



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ
Etablissement public à caractère administratif (EPA)

Direction Générale :
12, Cours Louis Lumière – 94300 VINCENNES

Direction générale déléguée Ressources
Direction des Systèmes d'Informations
Direction des Finances – Service Commande Publique

OBJET DE LA CONSULTATION :

2024-MAPA37

**Cartographie et caractérisation de l'état de conservation des herbiers de
zostères sur les sites Natura 2000 « Archipel des Glénan » FR5300023 et
« Marais de Moustierlin » FR5300048**

Cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés de fournitures
courantes et de services, approuvé par l'arrêté du 19 Janvier 2009

**Procédure soumise au Code de la commande publique du 1^{er} avril
2019**

**Procédure adaptée en application de l'article R2123-1 du Code de la commande
publique**

Etabli en décembre 2024

PREAMBULE

L'Office français de la biodiversité (OFB), est né le 1^{er} janvier 2020. Ce nouvel établissement public, placé sous la tutelle des ministres chargés de l'environnement et de l'agriculture, a été créé pour protéger et restaurer la biodiversité. **Il intègre les missions, les périmètres d'intervention et les 2 800 agents de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) et de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS).**

Il contribue, s'agissant des milieux terrestres, aquatiques et marins, à la surveillance, la préservation, la gestion et la restauration de la biodiversité ainsi qu'à la gestion équilibrée et durable de l'eau en coordination avec la politique nationale de lutte contre le réchauffement climatique ([loi n°2019-773 du 24 juillet](#)).

L'établissement répond à trois enjeux majeurs :

- Simplifier l'organisation par le rapprochement des expertises complémentaires de l'AFB et de l'ONCFS pour une meilleure lisibilité de leurs actions au service d'une seule et même stratégie
- Coordonner pour renforcer l'efficacité des politiques publiques dans les domaines du climat, de l'eau et de la biodiversité
- Renforcer l'action territoriale pour garantir un partage équilibré des usages et des espaces naturels, le respect des règles de protection de l'environnement et le maintien d'un environnement de qualité.

1 – Contexte et objectifs

Les herbiers de zostères (*Zostera marina* et *Zostera noltii*) constituent des habitats de la Directive « Habitats, Faune, Flore ». Ils figurent parmi les écosystèmes les plus productifs en biomasse (matière organique) et riches en biodiversité. Ils constituent également des zones de refuge, de nourriture, de reproduction et de nurserie pour de nombreuses espèces. Ils jouent un rôle économique majeur car ce sont les principales zones de nourrissage pour des espèces à forte valeur commerciale telles que les araignées, rougets, seiches...

Plusieurs types de pressions peuvent porter atteinte au bon état de conservation des herbiers : sensibilité à l'arrachage mécanique, engins de pêche traînants-dormants, ragage des chaînes en zones de mouillages organisés, arrachage direct des ancres lors de mouillages forains, piétinement lors de pêche à pied récréative, pollutions, pressions d'origine naturelle : tempêtes, courants et mouvements sédimentaires, etc.

Le site Natura 2000 « Archipel des Glénan » FR 5300023 abrite un des 3 sites majeurs de zostères marines en Bretagne couvrant une surface d'environ 270 ha, comprenant un très grand cœur d'herbier tigré qui en fait sa particularité et est à protéger en priorité (Biolittoral, 2016). Le site Natura 2000 « Marais de Moustierlin » FR5300048 compte un herbier de zostère naine dans le secteur de la Mer Blanche, qui abrite également un important complexe dunaire et une lagune côtière. Le DOCOB de ce dernier est en cours de révision.

L'OFB est en co-animation sur la partie marine du site Natura 2000 « Archipel des Glénan » et en appui technique sur le site « Marais de Moustierlin » avec la Communauté de Communes du Pays Fouesnantais. Les Documents d'Objectifs sont validés et prévoient un suivi sur les habitats marins d'intérêt communautaire.

Il est donc prévu dans le cadre du présent marché d'améliorer la connaissance des herbiers de zostères marines et naines, tant sur leur enveloppe, leur évolution surfacique que sur leur état de conservation sur les deux sites Natura 2000. Il s'agit plus précisément de :

- Analyser les données cartographiques historiques ;
- Mettre à jour la cartographie ;

- Analyser les données cartographiques historiques et proposer une analyse diachronique de l'évolution des herbiers ;
- Mettre en perspective l'influence des activités sur ces herbiers ;
- Caractériser l'état de conservation des herbiers.

L'étude doit permettre aux gestionnaires :

