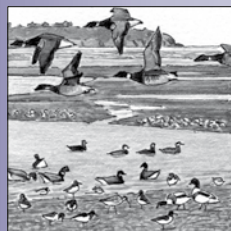


Évolution des populations de limicoles et d'anatidés en baie de Saint-Brieuc



Anthony Sturbois^{1,2} & Alain Ponsoero^{1,3}

Vaste échancrure du littoral nord de la Bretagne, la baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, est l'une des plus grandes baies françaises : elle couvre 800 km² entre l'archipel de Bréhat à l'ouest et le cap Fréhel à l'est (fig. 1). Cette entité naturelle comprend une grande diversité de milieux, dont de vastes estrans* sableux très attractifs pour les limicoles migrateurs et hivernants, à l'origine du classement des anses de Morieux et d'Yffiniac en réserve naturelle nationale en 1998 (FÉVRIER *et al.* 2014, STURBOIS & PONSERO 2018). Ce fond de baie de Saint-Brieuc est également favorable à différentes espèces d'anatidés et de laridés (STURBOIS *et al.* 2015, FÉVRIER & STURBOIS 2016). On y décompte

1. Marée basse en baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, août 2011 (Anthony Sturbois). *Low tide in the Bay of Saint-Brieuc.*



en moyenne 27 200 oiseaux au cœur de l'hiver sur la période 2005-2018, faisant de cette baie une zone humide d'importance internationale au regard du critère 5 de la convention Ramsar sur les zones humides (STURBOIS & PONSERO *op. cit.*). Les comptages effectués depuis les années 1970 sur les communautés de limicoles et d'anatidés fréquentant le site permettent d'analyser leur évolution à long terme et de préciser l'importance de la baie de Saint-Brieuc en termes de conservation.

L'ESTRAN DE FOND DE BAIE

À marée basse, le fond de la baie de Saint-Brieuc présente un vaste espace intertidal. La surface d'estran disponible pour les oiseaux y varie de manière importante en fonction de la hauteur d'eau liée aux coefficients de marée. Lors des marées basses de plus forts coefficients, cet estran s'étend sur près de 3 000 ha (la surface disponible pour les oiseaux est en moyenne de 1 115 ha ; PONSERO *et al.* 2012). Il comprend 125 ha de prés salés dans sa partie haute et des bouchots à moules occupent 320 ha sableux dans sa partie basse. L'accessibilité de l'estran pour les oiseaux varie selon un rythme cyclique et n'est guère influencée par d'autres facteurs abiotiques, tels que les débits des fleuves côtiers, à l'inverse de ce qui s'observe sur les estrans des grands estuaires (p. ex. celui de la Loire ; YÉSOU *et al.* 2017). La faune benthique* et les sédiments associés y ont fait l'objet de plusieurs campagnes d'étude et de cartographie depuis la fin des années 1980 (GROS & HAMON 1988, BONNOT-COURTOIS & DRÉAU 2002,

¹ Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc

² Vivarmor Nature ³ Saint-Brieuc Armor Agglomération

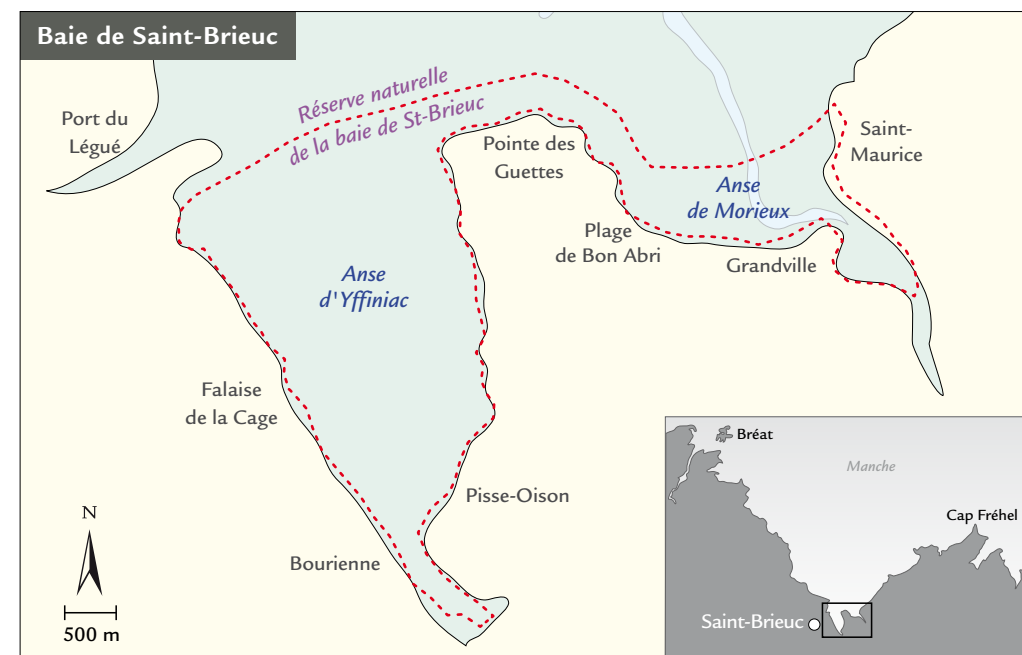


fig. 1. Carte de localisation de la baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, et noms des points d'observation pour les comptages. *Location of the Bay of Saint-Brieuc, northern Brittany, with name of sites used for mid-winter counts.*

