



Suivi de la distribution de la mégafaune marine en Méditerranée



MOOSE Grande Echelle Campagne de septembre 2022

Rapport de campagne - octobre 2022

Vincent Bretille
Ghislain Dorémus
Anthony Caro
Régis Kema Kema

OBSERVATOIRE PELAGIS - UAR 3462
Université de La Rochelle - CNRS
Pôle Analytique – 5 allées de l'Océan
pelagis@univ-lr.fr
www.observatoire-pelagis.cnrs.fr



Sommaire

Contribution	4
1. Méthodologie	
1.1 Protocole d'observation MEGASCOPE	5
1.2 Adaptation pour la campagne MOOSE-GE 2022	6
2. La campagne et Conditions d'observation	
2.1 MOOSE Grande Echelle	7
2.2 Effort et conditions météorologiques	8
3. Les observations	
3.1 Résultats généraux	9
3.2 Observations des mammifères marins	9
3.3 Observations des oiseaux	11
3.4 Observations des autres grandes espèces pélagiques	12
3.5 Observations des activités humaines : navires et macro-déchets flottants	14
4. Bilan	15
Annexes 1 : autres espèces d'oiseaux observés (terrestres et côtiers)	16

Avec la contribution

Cette campagne a eu lieu à bord du *Navire Océanographique Pourquoi Pas ?* lors de la campagne MOOSE Grande Echelle et a servi de test au déploiement du suivi de la mégafaune marine en Méditerranée. Ceci a pu se faire grâce aux responsables de mission notamment, Pierre Testor (LOCEAN), Laurent Coppola (LOV) et Anthony Bosse (MIO). Ceci s'adresse également aux équipes scientifiques et étudiants présents sur le navire pour l'intérêt porté à nos suivis au cours de la campagne aboutissant à de multiples échanges.

Pour le bon déroulement des opérations à bord qu'il s'agisse de la navigation, l'installation du matériel ou encore les diverses manœuvres liées aux activités scientifiques, nous remercions le commandant de bord, Philippe Moimeaux, ainsi que tous les membres d'équipage de GENAVIR présents lors de cette campagne.

1. METHODOLOGIE

1.1 Protocole d'observation Megascopie

Les objectifs du protocole d'observation sont de collecter des données pour connaître la distribution des espèces, calculer des taux de rencontre et potentiellement estimer des densités pour les groupes d'espèces les plus rencontrés, à savoir les cétacés et les oiseaux marins.

La méthode appliquée se base sur une plateforme d'observation simple : deux observateurs sont positionnés sur le pont supérieur du navire et scannent à l'œil nu la surface de l'eau durant des sessions d'observation. Chacun se concentre sur l'observation de part et d'autre de la route : leur champ de vision couvre les 180° avant du navire pour relever tout objet ou animal détecté à proximité de la surface lorsque le navire progresse à une vitesse de prospection constante (Figure 1). Ces conditions nécessitent une allure d'au moins 8 nœuds.

Pour les observations de cétacés et d'oiseaux marins, la distance et l'angle sont mesurés à chaque contact afin de construire les modèles de détection en fonction de l'éloignement au transect suivi (méthode dite de « distance sampling »). La présence des déchets, d'engins de pêche (arts dormants) matérialisés par des bouées en surface et des bateaux est également relevée, tout comme les observations de tortues et de poissons en surface (poissons-lunes, requins, thonidés, etc).

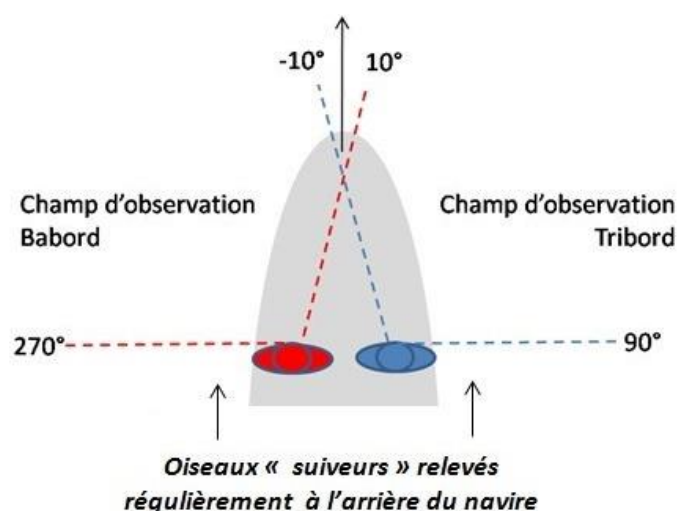


Figure 1 : Méthode d'observation appliquée et positionnement des observateurs au pont supérieur

L'effort d'observation (temps passé à observer dans des conditions standardisées) est relevé de manière stricte et se décline en fonction de l'activité du navire : en route (prospection), chalutage, ou station. Il comprend les éléments liés à la plateforme, c'est-à-dire le positionnement des observateurs et leur temps dédié à l'observation, ainsi que d'autres paramètres qui pourront être utilisés pour analyser et corriger les éventuels biais. Il s'agit notamment des conditions d'observation (visibilité, état de la mer, éblouissement, etc.) qui sont relevées lors de chaque changement météorologique majeur ou de l'activité du navire.