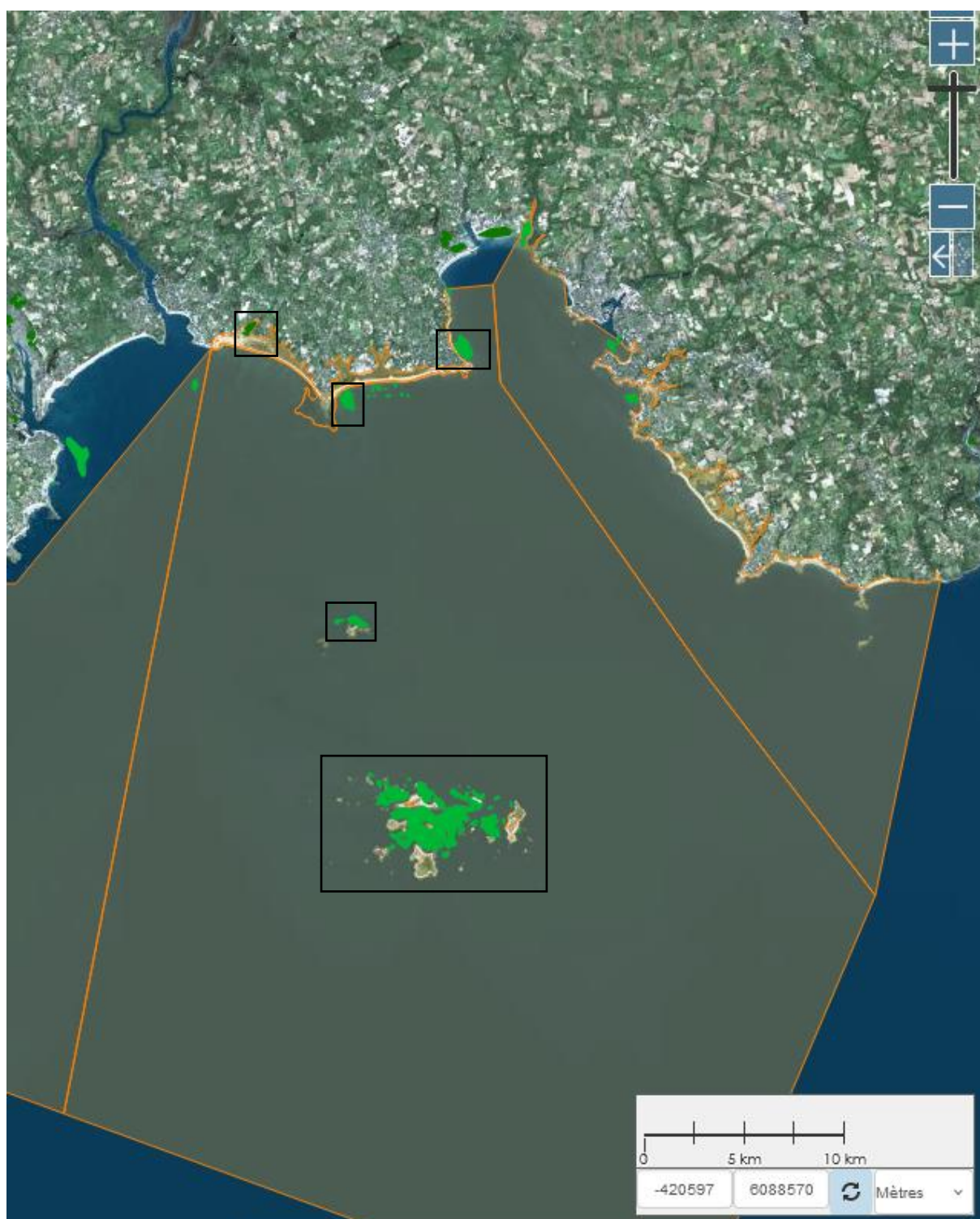
- de mieux connaître la répartition actuelle des herbiers et de déterminer l'espèce concernée (*Z. marina* ou *noltii* ou autre) ;
- d'identifier si possible des zones de présence historique de ces herbiers, les zones stables dans l'espace et le temps (cœurs d'herbier) et les tendances surfaciques ;
- de disposer d'informations relatives aux caractéristiques écologiques de ces herbiers ;
- de bien distinguer les zones les plus denses et les moins denses d'herbiers (notion de taux de recouvrement déjà utilisé pour *z. noltii* dans le cadre de la DCE et à extrapoler pour *z. marina*) ;
- identifier et spatialiser les pressions anthropiques observées sur le terrain, par photo aérienne ou via les données d'usages connues ;
- identifier des actions de gestion à mettre en œuvre pour préserver cet habitat ;
- de constituer une base pour le suivi à long terme de ces habitats et de l'efficacité des mesures de gestion mises en œuvre.

Une attention toute particulière sera apportée à l'usage de méthodes de prospection éprouvées et aisément reproductibles permettant le suivi comparatif à long terme, et de techniques homogènes de prospection et d'analyse de manière à permettre la comparaison pertinente entre les différents sites.

Plusieurs références techniques pour la réalisation de ces états initiaux en sites marins sont aujourd'hui disponibles. Le guide méthodologique réalisé par l'IFREMER pour la DIREN Bretagne¹ doit être considéré à ce titre comme référence méthodologique nationale à ce jour. Ce référentiel doit être utilisé dans le cadre du présent cahier des charges.

Les limites géographiques de l'étude sont comprises dans le périmètre des sites Natura 2000 « Archipel des Glénan » et « Marais de Moustierlin », plus précisément au niveau des secteurs d'herbiers de zostères connus, à savoir, l'archipel des Glénan, l'île aux Moutons, pointe de Moustierlin, Beg Meil et au niveau de la Mer Blanche.

¹ Bajjouk, T., 2009. Soutien aux actions Natura2000 de la région Bretagne – Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura2000 littoraux : Guide méthodologique. Réf. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-01/TB/NATURA2000.107p + annexes.
http://ct82.espaces-naturels.fr/sites/default/files/documents/ct82/annexe_59marin1.pdf



<https://www.life-marha.fr/zostere>

Le titulaire / groupement titulaire prospectera les cinq secteurs d'herbiers connus, indiqués sur la carte ci-dessus.

2- Analyse des données historiques et interprétation

Le titulaire / groupement titulaire analysera les données historiques des herbiers et s'en servira comme base pour proposer son plan d'échantillonnage.

Lorsque les données historiques le permettent, le titulaire / groupement titulaire réalisera des cartes présentant les évolutions surfaciques des enveloppes des herbiers (régression, extension, stabilité) et les interprétera (pressions anthropiques ou naturelles / hydrodynamisme...). Les zones stables dans l'espace et le temps seront mis en avant.

Sur ces cartes figureront aussi les données acquises dans le cadre de l'actualisation de la cartographie des herbiers (cf. partie 3).

Toutes les cartes intégreront la limite de la laisse de basse mer, limite représentant la séparation entre l'espace intertidal et subtidal issue de la BD TOPO® de l'IGN.

La donnée utilisée pour représenter la limite terre-mer sera le nouveau référentiel « Limite terre-mer » (LimTM), IGN/SHOM (diffusion en décembre 2021).

Liste des données cartographiques sur les herbiers de zostères :

- Etude cartographique des herbiers de zostères sur l'archipel des Glénan et l'Île aux Moutons (Biolittoral, 2016): <https://data.ofb.fr/catalogue/Donnees-geographiques-OFB/fre/catalog.search#/metadata/a5f27b14-f675-4a1b-9b72-f51564cfa12f>
- Cartographie de la distribution des habitats marins du site Natura 2000 (TBM, 2012): <https://data.ofb.fr/catalogue/Donnees-geographiques-OFB/fre/catalog.search#/metadata/80430d3c-36cb-4a43-b571-65958911c2b1/> <https://data.ofb.fr/catalogue/Donnees-geographiques-OFB/fre/catalog.search#/metadata/dce4cda2-9261-4f7f-9519-f06ef8e3d73f>
- Cartographie des habitats marins reprise dans le cadre de l'Analyse risque pêche et par l'Ifremer <https://data.ofb.fr/catalogue/Donnees-geographiques-OFB/fre/catalog.search#/metadata/80d7c65a-a2da-45ee-99a5-5affbd7f08f7> et <https://sextant.ifremer.fr/Donnees/Catalogue#/metadata/cff585c0-fc06-433e-ad38-23362be076d3>

Sur le site « Marais de Moustierlin », la cartographie des habitats marins d'intérêt communautaire sera fournie², ainsi que l'enveloppe des herbiers de zostères naines relevée en 2024 par la CCPF.

