



# FICHE PROTOCOLE Expertises visuelles par avion

AO4 Normandie  
19 octobre 2021

**Parc éolien en mer au large de  
la Normandie – Campagnes  
d'expertises de l'avifaune, des  
mammifères marins et de la  
mégafaune marine**

# Méthodologie des expertises visuelles par avion

## Moyens aériens envisagés

Le prestataire prévu pour les expertises aériennes visuelles est Pixair Survey, basé à Rouen.

**Basé à Boos (aéroport de Rouen)**, Pixair Survey est le **prestataire aérien le plus proche de la zone de projet** (moins d'une heure de transit).

### Avion utilisé

L'avion envisagé est un Britten-Norman 2, avion particulièrement adapté aux expertises visuelles avec 3 observateurs (6 places, ailes hautes), équipé de hublots-bulle, permettant une observation à la verticale du transect.



Britten-Norman Islander (BN2) équipé de hublots bulle (Biotope)

## Fréquence des inventaires

Les conditions de réalisation des expertises aériennes sont différentes de celles des expertises par bateau, mais permettent généralement de respecter plus aisément un calendrier homogène entre octobre et mars.

Les expertises aériennes sont contraintes par les conditions de vol (pas de pluie, pas de brouillard, plafond nuageux au-dessus de la hauteur de vol de l'avion) et d'état de mer (visibilité, détection des animaux ; maximum stade 3).

## Principe des expertises

L'avion utilisé pour les présents suivis (BN2 avec Bubble windows de Pixair Survey) volera à 180 m environ (600 ft) et à 170-180 km/h (soit le plus bas et le plus lentement possible avec ce type d'appareil).

Habituellement, quatre personnes prennent place à bord de l'avion, dont 3 observateurs (2 Biotope, 1 LPO) :

- le pilote, qui s'occupe de la navigation, suit les transects définis et annonce le début et la fin de chaque transect ;
- 2 observateurs qui prennent place à l'arrière et qui réalisent les observations de chaque côté de l'avion.
- 1 secrétaire qui saisit les observations et conditions d'effort, et suit le plan de vol.

A intervalles réguliers (d'1h à 2h), le secrétaire change et les observateurs tournent (pour limiter la fatigue des yeux et augmenter les capacités de détection).

## Données collectées lors des inventaires

Au cours des transects, chaque observation est positionnée à l'aide d'un G.P.S. (autre que celui servant à la navigation de l'avion). Les informations collectées sur la mégafaune marine (mammifères marins, oiseaux, requins, grands poissons, tortues) seront conformes aux attentes du protocole PELAGIS SAMM. Les données seront directement saisies dans le logiciel SAMMOA à bord.

Les informations suivantes sont notées :

dédiées à l'avifaune seulement.

Informations	Description
Point GPS	Donnée complétée de manière automatisée sur le logiciel SAMMOA
Transect	Donnée complétée de manière automatisée sur le logiciel SAMMOA
Date	Donnée complétée de manière automatisée sur le logiciel SAMMOA
Espèce	Le nom latin de l'espèce identifiée ou le code du taxon (cf. liste en annexe 1)
Famille	Laridés, Alcidés, Sternidés par exemple
Groupe taxonomique	Oiseaux, Mammifères marins, Tortues marines, Grands pélagiques (requins, thon, poisson-lune) par exemple
Nombre	Le nombre d'individus observés
Observateur	Le nom de l'observateur
Distance ou angle	L'estimation de la distance de l'individu en deux classes (0 à 200 ; > 200m) ; pour les mammifères marins, les tortues et les grands pélagiques, l'utilisation d'un inclinomètre permettra de noter un angle qui sera ensuite converti en distance perpendiculairement au transect
Comportement	Le comportement de l'oiseau (en vol, posé, sur un reposoir ou suivant un bateau) ou du mammifère marin (direction de la nage)
Alimentation	L'activité de pêche de l'oiseau : en recherche alimentaire ou non
Réaction	La réaction de l'oiseau à l'avion : répulsion, fuite si observée
Age	L'âge de l'individu observé si possible : juvénile, immature, adulte ou le code d'âge recommandé par le CRBPO (centre de recherche par le baguage des populations d'oiseaux).
Présence de jeune	Ne concerne que les mammifères marins, sert à préciser alors le nombre de jeunes figurant dans un groupe
Signal de détection	Concerne les mammifères marins. Il traduit l'évènement qui a permis de détecter les animaux en premier lieu.
Plumage	Le stade du plumage si possible : nuptial ou inter-nuptial
Mue	Le stade de mue si celui-ci est observé
Hauteur de vol	La hauteur de vol en trois classes
Direction de vol	Direction de vol de l'individu (rose des vents en 8)
Status et Circle-back	à n'utiliser que pour les opérations de Circle-Back afin dans le but de préciser s'il y a eu recapture visuelle ou non
Observations complémentaires	Activités humaines : bateaux de pêche, bouées, casiers, bateaux de plaisance à moteur ou à voile, bateaux commerciaux, déchets, pollutions, etc.
Conditions météorologiques	Couverture nuageuse, état de la mer (Beaufort), houle, turbidité/transparence, réflexion des nuages, éblouissement et conditions subjectives d'observation (à chaque début de transect ou changement dans les conditions météorologiques) (cf. liste des codes en annexe 2)