Toutes ces informations sont saisies en direct sur des ordinateurs de terrain et via l'outil SAMMOB. Elles sont ainsi sauvegardées dans une base QGis comprenant les données de navigation, d'effort, de conditions environnementales ainsi que les observations et leurs paramètres associés. Pour ces derniers, s'ajoute la prise de photographies permettant d'avoir plus de précisions quant aux espèces ou effectifs observés.

1.2 Adaptation pour la campagne MOOSE-GE 2022

Cette année les deux legs de la campagne ont pu être réalisés avec deux observateurs à bord (Figure 2). Le protocole est donc similaire à celui mis en place sur les autres campagnes Megascopie, excepté pour les relevés des oiseaux suiveurs qui n'ont pas été entrepris en raison du caractère non attractif du navire (activité non halieutique).

L'observation effectuée depuis le *Pourquoi Pas ?* a pu être réalisée depuis la plateforme située au pont 6 qui est intermédiaire entre le pont avant et la passerelle. Sa hauteur de 16,30 m est similaire à celle du navire *Thalassa* sur lesquels les précédents suivis MOOSE-GE ont été réalisés.

Sur la campagne MOOSE-GE, le bateau est en opération nuit et jour pour les stations, durant lesquelles le bateau reste sur place. Il y a deux types de stations : les stations de base et celles de référence nécessitant un protocole de prélèvements supplémentaires. La durée d'une station dépend en grande partie de la profondeur, la vitesse du treuil opérant la bathysonde ou les filets à plancton étant de 1m/s. Une station de base sur un fond de 2500 m dure de fait près de 2h. La station la plus proche de midi fait l'objet d'un prélèvement de plancton, ce qui double la durée d'immobilité. Les transits entre chaque station, mis à profit pour les présents suivis, durent 1 à 2h. Des transits plus longs sont parfois effectués notamment à cause des zones militaires qui peuvent interdire la mise à l'eau de tout engin. De plus, sur 5 stations, des mouillages équipés de nombreux capteurs et instruments sont relevées et réinstallées, l'ensemble des opérations prend alors environ 6 h.

2. LA CAMPAGNE ET CONDITIONS D'OBSERVATION

2.1 MOOSE Grande Echelle

Comparée aux autres campagnes à bord des navires de l'IFREMER où le programme Megascope est réalisé, la campagne MOOSE-GE n'est pas halieutique. Elle s'inscrit davantage en océanographie générale pour l'observation du système marin méditerranéen à travers des approches pluridisciplinaires : physiques, chimiques et biologiques. Elle est un maillon de MOOSE-GE qui est un réseau européen d'observation à long terme, stable et intégré en Méditerranée occidentale. Les objectifs sont la détermination des effets du changement climatique et ceux induits par les activités anthropiques ; l'aide à la prévision des impacts sur l'hydrologie et la structure de l'écosystème pélagique par l'apport de nouvelles données aux modèles numériques et à la prévision opérationnelle ; et la fourniture de données indispensables à l'établissement de scénarios du « futur ». Observer sur du long terme et mettre en place des indicateurs pertinents sont des points communs entre cette campagne et le suivi Megascope opéré sur des espèces pour la DCSMM.