Pour l'analyse des données historiques, les travaux cartographiques (couche SIG, fiche métadonnées) effectués sur les sites N2000 et par les organismes de recherche et les bureaux d'études spécialisés, non directement accessibles sur internet, seront fournis par la DDTM 29.

Pour les données « usages », afin de bien spécifier et délimiter les activités et pressions, certaines couches SIG seront utilisées :

- Mouillages (ZMEL, AOT individuelles, ports) : <https://geobretagne.fr/datahub/dataset/fr-120066022-ldd-45397e05-13fd-4484-8030-e1113ef78cb>
- Cadastre conchylicole : <https://geobretagne.fr/datahub/dataset/fr-120066022-jdd-e3c49d59-38f1-4c26-8bba-641b7f6d261e>
- Pêche à pied de loisir : données disponibles sur la base de données ESTAMP : <https://estamp.ofb.fr/>
- Rejets en mer des stations d'épuration : SAGE côtier, DDTM

Le titulaire effectuera, si nécessaire, un travail de recherche complémentaire sur les données historiques disponibles pour les intégrer à la présente étude (à définir avec le comité de suivi). Chaque donnée disponible, libre de droit ou conventionnée, sera ainsi analysée, intégrée et commentée.

² TBM (2007) – « Cartographie des habitats marins – site Natura 2000 FR 5300048 – Marais de Moustierlin – Rapport » - 23 p.

3- Acquisition et traitement de nouvelles données pour la cartographie des herbiers

Le titulaire devra proposer 2 stratégies d'échantillonnage bien distinctes entre la zostère naine et la zostère marine. L'objectif étant d'avoir des cartes de zostère à haut indice de confiance pour pouvoir les croiser avec des pressions qui ont de petites emprises spatiales, la phase « vérité terrain » et le maillage d'échantillonnage sont primordiaux. Le choix de la période d'intervention sur le terrain, ainsi que de la stratégie d'échantillonnage, se fera au regard des propositions du prestataire et en concertation avec l'OFB et le comité de suivi.

- **Echelle et géoréférencement de la cartographie**

Le titulaire produira une nouvelle carte des herbiers de zostère à l'échelle des sites Natura 2000.

L'échelle retenue pour la restitution sera de 1:5000, la numérisation sera réalisée au 1/2500. Le consensus actuel suggère de ne pas interpréter d'unités inférieures à 25 m² en Atlantique. Cependant, les herbiers pouvant être constitués de tâches, le titulaire pourra représenter les petites tâches d'herbiers (inférieures à 25 m²) par des objets ponctuels.

Le positionnement devra être d'ordre métrique (dans tous les cas, précision inférieure à 10 m). Il sera apprécié, pour le géoréférencement des petites tâches d'herbiers, ou dans le cas de la définition de la limite d'habitat, d'avoir accès à un géoréférencement plus précis (de l'ordre du mètre).

Le titulaire retenu devra se référer au cahier des charges suivant pour les questions méthodologiques :

Bajjouk, T., 2009. http://ct82.espacesnaturels.fr/sites/default/files/documents/ct82/annexe_59_marin1.pdf

- **Métriques à renseigner et cartographie à produire**

Pour les herbiers du site Natura 2000 « Archipel des Glénan » et « Marais de Moustierlin », le titulaire produira une nouvelle carte (mise à jour) et renseignera aussi les métriques suivantes :

Métriques à renseigner
Enveloppe surfacique totale
Enveloppe surfacique des zones stables « cœurs d'herbier » (dans la mesure du possible)
Nombre d'espèces de zostère présentes, espèce dominante
Taux de recouvrement du secteur (nul, faible, moyen, fort)
Densité réelle (nb pied/m ²) de <i>Z. marina</i> et <i>Z. noltii</i> (1 point de mesure par classe de taux de recouvrement = 3 points par secteur)

Etat des feuilles (entières, déchirées, broutées)

Longueur des brins

Présence/absence d'impacts pouvant être attribués à des activités humaines (trace/sillon d'abrasion, déchet, algues vertes opportunistes...) ou de maladie (Wasting disease).

A l'aide des vérités « terrain » et de la télédétection, le taux de recouvrement sera décliné en 4 classes afin d'apprécier la densité (3 classes : haute/moyenne/faible densité) des herbiers ou leur absence (une classe correspondant à 0% permettant d'apprécier la fragmentation des herbiers).

L'analyse du taux de recouvrement vaut pour les 2 espèces de zostères.

Le titulaire cherchera les données stationnelles historiques (DCE, REBENT, Life pêche à pied, études d'impacts, suivis N2000) sur l'abondance des herbiers (densité réelle, taux de recouvrement) pour pouvoir les comparer à celles acquises dans la présente étude. En cas de difficulté, il pourra s'appuyer sur l'équipe de l'OFB.

Un indice de confiance sur la présence / absence de zostères sera attribué à chaque polygone en fonction de la précision du protocole et des vérités terrain.

Une cartographie du taux de recouvrement des secteurs sera produite avec une légende permettant d'apprécier la variation spatiale de recouvrement dans les secteurs (couche SIG polygone), les 3 points de densité réelle (couche SIG point) et les lieux d'impacts ou de dégradation visibles (couche SIG polygone, ligne, point).

- **Protocoles pour renseigner les métriques**

Pour la cartographie des herbiers, le titulaire pourra s'appuyer sur les protocoles DCE/REBENT et la synthèse MNHN :

- http://ct82.espaces-naturels.fr/sites/default/files/documents/ct82/annexe_59marin1.pdf
- <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/11646.pdf>
- http://www.rebent.org/medias/documents/www/contenu//pdf/document/Fiches_tech_niques/FT13-2005-01.pdf
- <http://archimer.ifremer.fr/doc/00072/18368/15941.pdf>
- http://spn.mnhn.fr/spn_rapports/archivage_rapports/2011/SPN%202011%20-%203%20-%20Rapport_EC_habmar_V1final2.pdf

A noter que le suivi surfacique des herbiers de zostère fait l'objet d'un guide méthodologique par l'Ifremer (DYNECO) et le CEVA, financé par l'OFB (DRDI, Aquaref).

