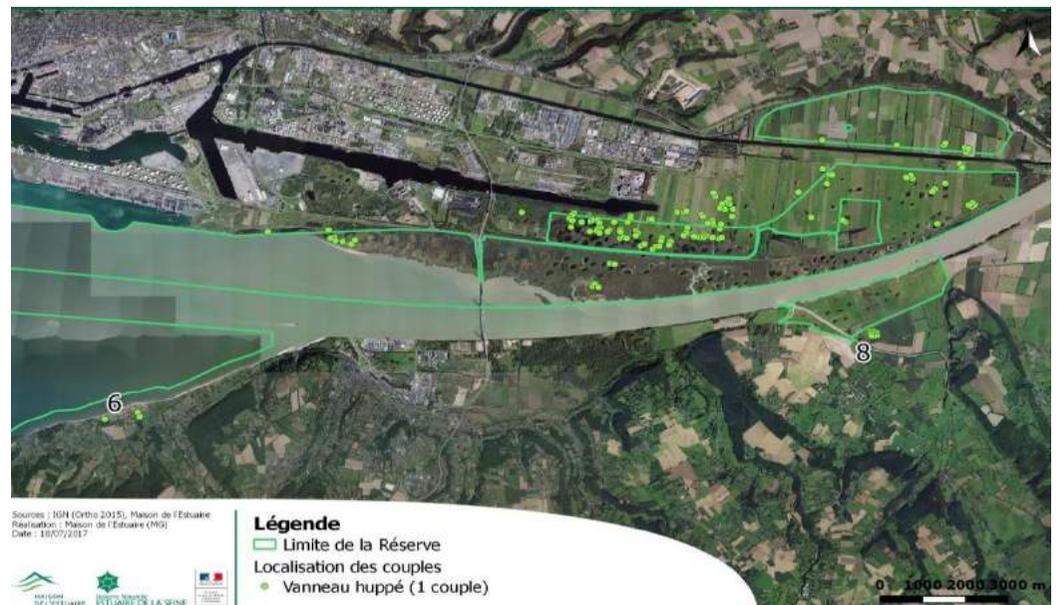
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Debout, 2009 ; Dubois et Mahéo, 1986 ; Dubois et al., 2008 ; Hagemeyer et Blair, 1997 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Morel, 2016 ; Pazderova et Vorisek, 2007 ; Spitz, 1964 (image : www.hbw.com).

Localisation des couples en 2016

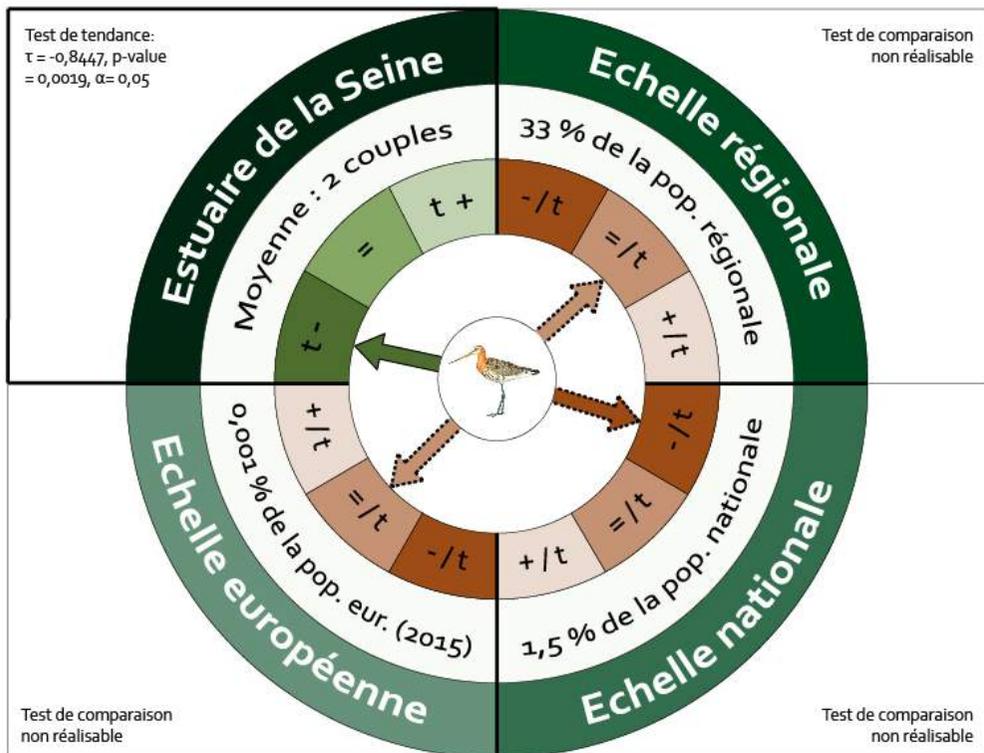


BARGE A QUEUE NOIRE, *Limosa limosa*

VU

CR

Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

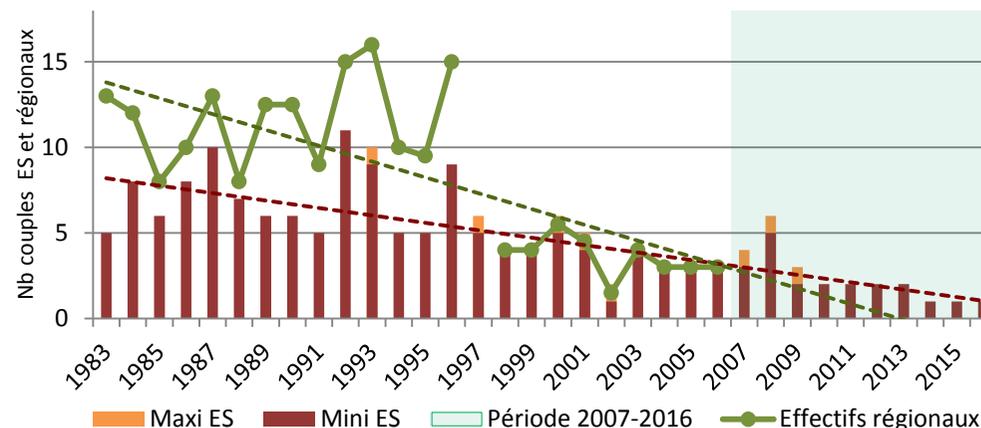
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

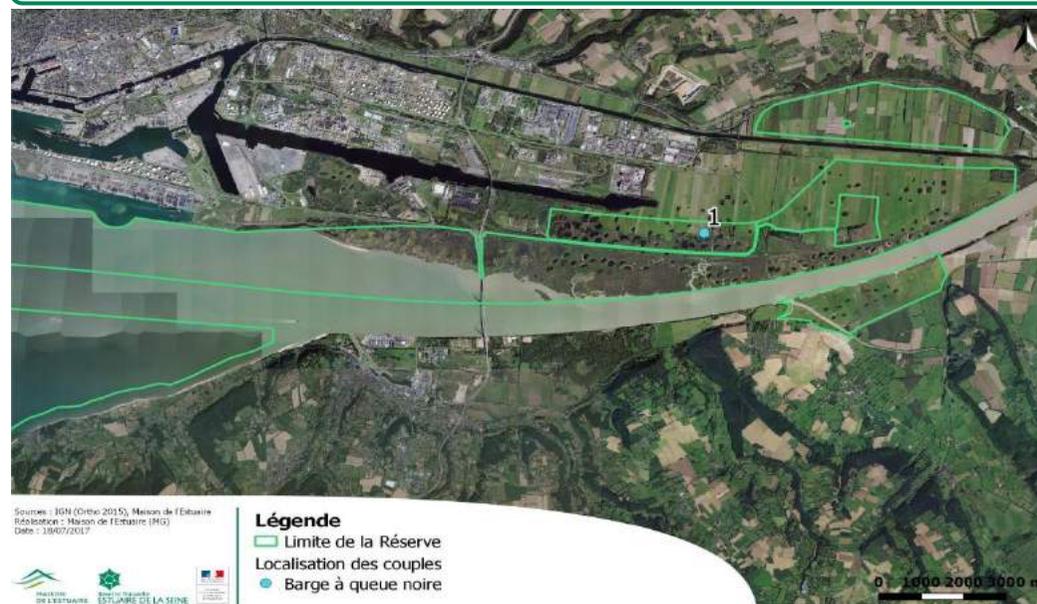
Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Debout, 2009 ; Hagemeijer et Blair, 1997 ; Issa et Muller, 2015 ; MNHN, 2014 ; Morel, 2016 ; Robin et al., 2016 ; Rocamora et Yeatman-Berthelot, 1999 ; Trollet et Ibanez, 1990 (image : www.hbw.com).

Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population régionale de 1983 à 2016

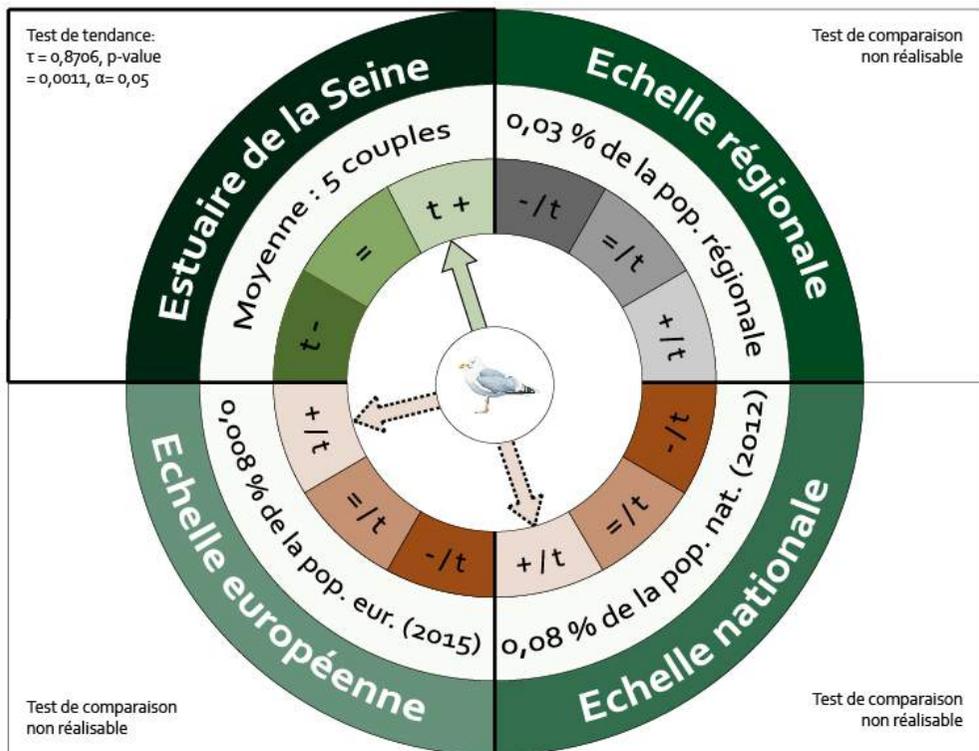


Les populations ES et régionale diminuent (ES : $\tau = -0,6931$, p-value = <0,0001, $\alpha = 0,05$; rég : $\tau = -0,4890$, p-value = 0,0011, $\alpha = 0,05$), mais elles sont **significativement différentes** ($V = 105$, p-value = 0,0011, $\alpha = 0,05$): la population ES diminue moins vite que la population régionale (pente de Sen).

Localisation des couples en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ Tendance obtenue avec le test de Mann-Kendall

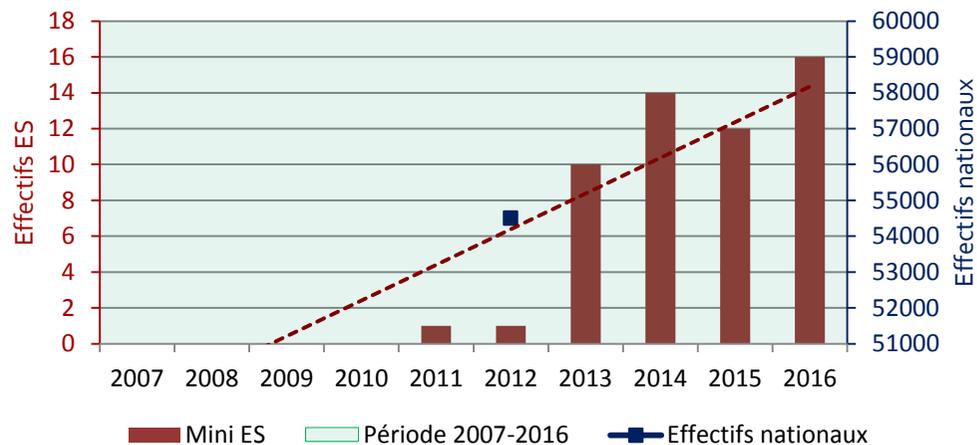
Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

⋯ Tendance obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

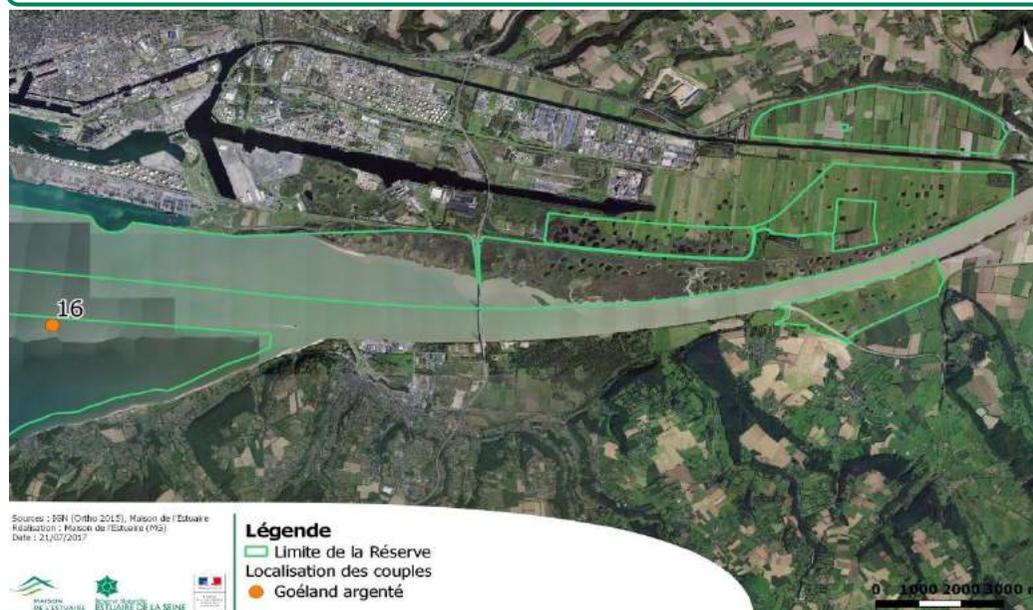
Bibliographie : Birdlife International, 2015 ; Debout, 2009 ; Issa et Muller, 2015 ; Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire, 2016 ; (image : www.hbw.com).

Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population nationale de 2007 à 2016

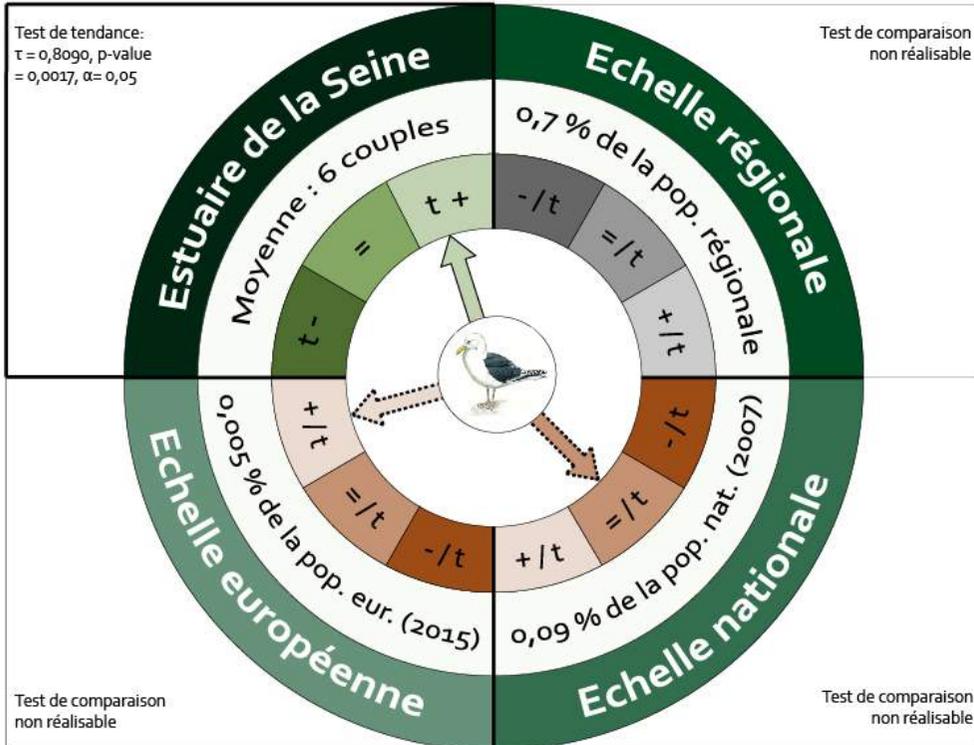


La population ES tend à augmenter ($\tau = 0,8706$, p-value = $0,0011$, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

