



**MARCHES PUBLICS DE FOURNITURES COURANTES ET SERVICES**  
**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)**

**Personne Publique :**  
**AGENCE DE L'EAU LOIRE BRETAGNE**  
9 Avenue de Buffon  
CS36339  
45063 ORLEANS CEDEX 02

**Consultation numéro : 24GC030**

---

**Surveillance et évaluation (DCE) des marées vertes**

---

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

### SOMMAIRE

#### Table des matières

Contexte de l'opération .....	4
Présentation de l'agence de l'eau Loire-Bretagne.....	4
Le territoire de l'agence de l'eau Loire-Bretagne. ....	5
Présentation de l'agence de l'eau Seine-Normandie.....	6
Présentation de l'agence de l'eau Adour-Garonne.....	6
Article 1 - Objet.....	7
Article 2 - Champ de la prestation .....	9
Article 3 - Conditions de réalisation .....	9
3.1 - Phase 1 : Inventaires des marées vertes et mesures de terrain RCS et RCO pour les lots 1, 3 et 5.....	9
3.1.1 - RCS - Réalisation des survols du linéaire côtier en mai, juillet, septembre pour estimer les surfaces d'échouage (Seine-Normandie, Loire-Bretagne et masse d'eau Oléron d'Adour-Garonne).....	9
3.1.1.1 - Survol :.....	9
3.1.1.2 – Contrôles sur le terrain .....	10
3.1.1.3 – Consolidation des contrôles sur le terrain par vues réalisées avec des drones	10
3.1.1.4 - Classement des sites en « site à échouages d'ulves » .....	10
3.1.1.5 - Redressement, assemblage et géoréférencement des photographies sous SIG	10
3.1.2 - RCO - Réalisation des survols additionnels pour estimer les surfaces d'échouage pour les lots 1 et 3 .....	11
3.1.3 - RCO - Mesures d'indices d'eutrophisation : Quota interne azote et phosphore (lots 1 et 3).....	12
3.1.4. Réalisation d'une enquête de ramassage auprès des communes des littoraux Seine-Normandie et Loire-Bretagne (lot 1 et 3) et de la masse d'eau Oléron d'Adour Garonne (lot 5).....	12
3.2 - Phase 2 : Interprétation des données de l'inventaire des marées vertes et qualification des masses d'eau - Années juillet 2025 à 2029 .....	13
3.2.1 - Validation des données issues des inventaires marées vertes de la phase 1 .....	13
3.2.2 - Interprétation des données surfaciques d'échouages issues de tous les suivis aériens .....	13
3.2.3 - Évaluation de la qualité écologique des masses d'eau.....	14
3.2.4 - Analyse de l'indice d'eutrophisation : analyse quotas internes N et P .....	14
3.2.5 - Rapport de synthèse .....	14
3.2.6 - Saisie des données surfaciques dans la base Quadriges2 en collaboration avec Ifremer .....	15
3.3 - Précisions complémentaires concernant les lots .....	15
3.3.1 - Lot 1 : Acquisition des données sur le littoral Seine-Normandie .....	15
3.3.1.1. Particularités liées à la prise en compte des échouages d'algues autres que les algues vertes proliférantes sur les ME HC12 et HC13 : algues rouges et brunes ....	15
3.3.1.2. Précision concernant le plan de prélèvement et la localisation des sites ....	16
3.3.2 - Lot 2 : Interprétation des données sur le littoral Seine-Normandie .....	16