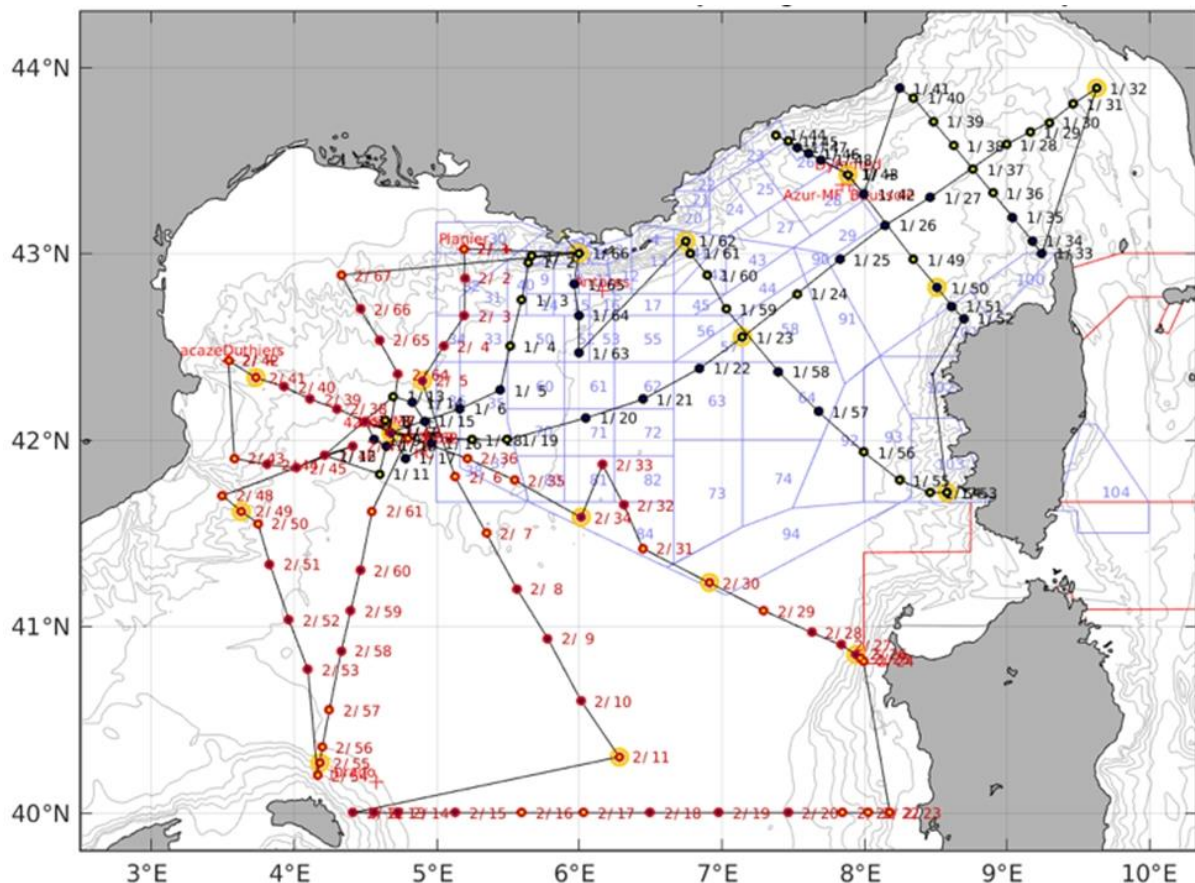


Figure 2. Plan d'échantillonnage de la campagne MOOSE-GE 2022

2.2 Effort et conditions météorologiques

La campagne 2022 s'est déroulée du 07 au 30 septembre, soit 23 jours de mer et une journée à quai le 18 septembre entre les 2 legs. Les conditions ont été estimées majoritairement bonnes pour l'observation durant le premier leg, qui s'étend du Golfe de Gênes au Golfe du Lion et l'Ouest de la Corse. Elles se sont révélées plutôt mauvaises avec le mistral et la tramontane soufflant durant la majorité du second leg s'étendant depuis Toulon jusqu'aux Baléares, Sardaigne et Occitanie (Figure 3, 4 et 5). Le temps d'observation passé en effort s'élève à 88h, soit près de 3h50 d'effort par jour en moyenne. Sur la figure 4, les différences de conditions possibles entre les deux côtés observés, liées à l'éblouissement principalement, expliquent les classes intermédiaires comme « Bon à Moyen » près de la moitié du temps.

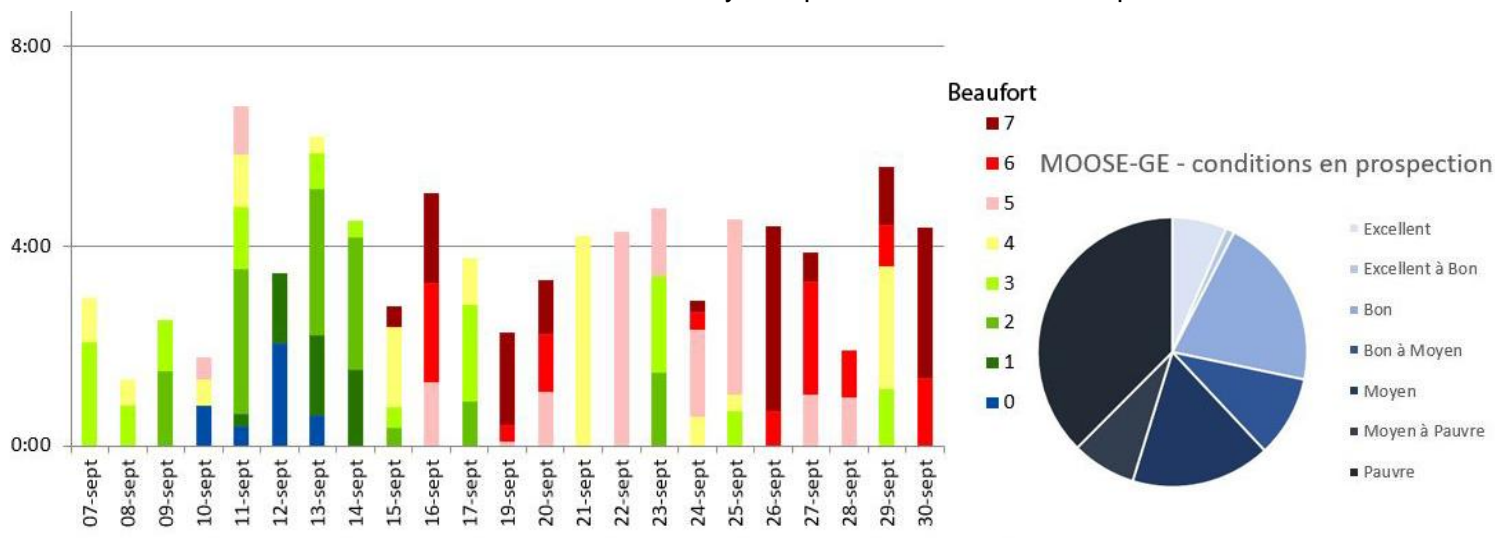


Figure 3 et 4 : temps d'effort d'observation avec états de la mer rencontrés (en Beaufort) et conditions estimées par les observateurs - campagne MOOSE-GE 2022