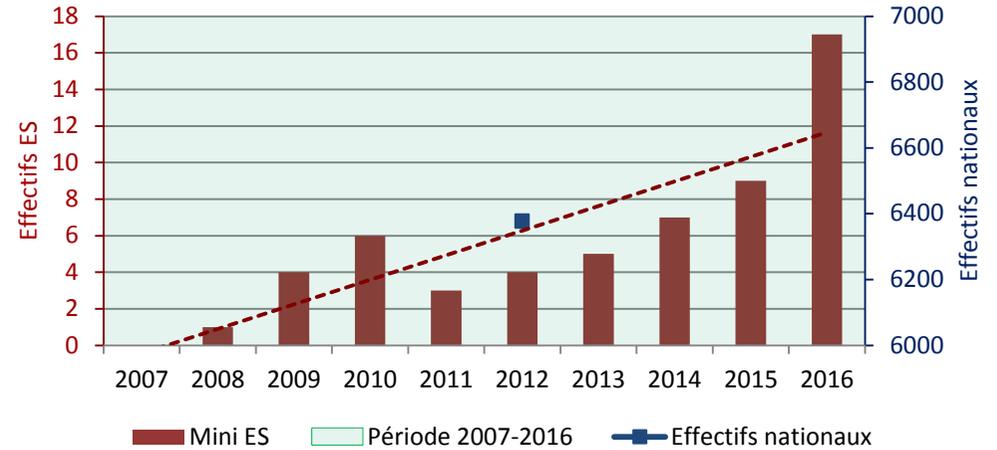
Localisation des couples en 2016



Evolution sur 10 ans de la population de l'estuaire de la Seine (ES) comparée aux populations régionale, nationale et européenne de 2007 à 2016

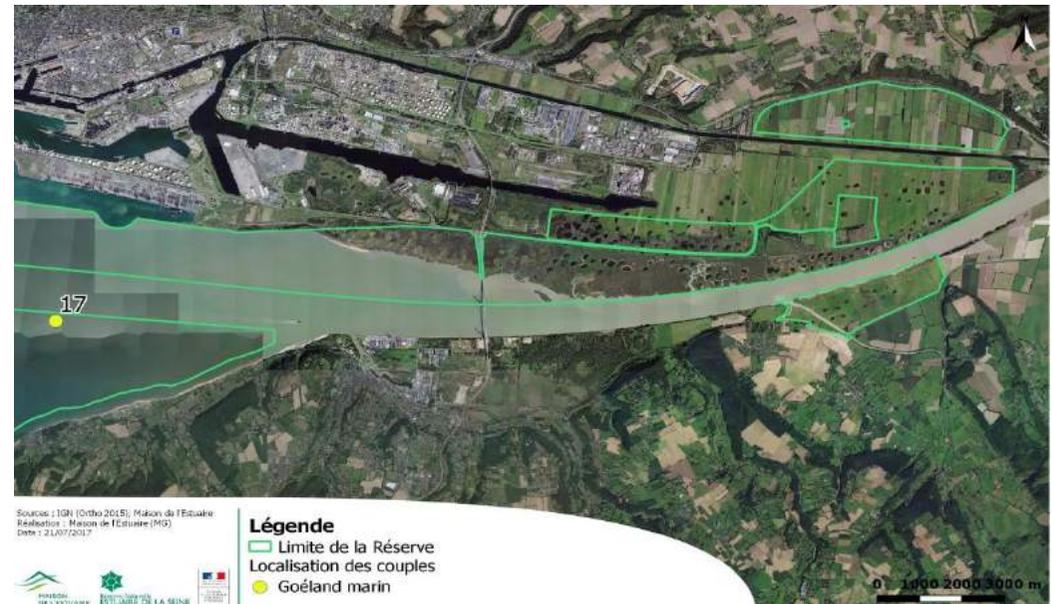


Evolution historique de la population de l'estuaire de la Seine comparée à la population nationale de 2007 à 2016



La population **ES tend à augmenter** ($\tau = 0,8090$, $p\text{-value} = 0,0017$, $\alpha = 0,05$). Test de comparaison non réalisable.

Localisation des couples en 2016



Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine

- t-** Diminution significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- =** Stabilité des effectifs de l'espèce sur la période étudiée
- t+** Augmentation significative des effectifs de l'espèce sur la période étudiée

➔ **Tendance** obtenue avec le test de Mann-Kendall

Tendance de la population sur l'Estuaire de la Seine (ES) comparée aux tendances des autres échelles (régionale, nationale, européenne)

- /t** Tendance de l'ES inférieure à la tendance observée à l'échelle supérieure
- =** Tendance de l'ES équivalente à la tendance observée à l'échelle supérieure
- +/t** Tendance de l'ES supérieure à la tendance observée à l'échelle supérieure

➔ **Tendance** obtenue dans la bibliographie et absence de test statistique

4.5.3 Discussion des résultats observés en nidification

4.5.3.1 Nicheurs avec une situation préoccupante

Le **Butor étoilé**, le **Râle des Genêts** ainsi que la **Barge à queue noire** sont trois espèces dont les effectifs tendent à diminuer sur le plus ou moins long terme.

La tendance de la **Barge à queue noire** sur l'estuaire est similaire à celle observée à l'échelle régionale, bien qu'inférieure à celle de l'échelle nationale. Les faibles effectifs reproducteurs dépassent toutefois le 1% national. En période de reproduction cette espèce fréquente principalement des milieux ouverts tels que des prairies humides pâturées ou fauchées (Trouvilliez, 2012). Pour l'estuaire de la Seine, cette diminution 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). Cette espèce se retrouve souvent en périphérie de la réserve naturelle. Son territoire de nidification n'est donc pas forcément protégé.

Le **Râle des Genêts**, également présent dans les milieux ouverts à semi ouverts de type prairiaux lors de la reproduction (Trouvilliez, 2012), accuse un déclin sur le long terme. Toutefois, cette évolution suit celle au niveau régional et national. Sur les dix dernières années, la tendance est stable avec des effectifs plus faibles que dans les années 80 et 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, telle que pratiquée actuellement (8 juillet sur la réserve naturelle) n'est pas totalement adaptée aux besoins de cette espèce (Ranvier et Simon, 2013) et nécessite donc la mise en place d'un exclos lorsqu'un mâle chanteur est détecté, pour que la fauche n'intervienne pas avant le 15 août. 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 près de 40% de la population régionale.

Le **Butor étoilé** est en diminution sur l'estuaire de la Seine depuis 2001, de même qu'aux niveaux régional et national. Celui-ci fréquente majoritairement les roselières à *Phragmites australis*. La gestion des niveaux d'eau ainsi que la présence de roselières vierges sont des facteurs essentiels à la conservation de cette espèce (Observatoire avifaune-Maison de l'Estuaire, 2016), d'autres variables pourraient également rentrer en ligne de compte et doivent être étudiées (conditions climatiques, nuisances sonores, ...). L'estuaire de la Seine accueille tout de même 3,5% de la population nicheuse nationale. Cette espèce peut être considérée comme indicatrice du bon état des roselières sur la réserve naturelle et de leur conservation. Les mesures qui lui sont favorables le sont tout autant pour de nombreux autres paludicoles.

4.5.3.2 Nicheurs avec une situation stable

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

L'**Avocette élégante** est une espèce emblématique de la réserve naturelle. En effet, celle-ci accueille près de 75% de la population nicheuse régionale et plus de 1,5% de la population nationale. Malgré une stabilité apparente, les effectifs montrent de fortes variations entre les années. Elle utilise pour la nidification les îlots, les mares ou plans d'eau à végétation pionnière ou de faible hauteur et sans dérangements au sein des marais littoraux. L'**Échasse blanche** affiche pour sa part une stabilité malgré une importante variabilité annuelle des effectifs nicheurs. Le **Gravelot à collier interrompu**, et le **Petit gravelot** fréquentent les zones humides littorales (Trouvilliez, 2012) et ont des effectifs en nidification faibles mais qui restent stables malgré l'importance des activités humaines en fosse Sud.

Le **Tadorne de Belon** qui affiche aussi une stabilité peut s'avérer difficile à estimer suite à son mode de vie. Seuls les couples avec les poussins sont observés. Cette espèce utilise les zones intertidales comme zone d'alimentation et l'îlot du ratier, les falaises et les zones périphériques comme zone de nidification, ce qui pose souvent un problème lorsque les parents avec leurs jeunes cherchent à rejoindre l'estuaire (difficulté à traverser les réseaux routiers et les digues).