LE MAO *et al.* 2002, PONSERO & STURBOIS 2014). Même si la granulométrie des sédiments diminue avec l'altitude, la zone intertidale est relativement homogène sur le plan sédimentaire. Il s'agit surtout de sables vaseux à coque *Cerastoderma edule* et telline *Macoma balthica* (250 ha), de sables fins à telline *Macomangulus tenuis* et coque *Cerastoderma edule* (1 200 ha), et de sables des bas niveaux à donace *Donax vittatus*, telline *Macomangulus tenuis* et coque *Cerastoderma edule* (1 380 ha). Quelques stations sablo-vaseuses sont situées sur les parties les plus abritées du haut d'estran (54 ha). Lors de la dernière campagne d'étude, en 2011, 92 taxons ont été identifiés, dont 46 annélides polychètes, 30 crustacés et 10 mollusques. La richesse spécifique oscille entre 0 et 20 taxons par station (moyenne : 10,5) et l'abondance varie de 0 à 8 448 individus par mètre carré (1 607 en moyenne). Parmi les 30 espèces de crustacés, 16 appartiennent à l'ordre des Amphipodes. Les mollusques bivalves sont les espèces les plus abondantes (72% du nombre d'invertébrés et

40% de la biomasse). Les espèces les plus abondantes sont la telline *Macomangulus tenuis* et la donace *Donax vittatus*, classées respectivement aux 1^{er} et 2^e rangs en terme d'abondance et aux 1^{er} et 4^e rangs en terme d'occurrence (espèces présentes dans 89 et 69 stations sur 131). Un gradient croissant de richesse spécifique est observé du haut de l'estran vers le bas, de 7 espèces sur les sablo-vases à 43 espèces sur les sables de bas niveaux. La biomasse benthique moyenne au mètre carré (poids sec libre de cendres) est cinq fois plus importante dans l'anse d'Yffiniac (7,85 g/m²) que dans l'anse de Morieux (1,56 g/m²). Les campagnes de 1987 à 2011 ont montré une stabilité globale des faciès sédimentaires et des peuplements benthiques. Un comblement progressif des fonds d'anse, dû à une sédimentation active, est toutefois perceptible. Il se traduit par la formation de nombreux bancs sableux coquilliers d'une grande mobilité et par une sédimentation fine qui favorisent la progression des ceintures végétalisées (dune et prés salés).

PROTOCOLE DE COMPTAGE

Les dénombrements du peuplement ornithologique de la réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc, réalisés deux fois par mois, sont standardisés en tenant compte des conditions de marée. Les conditions optimales de décompte correspondent à une hauteur d'eau comprise entre 10 et 10,50 m à marée haute, lorsque les oiseaux se regroupent en repositoires. Les comptages débutent deux heures avant la marée haute. Deux équipes se partagent le fond de baie : anse d'Yffiniac d'une part et ensemble anse de Morieux-pointe des Guettes d'autre part (fig. 1). Au moins trois professionnels sont présents, auxquels s'ajoutent souvent quelques bénévoles, notamment du Groupe d'études ornithologiques des Côtes-d'Armor (GEOCA) ou de Vivarmor nature, ainsi que des agents du service départemental des Côtes-d'Armor de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) pour les comptages hivernaux. Les comptages sont réalisés selon le même protocole depuis 1996. Des données antérieures sont toutefois disponibles à partir de 1970, notamment dans le cadre des comptages BIRS/BIROE (structures qui ont précédé Wetlands International).

Couplés à des observations ponctuelles réalisées par des ornithologues bénévoles et par l'équipe de la réserve, ces comptages permettent de suivre la distribution intra- et interannuelle des effectifs, et de mettre en évidence l'importance de la baie en matière d'hivernage et de halte migratoire.

JEU DE DONNÉES ET ANALYSES STATISTIQUES

Cette analyse intègre 26 000 observations, issues de 48 comptages de janvier réalisés depuis 1970 et 377 comptages sur d'autres mois réalisés depuis 1996. Trois périodes ont été considérées au regard des données disponibles : avant la création de la réserve naturelle en 1998 (1970-1997, données de janvier uniquement), puis 1998-2008 (données Wetlands et comptages mensuels de la réserve naturelle). Les analyses de tendance d'évolution des effectifs ont été réalisées avec le test de Mann-Kendall (KENDALL 1975, MANN 1945, HIRSCH & SLACK 1984). L'indice de Buckland (BUCKLAND *et al.* 2005) a été utilisé pour comparer

les tendances des effectifs aux échelles locales et nationales, et a été confronté à un seuil (= 1) correspondant à la moyenne des effectifs 1998-2018 utilisée ici comme une donnée référence (STUDENY *et al.* 2013). Il a été choisi d'utiliser les effectifs de novembre à février pour présenter les tendances locales sur les deux dernières décennies, en raison de leur meilleure représentativité de la composition des communautés réellement présentes en baie de Saint-Brieuc (deux comptages par mois sur quatre mois). Les tendances Wetlands locales sont fournies à titre d'information.

LA COMMUNAUTÉ DE LIMICOLES

Trente-six espèces de limicoles ont été inventoriées depuis les années 1970, dont 12 espèces principales, considérées comme structurantes du peuplement. Sur la période 2008-2018, cinq de ces douze espèces représentent 81,4% de l'effectif total des limicoles (tab. 1) : l'Huitrier pie (23,9%), le Bécasseau maubèche (21,3%), le Bécasseau variable (20,1%), le Courlis cendré (8,7%) et le Bécasseau sanderling (7,5%).

Le nombre de limicoles augmente progressivement à partir de juin pour atteindre un maximum en décembre-janvier (9 040 individus en moyenne), puis décroît jusqu'au mois de mai (fig. 2). Si cette chronologie est relativement semblable lors des deux dernières décennies, on observe toutefois une augmentation globale des effectifs de limicoles de septembre à mars, alors que de mars à septembre, les chiffres restent sensiblement similaires.