Les distances par rapport à l'avion sont évaluées de la manière suivante :

- 1) classe A : de 0 à 200 m ;
- 2) classe B : > à 200 m.

L'effort d'observation est concentré sur la classe A (sous l'avion) qui occupe la majorité du champ de vision de l'observateur. Les stationnements sur l'estran et les milieux terrestres ne sont pas comptabilisés. Les observations sont réalisées à l'œil nu. En cas d'observations particulières (rassemblements importants de macreuses, mammifères marins...), les observateurs peuvent demander si besoin au pilote de cercler en prenant de l'altitude (manœuvre de « circle back »). Les observations remarquables sont photographiées, dans la mesure du possible.

L'altitude de vol ne peut pas être précisément exprimée lors d'inventaires par avion. Toutefois, il est généralement possible de préciser les informations suivantes : « au ras de l'eau », « de 5m jusqu'à 180 m » (i.e. La hauteur de l'avion), « > 180 m » (i.e. au-dessus de l'avion).

Les positions des bateaux ainsi que leur activité (pêche, plaisance, en route, etc.) sont également notées dans une bande de 500 m de part et d'autre de l'avion. Celles des déchets et pollutions seront quant à elles signalées dans une bande de 200 m de part et d'autre de l'avion.

## Synthèse des caractéristiques des expertises visuelles par avion

Le tableau ci-dessous synthétise les principales caractéristiques des expertises visuelles par avion.

Tableau 1 - Principales caractéristiques des expertises visuelles par avion.

Caractéristiques	Expertises aériennes visuelles
<b>Protocole</b>	Observations selon des parcours linéaires en avion
<b>Mutualisable observateurs</b>	/
<b>Vitesse de déplacement lors des expertises</b>	Environ 180 km/h
<b>Distances maximales couvertes en transects par jour pour l'AO4</b>	Environ 800 km
<b>Conditions de mise en œuvre</b>	Vent inférieur ou égal à 4 Bft. Pas de pluie, pas de brouillard. Plafond nuageux > 600 pieds. Vagues inférieures à 1 voire 1,25m
<b>Perturbations des oiseaux engendrés par l'expertise</b>	Perturbation possible mais limitée d'oiseaux sensibles (plongeurs, anatisés) lors du passage de l'avion à basse altitude.
<b>Fauchée (bande de détection efficace)</b>	400 m (200m de part et d'autre) pour les oiseaux Davantage pour les mammifères marins (selon conditions météo et état de mer)
<b>Détection des oiseaux</b>	Taux de détection décroissante entre la proximité de l'avion et 200 voire 300 m, nécessitant des corrections statistiques (Distance sampling). Bonne par bonnes conditions de mer (pas ou peu de houle et vagues) et pour les oiseaux à fort contraste (oiseaux blancs). Médiocre en cas de mer formée ou forte houle ainsi que pour les petits oiseaux à distance (océanites à plus de 100 m, alcidés à plus de 150 m).
<b>Détection à l'espèce des oiseaux</b>	Bonne à médiocre, selon les conditions d'expertise (conditions de mer) et les compétences de l'observateur. Les observations sont toujours très brèves. En pratique, les retours d'expérience donnent des taux de détermination de <10% à 70% selon les groupes d'espèces. Aucune possibilité de préciser / confirmer une détermination <i>a posteriori</i> .
<b>Dénombrement et détermination des groupes d'oiseaux</b>	Très bonne détection des groupes en surplomb. Dénombrement assez précis par observateurs expérimentés. Taux de détermination à l'espèce des groupes généralement faibles (moins de 60/70%) par absence de bonnes conditions d'observation à l'individu et de temps d'observation suffisant.
<b>Détection des mammifères marins, grands pélagiques et tortues</b>	Détection généralement bonne pour les animaux en surface.
<b>Principaux avantages de la méthode</b>	Couverture surfacique relativement importante. Détection en surplomb facilitant le repérage des mammifères marins et des groupes d'oiseaux Impact limité sur le comportement des oiseaux (vol à plus de 150 m). Coûts modérés (rapportés au km d'expertise).
<b>Limites de la méthode</b>	Qualité des observations très dépendante des conditions d'observation et de l'expérience des observateurs (biais observateur) Forte dépendance aux compétences des observateurs et à leur vigilance (pas de vérification / contrôle des observations). Taux de détermination à l'espèce pouvant être assez faibles pour des groupes difficiles (alcidés, plongeurs, laridés, sternes). Détection limitée des plus petites espèces (océanites).