L'**Aigrette garzette** et le **Héron cendré** sont des nicheurs récents 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). Récemment, une nouvelle héronnière a été découverte dans la réserve.

Le **Busard des roseaux**, associé aux roselières inondées et non coupées, voit ses effectifs se stabiliser ces dix dernières années. Les effectifs comptabilisés sur l'estuaire de la Seine représentent plus de 40% de la population nicheuse régionale.

4.5.3.3 *Nicheurs avec une situation positive*

Seule une espèce de limicoles voit ses effectifs nicheurs augmenter sur les deux périodes étudiées, l'**Huitrier pie**. Celui-ci 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).

Quatre autres espèces sont en augmentation à long terme comme à court terme. La **Cigogne blanche** est en augmentation depuis son arrivée sur l'estuaire de la Seine en 1999 et stable ces dernières années. Son évolution est similaire au niveau régional comme national. La part des effectifs nicheurs de l'estuaire de Seine au niveau national est de plus de 1% ces dix dernières années.

Le **Grand cormoran**, le **Goéland argenté** et le **Goéland marin** sont trois espèces nicheuses récentes sur l'estuaire de la Seine dont les effectifs sont en nette augmentation au fil des années. Les effectifs nicheurs de **Grand cormoran** dépassent le 1% de la population nationale, mais ils sont localisés en dehors de la réserve naturelle. Les **Goélands argenté** et **marin** nichent quant à eux exclusivement sur l'îlot du Ratier au sein de la réserve naturelle. Ces deux espèces pourraient alors être considérées comme un indicateur de la fonctionnalité de l'îlot du Ratier comme zone de nidification pour les oiseaux marins.

A retenir

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

Les **tendances de certaines espèces suivent celles de l'échelle nationale** comme le Butor étoilé et la Cigogne blanche. D'autres comme le Busard des roseaux, le Grand cormoran, le Râle des Genêts et le Vanneau huppé ont des tendances meilleures qu'au niveau national. A l'inverse, l'Avocette élégante, la Barge à queue noire, l'Échasse blanche, le Gravelot à collier interrompu, le Héron cendré, le Petit Gravelot et le Tadorne de Belon se portent moins bien qu'à l'échelle nationale. L'importance nationale de l'estuaire de la Seine est toujours notable pour certaines de ces espèces.

Certaines espèces comme le Busard des roseaux, le Gravelot à collier interrompu ont une **évolution sur les dix dernières années moins bonne que dans le précédent plan de gestion.** Il en va de même pour la Barge à queue noire dont la diminution à court terme est confirmée, ainsi que pour le Butor étoilé. Toutefois, pour ces deux espèces, le 1% de la population nicheuse nationale est toujours atteint. Le Vanneau huppé a une

évolution sur le long terme opposée à celle du précédent diagnostic, puisqu'il est ici en augmentation. L'Huitrier pie est, pour sa part, en augmentation sur les deux périodes étudiée ici, alors qu'il tendait vers la stabilité. **Deux nouvelles espèces sont étudiées** ici, le Goéland argenté et le Goéland marin.

5 PERSPECTIVES ET CONCLUSION DE CE DIAGNOSTIC

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 ciblées. Ceux-ci seront très utiles par la suite car ils sont fiables, simples et précis ; ce qui permettra d'avoir un outil facilement actualisable et utilisable pour évaluer l'état des populations d'oiseaux d'eau sur la réserve naturelle, mais également pour les **replacer dans leur contexte populationnel et éventuellement pour analyser les potentiels impacts** de la gestion et des activités sur ces populations.

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. Sur la période « historique » de cette analyse (2000-2016) une **majorité des populations d'oiseaux semblent afficher une évolution plutôt stable (70%)**, une **petite partie affiche une évolution clairement positive (23%)** et **quelques-unes montrent une évolution clairement négative (7%)**.

Ceci peut sembler plutôt positif mais il est très préoccupant de constater que les **espèces en diminution sont des espèces très patrimoniales** de l'estuaire de Seine (Bécasseau variable, Chevalier gambette) **et/ ou menacée au niveau mondial** (Barge à queue noire, Bécasseau maubèche, Fuligule milouin), **et/ou national** (Butor étoilé, Râle des genêts). **La réserve naturelle de l'estuaire de la Seine a donc un vrai rôle à jouer** pour ces espèces en danger.

La présente étude a été réalisée sur un **pas de temps plutôt court à l'échelle des populations (2000-2016)**. Si l'on compare certaines espèces avec les effectifs qu'elles avaient dans les années 80, on constate clairement que **plusieurs populations d'oiseaux ont drastiquement chuté en 40 ans**, et en particulier les **populations hivernantes à tendance estuariennes** (Canard pilet, Avocette élégante, Bécasseau variable) mais également **certaines nicheurs** (Vanneau huppé, Barge à queue noire, Bécassine des marais, Râle des genêts). Ces conclusions se retrouvent dans de nombreuses études : rapport ZPS 2014, rapports du Groupe Ornithologique Normand, rapport de la Maison de l'Estuaire,... et alarment sur la chute de ces populations d'oiseaux d'eau sur l'estuaire de Seine. Il faut donc **rester vigilant et toujours relativiser les données vis-à-vis de l'histoire des populations et de l'état de santé des métapopulations**.

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...). Elle 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 (cf. figure 5). L'estuaire ayant subi de nombreux aménagements et remaniements, de vastes étendues de zones intertidales 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, liée à la surface prospectée. Ceci permettrait notamment d'**approfondir les connaissances sur la distribution spatiale, l'attractivité des secteurs et sur la relation habitats-espèces** (zone alimentation, zone de repos/refuge, reposoirs de pleine mer...), mais cela

nécessite un travail très conséquent d'analyse espèce par espèce des secteurs fréquentés de façon historique.

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 »** qui sera mis en place lors de l'application du 4^{ème} plan de gestion. 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 ensuite d'un large panel d'indicateurs regroupant plusieurs catégories d'espèces et d'habitats et renseignant ainsi largement sur **l'état des habitats et du patrimoine naturel de la réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine**.

Sur les **61 espèces analysées ici dans le détail et les 75 fiches « outils »**, tous ces oiseaux d'eau ont été **définis comme des espèces à enjeu**. Ces espèces à enjeu permettront d'orienter les objectifs et les opérations (suivi et gestion) dans les prochaines années. Elles ont été **sélectionnées selon plusieurs critères et caractéristiques lors de l'élaboration du quatrième plan de gestion de la Réserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine** (cf. 3.2.1.4.3 p.211 tome I Diagnostic 4^{ème} plan de gestion). Toutes les catégories d'oiseaux ont été prises en compte (oiseaux d'eau, rapaces, passereaux, ...) pour définir ces espèces à enjeu.

Voici la **liste de ces espèces à enjeu classées en fonction des périodes de vie des oiseaux**. Pour rappel, les oiseaux peuvent parfois utiliser des habitats différents en fonction de la période de l'année (Delany et al., 2009), ils 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 du principal milieu auquel elles sont inféodées à cette période 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) (cf. tableau 10, 11, 12 et 13).

Tableau 10 : Espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle en hivernage.

Habitats	Espèces indicatrices en hivernage
Eaux maritimes	Eider à duvet, Goélands argenté, cendré, leucophée et marin, Grand cormoran, Grèbe huppé, Guillemot de Troil, Harle huppé, Macreuse noire, Mouette tridactyle, Pingouin torda, Plongeurs arctique et catmarin
Eaux continentales	Aigrette garzette, Barge à queue noire, Canards chipeau, colvert et siffleur, Chevalier guignette, Cygne de Bewick, Cygne tuberculé, Foulque macroule, Fuligules milouin, morillon et milouinan, Grand cormoran, Grèbes à cou noir, castagneux, esclavon et huppé, Harle huppé, Martin pêcheur, Mouette rieuse, Oie cendrée, Pipits maritime et spioncelle, Sarcelle d'hiver
Vasières et habitats intertidaux	Avocette élégante, Barge à queue noire, Barge rousse, Bécasseau maubèche, Bécasseau sanderling, Bécasseau variable, Courlis cendré, Faucon pèlerin, Goélands argenté, cendré et marin, Grand gravelot, Huitrier pie, Pluvier argenté, Spatule blanche, Sternes caugek et pierregarin, Tadorne de Belon
Roselières et mégaphorbiaies	Busard des roseaux, Butor étoilé
Prairies	Bécassine des marais, Busard Saint Martin, Cigogne blanche, Goélands argenté et cendré, Grande aigrette, Héron garde-bœufs, Hibou des marais, Mouette rieuse, Oie cendrée, Pipit farlouse, Pluvier doré, Sarcelle d'hiver, Vanneau huppé
Bocage et bois	Chevêche d'Athena, Grive mauvis

Tableau 11 : Espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle pour la migration prénuptiale.