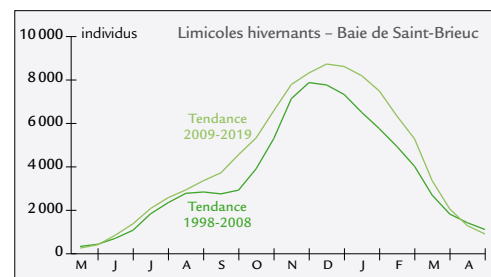


fig. 2. Évolution mensuelle des effectifs de limicoles en baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, pour les périodes 1998-2008 et 2009-2019. Numbers of waders by month in the Bay of Saint-Brieuc, northern Brittany, 1998-2008 and 2009-2019.



2. Lever de soleil automnal sur Hillion, Côtes-d'Armor, octobre 2009 (Alain Ponsoero). Sunrise in the Bay of Saint-Brieuc.



3. La baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, à marée basse, août 2011 (Anthony Sturbois). Low tide in the Bay of Saint-Brieuc.

Limicoles		Période 1970-1997	Période 1998-2008	Période 2009-2018	Tendance BSB France	
Huitrier pie <i>Haematopus ostralegus</i>	Wetlands (janv.)	2 864	2 338	2 206 (21,9%)	→	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	2 143	2 054 (23,9%)	→	→
Pluvier argenté <i>Pluvialis squatarola</i>	Wetlands (janv.)	196	205	218 (2,2%)	↗	↗
	Hiver (nov.-fév.)	-	157	207 (2,4%)	↗	↗
Pluvier doré <i>Pluvialis apricaria</i>	Wetlands (janv.)	937	687	394 (3,9%)	→	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	332	290 (3,4%)	→	→
Grand Gravelot <i>Charadrius hiaticula</i>	Wetlands (janv.)	53	72	66 (0,7%)	↗	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	59	69 (0,8%)	→	→
Vanneau huppé <i>Vanellus vanellus</i>	Wetlands (janv.)	2 269	802	649 (6,4%)	→	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	523	498 (5,8%)	→	→
Courlis cendré <i>Numenius arquata</i>	Wetlands (janv.)	400	467	686 (6,8%)	↗	↗
	Hiver (nov.-fév.)	-	466	743 (8,7%)	↗	↗
Barge rousse <i>Limosa lapponica</i>	Wetlands (janv.)	842	546	473 (4,7%)	→	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	356	348 (4,1%)	→	→
Tournepierrre à collier <i>Arenaria interpres</i>	Wetlands (janv.)	34	111	125 (1,2%)	↗	↗
	Hiver (nov.-fév.)	-	78	128 (1,5%)	↗	↗
Bécasseau maubèche <i>Calidris canutus</i>	Wetlands (janv.)	2 444	2 977	2 366 (23,4%)	→	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	1 634	1 825 (21,3%)	→	→
Bécasseau sanderling <i>Calidris alba</i>	Wetlands (janv.)	22	107	491 (4,9%)	↗	↗
	Hiver (nov.-fév.)	-	107	641 (7,5%)	↗	↗
Bécasseau variable <i>Calidris alpina</i>	Wetlands (janv.)	2 381	2 386	2 366 (23,4%)	→	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	1 927	1 729 (20,1%)	→	→
Chevalier gambette <i>Tringa totanus</i>	Wetlands (janv.)	7	39	51 (0,5%)	↗	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	34	55 (0,6%)	↗	→

tab. 1. Effectifs à la mi-janvier et au cours de la période hivernale (novembre-février) des principales espèces de limicoles en baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, pour les périodes 1970-1997, 1998-2008 et 2009-2018 (entre parenthèses, contribution à la communauté pour 2009-2018), et tendance en baie de Saint-Brieuc (BSB, d'après STURBOIS & PONSERO 2018) et en France (d'après GAUDARD et al. 2019). Numbers of the main species of waders in the Bay of Saint-Brieuc, northern Brittany, in mid-January (=janv.) and during winter months (=nov.-fév.), during periods 1970-1997, 1998-2008 and 2009-2018 (with proportion of species in brackets for this latter period) and trends of species in the Bay of Saint-Brieuc (BSB) and in France.

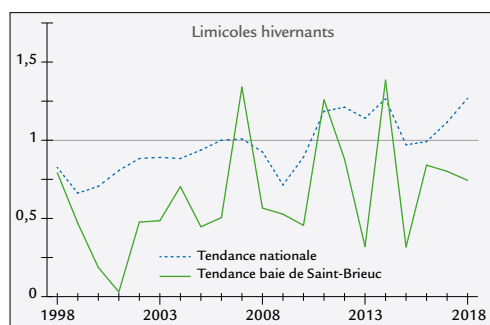


fig. 3. Évolution des effectifs de limicoles en janvier en baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, et en France, de 1998 à 2018. Changes in the numbers of waders in January in the Bay of Saint-Brieuc (green line) and in France (dotted blue line), 1998-2018.

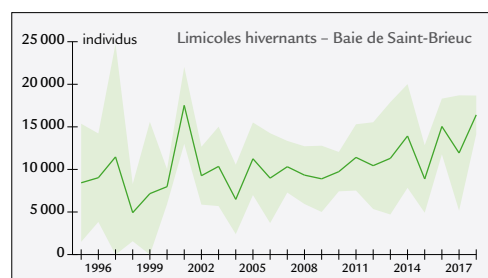


fig. 4. Évolution des effectifs de limicoles en baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, de 1995 à 2018 (courbe verte = valeur moyenne; zone vert pâle = intervalle entre l'effectif minimal et l'effectif maximal). Numbers of wintering waders in the Bay of Saint-Brieuc, northern Brittany, 1995-2018 (green line = mean value; pale green area = interval between minimum and maximum).



4. Bécasseau sanderling *Calidris alba* et Bécasseau maubèche *Calidris canutus*, baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, décembre 2010 (Anthony Sturbois). Sanderling feeding with Knot.