# Présentation du plan d'échantillonnage

*A noter : les aires d'étude et design de transects pour les expertises aériennes visuelles sont les mêmes que celles des expertises aériennes digitales.*

Pour les expertises digitales haute altitude, une inter-distance entre transects de 5 km est utilisée pour obtenir une surface échantillonnée de 10 % par rapport à la surface totale de l'aire d'étude.

La zone tampon proposée autour de la zone de projet est de 20 km.

Avec une **zone tampon de 20 km** autour de la zone de projet (Figure 1), l'aire d'étude est de 3697 km<sup>2</sup>. Les **transects** sont au nombre de **15** avec une longueur totale des transects de **750 km**.

Les transects sont orientés Nord/Sud (orientation idéale pour les expertises aériennes digitales).

**Une seule journée est nécessaire pour parcourir ces transects.**

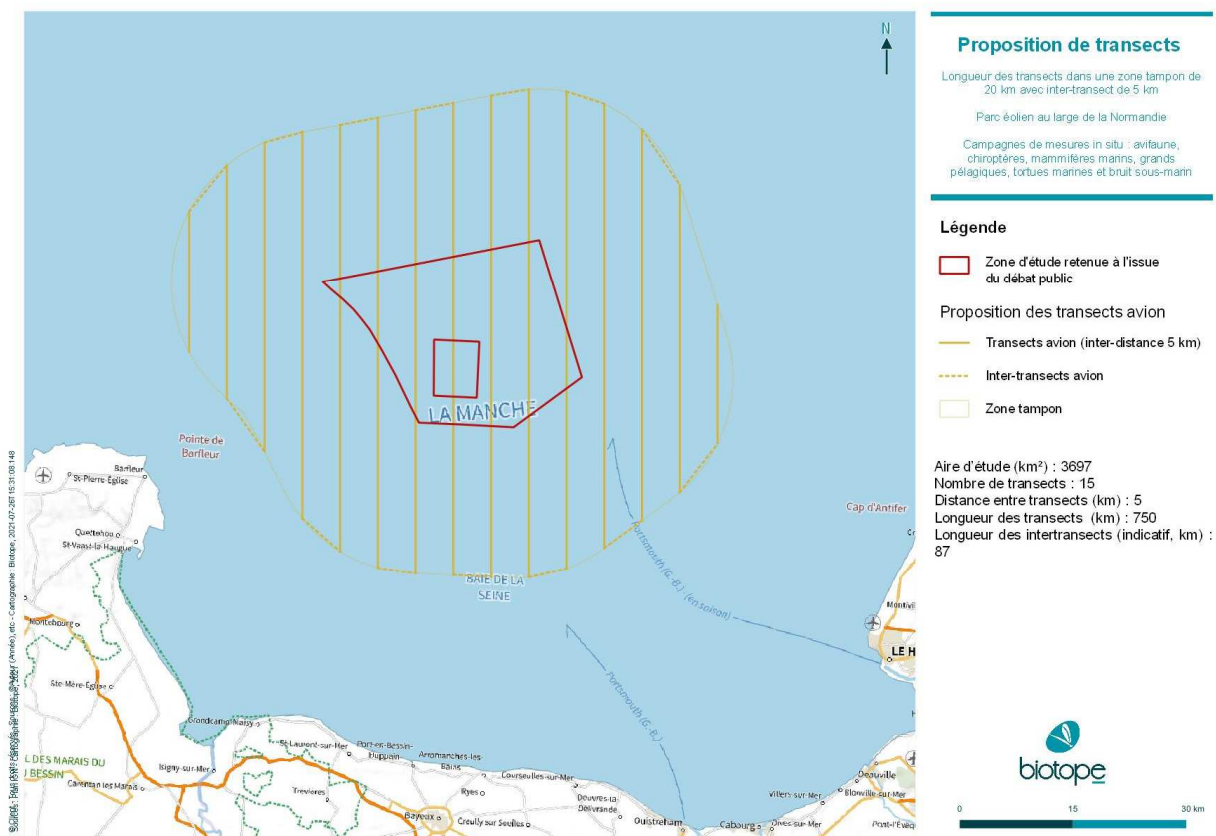


Figure 1 : Plan d'échantillonnage envisagé pour les expertises aériennes : tampon de 20 km, distance entre transects de 5 km

# Annexe 1

Codes espèces et objets			
CODES MAMMIFERES MARINS			
CODE	Nom latin	Nom français	Famille
CETSPP		Cetace ind.	Cetacea
LARCET		Grand cetace ind.	Cetacea
MEDCET		Moyen cetace ind.	Cetacea
SMACET		Petit cetace ind.	Cetacea
BALSPP	Balaenopterae sp.	Rorqual ind.	Balaenopteridae
BALACU	Balaenoptera acutorostrata	Petit rorqual	Balaenopteridae
BALPHY	Balaenoptera physalus	Rorqual commun	Balaenopteridae
MEGNOV	Megaptera novaeangliae	Baleine à bosse	Balaenopteridae