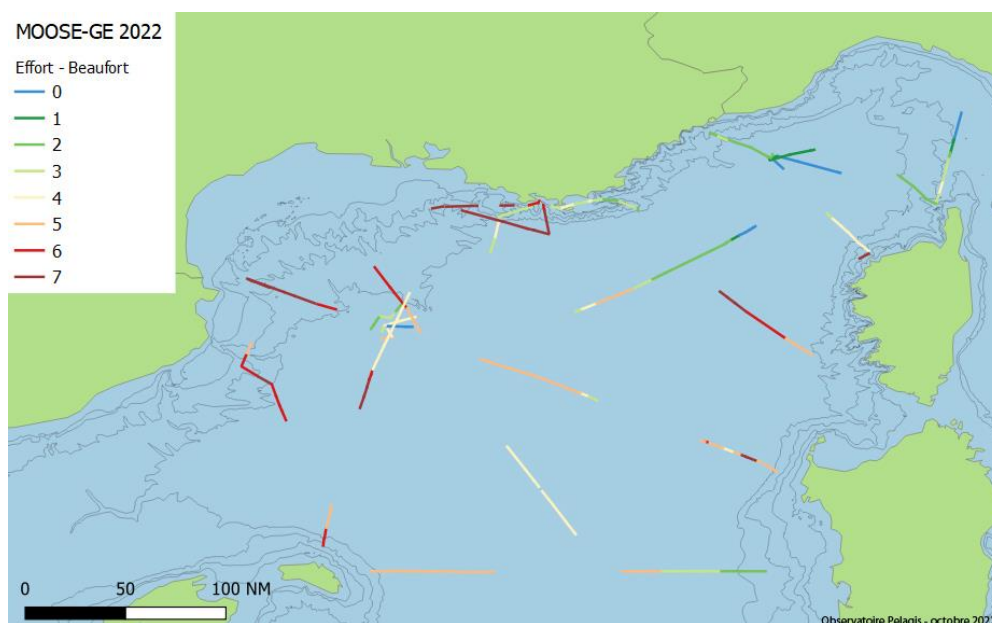


Figure 5 : Trajets parcourus en effort d'observation et états de mer rencontrés lors de la campagne MOOSE-GE 2022

3 LES OBSERVATIONS

3.1 Résultats généraux

Au total 578 observations ont été compilées pour un total de 3 730 objets. Ces chiffres incluent les observations notées hors effort (Tableau 1).

Les activités humaines, pour 3/4 des déchets, représentent 32% de l'ensemble des observations. Les activités de pêche (bouées et bateaux de pêche) ne représentent que 2% des observations, pour 0.33% des individus ou items. Les mammifères marins représentent 9% des observations pour 4% des individus. L'autre mégafaune (poissons, tortues et méduses) représente 24% des observations pour 44% des individus en raison des bancs de thons rassemblant souvent plusieurs centaines d'individus. Les oiseaux marins comptabilisent presque autant d'observations et d'individus, du fait notamment d'une observation (hors effort) de plus de 1250 individus. Les oiseaux terrestres représentent 13% des observations pour plus de 3% des individus.

Tableau 1 : Nombre d'observations et effectifs relevés lors de la campagne MOOSE-GE de 2022

Catégorie	Total observations	Total individus.
Activité humaine	185	231
> Bouée de pêche	11	12
> Bateau	33	51
> Déchet	140	167
> Autre activité	1	1
Mammifère marin	52	159
Oiseau marin	122	1 551
Oiseau terrestre	75	125
Autre Mégafaune	141	1 661
Autre	3	3
Total général	578	3 730

3.2 Observations des mammifères marins

52 observations ont été effectuées, concernant 5 espèces, pour un total de 159 individus (Tableau 2 et Figure 6). La composition spécifique des observations est dominée par le dauphin bleu et blanc, qui représente plus de 36% des observations pour plus de 50% des individus. Avec les Delphininés non identifiés au rang de l'espèce, dû aux risques de confusion possible avec le dauphin commun, rare mais parfois rencontré au sud de la zone d'étude, cette sous-famille représente 50 % des observations pour 65% des individus. La famille des Delphinidés est également représentée par une espèce de Globicéphalinés : le dauphin de Risso qui représente moins de 6% des observations pour 6% des individus.

Une seule espèce de Baleinoptéridés, le rorqual commun, représente près du tiers des observations, pour 15% des individus, principalement au niveau du sanctuaire PELAGOS, ainsi qu'en face des canyons au large du Golfe du Lion.

A ces 3 espèces s'ajoute une observation de 2 grands dauphins près des côtes de Minorque, et une observation d'un cachalot macrocéphale. A noter qu'aucun globicéphale noir n'a été contacté alors que l'espèce fréquente les canyons de la zone. Il en va de même pour la baleine à bec de Cuvier, grand plongeur plus discret.