La légère augmentation du nombre de limicoles hivernants suggérée par les données Wetlands (comptages de la mi-janvier) n'est pas significative (fig. 3). En revanche, les données issues des comptages mensuels réalisées par la réserve naturelle de novembre à février mettent en évidence une tendance continue à l'accroissement des effectifs de limicoles hivernants (fig. 4). Au cours de la période 2000-2016, les tendances d'évolution locale et nationale des limicoles sont relativement similaires, même si de plus fortes variations interannuelles sont observées localement (fig. 3). Parmi les douze principales espèces de limicoles hivernants (novembre-février), cinq présentent une augmentation de leurs effectifs au cours des deux dernières décennies : cette augmentation est hautement significative pour le Courlis cendré, qui passe de 466 à 743 individus, le Bécasseau sanderling (de 107 à 641), et le Chevalier gambette (de 34 à 55), significative pour le Tournepierrre à collier (de 78 à 128) et non significative pour le Pluvier argenté (de 157 à 207). Les effectifs de sept espèces sont stables : Bécasseau maubèche (de 1 634 à 1 825 individus), Huitrier pie (de 2 143 à 2 054), Bécasseau variable (de 1 927 à 1 729), Barge rousse (de 356 à 384), Grand Gravelot (de 59 à 69), Pluvier doré (de 332 à 290) et Vanneau huppé (523 à 498). L'accroissement des effectifs du Bécasseau sanderling est particulièrement marqué. L'espèce

apparaît discrètement sur le site lors de l'hivernage 1995-1996 et se maintient à quelques dizaines d'individus jusqu'au début des années 2000, période à partir de laquelle une augmentation constante est mise en évidence. En période de migration, les effectifs sont parfois supérieurs à ceux observés en hiver, comme ce fut le cas, par exemple, en mars et novembre 2013 (respectivement 1 703 et 1 285 individus). À l'inverse, les effectifs du Vanneau huppé à la mi-janvier affichent une diminution de 70% entre les périodes 1970-1998 (2 269 individus) et 2009-2018 (649 individus). Les tendances observées de novembre à février pour ces espèces sur les deux dernières décennies suivent les tendances nationales, excepté pour le Chevalier gambette qui augmente en baie de Saint-Brieuc et demeure stable à l'échelle nationale (tab. 1; GAUDARD et al. 2019). Pour la période 1998-2018, huit espèces de limicoles présentent des effectifs d'importance nationale : Bécasseau maubèche (7% de l'effectif national de janvier), Barge rousse (5,8%), Huitrier pie (4,8%), Pluvier doré (2,8%), Courlis cendré (2,3%), Bécasseau sanderling (1,3%), Chevalier aboyeur (1,2%) et Vanneau huppé (1%). La responsabilité biologique à l'échelle régionale est par ailleurs très élevée pour l'ensemble de ces espèces, à l'exception du Chevalier aboyeur, dont l'effectif hivernant en France est marginal.

LA COMMUNAUTÉ D'ANATIDÉS

Trente-cinq espèces d'anatidés ont été recensées depuis les années 1970, dont neuf espèces principales considérées comme structurantes de la communauté. Sur la période 2008-2018, cinq espèces représentent 94% de l'effectif total d'anatidés en période hivernale (tab. 2) : Bernache cravant (44,3%), Macreuse noire (20,4%), Canard colvert (12,6%), Canard siffleur (10,4%), Tadorne de Belon (6,3%).

L'effectif d'anatidés augmente progressivement à partir du mois de septembre pour atteindre un maximum aux mois de décembre-janvier (en moyenne 4 187 individus), puis décroît jusqu'au mois de mai (fig. 5). Quelle que soit la décennie considérée, la phénologie suit un patron similaire, même si on observe une diminution importante des effectifs d'anatidés migrateurs et hivernants (d'octobre à février) pour la dernière décennie. Les données de janvier collectées depuis les

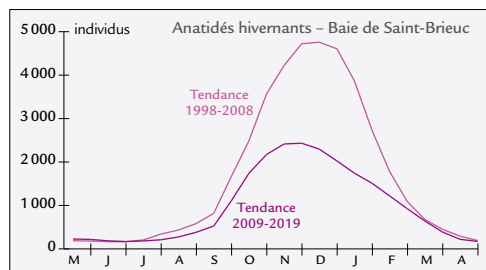


fig. 5. Évolution mensuelle des effectifs d'anatidés en baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, pour les périodes 1998-2008 et 2009-2019. Numbers of wildfowl by month in the Bay of Saint-Brieuc, northern Brittany, 1998-2008 and 2009-2019.

années 1970 montrent une forte augmentation des effectifs à partir des années 1980, un maximum étant atteint au cours des décennies 1990 et 2000, avec environ 5 000 anatidés. Depuis 2010, on observe une chute brutale des effectifs, puis une certaine stabilisation aux alentours de 2 000-3 000 anatidés (fig. 6).

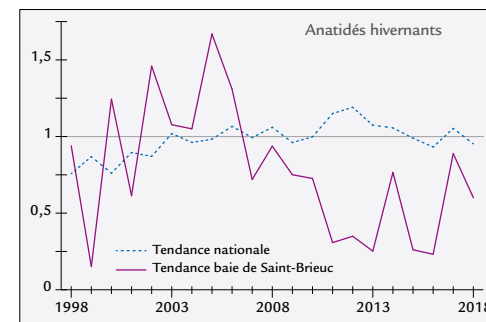


fig. 6. Évolution des effectifs d'anatidés en janvier en baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, et en France, de 1998 à 2018. Changes in the numbers of wildfowl in January in the Bay of Saint-Brieuc (violet line) and in France (dotted blue line), 1998-2018.