Vérité terrain (prioritaire et obligatoire) avec un GPS :

- sur l'estran : *Noltii* + *Marina* (à pied,...)
- en zone subtidale : *Marina* (vidéo, lunette de Calfat, plongée...)

+ Interprétation optique :

- optique avec imagerie satellitaire ou aéroportée (orthophotos, BD Ortho IGN, ortholittorale v2 ou v3 si disponible, photos acquises par drone, Pléiades, Sentinelles II, SPOT, Google Earth,...)

Pour les herbiers *Z. noltii* (et pour les herbiers *Z. marina* dans des eaux peu profondes et transparentes), le protocole est basé sur les vérités « terrain » (cheminement avec GPS) éventuellement accompagnées d'une analyse préalable d'images aériennes (archivées ou acquises).

Pour les herbiers *Z. marina* (eaux profondes et peu transparentes), le protocole est basé sur des plongées ou des vidéos.

Le titulaire est libre de proposer le protocole le plus adapté à chaque herbier/secteur ciblé.

En cas d'utilisation de données optique, le titulaire devra démontrer des compétences et une expérience avérée dans l'analyse d'image satellitaire ou aéroportée.

- **Cas d'un travail avec les photos satellites**

Pour les données satellites, le titulaire explicitera :

- le type de donnée satellite utilisée pour la cartographie (google earth, archives Geosud/Theia, nouvelles acquisitions Geosud...);
- le compromis trouvé entre la fréquence de passage, la résolution et surface d'acquisition pour les gros herbiers et petites tâches d'herbiers ;
- le niveau (1 ou 2) des images utilisées ;
- les corrections apportées pour pallier aux effets perturbateurs (air, scintillement, effet glint, colonne d'eau...);
- le type d'algorithme et de logiciel utilisé.

- **Cas d'une acquisition de données optiques à haute résolution par drone**

Le titulaire qui souhaite proposer une campagne de photos par drone à haute résolution sur certains secteurs devra démontrer sa valeur ajoutée technique et financière, et notamment par rapport à l'image satellite à haute résolution (Pléiade/SPOT 6-7). Une attention particulière sera portée par les candidats à la réglementation s'appliquant au vol de drone dans ce secteur, une demande d'autorisation sera à prévoir.




- **La phase terrain (prioritaire et obligatoire) dans chaque secteur**

Les observations et vérifications de terrain dans les secteurs à cartographier sont obligatoires et s'appuient sur un plan d'échantillonnage dédié (dénommé « PE1 »).

Dans chaque maille des herbiers de *Z. noltii*, une mesure ponctuelle du taux de recouvrement sera effectuée à l'aide d'une photo d'un quadrat de 0,25m² (possibilité de proposer une autre taille que celui de la DCE à condition de le justifier) sur l'estran. Si dans une maille, il est constaté une forte hétérogénéité du recouvrement, l'opérateur devra faire 2 ou 3 quadrats.

Dans chaque maille ou tronçon des herbiers de *Z. marina*, une mesure ponctuelle du taux de recouvrement (et proxy de la densité) sera effectuée à l'aide ou d'une lunette de Calfat/vidéo

(zone subtidale transparente) ou d'un système vidéo sous-marin tracté (zones subtidales turbides ou profondes). Ces mesures feront l'objet de relevés GPS précis afin de pouvoir constituer des points de référence pour de futurs suivis.

Herbier de Zostères			
% de recouvrement	< 25%	25 à 75%	> 75%
Signification	Herbiers discontinus et très souvent hétérogènes avec des taches disséminées ou des pieds dispersés en faible densité	Herbiers discontinus, présentant une alternance de taches recouvertes et de zones de substrat nu	Herbiers continus et homogènes présentant une forte couverture foliaire
Illustration			

Exemple de taux de recouvrement pour *Z. noltii* (à appliquer aussi pour *Z. marina*)
(Source : Ifremer, DCE)

Cette mesure sera ensuite extrapolée à l'échelle de la maille en s'aidant notamment des photos/vidéos (points haut, orthophoto, drone, satellite, imagerie sous-marine...). Chaque maille aura une note moyenne de taux de recouvrement.

Sur chaque station au sein d'une maille, le titulaire relèvera les éléments suivants :

- De manière quantitative :
 - Taux de recouvrement (% herbier / substrat de la station) pour *Z. noltii* et *marina*.
- De manière qualitative ou quantitative :
 - État des feuilles (entières, déchirées, broutées) ;
 - Longueur des brins ;
 - Présence/absence d'impacts pouvant être attribués à des activités humaines (trace/sillon d'abrasion, déchet, algues vertes opportunistes...) ou de maladie (*Wasting disease*).

La présence d'impacts pouvant être attribués à des activités humaines (trace/sillon d'abrasion de mouillage ou arts trainant...) pourra être appréciée grâce aux vérités terrain mais aussi aux photos aériennes de bonne qualité.

Le type de pression engendré par chaque activité sera décrit grâce aux matrices activités-pressions, ainsi que la proportion de l'herbier soumis à chaque pression. Est attendu **une carte permettant de visualiser spatialement les pressions** au-delà des simples cartes d'usages (par exemple, carte des perturbations physiques ou carte d'étouffement lié à la prolifération anormale d'algue). Pour les mouillages, les traces de ragage visibles autour des corps-morts seront numérisées. Les pressions liées à la qualité de l'eau seront également prises en considération même s'il est difficile de les spatialiser.

Les **matrices activités-pressions** et spécifications techniques pour la cartographie des pressions seront fournies au prestataire retenu par l'OFB.

Des points de « vérité terrain » seront aussi nécessaires à la validation des enveloppes des herbiers dans les secteurs à cartographier. Le titulaire proposera une campagne de terrain

dédié (PE2) si le comité de suivi considère le PE1 insuffisant et pas assez axé sur les bordures d'enveloppes.