PHYMAC	Physeter macrocephalus	Cachalot macrocéphale	Physeteridae
KOGSPP	Kogiidae sp.	Kogiide	Kogiidae
PHOPHO	Phocoena phocoena	Marsouin commun	Phocoenidae
DELSPP	Delphinidae sp.	Delphinide ind.	Delphinidae
STEDEL	Stenella coeruleoalba / Delphinus delphis	Dauphin bleu et blanc / commun	Delphininae
DELDEL	Delphinus delphis	Dauphin commun	Delphininae
STECOE	Stenella coeruleoalba	Dauphin bleu et blanc	Delphininae
LARDEL		Grand delphinine ind.	Delphininae
LAGALB	Lagenorhynchus albirostris	Laénorhynque à bec blanc	Delphininae
TURTRU	Tursiops truncatus	Grand dauphin	Delphininae
GRAGRI	Grampus griseus	Dauphin de Risso	Globicephalinae
GLOMEL	Globicephala melas	Globicephale noir	Globicephalinae
ORCORG	Orcinus orca	Orque	Globicephalinae
ZIPSPP	Ziphiidae sp.	Baleine à bec ind.	Ziphiidae
ZIPCAV	Ziphius cavirostris	Baleine à bec de Cuvier	Ziphiidae
MESSPP	Mesoplodon sp.	Mesoplodon ind.	Ziphiidae
PHOCID	Phocidae sp.	Phoque ind.	Phocidae
HALGRY	Halichoerus grypus	Phoque gris	Phocidae
PHOVIT	Phoca vitulina	Phoque veau-marin	Phocidae
CODES OISEAUX MARINS			
CODE	Nom latin	Nom français	Famille
ALCSPP	Alcidae sp	Alcide ind.	Alcidae
ALCURI	Alca / Uria sp.	Pingouin ou Guillemot	Alcidae
SULBAS	Morus bassana	Fou de bassan	Sulidae
OCESPP	Hydrobatidae sp	Oceanite ind.	Hydrobatidae
FULGLA	Fulmarus glacialis	Fulmar boreal	Procellariidae
PUFSPP		Puffin ind.	Procellariidae
LARSHE	Calonectris / Ardena sp	Grand puffin ind.	Procellariidae
CALDIO	Calonectris diomedea	Puffin cendre / Scopoli	Procellariidae