Tableau 2 : Détail des observations de mammifères marins - campagne MOOSE-GE 2022

Famille	Espèce	Total observations	Total individus
Delphinidé	Delphinidé ind.	1	10
	> Delphininé		
	Dauphin bleu et blanc / commun	7	23
	Dauphin bleu et blanc	19	81
	Grand dauphin	1	2
> Globicephaliné	Dauphin de Risso	3	9
Baleinopteridé	Rorqual commun	17	24
	Rorqual ind.	1	1
Physeteridé	Cachalot macrocéphale	1	1
Cétacé	Cétacé ind.	1	5
	Grand cétacé ind.	1	3
Total mammifères marins		52	159

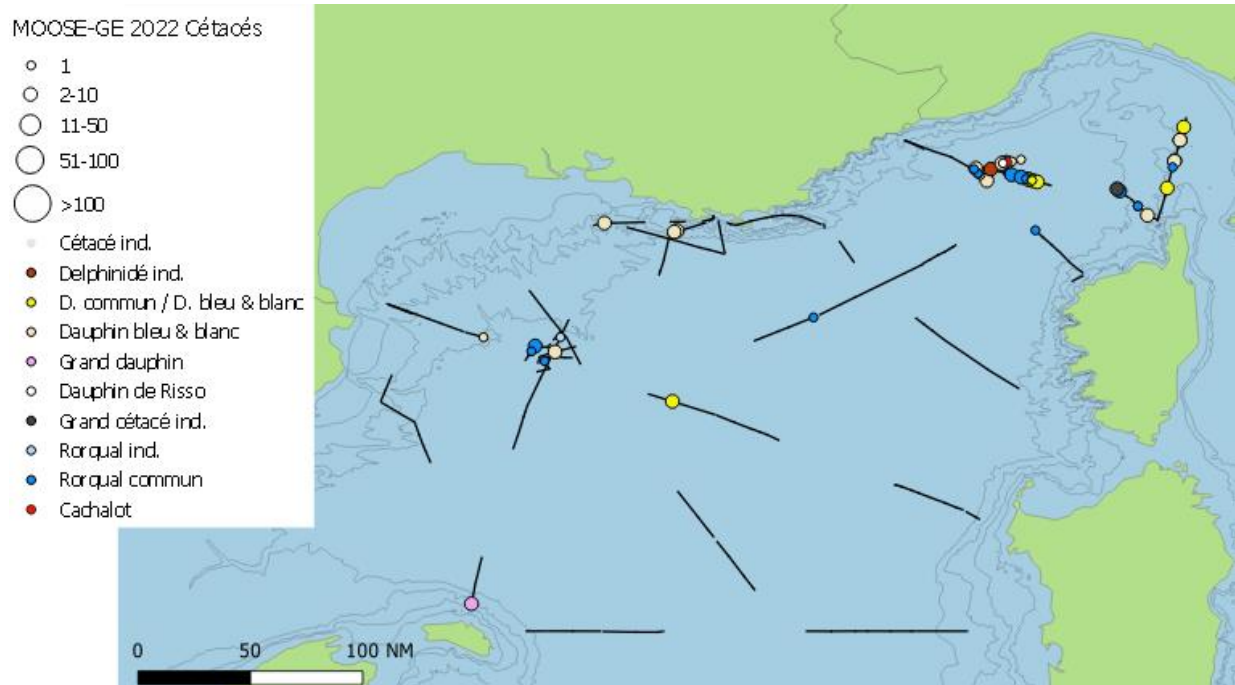


Figure 1 : Distribution des observations de mammifères marins - campagne MOOSE-GE 2022

3.3 Observations des oiseaux

Au total, près de 200 observations d'oiseaux ont été enregistrées. Les espèces « terrestres », (Annexe 1) avec 75 observations pour 125 individus, comprennent une majorité de passereaux en migration appartenant à 14 espèces. A noter également la détection de 8 rapaces de 5 espèces différentes, un groupe de 4 flamants roses, une caille ou encore quelques hérons cendrés et 2 hérons garde-bœufs. Le 24 septembre a été particulièrement riche en diversité, en raison d'un violent épisode orageux ayant contraint les migrateurs à descendre au niveau de la mer, s'offrant pour la plupart une courte escale à bord.

Oiseaux marins

La quantité et la diversité des oiseaux marins observés en effort sont faibles (Tableau 3 et Figure 7). Sur les 7 espèces rencontrées, 5 n'ont été vues que sur les franges côtières. Une absence d'oiseaux est assez marquée sur toute la zone océanique. L'espèce détectée le plus loin des côtes, mais dont la préférence revient visiblement aux secteurs de pentes, est le puffin de Scopoli, qui totalise 41 individus. Au large du Golfe du Lion, quelques goélands leucophées ont également été notés durant l'épisode de tramontane, mais cette espèce garde une répartition principalement côtière. Avec 51 observations pour 1 201 individus sur les 1 551 oiseaux marins dénombrés en tout, elle est l'espèce la plus représentée. Toutefois il est à préciser qu'une de ces observations, réalisée hors effort, explique à elle seule plus de 90% de l'effectif total : un groupe d'environ 1 100 goélands accompagnant une chasse de thons au large de Marseille. Etaient aussi présent à ce « banquet » au moins 5 puffins de Scopoli, une vingtaine de sternes et 150 puffins yelkouan, soit près de 80% des individus observés pendant la campagne pour cette espèce. Enfin, 9 observations pour 73 individus de sternes ont été faites en cette période de migration, toutes non loin des côtes. Les quelques mouettes et sternes rencontrées dans le Golfe du Lion s'y sont retrouvées luttant avec la tramontane. A noter l'absence d'observation d'océanite tempête, espèce dont la taille rend la détection plus ardue, et pour laquelle la distribution reste très mal connue en Méditerranée en dehors de la période de reproduction.