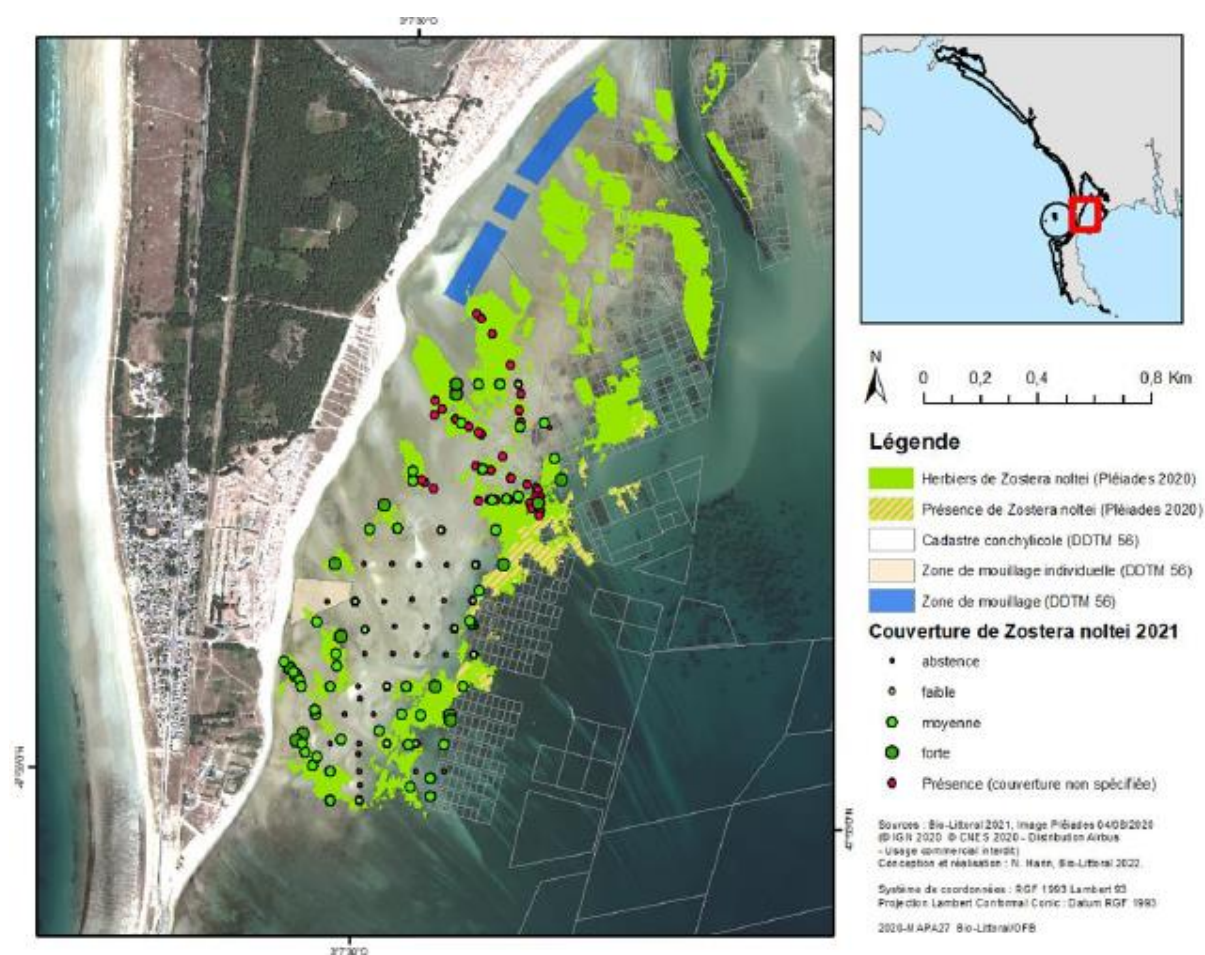
Ces prospections ponctuelles permettront donc de :

- Préciser les contours de l'enveloppe et leur contenu (taux de recouvrement) ;
- Le degré de fragmentation des secteurs (recouvrement nul) ;
- Valider certaines données historiques analysées au point 2. ;
- Comblers les lacunes sur certaines zones.

Les prospections de terrain devront être réalisées lorsque les herbiers seront les plus développés : **à la fin du printemps (mai/juin) pour *Z.noltii* ; et à partir de la fin du printemps ou début de l'été pour *Z.marina*.**

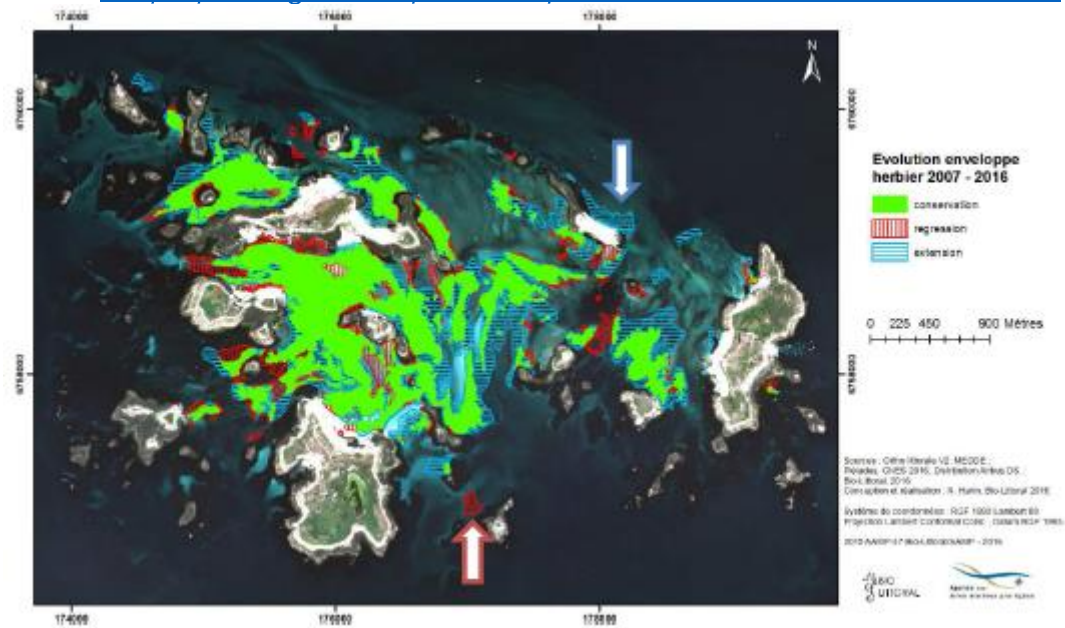
A titre d'exemple, le type de **rendus cartographiques attendus** est représenté dans les documents suivants et la carte 3 :