3.3.2.1. Particularités liées à la prise en compte des algues autres que les algues vertes proliférantes dans les digitalisations sur les ME HC12 et HC13 : algues rouges et brunes .....	16
3.3.2.2. Précision au sujet des livrables pour Seine-Normandie .....	16
3.3.3 - Lot 3 : Acquisition des données sur le littoral Loire-Bretagne .....	17
3.3.3.1. Particularité liée à 5 ME supplémentaires au programme de surveillance où traiter de la donnée : GC07/Paimpol Perros-Guirrec, GT10/Elorn, GT12Aulne, GC16/Rade de Brest et GT26/rivière de Pénerf .....	17
3.3.4 - Lot 4 : Interprétation des données sur le littoral Loire-Bretagne.....	18
3.3.4.1. Particularité liée à 5 ME supplémentaires au programme de surveillance où calculer l'état des eaux : GC07/Paimpol Perros-Guirrec, GT10/Elorn, GT12Aulne, GC16/Rade de Brest et GT26/rivière de Pénerf.....	18
3.3.5 - Lot 5 : Acquisition des données sur le littoral Adour-Garonne - Oléron.....	19
3.3.6 - Lot 6 : Interprétation des données sur le littoral Adour-Garonne - Oléron .....	19
3.3.7 - Lot 7 : Acquisition des données sur le littoral Adour-Garonne - Hossegor.....	19
3.3.8 - Lot 8 : Interprétation des données sur le littoral Adour-Garonne - Hossegor ..	21
Article 4 - Déroulement de la prestation .....	21
4.1 - Suivi des travaux.....	21
4.2 - Résultats attendus.....	22
4.2.1 - Lots 1,3, 5, 7 : Acquisition des données de terrain .....	22
4.2.2 - Lot 2, 4, 6, 8 : Interprétation des données, qualification des masses d'eau et stockage des données .....	22
4.3 - Sécurité et sauvegarde des informations et données – Maîtrise des risques de défaillance .....	22
Article 5 - Délais .....	23
Article 6 - Documents et informations fournis au prestataire .....	23
Article 7 - Liste des annexes .....	23

## **GLOSSAIRE**

AA : aire affectée par les dépôts de macroalgues  
 AEAG : Agence de l'eau Adour-Garonne  
 AELB : Agence de l'eau Loire-Bretagne  
 AESN : Agence de l'eau Seine-Normandie  
 CEVA : Centre d'Etude et de Valorisation des Algues  
 CCTP : cahier des clauses techniques et particulières  
 DCE : Directive Cadre sur l'Eau  
 EQR : ecological quality ratio  
 ME : masse d'eau  
 N : azote  
 P : phosphore  
 PCA : plan de continuité d'activité  
 RCO : réseau de contrôle opérationnel  
 RCS : réseau de contrôle de surveillance  
 SIG : système d'information géographique

## Contexte de l'opération

En application de la directive cadre européenne sur l'eau 2000/60/CE du 23 octobre 2000, un programme de surveillance (Réseau de Contrôle de Surveillance RCS et Réseau de Contrôle Opérationnel RCO) a été mis en place pour les différentes catégories d'eau. Il a commencé en janvier 2007 pour l'ensemble des paramètres disposant d'une métrique.

Concernant les eaux côtières et de transition, la mise en œuvre de ce programme est encadrée par 2 arrêtés nationaux et des arrêtés de bassin :

- Arrêté du 26 avril 2022 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement NOR : TREL2200737A ;
- Arrêté n° 15.188 du 18 novembre 2015 modifié relatif au programme de surveillance de l'état des eaux du bassin Loire-Bretagne établi en application de l'article L.212-2-2 du code de l'environnement<sup>1</sup>.
- Arrêté du 8 décembre 2015 modifié relatif au programme de surveillance de l'état des eaux du bassin Adour-Garonne établi en application de l'article L.212-2-2 du code de l'environnement<sup>2</sup>.
- Arrêté n° 201621-0013 du 21 janvier 2016 modifié relatif au programme de surveillance de l'état des eaux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement<sup>3</sup>.
- Arrêté du 9 octobre 2023 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement NOR : TREL2325808A.

Ces documents précisent les modalités d'organisation et de réalisation des prélèvements et d'analyses de l'ensemble des paramètres de contrôle de la DCE.

Les modalités pratiques de surveillance et les règles d'évaluation de la qualité des eaux littorales sont quant à elles encadrées par le Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales (eaux côtières et eaux de transition) en vue de la mise à jour de l'état des lieux 2019 - février 2018 – Articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-8 du Code de l'environnement annexe 1 téléchargeable : (<https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-04/guide-reeel-2018-3.pdf>).

Concernant les masses d'eau déclassées, ces textes prévoient la mise en place d'un réseau de contrôle complémentaire appelé « Réseau de contrôle opérationnel » (RCO). Sa finalité est de suivre l'évolution du critère biologique responsable du déclassement et de vérifier l'efficacité des actions engagées.

L'objectif de cette prestation est de réaliser les inventaires « marées vertes » pour le RCS et le RCO, pour le littoral des agences de l'eau Seine-Normandie, Loire-Bretagne et Adour-Garonne pour qualifier les masses d'eau côtières et de transition sur ce critère, durant 4,5 années consécutives, juillet-octobre 2025, 2026, 2027, 2028 et 2029. Pour l'agence Adour-Garonne, la prestation ne s'effectuera que pour les éléments du RCS.