Tableau 3 : Détail des observations d'oiseaux marins de la campagne MOOSE-GE 2022

Famille	Espèce	Total observations	Total individus
Procellariidé	Puffin de Scopoli	28	41
	Puffin yelkouan	23	193
	Puffin des Baléares	2	2
Laridé	Grand Goéland ind.	6	37
	Goéland leucophée	51	1201
	Mouette ind.	2	3
	Mouette rieuse	1	1
Sternidé	Sterne ind.	6	66
	Sterne caugek	2	6
	Sterne pierregarin	1	1
Total oiseaux marins		122	1551

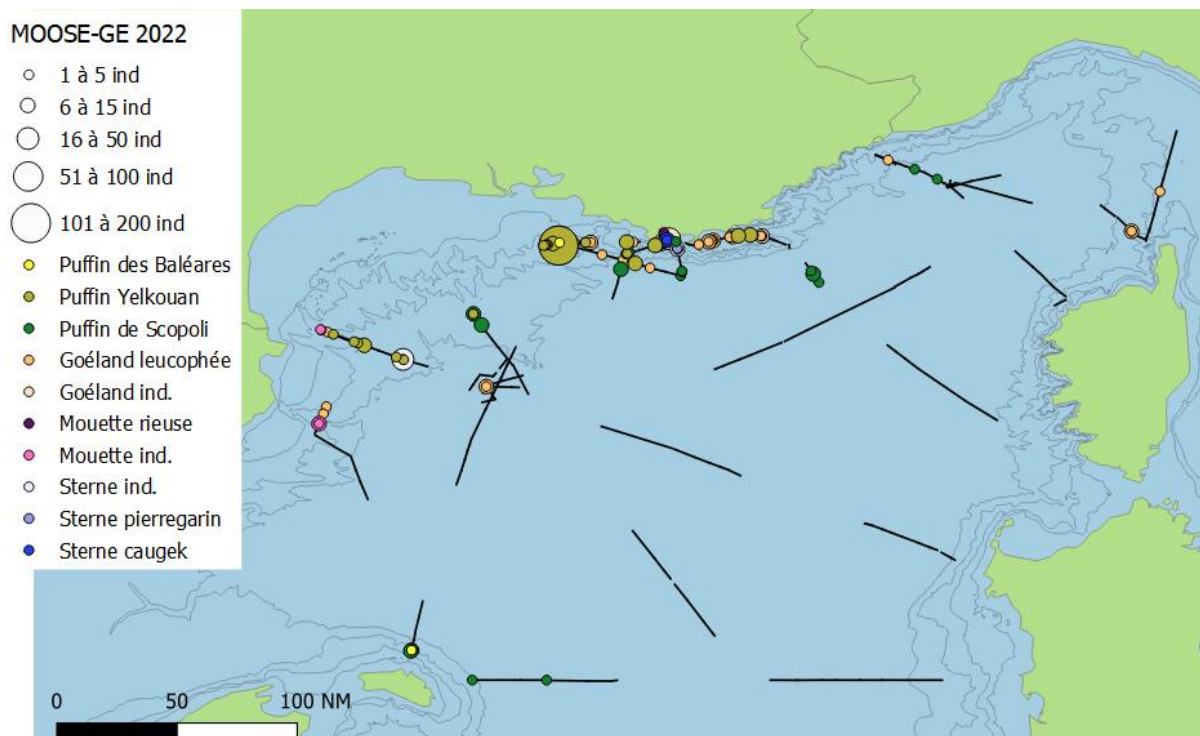


Figure 7 : Distribution des observations d'oiseaux marins - campagne MOOSE-GE 2022

3.4 Observations des autres grandes espèces pélagiques

Dans les autres espèces de grandes tailles observées sont comprises les tortues, les méduses, les élastombranchés et autres grands poissons (Tableau 4 et Figure 8).

Des poissons pélagiques vus en surface ont été observés à 141 reprises. Ce sont essentiellement les grandes espèces qui sont détectées et les plus présentes sont les thonidés, fréquemment observés sur les secteurs de pentes. Il s'agissait de grandes chasses parfois observées simultanément. Sur les près de 1 400 individus estimés pour 23 observations, seule une de 10 individus a permis de déterminer l'espèce comme étant du thon rouge. Les autres sont indéterminés, la plupart des individus semblant de petite ou moyenne taille et sortant peu de l'eau. On peut noter aussi la présence de 6 daurades coryphènes en chasse le long de la coque du navire au milieu de la zone d'étude, et un exocet fuyant le navire.

Concernant les élastombranchés, 19 diables de mer ont été vus principalement les jours sans vent, l'état de la mer limitant vite la détection et peut-être la propension de ces animaux à faire des sauts. La météo explique par ailleurs certainement pour partie l'absence d'observation de requin.

20 tortues à écailles ont été observées en zone océanique. Parmi elles, 9 individus ont pu être spécifiées comme étant des tortues caouanes.