- Recoupement *Z.noltii* / activités : <https://data.ofb.fr/catalogue/Donnees-geographiques-OFB/fre/catalog.search#/metadata/674b2ee0-f2f2-4935-8600-c91e363234d2>



- *Z. marina* (intertidal) : http://publications.gc.ca/collections/collection_2012/mpo-dfo/Fs97-6-2988-fra.pdf
- *Z. marina* (subtidal) : http://rivage-salses-leucate.org/wp-content/uploads/2016/03/PDF_Caracte%CC%81risation-Herbiers-Magnoliophytes-marines-Etang-de-Salses-Leucate-SEANEO-2014-final.pdf
- Evolution de l'enveloppe de *Z.marina* : Cartographie des herbiers de *Zostera marina* du site Natura 2000 FR5300023 "Archipel des Glénan", réalisée par Bio-Littoral et

KEMM, 2015 : <https://data.ofb.fr/catalogue/Donnees-geographiques-OFB/fre/catalog.search#/metadata/a5f27b14-f675-4a1b-9b72-f51564cfa12f>



Carte 3 : Exemple de carte de la densité de zostère marine pour le secteur de la baie de Saint-Ludger au Québec. (Source : Provencher, L. et Deslandes, S. 2012.)

4- Appréciation de l'état de conservation des herbiers dans chaque secteur

L'état de conservation des herbiers est déduit en partie de l'évolution :

- De son enveloppe et de sa fragmentation via un suivi surfacique ;

- De l'abondance des herbiers (densité, taux de recouvrement) via un suivi stationnel ;
- Des activités et de leur pression sur les herbiers ;
- Des paramètres environnementaux (houle, courantologie, T°C, turbidité, ...)

Le titulaire rédigera une synthèse par secteur de tous les éléments permettant d'apprécier l'état de conservation.

Il expliquera, dans la mesure du possible, les biais d'évaluation des tendances surfaciques liés aux changements de protocoles dans le temps.

5- Calendrier

Un comité de suivi composé de la CCPF, de la RNN de Saint-Nicolas, de la DDTM 29 et de la DREAL de Bretagne, accompagnera l'OFB sur le suivi du CCTP. Le titulaire prévoira, avec le comité de suivi les réunions suivantes :

- Une première réunion afin de présenter le projet, préciser les attendus et proposer le plan d'échantillonnage à partir des données existantes ;
- Une réunion entre PE1 et PE2 si demandée par le comité de suivi ;
- Une réunion de restitution des résultats.

Les représentants de l'OFB sont en charge de la coordination de ce présent marché et de l'animation de ce comité de suivi. L'OFB sera en charge de proposer une salle de réunion, ou des conditions de réunions avec visioconférence et de l'invitation des partenaires. Le titulaire sera en charge de la rédaction des comptes-rendus des réunions, qui sera validé par l'OFB.

Les prospections terrain débuteront à la fin du printemps et début d'été 2025 lorsque le développement épigé des zostères sera maximum.

Le titulaire prévoira un premier rapport finalisé (et le reste des livrables décrits au point 6) 4 mois après la fin de la phase « terrain » afin de recueillir les demandes d'amélioration du comité de suivi.

Le titulaire prévoira un second rapport finalisé (et une version définitive des autres livrables décrits au point 6) 1 mois après la date de réception des remarques sur le premier rapport et les premiers livrables.

6 Livrables

L'ensemble des documents suivants sera livré à l'OFB :
(Tableau issu du guide méthodologique IFREMER³).

TYPE DE DOCUMENT	SPECIFICATIONS DES LIVRAISON	
	Format Numérique	Papier (Nbre d'exemplaires)
Données numériques		
Couches SIG herbiers (historique et actuelle) et couches « cœur d'herbier » : - les enveloppes - la densité au sein des zones à risques	*.shp et MIF/MID	-
Emprise des données historiques et niveau de confiance alloué	*.shp et MIF/MID	-
Couches SIG de la limite de laisse de basse mer	*.shp et MIF/MID	-
Couches SIG (point, ligne, polygone) des points d'observation (quadrats, transects...) sur le terrain (historique et actuelle)	*.shp et MIF/MID	-
Données associées (photos, vidéos)	*.jpeg et *.dbf MOV ou MPEG	-
Points de localisation sur les herbiers des photos/vidéo permettant d'estimer le recouvrement	*.shp et MIF/MID	-
Couches SIG des points de prises de photo sur point en hauteur (falaise, phare...)	*.shp et MIF/MID	-
Tables attributaires renseignant les métriques du point 3. (Espèce, enveloppe, recouvrement, densité, état feuille, présence impact)	*.xls	-
PE1 et PE2 planifiés/réalisés	*.shp et MIF/MID	-
Couches SIG « usages »	*.shp et MIF/MID	-
Couches SIG des zones détériorées (suite aux observations terrain ou par imagerie)	*.shp et MIF/MID	-
Couches SIG des stations DCE, REBENT, Life pêche à pied	*.shp et MIF/MID	-
Données de référence et données physiques existantes (imagerie, trait de côte, MNT, hyperspectrale, données acoustiques)		-
Métadonnées Inspire (data.ofb.fr) Un compte peut être créé sur demande dans le catalogue OFB	saisie web sur data.ofb.fr et/ou *.xls (SINPmer)	-
Projets cartographiques (mxd ou qgz selon le logiciel employé) et symbologies associées (qml et lyr)		-
Rapports et notices		
Rapport d'étude	*.doc et *.pdf	3

3 Bajjouk, T., 2009. Soutien aux actions Natura2000 de la région Bretagne – Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura2000 littoraux : Guide méthodologique. Réf. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-01/TB/NATURA2000.107p + annexes.b

Cartes des herbiers sur l'ensemble des sites Natura 2000 (historique et mise à jour)	Pdf (A0)	2
Cartes d'évolution des enveloppes des herbiers sur l'ensemble des sites Natura 2000 (croisement carte historique avec carte mise à jour)	Pdf (A0)	2
Carte de confiance des données d'enveloppe (historique et mise à jour)		
Cartes de densité des herbiers (1 carte par secteur)	Pdf (A3)	2
Cartes des observations de terrain : - historique (acquise avant le marché) - actuelle (acquise pour le marché)	Pdf (A3)	2
Cartes de caractérisation des herbiers (1 par métrique + carte de synthèse)	Pdf (A3)	2
Cartes représentant la couverture des images satellites, orthophoto, photo prises sur point haut, et la non couverture par l'imagerie	Pdf (A3)	2
Cartes d'emprise des cartes détaillées	Pdf (A3)	2

Un indice de confiance devra être renseigné dans chaque table attributaire des données livrées.