Habitats	Espèces indicatrices pour la migration prénuptiale
Eaux maritimes	Eider à duvet, Grèbe esclavon, Guillemot de Troïl, Harle huppé, Labbe parasite, Mouettes mélanocéphale, rieuse et tridactyle, Macreuse noire, Plongeon catmarin, Sternes caugek et pierregarin, Tadorne de Belon
Eaux continentales	Aigrette garzette, Avocette élégante, Barge à queue noire, Canards pilelet et souchet, Chevalier gambette, Combattant varié, Echasse blanche, Foulque macroule, Fuligules milouin et milouinan, Goéland argenté, Grande aigrette, Grèbe esclavon, Harle huppé, Martin- pêcheur, Mouettes rieuse et mélanocéphale, Petit gravelot, Sarcelle d'été, Sarcelle d'hiver, Spatule blanche, Tadorne de Belon
Vasières et habitats intertidaux	Aigrette garzette, Avocette élégante, Barge à queue noire, Barge rousse, Bécasseau maubèche, Bécasseau variable, Chevalier gambette, Courlis cendré, Courlis corlieu, Goéland argenté, Grand gravelot, Gravelot à collier interrompu, Huitrier pie, Mouettes rieuse et mélanocéphale, Petit gravelot, Spatule blanche, Sternes caugek et pierregarin, Tadorne de Belon, Tournepierre à collier, Vanneau huppé
Roselières et mégaphorbiaies	Busard des roseaux, Butor étoilé, Marouette ponctuée
Prairies	Aigrette garzette, Cigogne blanche, Combattant varié, Grande aigrette, Hibou des marais, Marouette ponctuée, Mouette rieuse, Pipit farlouse, Spatule blanche, Tadorne de Belon, Vanneau huppé
Bocage et bois	Busard Saint Martin, Tourterelle des bois, Grive mauvis

Tableau 12 : Espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle pour la migration postnuptiale.

Habitats	Espèces indicatrices pour la migration postnuptiale
Eaux maritimes	Canard colvert, Eider à duvet, Grèbe esclavon, Guillemot de Troïl, Labbe parasite, Mouettes rieuse et tridactyle, Pingouin torda, Sternes caugek et pierregarin, Tadorne de Belon
Eaux continentales	Aigrette garzette, Avocette élégante, Balbuzard pêcheur, Barge à queue noire, Canard colvert, Combattant varié, Foulque macroule, Fuligule milouin, Goélands argenté et cendré, Grande aigrette, Grèbe esclavon, Martin-pêcheur, Mouette rieuse, Sarcelle d'été, Sarcelle d'hiver, Spatule blanche, Tadorne de Belon
Vasières et habitats intertidaux	Aigrette garzette, Avocette élégante, Barge à queue noire, Barge rousse, Bécasseau maubèche, Bécasseau variable, Bernache nonette, Canard colvert, Courlis cendré, Courlis corlieu, Goéland argenté, Grand gravelot, Gravelot à collier interrompu, Huitrier pie, Mouette rieuse, Spatule blanche, Sternes caugek et pierregarin, Tadorne de Belon, Vanneau huppé
Roselières et mégaphorbiaies	Busard des roseaux, Gorgebleue à miroir, Hirondelle de rivage, Marouette ponctuée, Phragmite aquatique, Rémiz penduline
Prairies	Aigrette garzette, Bécassine des marais, Bernache nonette, Cigogne blanche, Combattant varié, Goéland cendré, Grande aigrette, Grive mauvis, Marouette ponctuée, Mouette rieuse, Pipit farlouse, Vanneau huppé
Bocage et bois	Busard Saint Martin

Tableau 13: Espèces indicatrices des différents milieux de la réserve naturelle pour la nidification.

Habitats	Espèces indicatrices pour la nidification
Eaux maritimes	Goéland argenté, Goéland marin, Huitrier pie,
Eaux continentales	Aigrette garzette, Avocette élégante, Échasse blanche, Foulque macroule, Grand cormoran, Martin pêcheur, Mouette rieuse
Vasières et habitats intertidaux	Avocette élégante, Cisticole des joncs, Gravelot à collier interrompu, Faucon pèlerin (alimentation), Petit gravelot, Tadorne de Belon (se reproduit également en périphérie proche)
Roselières et mégaphorbiaies	Bouscarle de Cetti, Bruant des roseaux, Butor étoilé, Busard des roseaux, Cisticole des joncs, Gorgebleue à miroir, Hirondelle de rivage (en périphérie), Locustelle luscnioïde, Marouette ponctuée, Panure à moustaches, Phragmite des joncs, Râle d'eau, Rousserolle effarvatte,
Prairies	Alouette des champs, Barge à queue noire, Bergeronnette flavéole, Bruant jaune, Faucon pèlerin (alimentation), Linotte mélodieuse, Locustelle tachetée, Marouette ponctuée, Perdrix grise, Pipit farlouse, Râle des Genêts Tarier des prés, Tarier pâtre, Vanneau huppé
Bocage et bois	Accenteur mouchet, Bouscarle de Cetti, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Chevêche d'Athéna, Faucon crécerelle, Fauvette grisette, Grande aigrette, Héron cendré, Linotte mélodieuse, Pouillot fitis, Tourterelle des bois, Troglodyte mignon

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie générale

Addinsoft. 2015. XLSTAT 2015 : Data Analysis and Statistical Solution for Microsoft Excel. Paris, France (2015).

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^{ème} 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. 2017.

Données Groupe Ornithologique Normand (GONm). 2017.

Données ZPS Estuaire et marais de la basse Seine. 2017.

Dubois P. J., Le Maréchal P., Oliosio 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.

Girondel M. 2016. Etat des populations de rallidés sur la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine et importance des variables environnementales dans le choix des sites de nidification. Rapport de stage. 54p.

Groupe Ornithologique Normand. 2014. 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^{ème} plan de gestion, Tome 1 : Diagnostics de la réserve naturelle. 236p.

*Diagnostic de l'état des populations d'oiseaux d'eau sur la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine –
Année 2017 - page 123
Maison de l'Estuaire*

Maison de l'estuaire. 2018. 4ème plan de gestion, Tome 1 : Diagnostic. 354p.

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 estuarien 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*.

UICN 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements 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 dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2012. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Quaintenne G., Ward A., Dronneau C., Mahéo R. 2014. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2013. Rapport WI/LPO/DNP.

Deceuninck B., Quaintenne G., Ward A., Dronneau C., Dalloyau S. 2015. Synthèse des dénombrements d'Anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2014. Rapport WI/LPO/DNP. Rochefort.

Deceuninck B., Quaintenne G., Ward A., Dronneau C., Dalloyau S. 2016. Synthèse des dénombrements 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 gosse population sizes in Western Europe, a gap analysis and an assessment of trends. *Ornis Svecica*, 20: 115 - 127.

Gaudard C., Quaintenne G., Deceuninck B., Ward A., Dronneau C., Dalloyau S. 2017. Synthèse des dénombrements d'Anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2016. WI, 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-Quéneq'hdu S. 2012. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quéneq'hdu S. 2013. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quéneq'hdu S. 2014. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quéneq'hdu S. 2015. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

Mahéo R., Le Dréan-Quéneq'hdu S. 2016. Limicoles séjournant en France. Wetlands International. Office national de la Chasse et de la Faune sauvage.

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^{ème} 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 pré-nuptiale 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. Printemps 2016 (Rappel des résultats de 1999 à 2015). 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 : *Bécasseau maubèche, Grande aigrette.*

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 : *Sterne caugek.*

www.gettyimages.fr : *Canard colvert, Canard pilet, Goéland marin.*

www.hbw.com : *Avocette élégante, Barge à queue noire, Bécasseau variable, Chevalier gambette, Courlis cendré, Goéland argenté, Goéland leucopnée, 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 : *Huitrier pie.*

www.loire-et-biodiversite.com : *Canard souchet*

www.oiseaux.net : *Goéland cendré.*

www.valentineplessy.free.fr : *Tadorne de Belon.*

www.vienne.lpo.fr : *Canard chipeau.*

www.wpe.wetlands.org

Photo de couverture : Valentin Hebert

ANNEXES

Table des annexes

Annexe 1 : Carte des habitats composants la RNN de l'estuaire de la Seine

Annexe 2 : Liste des 251 espèces d'oiseaux considérées comme plus ou moins régulières sur la RNN de l'estuaire de la Seine.