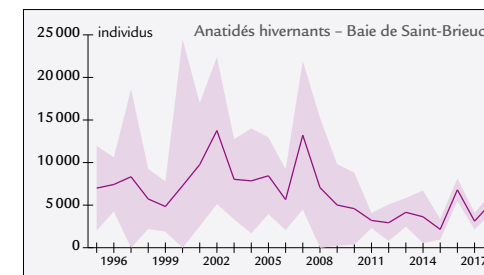


fig. 7. Évolution des effectifs d'anatidés en baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, de 1995 à 2018 (courbe violette = valeur moyenne; zone violette pâle = intervalle entre l'effectif minimal et l'effectif maximal). Numbers of wintering wildfowl in the Bay of Saint-Brieuc, northern Brittany, 1995-2018 (violet line = mean value; pale violet area = interval between minimum and maximum).

Anatidés		Période 1970-1997	Période 1998-2008	Période 2009-2018	Tendance BSB	Tendance France
Bernache cravant <i>Branta bernicla</i>	Wetlands (janv.)	1784	3966	1113 (40,2%)	↗	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	2659	1145 (44,3%)	↘	→
Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	Wetlands (janv.)	161	183	199 (7,2%)	↗	↘
	Hiver (nov.-fév.)	-	111	164 (6,3%)	↗	↘
Canard siffleur <i>Anas penelope</i>	Wetlands (janv.)	727	521	105 (3,8%)	↘	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	547	269 (10,4%)	↘	→
Canard chipeau <i>Anas strepera</i>	Wetlands (janv.)	23	22	6 (0,2%)	↘	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	17	8 (0,3%)	↘	→
Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca</i>	Wetlands (janv.)	247	156	108 (3,9%)	↘	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	60	52 (2,0%)	↘	→
Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	Wetlands (janv.)	361	379	399 (14,4%)	↗	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	413	325 (12,6%)	→	→
Canard pilet <i>Anas acuta</i>	Wetlands (janv.)	474	186	102 (3,7%)	↘	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	124	83 (3,2%)	↘	→
Canard souchet <i>Anas clypeata</i>	Wetlands (janv.)	18	32	26 (0,9%)	↗	↗
	Hiver (nov.-fév.)	-	27	13 (0,5%)	↘	↗
Macreuse noire <i>Melanitta nigra</i>	Wetlands (janv.)	1000	616	713 (25,7%)	→	→
	Hiver (nov.-fév.)	-	437	527 (20,4%)	→	→

tab. 2. Effectifs à la mi-janvier et au cours de la période hivernale (novembre-février) des principales espèces d'anatidés en baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, pour les périodes 1970-1997, 1998-2008 et 2009-2018 (entre parenthèses, contribution à la communauté pour 2009-2018), et tendance en baie de Saint-Brieuc (BSB, d'après Sturbois & Ponsoero 2018) et en France (d'après Gaudard et al. 2019). Numbers of the main species of wildfowl in the Bay of Saint-Brieuc, northern Brittany, in mid-January (= janv.) and during winter months (= nov.-fév.), during periods 1970-1997, 1998-2008 and 2009-2018 (with proportion of species in brackets for this latter period) and trends of species in the Bay of Saint-Brieuc (BSB) and in France.

Les comptages mensuels réalisés de novembre à février confirment cette diminution (fig. 7). Les diminutions d'effectifs de la Bernache cravant et, dans une moindre mesure, du Canard siffleur sont principalement responsables de cette évolution globale du peuplement (tab. 2).

Parmi les neuf principales espèces d'anatidés hivernants (novembre-février) présentes en fond de baie de Saint-Brieuc, six voient une diminution significative de leurs effectifs : Bernache cravant (de 2 659 à 1 145 individus), Canard siffleur (de 547 à 269), Canard Chipeau (de 17 à 8), Sarcelle d'hiver (de 60 à 52), Canard pilet (de 124 à 83) et Canard souchet (de 27 à 13); deux espèces ont des effectifs stables : Macreuse noire (de 437 à 527), Canard colvert (de 413 à 325); et une espèce présente une augmentation significative : Tadorne de Belon (de 111 à 164). À l'échelle française, les effectifs de la communauté d'anatidés sont stables sur la période 2000-2016 (tab. 2; GAUDARD et al. 2019).

Les tendances observées pour ces espèces en baie de Saint-Brieuc au cours des deux dernières décennies diffèrent des tendances nationales, sauf celles de la Macreuse noire et du Canard colvert, stables aux deux échelles. Les effectifs de la Macreuse noire à la mi-janvier présentent toutefois localement une diminution de 30% entre les périodes 1970-1998 (1 000 individus) et 2009-2018 (713). Le Tadorne de Belon est en augmentation à l'échelle de la baie, tandis qu'il

diminue à l'échelle nationale. Les autres espèces de canards et la Bernache cravant sont en diminution à l'échelle du site, mais stable ou en augmentation à l'échelle nationale (tab. 2; GAUDARD et al. 2019).

Sur la période 1998-2018, les effectifs de la Bernache cravant sont d'importance internationale. Le site satisfait cette condition avec 1,2% de la population hivernante de Bernache cravant, mais il convient de relativiser cette donnée, puisque ce n'est plus le cas depuis l'hiver 2010-2011. Les effectifs de Macreuse noire (2,8%) et de Canard pilet (1%) sont d'importance nationale.



5. Bernaches cravantes *Branta bernicla*, baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, novembre 2007 (Alain Ponsoero). Brent Geese.