La méthode pour attribuer cet indice de confiance devra être détaillée dans le rapport d'étude.

La légende des cartes contiendra à minima : *Z. noltii*, *Z. marina*, limite laisse de basse mer.

La légende des cartes d'estimation de la densité en zostère indiquera quatre classes de densité (dont une de densité nulle).

La légende de certaines cartes affichera les points : DCE, REBENT et Life pêche à pied.

La légende indiquera le degré de précision métrique du géoréférencement.

Selon les zones, la complexité des milieux, les enjeux ou les problèmes de gestion rencontrés, des cartes plus précises (zooms) ou orientées vers une thématique particulière pourront être ajoutées à l'initiative du titulaire.

Toutes les images et les vidéos des observations de terrain seront fournies. Les images seront fournies en JPEG ou TIFF (> 300 dpi) et les vidéos en MOV ou MPEG (min HD ou full HD).

Une base photographique complémentaire, basée sur une sélection de photos, illustrant les herbiers de chaque secteur à risque sera fournie (environ 2 photos sélectionnées par secteur à risque). Les photos devront illustrer la biodiversité des sites, l'état de l'herbier et les pressions identifiées.

Ces photos, remises sous format numérique haute définition, géoréférencées et datées, seront utilisées pour tous travaux d'illustration de ces sites Natura 2000. Elles pourront entre autres servir à l'illustration du document d'objectif du site, mais aussi pour toute communication sans caractère commercial, autour de la gestion du site. Une base de données dans un projet cartographique peut être envisagé en collaboration avec les géomaticien de l'OFB, livraison d'un projet cartographique localisant toutes les photos (1 point = 1 photo) avec visualisation (au clic sur le point, la photo s'ouvre) à réaliser par le titulaire.

Les données numériques brutes (densité, recouvrement, impact, etc.) seront fournies sur feuilles de calcul et si possible illustrées.

Tous les livrables seront envoyés en version provisoire au maître d'ouvrage pour validation avant la production d'une version définitive incluant d'éventuelles remarques ou commentaires. L'intégralité des données produites dans le cadre de l'étude (données brutes, analyses, rapports, images) sera fournie au format numérique sur DVD ou disque dur.

Le rapport d'étude

L'étude doit permettre d'adapter par secteur, la prise de décision pour le maître d'ouvrage en matière de gestion du site. Ce bilan doit être suffisamment précis concernant la qualité des herbiers de zostères afin de constituer un point zéro avant la mise en place de mesures de gestion.

Le rapport comprendra à *minima* les volets suivants :

- Méthodologie : dans un souci de rigueur et de reproductibilité des protocoles, le titulaire devra décrire explicitement les méthodes utilisées :
 - Protocoles utilisés : techniques d'échantillonnage, échelles de travail, etc. ;
 - Nombre de relevés effectués sur le terrain, géolocalisation des relevés et dates de prospection ;
 - Secteurs prospectés : description textuelle et cartographique sommaire localisant les zones ou les itinéraires prospectés, en indiquant la pression de prospection ;
 - Difficultés rencontrées : conditions météorologiques, secteurs inaccessibles, etc.
- Résultats et interprétation :
 - Évolution des enveloppes d'herbiers du site (données historiques et actualisation) ;
 - Interprétation de ces évolutions ;
 - Définition des « cœurs d'herbiers » ;
 - Qualification de la densité et de la fragmentation (zébrage, taux recouvrement) ;
 - Qualification des usages et des pressions qui s'exercent sur les herbiers ;
 - Interprétation de l'état de conservation des herbiers.

Le rapport affichera les cartes demandées dans les livrables ainsi que des tableaux/graphiques synthétisant les métriques décrites au point 2.3.

Éléments techniques de cartographie

Les données SIG seront restituées selon le format défini en annexe 2.

CONDITIONS PARTICULIERES

Le titulaire prendra l'attache des services compétents pour les demandes de dérogations (survol, secteurs en interdiction de navigation...). L'OFB fournira l'ensemble de la réglementation du territoire.

Les demandes de dérogations sont à effectuer dans le délai légal en respectant la forme demandée par l'administration.

Validation technique et scientifique

L'ensemble du marché sera suivi par des représentants de l'OFB.

Sécurité

L'ensemble du marché devra se dérouler en conformité stricte avec la réglementation en vigueur, notamment celle relative à l'intervention en milieu hyperbare.

Le titulaire devra avoir recours à des plongeurs professionnels (niveau CAH II B). Un organigramme opérationnel des moyens en personnel et équipements devra figurer dans le dossier avec définition de la hiérarchie de responsabilités.

Délais de réalisation

La date limite de réalisation et de livraison de l'ensemble des informations est fixée au mois de novembre qui suit la phase de terrain (fin printemps - début été).

Propriétés des données

L'ensemble des données acquises et produites dans le cadre du présent marché (images, cartes, analyses de prélèvements, identifications d'espèces, positionnements, ...), seront des données de propriété patrimoniale publique (droit patrimonial cédé dans le cadre du présent marché), sans altérer toutefois le droit de propriété intellectuelle inaliénable de l'auteur tels que prévu par le droit en vigueur (art. 111-1 du code de la propriété intellectuelle).

L'ensemble des données sera versé par le titulaire au Système d'Information sur la Nature et les Paysage (SINP), et de fait dans le Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Ces données seront compatibles avec les données du SIEau de manière à permettre une exploitation croisée SINP/SIEau.

ANNEXE 1 : DISPONIBILITE DES DONNEES

Certaines sources de données cartographiques (couches SIG, fiche métadonnées) sont mises à disposition par l'OFB, la DDTM du Finistère ou la commune de Fouesnant sur simple demande.

ANNEXE 2 : RECOMMANDATIONS TECHNIQUES POUR LES DONNEES GEOREFERENCEES

Les données devront être compatibles avec le modèle de données pour cartes d'habitats de l'OFB (en PJ) un modèle pour les herbiers en cours de finalisation sera transmis au titulaire dès que possible.