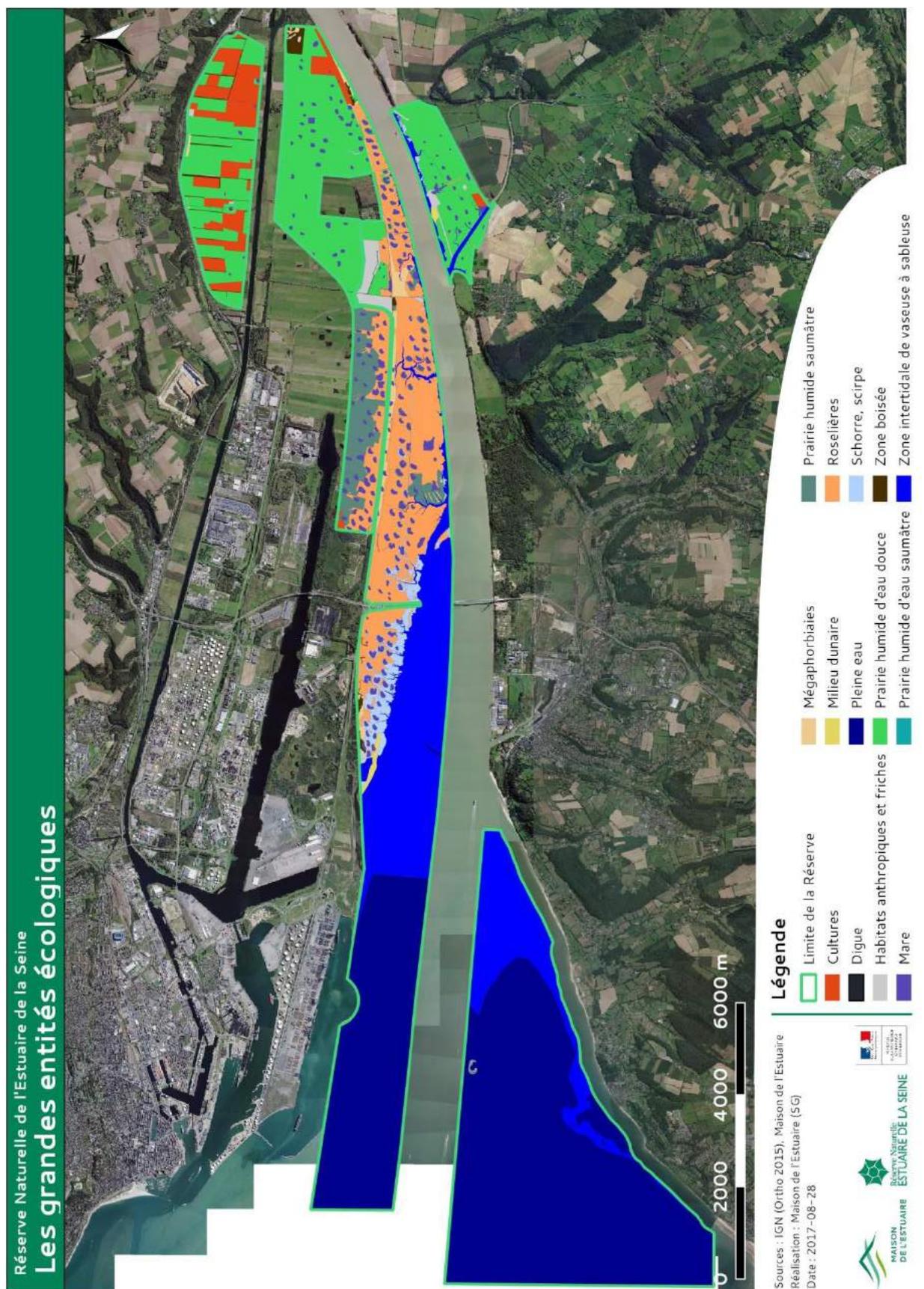
Annexe 3 : Carte des transects en mer suivi lors du comptage des oiseaux en mer.

Annexe 4 : Exemple d'un tableau regroupant les données globales obtenues pour la période 1999-2016 pour l'Aigrette garzette.

Annexe 5 : Listes des espèces regroupées pour la création des fiches « outils » par groupe d'espèce.

Annexe 6 : Exemple de l'indicateur pour l'Huitrier pie développé par l'Observatoire du Patrimoine Naturel Littoral.

Annexe 1 : Carte des habitats composants la RNN de l'estuaire de la Seine.

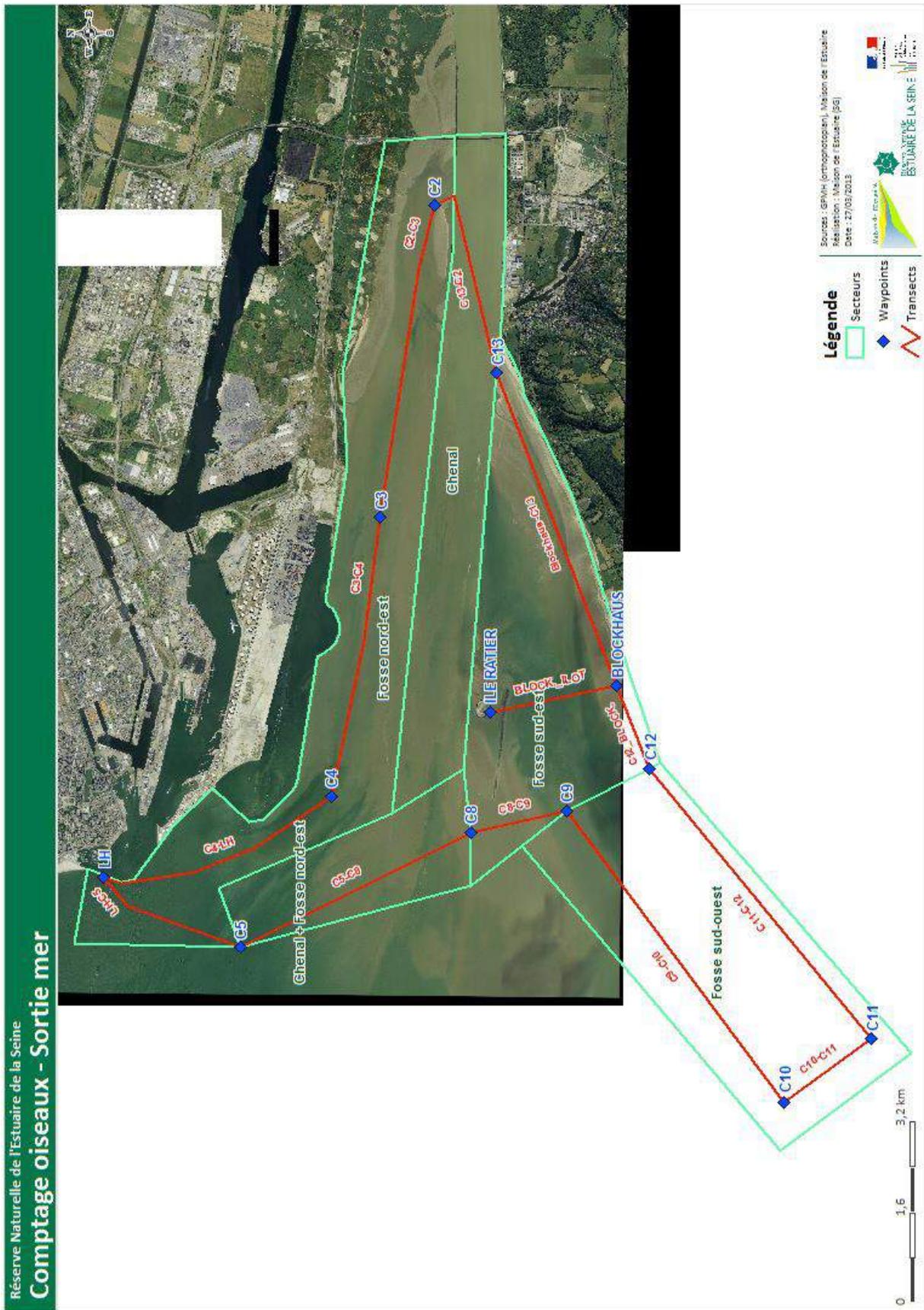


Annexe 2 : Liste des 251 espèces d'oiseaux considérées comme plus ou moins régulières sur la RNN de l'estuaire de la Seine.