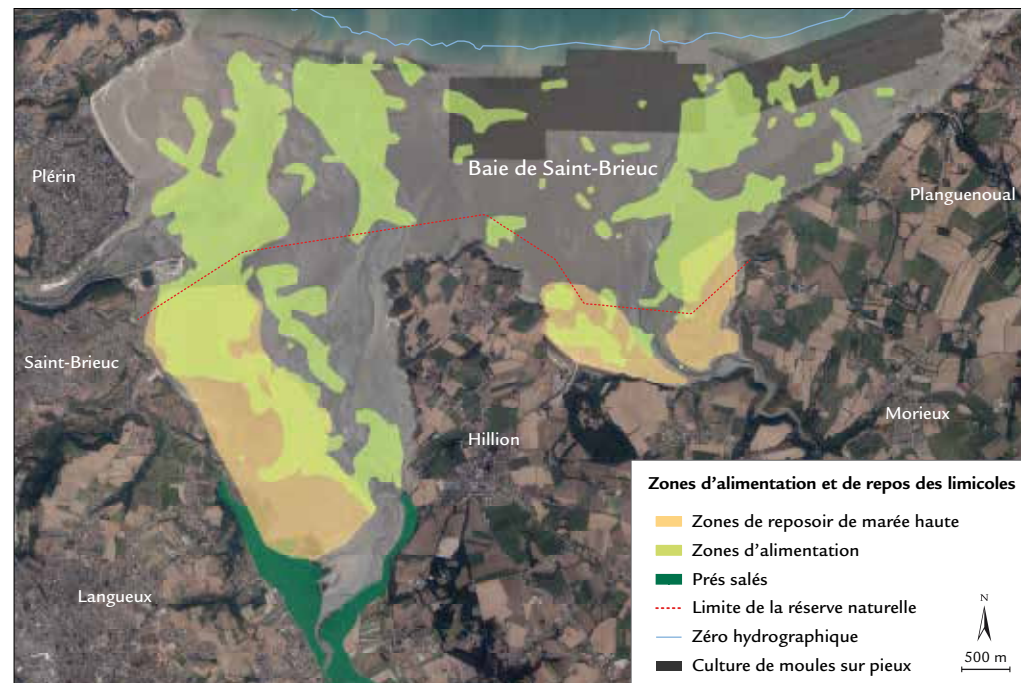
UTILISATION SPATIALE DU SITE : ZONE FONCTIONNELLE ?

Le fond de baie Saint-Brieuc (rapporté aux anses de Morieux et d'Yffiniac) est considéré localement comme une entité fonctionnelle pour l'hivernage de la majeure partie des espèces d'anatidés et de limicoles hivernants. Les limicoles utilisent notamment comme reposoirs de marée haute les bancs de sables et coquilliers situés au sein de la réserve dans les anses d'Yffiniac et de Morieux, et se répartissent sur l'ensemble de l'estran pour s'alimenter jusqu'aux plus bas niveaux de l'estran en dehors du périmètre de la réserve (fig. 8, PONSERO *et al.* 2016). L'anse d'Yffiniac regroupe plus de 80% des oiseaux en reposoir de marée haute. Sur l'ensemble des données disponibles depuis 1998, seulement 17% des effectifs des anatidés et des limicoles sont présents sur les reposoirs à marée haute de l'anse de Morieux, 16% des limicoles et 10% des anatidés en période hivernale. Les

anatidés suivent également un rythme tidal et évoluent en fond de baie au cours du *flot** et du *jusant**, à l'exception de la Macreuse noire qui se concentre sur les zones du large. Aucune étude sur la répartition des anatidés en baie n'a été conduite à ce jour.

Pour certaines espèces, des secteurs situés en périphérie de cette zone fonctionnelle sont toutefois utilisés. C'est par exemple le cas de la Bernache cravant ou du Courlis cendré qui exploitent les zones agricoles périphériques (STURBOIS *et al.* 2016, STURBOIS & PONSERO 2018), du Bécasseau sanderling, qui utilise les plages situées plus au nord sur les littoraux orientaux et occidentaux de la baie (NEDELLEC & STURBOIS 2014), ou encore du Vanneau huppé et du Pluvier doré, qui n'utilisent la baie qu'en reposoir et s'alimentent sur les zones agricoles périphériques (STURBOIS & PONSERO 2018). Une approche élargie aux zones périphériques de la réserve mériterait d'être conduite pour

fig. 8. Carte des principaux reposoirs et zones d'alimentation des limicoles en fond de baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor. Map of the main resting places (pale orange) and feeding areas (pale green) of waders in the Bay of Saint-Brieuc, northern Brittany (dark green: salt meadows; dotted red line: boundaries of the nature reserve; blue line: lower astronomical tide; dark grey areas: mussel farming).



définir plus précisément les entités fonctionnelles de chaque espèce ou groupe d'espèces, et juger ainsi notamment de la pertinence du périmètre de la réserve pour les fonctions de reposoirs et d'alimentation de ces espèces.

OISEAUX ET ACTIVITÉS HUMAINES

Une évolution contrastée des deux communautés aviennes

Les tendances et les effectifs moyens issus des comptages Wetlands pour les différentes périodes indiquent parfois des informations contraires en raison de fluctuations interannuelles fortes. C'est par exemple le cas pour le Pluvier doré (tab. 1) et la Bernache cravant (tab. 2). Cette situation justifie, lorsqu'elles sont disponibles, l'utilisation de données sur l'ensemble de l'hiver, pour pouvoir analyser les tendances d'effectifs des communautés de limicoles et d'anatidés à l'échelle d'un site. Une fois ceci pris en compte, la communauté de limicoles hivernants en baie de Saint-Brieuc affiche une augmentation globale sur les deux dernières décennies, avec des espèces stables ou en augmentation. Le Courlis cendré, le Bécasseau sanderling et le Chevalier gambette affichent les augmentations les plus importantes. À l'inverse, la communauté d'anatidés hivernants a subi une chute brutale d'effectifs au cours de la dernière décennie. Les diminutions les plus notables concernent la Bernache Cravant et le Canard siffleur.