De 2007 à 2016, les inventaires des marées vertes et le classement des masses d'eau ont été réalisés sous maîtrise d'ouvrage Ifremer pour le compte de chacune des agences. A partir de 2017, la maîtrise d'ouvrage a été assurée par les agences de l'eau pour chacun de leur littoral. L'ensemble de la prestation du présent appel d'offres est sous la maîtrise d'ouvrage globale de l'agence de l'eau Loire-Bretagne.

## Présentation de l'agence de l'eau Loire-Bretagne

Établissement public de l'État à caractère administratif créé par la loi sur l'eau de 1964, l'agence de l'eau est chargée d'apporter aux élus et aux usagers, en collaboration avec les services de l'État, une vue d'ensemble des problèmes de l'eau et les moyens financiers qui leur permettent d'entreprendre une politique cohérente

<sup>1</sup> [https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/files/live/mounts/midas/Donnees-et-documents/PDS2022-2027\\_VFinale\\_pre](https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/files/live/mounts/midas/Donnees-et-documents/PDS2022-2027_VFinale_pre)

<sup>2</sup> <https://www.prefectures-regions.gouv.fr/occitanie/content/download/96829/618175/file/recueil-r76-2022-099-recueil-des-actes-administratifs-special.pdf>

<sup>3</sup> [https://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public\\_file/inline-files/DA4\\_Resume\\_programme\\_de\\_surveillance.pdf](https://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/inline-files/DA4_Resume_programme_de_surveillance.pdf)

- lutter contre les pollutions,
- gérer la ressource en eau,
- préserver les milieux aquatiques.

Les aides financières qu'elle apporte proviennent exclusivement des redevances perçues auprès des usagers de l'eau en fonction des pollutions rejetées et des prélèvements d'eau.

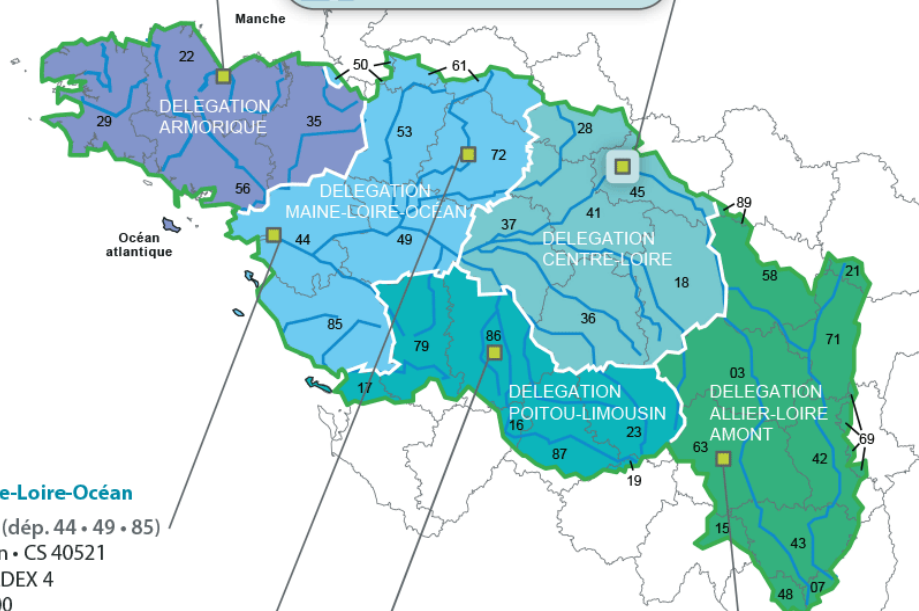
Elle intègre la qualité au cœur de ses métiers et est certifiée ISO 9001 : 2015 (Délivré par AB Certification – validité jusqu'au 14/07/2025).

Des sources de la Loire et de l'Allier jusqu'à la pointe du Finistère et à la baie de l'Aiguillon, le bassin Loire-Bretagne couvre 155 000 km<sup>2</sup>, soit 28 % du territoire national métropolitain. Il concerne plus de 334 communautés de communes et plus de 6 800 communes, 8 régions et 36 départements en totalité ou en partie.