Accenteur mouchet	Circaète Jean-le-blanc	Guifette noire	Pic vert
Aigrette garzette	Cisticole des joncs	Guillemot de Troil	Pie bavarde
Alouette des champs	Combattant varié	Harelde boréale	Pie-grieche grise
Alouette hausse-col	Corbeau freux	Harle bièvre	Pigeon biset
Alouette lulu	Cormoran huppé	Harle huppé	Pigeon colombin
Autour des palombes	Corneille noire	Harle piette	Pigeon ramier
Avocette élégante	Coucou gris	Héron bihoreau	Pingouin torda
Balbusard pêcheur	Courlis cendré	Héron cendré	Pinson des arbres
Barge à queue noire	Courlis corlieu	Héron gardeboeuf	Pinson du Nord
Barge rousse	Crabier chevelu	Héron pourpré	Pipit de Richard
Bécasse des bois	Cygne chanteur	Hibou des marais	Pipit des arbres
Bécasseau cocorli	Cygne de Bewick	Hibou moyen-duc	Pipit farlouse
Bécasseau de Temminck	Cygne noir	Hirondelle de cheminée / rustique	Pipit maritime
Bécasseau maubèche	Cygne tuberculé	Hirondelle de fenêtre	Pipit rousseline
Bécasseau minute	Echasse blanche	Hirondelle de rivage	Pipit spioncelle
Bécasseau sanderling	Eider à duvet	Huîtrier pie	Plongeon arctique
Bécasseau variable	Epervier d'Europe	Huppe fasciée	Plongeon catmarin
Bécasseau violet	Erismature rousse	Hypolaïs polyglotte	Plongeon imbrin
Bécassine des marais	Etourneau sansonnet	Ibis falcinelle	Pluvier argenté
Bécassine sourde	Faisan de Colchide	Ibis sacré	Pluvier doré
Bec-croisé des sapins	Faucon crecerelle	Labbe parasite	Pouillot à grands sourcils
Bergeronnette de Yarrell	Faucon émerillon	Labbe pomarin	Pouillot fitis
Bergeronnette des ruisseaux	Faucon hobereau	Linotte mélodieuse	Pouillot siffleur
Bergeronnette flavéole	Faucon pèlerin	Locustelle lusciniöide	Pouillot véloce
Bergeronnette grise	Fauvette à tête noire	Locustelle tachetée	Pouillot véloce type abietinus
Bergeronnette printanière	Fauvette babillarde	Loriot d'Europe	Puffin des Anglais
Bernache à cou roux	Fauvette des jardins	Macreuse brune	Puffin des Baléares
Bernache cravant	Fauvette grisette	Macreuse noire	Puffin fuligineux
Bernache du Canada	Fou de Bassan	Marouette ponctuée	Râle d'eau
Bernache nonnette	Foulque macroule	Martinet noir	Râle des genêts
Blongios nain	Fuligule milouin	Martin-pêcheur	Rémiz penduline
Bondrée apivore	Fuligule milouinan	Merle à plastron	Roitelet à triple bandeau
Bouscarle de Cetti	Fuligule morillon	Merle noir	Roitelet huppé
Bouvreuil pivoine	Fulmar boréal	Mésange à longue queue	Rosignol philomèle
Bruant des neiges	Gallinule poule d'eau	Mésange bleue	Rougegorge familier
Bruant des roseaux	Garrot à oeil d'or	Mésange charbonnière	Rougequeue à front blanc
Bruant jaune	Geai des chênes	Mésange huppée	Rougequeue noir
Bruant lapon	Gobemouche gris	Mésange noire	Rousserolle effarvate
Bruant proyer	Gobemouche noir	Mésange nonnette	Rousserolle isabelle
Busard des roseaux	Goéland argenté	Milan noir	Rousserolle turdoïde
Busard Saint Martin	Goéland brun	Moineau domestique	Rousserolle verderolle
Buse variable	Goéland cendré	Moineau friquet	Sarcelle d'été
Butor étoilé	Goéland leucophée	Mouette mélanocéphale	Sarcelle d'hiver
Caille des blés	Goéland marin	Mouette pygmée	Sarcelle du chili
Canard chipeau	Gorgebleue à miroir	Mouette rieuse	Serin cini
Canard colvert	Grand Cormoran	Mouette tridactyle	Sizerin flammé
Canard pilet	Grand Gravelot	Nette rousse	Spatule blanche

Canard siffleur	Grand Labbe	OEdicnème criard	Sterne arctique
Canard souchet	Grande Aigrette	Oie à bec court	Sterne caspienne
Chardonneret élégant	Gravelot à collier interrompu	Oie à tête barrée	Sterne caugek
Chevalier aboyeur	Grèbe à cou noir	Oie cendrée	Sterne naine
Chevalier arlequin	Grèbe castagneux	Oie rieuse	Sterne pierregarin
Chevalier culblanc	Grèbe esclavon	Ouette d'Egypte	Tadorne casarca
Chevalier gambette	Grèbe huppé	Panure à moustaches	Tadorne de Belon
Chevalier guigette	Grèbe jougris	Perdrix grise	Tarier des prés
Chevalier sylvain	Grimpereau des jardins	Petit Gravelot	Tarier pâtre
Chevêche d'Athéna	Grive draine	Phalarope à bec large	Tarin des aulnes
Choucas des tours	Grive litorne	Phragmite aquatique	Torcol fourmilier
Chouette effraie	Grive mauvis	Phragmite des joncs	Tournepierre à collier
Chouette hulotte	Grive musicienne	Pic epeiche	Tourterelle des bois
Cigogne blanche	Grosbec casse-noyaux	Pic epeichette	Tourterelle turque
Cigogne noire	Grue cendrée	Pic noir	Traquet motteux
			Troglodyte mignon
			Vanneau huppé
			Verdier d'Europe

Annexe 3 : Carte des transects en mer suivi lors du comptage des oiseaux en mer.



Annexe 4 : Exemple d'un tableau regroupant les données globales obtenues pour la période 1999-2016 pour l'Aigrette garzette.

Tous protocoles	Janv.			Max	Févr.			Max	Mars			Max
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
1999	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
2000	12	108	1	108	0	6	11	11	0	43	4	43
2001	0	68	0	68	0	0	20	20	0	140	149	149
2002	7	13	0	13	0	26	9	26	2	24	1	24
2003	0	2	0	2	1	35	0	35	2	23	3	23
2004	0	11	0	11	0	54	2	54	0	52	0	52
2005	0	8	0	8	19	0	0	19	2	18	0	18
2006	0	21	0	21	4	26	0	26	1	5	0	5
2007	58	12	1	58	61	16	68	68	0	54	63	63
2008	0	8	0	8	0	46	0	46	6	7	3	7
2009	0	9	2	9	0	17	1	17	2	72	3	72
2010	0	38	0	38	0	4	0	4	20	10	100	100
2011	3	17	1	17	1	12	1	12	0	83	32	83
2012	0	99	0	99	0	7	1	7	0	51	35	51
2013	45	42	24	45	0	39	0	39	0	71	0	71
2014	0	49	13	49	0	39	38	39	52	64	19	64
2015	0	69	47	69	0	46	39	46	0	72	68	72
2016	0	111	52	111	0	57	87	87	0	81	62	81
Max gén	58	108	47	108	61	54	68	68	52	140	149	149

Avr.			Max	Mai			Max	Juin			Max
1	2	3		1	2	3		1	2	3	
7	12	0	12	0	0	0		88	1	3	88
22	35	1	35	22	6	0	22	0	36	0	36
0	0	25	25	0	11	0	11	15	34	0	34
6	26	12	26	1	17	46	46	0	139	7	139
1	30	1	30	0	0	0		4	30	74	74
1	13	1	13	0	6	1	6	0	93	0	93
1	25	0	25	3	32	2	32	1	44	31	44
0	21	1	21	21	0	1	21	0	63	14	63
17	19	0	19	50	10	1	50	0	68	0	68
20	45	130	130	0	29	1	29	0	72	2	72
93	51	67	93	90	134	5	134	0	64	50	64
0	50	67	67	0	38	7	38	70	114	21	114
17	31	56	56	0	40	5	40	0	98	8	98
2	10	0	10	0	12	0	12	0	55	11	55
0	85	2	85	0	31	4	31	0	68	0	68
0	90	34	90	0	67	34	67	86	103	167	167
0	70	34	70	0	135	105	135	3	290	316	316
7	169	47	169	0	87	58	87	151	0	92	151
93	90	130	130	90	135	105	135	88	290	316	316

Juil.			Max	Août			Max	Sept.			Max
1	2	3		1	2	3		1	2	3	
0	0	37	37	0	3	0	3	0	0	71	71
0	29	0	29	272	0	94	272	0	108	0	108
0	145	58	145	0	164	27	164	0	66	2	66
45	0	92	92	7	49	0	49	2	67	4	67
0	66	2	66	0	31	127	127	0	93	0	93
0	34	7	34	0	76	0	76	50	34	20	50
0	117	3	117	0	9	85	85	100	36	96	100
49	109	1	109	3	66	32	66	26	56	26	56
0	89	0	89	0	0	98	98	26	84	88	88
0	100	29	100	0	0	132	132	29	87	0	87
0	113	78	113	0	115	0	115	47	75	37	75
0	100	101	101	11	81	55	81	80	93	74	93
0	60	0	60	15	0	132	132	0	72	13	72
0	110	0	110	30	76	129	129	100	128	58	128
103	0	66	103	0	67	155	155	0	136	124	136
0	292	276	292	0	0	219	219	28	167	131	167
380	7	268	380	0	155	118	155	0	263	67	263
238	108	193	238	0	198	127	198	129	246	119	246
380	292	276	380	272	164	219	272	100	263	131	263