Importance des ressources alimentaires

Le « bon état de santé » de la communauté de limicoles hivernants peut notamment être expliqué par la stabilité à long terme de leurs ressources alimentaires, mise en évidence par les différents suivis de la *macrofaune** benthique réalisés en baie. Des études conduites localement ont en effet permis de mettre en évidence un lien important entre le peuplement de limicoles et la macrofaune benthique (PONSERO & LE MAO 2011, STURBOIS *et al.* 2015, PONSERO *et al.* 2016). La diminution des stocks hivernaux d'*ulves**, principales ressources alimentaires de ces deux espèces en baie, semble être à l'origine de la baisse d'effectif de la Bernache cravant et du Canard siffleur (PONSERO *et al.*

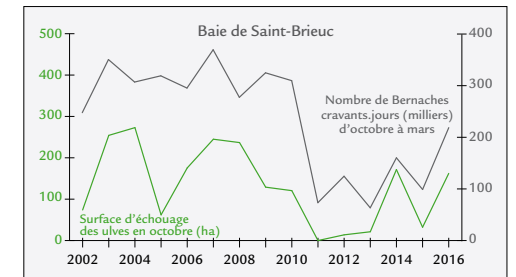


fig. 9. Relation entre les effectifs de la Bernache cravant *Branta bernicla* d'octobre à mars (en nombre d'individus.jour) et la surface d'échouage des ulves (source : Centre d'étude et de valorisation des algues) en octobre en fond de baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, de 2002 à 2015. Relation between the numbers of wintering Brent Geese (in numbers of individuals.day from October to March) and the beaching areas of sea lettuces in October in the Bay of Saint-Brieuc, northern Brittany, 2002-2015.

2009, STURBOIS *et al.* 2017). En effet, La superposition de la courbe d'évolution des surfaces d'ulves au mois d'octobre (stock en début d'automne-hiver) avec celle de l'évolution des effectifs de Bernache cravant (individus x jour) met en évidence la simultanéité de la diminution de ces deux paramètres à partir de 2010 (fig. 9). À noter également qu'un pic d'échouages d'ulves en 2014 est concomitant avec un regain des effectifs de bernaches. Il est tout à fait singulier de constater que, dans cette baie, l'hivernage d'intérêt international de la Bernache cravant s'est développé grâce à un phénomène important d'*eutrophisation** (marées vertes) et que cet intérêt patrimonial semble être remis en cause par les mesures curatives en cours permettant d'améliorer la qualité écologique du site (PONSERO *et al.* 2009).

Impacts des activités humaines

Les activités humaines sont le principal facteur de dérangement des oiseaux sur l'estran. Cette pression est inégalement répartie sur le site. Une étude sur la fréquentation comparée des deux anses a mis en évidence le caractère plus anthropisé (pression humaine sept fois supérieure) de l'anse de Morieux, ce qui, couplé à une biomasse benthique cinq fois inférieure, pourrait contribuer à expliquer la différence observée dans l'accueil des oiseaux entre les deux anses. La zone de bou-

chot située sur les bas niveaux d'estran de l'anse de Morieux constitue par ailleurs une source de dérangement des oiseaux par son emprise physique et spatiale, la circulation d'engins et l'impact sur les ressources benthiques qu'elle génère. Le périmètre classé en réserve naturelle permet de protéger efficacement l'ensemble des reposoirs de marée haute, mais seulement une petite partie des zones d'alimentation, qui se situent majoritairement en dehors du périmètre de la réserve. La gestion et la régulation des activités humaines (usages, aménagements, nouveaux projets...) à l'échelle de l'entité fonctionnelle constituent aujourd'hui l'une des principales préoccupations des gestionnaires en vue de conserver ou d'améliorer la qualité globale du site pour l'accueil des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants. Le suivi local à long terme des effectifs migrateurs et hivernants confronté aux évolutions observées à des échelles supérieures demeure l'outil indispensable à la connaissance et à la conservation de ces communautés d'oiseaux d'eaux.

REMERCIEMENTS

L'équipe de la réserve naturelle tient à remercier très sincèrement le Groupe d'étude ornithologique des Côtes-d'Armor, le Service départemental des Côtes-d'Armor de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, ainsi que l'ensemble des naturalistes bénévoles qui ont contribué depuis près de 50 ans, et qui contribuent encore, à la collecte de données et à la meilleure

connaissance du fond de baie de Saint-Brieuc. Merci également à Sylvain Ballu du Centre d'étude et de Valorisation des Algues pour la mise à disposition des données sur les surfaces d'échouage d'algues vertes. Un grand merci enfin à Pierre Yésou et Patrick Le Mao qui nous ont incités à réaliser cette synthèse et dont la relecture a indéniablement contribué à améliorer de manière significative la qualité de l'article.