Tableau 4 : Détail des observations de tortues, méduses, élasmobranches et autres grands poissons - campagne MOOSE-GE 2022

Taxon	Espèce	Total observations	Total individus
Elasmobranches	Raie ind.	1	1
	Raie diable de mer	19	19
Actinoptérygiens	Daurade coryphène	1	6
	Grand poisson ind.	3	3
	Poisson ind.	1	5
	Petit poisson ind.	2	150
	Poisson-lune	10	10
	Thon / Bonite	23	1 346
	Thon rouge atlantique	1	10
	Exocet ind.	1	1
Cnidaires	Méduse ind.	60	90
Tortues	Tortue à écailles ind.	11	11
	Tortue caouane	8	9
Total		141	1661

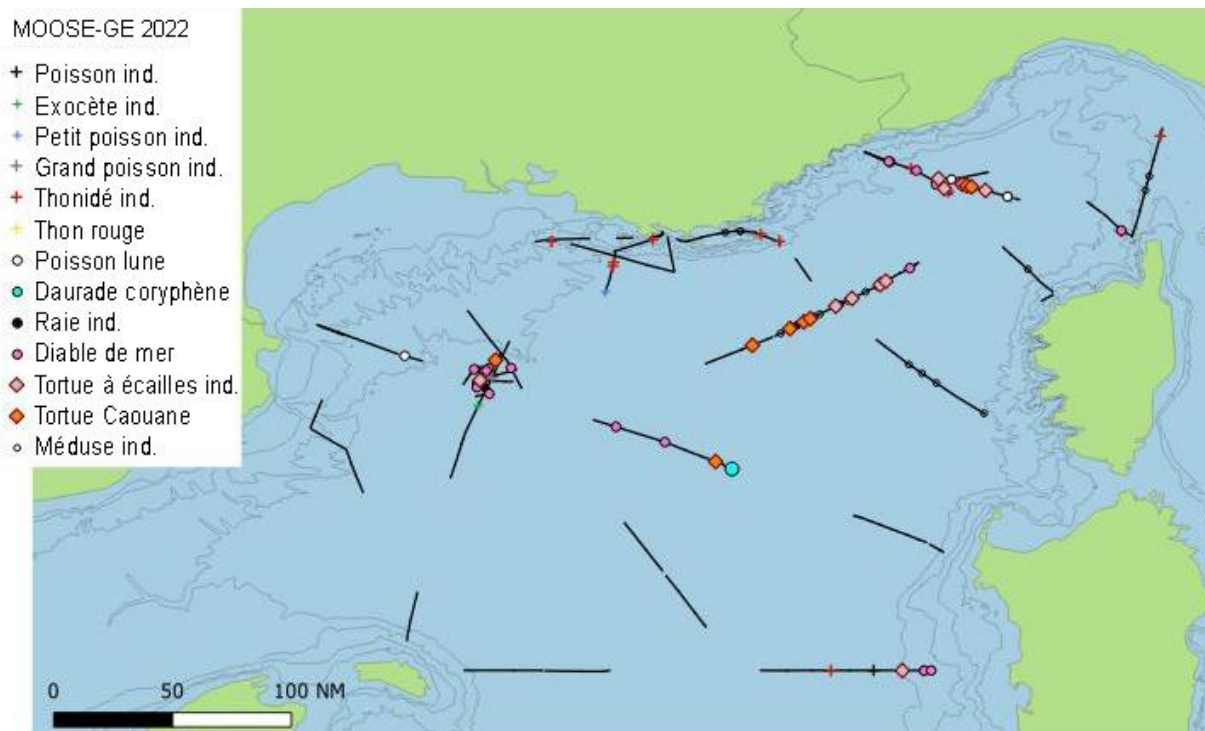


Figure 8 : Distribution des observations de tortues, méduses, élasmobranches et autres grands poissons - campagne MOOSE-GE 2022

3.5 Observations des activités humaines : navires et macro-déchets flottants

Sur les 51 navires relevés, près de 80% sont des bateaux de plaisance naviguant près des côtes (Figure 9). Le transport maritime, avec les porte-containers, tankers et les ferries représente 14% du total. La zone prospectée ne coïncidant pas avec les secteurs de pêches du bassin nord-occidental de la méditerranée, concentrés sur le plateau du Golfe du Lion et la frange côtière, 1 seul bateau de pêche a été noté en effort en face des côtes catalanes.

167 macro-déchets flottants en surface ont été détectés lors des sessions d'observation. Une large majorité des déchets qui ont pu être identifiés et classés se rapportent à des matériaux d'origine plastique (86 %). Il s'agit essentiellement de déchets légers comme des sacs, des morceaux d'emballage ou des bouteilles. De plus, 4 morceaux de bout présentant un risque d'emmêlement pour les mammifères marins ont été observés à la dérive.