Oct.			Max	Nov.			Max	Déc.			Max	Max général
1	2	3		1	2	3		1	2	3		
56	0	0	56	0	39	0	39	0	14	0	14	71
0	109	0	109	8	19	0	19	53	3	0	53	109
6	180	179	180	0	50	14	50	0	19	1	19	179
17	34	10	34	0	38	3	38	4	21	0	21	139
46	67	4	67	3	16	0	16	1	13	0	13	127
2	29	12	29	1	13	0	13	2	5	5	5	93
79	109	13	109	19	18	2	19	0	12	0	12	117
0	80	7	80	31	18	9	31	0	14	0	14	109
0	75	14	75	15	1	0	15	0	25	0	25	98
68	74	7	74	20	22	2	22	34	32	0	34	132
1	63	61	63	12	22	0	22	1	9	0	9	134
44	46	6	46	0	20	17	20	0	4	0	4	100
2	34	3	34	4	33	2	33	0	4	0	4	132
43	125	6	125	0	15	2	15	5	9	0	9	129
119	25	16	119	3	82	10	82	2	65	1	65	155
85	114	62	114	7	108	60	108	72	23	63	72	292
0	122	39	122	81	0	67	81	86	19	0	86	380
7	98	44	98	2	54	20	54	34	26	0	34	246
119	180	179	180	81	108	67	108	86	65	63	86	380

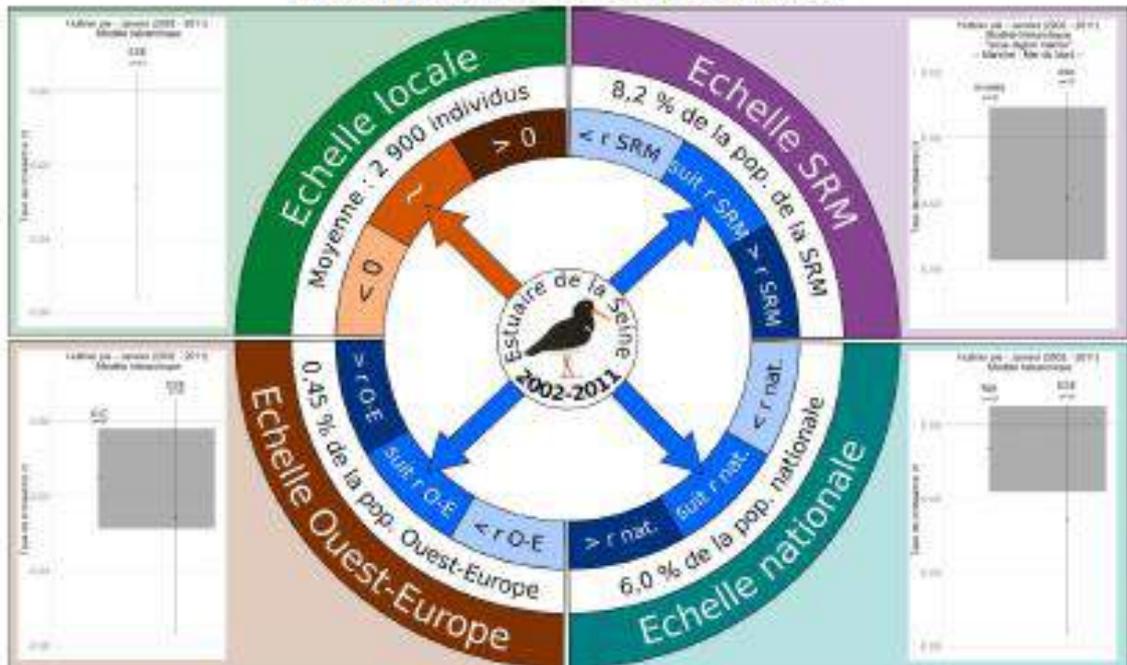
Annexe 5 : Listes des espèces regroupées pour la création des fiches « outils » par groupe d'espèce.

	Liste des espèces / fiches « outils »
Anatidés de surface, Bernaches, Oies	Bernache cravant, Bernache du Canada, Bernache nonnette, Canard chipeau, Canard colvert, Canard pilet, Canard siffleur, canard souchet, Canard sp., Cygne chanteur, Cygne de Bewick, Cygne tuberculé, Oie cendrée, Oie rieuse, Oie sp., Sarcelle d'hiver, Tadorne de Belon
Anatidés plongeurs	Eider à duvet, Fuligule milouin, Fuligule milouinan, Fuligule morillon, Garrot à œil d'or, Harle bièvre, Harle huppé, Harle piette, Macreuse brune, Macreuse noire, Macreuse sp.
Alcidés, Fous, Grèbes, Labbes, Plongeurs	Grand cormoran, Grèbe à cou noir, Grèbe castagneux, Grèbe esclavon, Grèbe huppé, Grèbe jougris, Plongeon arctique, Plongeon catmarin, Plongeon sp., alcidés sp., Guillemot de Troil, Pingouin torda, Grand labbe, Labbe parasite, Fou de Bassan
Ardéidés, Grands échassiers	Aigrette garzette, Butor étoilé, Cigogne blanche, Grande aigrette, Héron cendré, Héron garde-bœuf, Spatule blanche
Rallidés	Foulque macroule, Poule d'eau, Râle d'eau
Limicoles (Haematopodidés, Recurvirostridés, Charadriidés, Scolopacidés)	Avocette élégante, Barge à queue noire, Barge rousse, Barge sp., Bécasseau maubèche, Bécasseau minute, Bécasseau sanderling, Bécasseau sp., Bécasseau variable, Bécasseau violet, Bécassine des marais, Bécassine sourde, Chevalier aboyeur, Chevalier arlequin, Chevalier culblanc, Chevalier gambette, Chevalier guignette, Courlis cendré, Courlis corlieu, Grand gravelot, Gravelot à collier interrompu, Huîtrier pie, Limicoles sp., Pluvier argenté, Pluvier doré, Pluvier sp., Tournepierre à collier, Vanneau huppé
Laridés, Sternidés	Goéland argenté, Goéland brun, Goéland cendré, Goéland leucopnée, Goéland marin, Goéland sp., Laridés sp., Mouette mélanocéphale, Mouette pygmée, Mouette rieuse, Mouette tridactyle, Sterne caugek, Sterne sp.

Annexe 6 : Exemple de l'indicateur pour l'Huitrier pie développé par l'Observatoire du Patrimoine Naturel Littoral.

Huïtrier pie – Estuaire de la Seine – 2002-2011

Situation de la population d'Huïtrier pie en Estuaire de Seine en janvier sur la période 2002-2011 et contribution et comparaison à différentes échelles spatiales : sous-région marine (SRM), nationale (nat.) et Ouest-Europe (O-E).
(La situation de l'ensemble des sites est présentée en page 42)



Site de l'Observatoire national (ONL) inclut dans l'analyse : BDU (Littoral Dunkerquois) ; BCG (Baie de Canche) ; BEO (Baie de Somme) ; ESB (Estuaire de la Seine) ; BCR (Baie d'Orne) ; LBE (Littoral de la Baie) ; BVS (Baie des Veys) ; LES (Littoral Nord Cotentin) ; SOU (Littoral Ouest Cotentin) ; ACH (Archipel de Chausey) ; BMD (Baie du Mont Saint-Michel) ; BSA (Baie de Saint-Brieuc) ; LPL (Littoral de Penzé) ; BGD (Baie de Grande) ; BMD (Archipel de Molène) ; BCD (Baie du Conquet) ; BE (Baie de Sein) ; ABL (Archipel des Bleds) ; BIL (Baie de Dinard) ; BMO (Baie de Morlaix) ; PBO (Presqu'île de Breizh) ; BLD (Estuaire de la Loire) ; BBO (Baie de Bourgneuf) ; BAI (Baie de l'Argence) ; BIL (Baie de La) ; BIV (Baie d'Ives) ; BMO (Marais Mûres Côtiers) ; BIL (Estuaire de la Gironde) ; LME (Littoral Médocais) ; BBS (Baie d'Arcachon) ; CAM (Cotentin) ; BIL (Baie de Rigolette)

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

Rédigé en 2018

Cette action a été menée à bien grâce au partenariat de :



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