PUFGRA	<i>Ardenna gravis</i>	Puffin majeur	Procellariidae
PUFGRI	<i>Ardenna grisea</i>	Puffin fuligineux	Procellariidae
SMASHE	<i>Puffinus yelkouan</i> / <i>puffinus</i> / <i>mauretanicus</i>	Petit Puffin ind.	Procellariidae
CORMSP	<i>Phalacrocorax</i> sp	Cormoran ind.	Phalacrocoracidae
CATSKU	<i>Catharacta skua</i>	Grand labbe	Stercorariidae
STERCO	<i>Stercorarius</i> sp	Petit labbe ind.	Stercorariidae
LARSPP	<i>Laridae</i> sp	Laridé ind.	Laridae
LARGUL	<i>Larus</i> sp	Grand goeland ind.	Laridae
BLAGUL	<i>L. marinus</i> / <i>fuscus</i>	Goeland noir ind.	Laridae
LARMAR	<i>Larus marinus</i>	Goeland marin	Laridae
LARFUS	<i>Larus fuscus</i>	Goeland brun	Laridae
GREGUL	<i>L. argentatus</i> / <i>michahellis</i>	Goeland gris ind.	Laridae
SMAGUL	Small <i>Laridae</i> sp	Mouette ind.	Laridae
LARRID	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Laridae
LARMEL	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette melanocephale	Laridae
RISTRID	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	Laridae
LARMIN	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mouette pygmée	Laridae
STESPP	<i>Sterna</i> sp	Sterne ind.	Sternidae
ANATID	<i>Anatidae</i> sp	Anatide ind.	Anatidae
MELSPP	<i>Melanitta</i> sp.	Macreuse ind.	Anatidae
MELNIG	<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	Anatidae
MELFUS	<i>Melanitta fusca</i>	Macreuse brune	Anatidae
MERSPP	<i>Mergus</i> sp	Harle ind.	Anatidae
BRABER	<i>Branta bernicla</i>	Bernache cravant	Anatidae
GAVSPP	<i>Gavia</i> sp	Plongeon ind.	Gaviidae
PODSPP	<i>Podiceps</i> sp	Grebe ind.	Podicipedidae
ARDSPP	<i>Ardea</i> sp	Heron ind.	Ardeidae
LIMICO		Limicole ind.	Shorebird
RAPSPP	<i>Falconiformes</i> sp	Rapace ind.	Bird of prey
BIRSPP		Oiseau ind.	Other bird
LANBIR		Oiseau terrestre ind.	Other bird
<b>CODES AUTRES ESPECES</b>			
<b>CODE</b>	<b>Nom latin</b>	<b>Nom français</b>	<b>Famille</b>
CHESPP	<i>Cheloniidae</i> sp	Tortue a ecailles ind.	Turtle
DERCOR	<i>Dermodochelys coriacea</i>	Tortue luth	Turtle
FISH		Poisson ind.	Fish
SMAFIS		Petit poisson ind.	Fish
LARFIS		Grand poisson ind.	Fish
RAYSPP	<i>Ray</i> spp	Raie ind.	Elasmobranchii
DASSPP	<i>Dasyatis</i> sp	Raie pastenague ind.	Elasmobranchii
MOBMOB	<i>Mobula mobular</i>	Raie diable de mer	Elasmobranchii
SHARK	<i>Selachimorpha</i>	Requin ind.	Elasmobranchii

CETMAX	Cetorhinus maximus	Requin pelerin	Elasmobranchii
LAMNAS	Lamna nasus	Requin-taupe commun	Elasmobranchii
PRIGLA	Prionace glauca	Requin peau-bleue	Elasmobranchii
MOLMOL	Mola mola	Poisson lune	Fish
THUSPP	Thunnus spp. / Sarda spp.	Thon / Bonite	Fish
XIPGLA	Xiphiidae / Istiophoridae	Espadon / Marlin / Voilier	Fish
EXOCET	Exocetus spp	Exocet ind.	Fish
PLANCT	Plankton	Plancton	Plankton
JELLY	Cnidaria	Meduse ind.	Cnidaria
OTHER		Autre observation	Other
DEADMM	Mortem Mammalia	Oiseau mort	-
DEADBI	Mortem Aves	Mammifère marin mort	-
<b>CODES AUTRES OBJETS</b>			
<b>CODE</b>	<b>Nom</b>	<b>Activité</b>	<b>Type</b>
BOAT	Bateau non identifié		Ship
ADMIBO	Bateau de l'Etat (douanes, marine)	Navire administratif	Ship
RESCUB	Bateau de secours	Navire administratif	Ship
RESEBO	Navire scientifique	Service	Ship
SERVBO	Bateau de maintenance, service	Service	Ship
CARGOB	Bateau transport marchandise	Transport	Ship
CONTBO	Porte container	Transport	Ship
BULKBO	Vraquier (granulat, céréales...)	Transport	Ship
TANKER	Pétrolier, chimiquier, gazier	Transport	Ship
FERRYB	Ferry	Transport	Ship
CRUIBO	Bateau de croisière	Transport	Ship
MOTOBO	Bateau à petit moteur	Loisir	Ship
PLEABO	Bateau de plaisance ind.	Loisir	Ship
SAILBO	Bateau de plaisance à voile	Loisir	Ship
FISHBO	Bateau de pêche pro	Pêche	Ship
TRAWLB	Bateau chalutier	Pêche	Ship
PATRAB	Bateau chalutier en boeuf	Pêche	Ship
SEINBO	Bateau senneur, bolincheur	Pêche	Ship
PASSBO	Bateau art dormant ind. (fileyeur, caseyeur)	Pêche	Ship
NETBO	Bateau fileyeur	Pêche	Ship
CANOBO	Petit bateau de pêche artisanale	Pêche	Ship
POTBO	Bateau caseyeur	Pêche	Ship
LONGBO	Bateau palangrier	Pêche	Ship
BUOY	Bouée de pêche	Pêche	Buoy
FISHFA	Ferme aquacole	Pêche	Other
TRASH	Déchet non déterminé		Trash
PLASTR	Déchet plastique		Trash
FISHTR	Déchet de pêche (filet, bout, bouée à la dérive)		Trash