1 – Format obligatoire

Les données seront produites aux formats suivants :

- Shape (*.shp du format ESRI)
- Geopackage (.gpkg)
- le cas échéant : MIF/MID (format d'échange MapInfo)

2 – Système de coordonnées obligatoire

Les systèmes de coordonnées associées aux données correspondront, selon la zone géographique, aux systèmes officiels recensés dans le tableau ci-dessous.

ZONES	NOM DU SYSTÈME DE COORDONNEES	code IGN	code EPSG
mondiale, eaux françaises	World_Mercator, WGS 84, IAG GRS 1980*		4326
France métropolitaine	Lambert 93, RGF93, IAG GRS 1980	IGNF:310024140	2154

L'acquisition de données géographiques par des matériels munis de GPS se fera en WGS 84 (EPSG 4326)*.

* : WGS 84 : coordonnées géographiques exprimées en degrés décimaux

3 – Métadonnée obligatoire

Les métadonnées sont des données sur la donnée SIG. Elles favorisent l'utilisation et la diffusion de la donnée en précisant les caractéristiques et les précautions d'emploi à respecter.

Les métadonnées seront renseignées à partir du logiciel Geosource (logiciel gratuit) mis à disposition par l'OFB : <http://cartographie.aires-marines.fr/geonetwork/srv/fr/main.home>

Un login, un mot de passe, un guide d'utilisation et un modèle de métadonnées sera communiqué par la délégation de façade Atlantique de l'OFB sur simple demande au contact identifié au moment de la réunion de lancement.

Une fiche de métadonnées est attendue pour chacune des données SIG produites.

Les métadonnées doivent impérativement comporter :

- le nom de la donnée (nom du fichier SIG) ;
- le descriptif des champs de la table attributaire intégré dans la balise « Historique > jeu de données » ;
- le descriptif des valeurs qui ont été codées (champ densité : « 1 : peu dense (0-25%) ») ;

- le protocole d'acquisition de la donnée (acquisition et traitements);
- la liste des référentiels utilisés pour la numérisation ou l'interprétation (précision, date et sources, etc.);
- les points précisés dans Inspire (Geosource).

4 – Référentiel conseillé

Les référentiels cités ci-dessous sont à privilégier mais leur utilisation est à adapter suivant l'échelle de numérisation et le type de données géoréférencées.

A la côte, les référentiels conseillés sont :

- Les orthophotographies littorales voir <http://www.geolittoral.equipement.gouv.fr/>
- Le trait de côte Histolitt SHOM/IGN v2.0 téléchargeable sur le site du SHOM à l'adresse suivante : <http://diffusion.shom.fr/trait-de-cote-histolitr.html>
- ou selon la date de publication le nouveau référentiel terre-mer IGN/SHOM(<https://sar.milieu marin france.fr/Nos-rubriques/Referentiels-geographiques/Limite-terre-mer>)

5- Table attributaire

Un modèle de la table attributaire sera proposé au prestataire. Il pourra être remodelé en fonction des besoins du marché.

6- Nomenclature des données obligatoire

Toutes les données devront respecter la nomenclature suivante :

'thème'_NOMPROJET_'description'_'nomdelorganisme'_OFB_'géométrie'_'projection'

'thème' =

REF	référentiel (un référentiel est multi thématiques ou ne correspond à aucun des thèmes ci-après)
ECO	écosystèmes (habitat, fonctionnalité biologiques et paysages)
BIO	données biologiques (faune, flore, résultat de campagnes)
PHY	données physiques (abiotiques)
US	usages (et réglementation relative à ces usages)
GES	gestion, espace de gouvernance et réglementation associée

'NOMPROJET' = à caler avec le géomaticien de la délégation de façade maritime et/ou de la DR Bretagne

'description' = description succincte de la donnée

'nom de l'organisme' = sigle du titulaire

'géométrie' = pol > polygone
pt > point
ln > ligne

'projection' = wgs84 > Word Mercator
L93 > Lambert 93, RGF 93

⇒ Il est demandé de faire valider le nom des données par un des géomaticiens.

6 – Topologie et géométrie

Une attention particulière devra être accordée au **respect de la cohérence géométrique** des données en respectant scrupuleusement les règles topologiques suivantes pour la numérisation des polygones :

- pas de superposition entre les polygones ;
- pas d'auto-intersection ;
- pas de fermetures anormales des polygones.

Toutes les erreurs topologiques, à l'exception de celles validées avec l'OFB et reconnues comme des exceptions, devront être corrigées.

7 - Cartographie

Concernant les documents numériques permettant la création et la mise en page des cartographies, ceux-ci devront être créés au format *.qgs s'il est fait usage du logiciel QGIS ou au format *.mxd s'il est fait usage du logiciel ArcView/ArcGis d'ESRI. La symbologie développée lors des mises en page cartographiques par le titulaire devra également être livrée (fichier *.qml pour QGIS ou fichier *.lyr pour ARCGIS).

Chaque carte devra obligatoirement comprendre les informations suivantes :

- Le périmètre officiel du site Natura 2000 ;
- Le périmètre de la zone d'étude ;
- Un titre ;
- Les noms et codes FR du site Natura 2000 ;
- Des éléments permettant d'assurer la traçabilité des informations utilisées : date des sources utilisées, date de réalisation, producteur de la carte, ... ;
- Une échelle sous la forme de texte et de barre d'échelle ;
- Une flèche nord ;
- Une carte d'emprise si nécessaire.

8 – Contrôle qualité

Au cours de l'enregistrement des données, l'OFB pourra procéder à une validation des données concernant :

- La géométrie ;
- La topologie ;
- La table attributaire ;
- Les métadonnées ;
- La nomenclature des fichiers.

⇒ Il est fortement conseillé d'effectuer des échanges réguliers avec les géomaticiens afin d'adapter si nécessaire les données produites avec les recommandations techniques listées dans cette annexe.

9– Contacts

La liste des contacts sera transmise au candidat retenu le jour de la notification du marché.

10- Support de livraison

Les données seront transmises sur un site ftp ou sur DD externe à l'OFB :

Morgane REMAUD
Office Français pour la Biodiversité
1 rue Eugène Varlin
44100 Nantes

Un rapport en version .pdf sera envoyé à : ewen.lyvinec@cc-paysfouesnantais.fr

11- Contrainte de citation sur la carte:

Obligation de citation sur la carte : marché titulaire / OFB – année France relance. (Pourra être actualisé par l'OFB)

ANNEXE 3 : FICHER SOURCE DONNEES

Le fichier sera transmis par l'OFB.