Parc technologique du zoopôle  
Espace d'entreprises Keraia - Bât. B  
18 rue de Sabot  
22440 PLOUFRAGAN  
Tél. : 02 96 33 62 45  
armorique@eau-loire-bretagne.fr

9 avenue Buffon • CS 36339  
45063 ORLÉANS CEDEX 2  
Tél. : 02 38 51 73 73  
contact@eau-loire-bretagne.fr  
**agence.eau-loire-bretagne.fr**

9 avenue Buffon • CS 36339  
45063 ORLÉANS CEDEX 2  
Tél. : 02 38 51 73 73  
centre-loire@eau-loire-bretagne.fr



→ Site de Nantes (dép. 44 • 49 • 85)  
1 rue Eugène Varlin • CS 40521  
44105 NANTES CEDEX 4  
Tél. : 02 40 73 06 00  
[mlo-nantes@eau-loire-bretagne.fr](mailto:mlo-nantes@eau-loire-bretagne.fr)

17 rue Jean Grémillon • CS 12104  
72021 LE MANS CEDEX 2  
Tél. : 02 43 86 96 18  
mlo-lemans@eau-loire-bretagne.fr

7 rue de la Goélette • CS 20040  
86282 SAINT-BENOIT CEDEX  
Tél. : 05 49 38 09 82  
[poitou-limousin@eau-loire-bretagne.fr](mailto:poitou-limousin@eau-loire-bretagne.fr)

19 allée des eaux et forêts  
Site de Marmilhat sud • CS 40039  
63370 LEMPDES  
Tél. : 04 73 17 07 10  
allier-loire-amont@eau-loire-bretagne.fr

## Présentation de l'agence de l'eau Seine-Normandie

L'agence de l'eau Seine-Normandie met en œuvre la politique de l'eau du bassin en finançant les projets des acteurs locaux : collectivités locales, industriels, artisans agriculteurs ou associations, grâce à des redevances perçues auprès de l'ensemble des usagers.

L'agence de l'eau Seine-Normandie finance les projets prioritaires, conformément à son programme pluriannuel d'interventions :

- la reconquête de la qualité des eaux des rivières et lacs, du littoral et des eaux souterraines ;
- l'adaptation des territoires au changement climatique ;
- la restauration de la biodiversité en lien avec l'eau, les milieux humides et littoraux ;
- la solidarité avec les territoires ruraux et la protection de la santé publique.

L'agence de l'eau Seine-Normandie est un établissement public de l'Etat, placé sous la tutelle de deux ministères : le ministère en charge de l'Environnement et le ministère en charge des Finances.

Son : territoire de compétences est le bassin hydrographique de la Seine et des fleuves côtiers normands.

Le bassin Seine-Normandie compte 55 000 km de rivières et s'étend sur 95 000 km<sup>2</sup>, soit 18 % du territoire français.

Sa population est de 18,3 millions d'habitants.

Le siège de l'agence de l'eau Seine-Normandie est situé à Courbevoie.

L'organisation de l'agence de l'eau Seine-Normandie en secteurs hydrographiques favorise une gestion de l'eau au plus proche des territoires : Seine-amont, Vallées de Marne, Vallées d'Oise, Seine francilienne, Seine-aval, Bocages normands.



## Présentation de l'agence de l'eau Adour-Garonne

L'agence de l'eau Adour-Garonne a son siège à Toulouse et possède trois délégations territoriales.

Des sources de la Garonne, de la Charente et de l'Adour, jusqu'au littoral atlantique, le bassin Adour-Garonne couvre 117 650 Km<sup>2</sup>, soit un cinquième du territoire national métropolitain. Il concerne plus de 6 400 communes, 3 régions et 26 départements en totalité ou en partie.