BIBLIOGRAPHIE

• BONNOT-COURTOIS C. & DRÉAU A. (2002). *Cartographie morpho-sédimentaire de l'estran en baie de Saint-Brieuc*. Laboratoire de Géomorphologie et environnement littoral-DIREN Bretagne. • BUCKLAND S.T., MAGURRAN A.E., GREEN R.E. & FEWSTER R.M. (2005). Monitoring change in biodiversity through composite indices. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B* 360: 243-254. • FÉVRIER Y. & STURBOIS A. (2016). Recensement des dortoirs de Laridés en baie de Saint-Brieuc en décembre 2015: évolutions et perspectives en lien avec les recensements nationaux. *Le Fou* 93: 41-55. • FÉVRIER Y., STURBOIS A., PLESTAN M. & PONSERO A. (2014). De Bréhat au cap Fréhel: la baie de Saint-Brieuc (Côtes-d'Armor). *Ornithos* 21-3: 132-144. • GAUDARD C., QUAINTEGNE G. & DUPUY J. (2019). *Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France. Résultats 2018 du comptage Wetlands International*. LPO BirdLife France-Service Connaissance, Wetlands International, Ministère de la Transition écologique et solidaire, Rochefort. • GROS P. & HAMON D. (1988). *Typologie biosédimentaire de la baie de Saint-Brieuc (Manche ouest) et estimation de la biomasse des catégories trophiques macrozoobenthiques*. IFREMER, Plouzané. • HIRSCH R.M. & SLACK J.R. (1984). A nonparametric trend test for seasonal data with serial dependence. *Water Resources Research* 20-6: 727-732. • KENDALL M.G. (1975). *Nonparametric Tests against Trend*. Charles Griffin & Company Ltd, London. • LE MAO P., RETIERE C. & PLET M. (2002). *Les peuplements benthiques intertidaux de la baie de Saint-Brieuc*. IFREMER/Muséum national d'histoire naturelle de Dinard/Diren Bretagne. • MANN H.B. (1945). Nonparametric Tests against Trend. *Econometrica* 13-3: 245-259. • NEDELLEC S. & STURBOIS A. (2014). Bécasseau sanderling. In GEOCA COLLECTIF, *Oiseaux des Côtes-d'Armor. Statut, distribution, tendance*. GEOCA: 150-151. • PONSERO A. & LE MAO P. (2011). Estimation de la consommation de la macrofaune invertébrée benthique par les oiseaux d'eau en baie de Saint-Brieuc (France). *Rev. Écol. (Terre Vie)* 66: 383-397. • PONSERO A. & STURBOIS A. (2014). *Assemblages benthiques et faciès sédimentaires des substrats meubles intertidaux du fond de baie de Saint-Brieuc Cartographie, analyse et évolution 1987-2011*. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. • PONSERO A., LE MAO P., YÉSOU P., ALLAIN J. & VIDAL J. (2009). Eutrophisation littorale et conservation de l'avifaune aquatique: le cas de la Bernache cravant (*Branta bernicla bernicla*) hivernant en baie de Saint-Brieuc. *Rev. Écol. (Terre Vie)* 2: 157-170. • PONSERO A., STURBOIS A., DESROY N., LE MAO P., JONES A. & FOURNIER J. (2016). How do macrobenthic resources concentrate foraging waders in large megatidal sandflats? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 178: 120-128. • PONSERO A., STURBOIS A., SIMONIN A., GODET L. & LE MAO P. (2012). Benthic macrofauna consumption by water birds. In ROLLET C. & DEDIEU K. (coord.), *Biodiversité, écosystèmes et usages du milieu marin: quelles connaissances pour une gestion intégrée du golfe normand-breton ? Actes du colloque scientifique du golfe normand-breton*, 2-3 novembre 2011, Palais des Congrès, Saint-Malo. Agence Aires Marines Protégées/Ifremer. • STUDENY A.C., BUCKLAND S.T., HARRISON P.J., ILLIAN J.B., MAGURRAN A.E. & NEWSON S.E. (2013). Fine-tuning the assessment of large-scale temporal trends in biodiversity using the example of British breeding birds. *Journal of Applied Ecology* 50-1: 190-198. • STURBOIS A. & PONSERO A. (2018). *Synthèse ornithologique de la baie de Saint-Brieuc, phénologie et évolution des effectifs, 3^e édition, 1970-2018*. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. • STURBOIS A., PONSERO A. & JAMET C. (2015). *Dénombrement des dortoirs de laridés. Bilan 2015 et évolution locale des effectifs. 2004-2015*. Réserve naturelle nationale de la Baie de Saint-Brieuc. • STURBOIS A., PONSERO A., DESROY N. & FOURNIER J. (2015). Exploitation of intertidal feeding resources by the Red Knot *Calidris canutus* under megatidal conditions. *Journal of Sea Research* 96: 23-30. • STURBOIS A., PONSERO A., JAMET C., YÉSOU P. & LE MAO P. (2016). *Gestion de l'abrouissement des cultures*



6. Bécasseau maubèche *Calidris canutus* dans un vol de Bécasseaux sanderlings *Calidris alba* et de Bécasseaux variables *Calidris alpina*, baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor, octobre 2011 (Anthony Sturbois). Red Knot in a mixed flock of Sanderlings and Dunlins.

par la Bernache cravant: intervenir ou laisser faire? Expérimentations conduites en baie de Saint-Brieuc en partenariat avec les agriculteurs. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. • YÉSOU P., BÉCOT M. M., MONIN P., PILVIN D., CHIL J.-L. & MAILLARD J.-F. (2017). Importance des vasières de l'estuaire de la Loire pour les anatidés et les limicoles. *Ornithos* 24-3: 150-161.

SUMMARY

Waders and wildfowl in the Bay of Saint-Brieuc. *The Bay of Saint-Brieuc is located on the northern coast of Brittany. It encompasses two large coves (Morieux and Yffiniac coves) extending over 2 900 ha of flats ranging from mud to sand. The bay includes in its southern part the National Nature Reserve of the Bay of Saint-Brieuc created in 1998 (1 140 ha) to protect a large community of wintering waterbirds. Counting surveys focussing on wader and duck communities since the 1970s allow analysis of long-term population trends. The wader community wintering in the Bay of Saint-Brieuc has globally increased during the two past decades. Populations of Eurasian Curlew, Sanderling and Common Redshank have particularly increased. Inversely, duck and geese communities have decreased dramatically, especially due to the evolution of numbers of Brent Geese and European Wigeon. Anthropic and trophic environments help to better understand such waterbirds long-term population trends.*

Contact: Anthony Sturbois
(anthony.sturbois@espaces-naturels.fr)

Glossaire

- **Benthique**: vivant, libre ou fixé, sur le fond.
- **Estran**: zone intertidale, c'est-à-dire située entre les limites de basse mer et de haute mer.
- **Eutrophisation**: augmentation importante de la concentration en azote (ammoniac, nitrites, nitrates) et en phosphore (nutriments) dans l'eau, ayant pour effet négatif une diminution de l'oxygène dissous.
- **Flot**: courant qui accompagne la marée montante.
- **Jusant**: courant de descente de la marée.
- **Macrofaune**: ensemble des animaux benthiques visibles à l'œil nu (taille > 1 mm).
- **Ulves**: algues vertes comestibles, aussi appelées laitues de mer, qui s'échouent parfois en quantité sur les côtes.