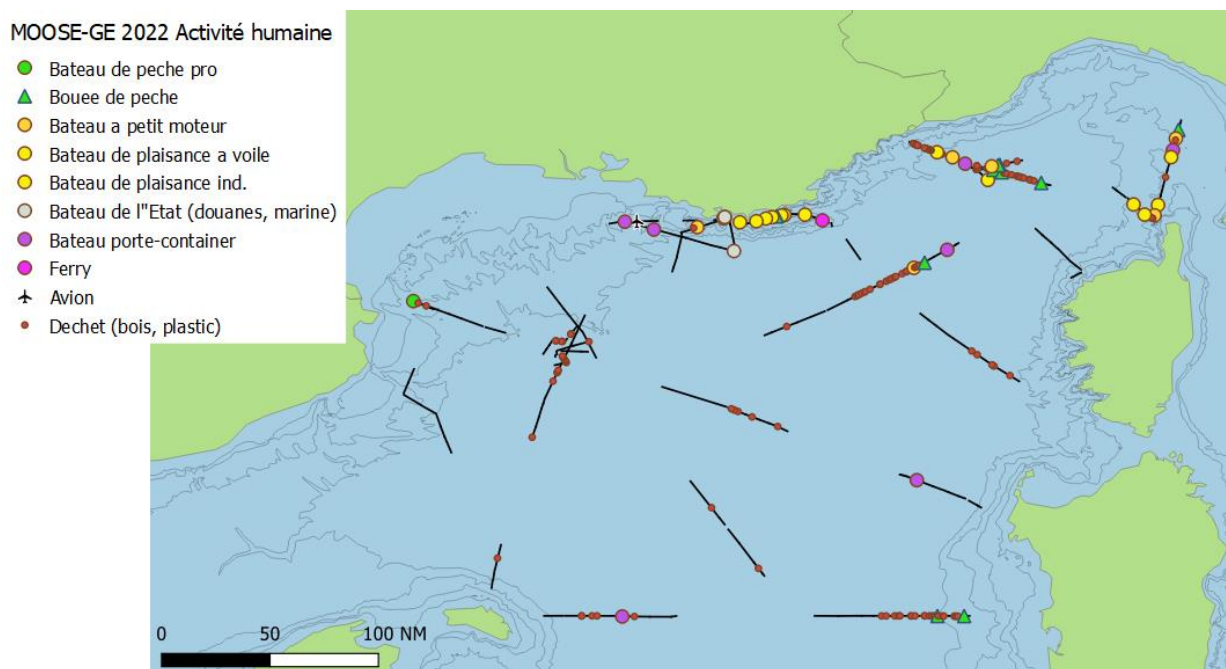


Figure 92 : Distribution des observations de navires et de macro-déchets - campagne MOOSE-GE 2022

4. BILAN

La campagne MOOSE-GE 2022, réalisée pour la première fois en septembre et non en juin, présente des patrons proches des années précédentes à savoir peu de diversité concernant les espèces strictement marines, notamment dans le sud de la zone. Les conditions d'observation, globalement bonnes durant le premier leg mais souvent mauvaises au second, explique peut-être pour partie ces résultats. La saison et le temps orageux auront en revanche permis l'observation de près de 30 espèces d'oiseaux terrestres.

Pour les cétacés, les dauphins bleus et blancs, sans surprise les plus nombreux, sont présents principalement sur les pentes du nord du bassin. Les rorquals communs étaient aussi les plus nombreux dans ce secteur, ainsi qu'au bout des canyons du Golfe du Lion. Quelques dauphins de Risso ont été vus également au nord-est de la zone.

Concernant les oiseaux marins, peu d'espèces fréquentent le large et plaines abyssales. Parmi les 7 espèces observées, le puffin de Scopoli semble plus pélagique que les autres. Les puffins yelkouan et des Baléares n'ont été croisés que proches des côtes. Les autres espèces – goéland leucophée, sternes et mouette rieuse – sont plus côtières encore.

Pour les autres espèces de la mégafaune observée, il est plus difficile d'émettre des hypothèses sur leur distribution. Les thons cependant semblent localisés eux-aussi principalement au niveau des talus tandis que les tortues semblent plus océaniques.

Enfin les activités humaines remarquées sont le trafic maritime, la plaisance près des côtes et la présence régulière de macro-déchets flottants, principalement d'origine plastique, dont la détection dépend grandement des conditions de mer.

Pour conclure, les observations collectées, relativement peu nombreuses en comparaison d'autres zones suivies en Atlantique ou en Manche, viennent documenter les connaissances globales sur les espèces au large, jusqu'alors moins suivies. Ces éléments cumulés à d'autres campagnes et relevés plus régulièrement à cette grande échelle constitueraient une bonne base pour la conservation et la Directive Cadre et Stratégie pour le Milieu Marin. La poursuite de cet effort est donc à privilégier afin d'apporter d'autant plus de réponses utiles au programme de surveillance et la définition du Bon Etat Ecologique pour ces espèces indicatrices que sont les mammifères marins et oiseaux marins.

ANNEXE 1 : Autres espèces d'oiseaux observés (côtiers et terrestres)

Taxon	Espèce	Total observations	Total individus
Anatidé	Canard colvert	1	3
	Canard indéterminé	1	2
Phasianidé	Caille des blés	1	1
Ardéidé	Héron cendre	2	9
	Héron garde-bœufs	2	2
Phoenicopteridé	Flamant rose	1	4
Pandionidé	Balbuzard pêcheur	1	1
Accipitridé	Busard des roseaux	1	1
	Epervier d'Europe	2	2
Falconidé	Faucon crécerelle	4	4
	Faucon indéterminé	1	1
Scolopacidé	Bécasseau variable	1	1
Colombidé	Tourterelle des bois	2	2
	Tourterelle turque	1	1
Passereaux	Hirondelle rustique	11	20
	Pipit des arbres	1	2
	Bergeronnette grise	2	2
	Bergeronnette printanière	11	31
	Rouge-queue à front blanc	2	6
	Rouge-queue noir	1	1
	Traquet motteux	2	2
	Fauvette a tête noire	2	2
	Fauvette grisette	1	1
	Fauvette passerinette	2	2
	Rousserolle effarvatte	2	2
	Pouillot fitis	2	2
	Pouillot ind.	1	1
	Etourneau sansonnet	6	8
	Passereau ind.	8	9
Total		75	125