POLYTR	Dechet polystyrene		Trash
IRONTR	Déchet en fer ou métal		Trash
OIL	Déchet hydrocarbure (nappe)		Trash
WOODTR	Déchet bois (non naturel)		Trash

## Annexe 2

### Codes des conditions d'observation

Etat de la mer	Beaufort	Description	Aspect de la mer	Vent (nœuds)
	0	Calme	Mer lisse comme un miroir	>1
1	Très légère brise	Quelques rides ressemblant à des écailles de poissons, mais sans aucune écume	1 à 3	
2	Légère brise	Petites vaguelettes ne déferlant pas, toujours d'apparence lisses	4 à 6	
3	Petite brise	Grandes vaguelettes. Les crêtes commencent à déferler. Ecume d'aspect vitreux. Parfois quelques moutons épars	7 à 10	
4	Jolie brise	Petites vagues devenant plus longues, moutons assez fréquents	11 à 15	
5	Bonne brise	Vagues modérées longues, moutons et éventuellement embruns	16 à 21	
Houle	0 pas de houle ; 1 présence de houle ; 2 houle gênante			
Turbidité	0 - eau claire : objets/animaux visibles à plusieurs mètres sous la surface 1 - eau moyennement claire : objets/animaux visibles juste sous la surface 2 - eau turbide (ex zone vaseuse) : objets/animaux visibles seulement en surface 9 - turbidité inconnue			
Réflexion des nuages	0 - réflexion inexistante 1 - réflexion présente			
Eblouissement	A relever dans les 500 m de chaque côté sous l'avion 0 - aucun éblouissement 1 - léger : réverbération peu gênante 2 - moyen : réverbération pouvant gêner partiellement la détection 3 - fort : réverbération marquée très handicapante			
Couverture nuageuse	Utiliser le système des octas (i.e. complètement couvert = 8 ; dégagé = 0)			
Conditions subjectives	<p>Ceci revient aux observateurs qui estiment ensemble en fonction des paramètres relevés auparavant si leurs conditions générales d'observations par côtés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Excellentes (E) : mer à 0 ou 1 et très bonne visibilité</li> <li>- Good, bonnes (G) : les paramètres sont bons pour détecter tous les animaux.</li> <li>- Moyennes (M) : pas très bons mais suffisamment corrects pour la détection.</li> <li>- Pauvres (P) : quand il paraît impossible de voir un petit cétacé sauf si il est bien démonstratif ou très proche.</li> </ul> <p>Exemple par côté : EE, GG, MM ou PP, chaque côté peut avoir une qualité d'observation différente : EG, GM, MG, PM...</p> <p>On indique également : Land (LL) : lorsque l'on survole la terre (ex. une île !) et Exceptionnel (X) : circonstances exceptionnelles, lorsqu'un observateur ne peut pas suivre son effort d'observation (ex. malade) – Il sera aussi utilisé quand on stoppe l'effort en cas de brouillard ou pluie.</p> <p><u>Note</u> : Le navigateur doit remettre les conditions dès que l'effort d'observation est repris après avoir passé la terre ou un nuage de pluie.</p>			



Biotope Siège Social  
22, boulevard Maréchal Foch  
B.P. 58  
34140 MÈZE  
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20  
[www.biotope.fr](http://www.biotope.fr)