Les délégations territoriales Adour-Garonne :



- Atlantique-Dordogne (16, 17, 33, 47, 79, 86) : 4, rue du professeur Lavignolle – 33049 Bordeaux Cedex – Tél. : 05.56.11.19.99 et (15, 19, 23, 24, 63, 87) : 94, rue du grand Prat – 19600 Saint Pantaléon-de-Larche – Tél. : 05.55.88.02.00
- Adour et côtiers (40, 64, 65) : 7, passage de l'Europ – BP 7503 – 64075 Pau CEDEX – Tél. : 05 59 80 77 90
- Garonne amont (12, 30, 46, 48) : rue de Bruxelles – Bourran- BP 3510 – 12035 Rodez CEDEX 9 – Tél. : 05.65.75.56.00 et (09, 11, 31, 32, 34, 81, 82) – 97, rue Saint-Roch – CS 14407 – 31405 Toulouse CEDEX 4 – Tél. : 05.61.43.26.80



## Article 1 - Objet

L'accord-cadre a pour objet l'inventaire annuel des surfaces d'échouages d'algues vertes proliférantes et la qualification des masses d'eau estuariennes et côtières, conformément à la directive cadre sur l'eau, pour les années 2025 à 2029 sur les littoraux des Agences de l'eau Seine-Normandie, Loire-Bretagne et Adour-Garonne. La prestation est composée de deux phases : une phase d'inventaire des marées vertes par survols aériens et contrôles sur le terrain, et une phase d'interprétation des données de l'inventaire des marées vertes pour qualifier l'état des masses d'eau et de stockage des données.

L'accord-cadre porte sur des prestations de services.

**La prestation à réaliser dans chaque bassin est composée de 2 phases :**

### **Phase 1 - Inventaire des marées vertes de 2025 à 2029 avec survol aérien et contrôles sur le terrain**

Il s'agit de mettre en œuvre le RCS et le RCO « Marées vertes » sur les côtes du littoral des 3 agences, selon la méthodologie décrite ci-dessous.

- RCS : Pour les bassins Seine-Normandie, Loire-Bretagne et Adour-Garonne-Oléron
  - o Réalisation de 3 survols aériens (mai, juillet, septembre) de l'ensemble du littoral des agences de l'eau Seine-Normandie et Loire-Bretagne, et de la masse d'eau Oléron de l'agence Adour-Garonne ;
  - o Réalisation d'opérations de contrôle des dépôts repérés sur le terrain ;
  - o Mise en forme des photos aériennes pour permettre leur interprétation (redressage et assemblage) ;
  - o Conduite d'une enquête auprès des communes littorales sur les proliférations et le ramassage des algues vertes.
- RCS : Pour Adour-Garonne-Hossegor
  - o Réalisation de 2 inventaires (juin et juillet) par carottage en zone subtidale et par cadra en

zone intertidale dans la masse d'eau Hossegor de l'agence Adour-Garonne.

- **RCO : Pour les bassins Seine-Normandie et Loire-Bretagne**
  - o Réalisation de 4 survols aériens complémentaires (avril, juin, août, octobre) des masses d'eau de l'agence de l'eau Loire-Bretagne situées en région Bretagne ;
  - o Réalisation de 2 survols aériens complémentaires (juin et août) de l'ensemble du littoral de l'agence de l'eau Seine-Normandie et des masses d'eau de l'agence de l'eau Loire Bretagne situées en région Pays de la Loire. Pas de mesure pour le bassin Adour-Garonne-Oléron et Adour-Garonne-Hossegor ;
  - o Réalisation d'opérations de contrôle des dépôts repérés sur le terrain ;
  - o Mise en forme des photos aériennes pour permettre leur interprétation (redressage et assemblage) ;
  - o Mesures d'indices d'eutrophisation : Quota interne N et P avec les prélèvements d'algues, traitement et analyse des échantillons.

**En 2025, ces tâches ne concerneront que la période juillet-octobre.**

**Phase 2 - Interprétation des données de l'inventaire des marées vertes du littoral de chaque agence, qualification des masses d'eau et bancarisation des données – Années 2025 à 2029**

Les interprétations porteront sur :

- Les données surfaciques d'échouages issues des 3 survols du RCS (mai, juillet, septembre), complétées par les données acquises par le RCO, qui serviront à réaliser une évaluation annuelle du classement des masses d'eau, en application des règles nationales de classement. (un exemple des règles nationales appliquées au bassin Loire-Bretagne est présenté en annexe 5) ;
- Les mesures d'indices d'eutrophisation : Quota interne N et P.

La phase 2 comporte aussi

- La saisie des données surfaciques dans la base Quadrigé<sup>2</sup> en collaboration avec Ifremer ;
- La rédaction des rapports de synthèses annuelles ;
- Pour Seine-Normandie, la diffusion des informations de surveillance RCS via une page web.

**Répartition géographique et temporelle des inventaires**

Agence de l'eau	Désignation	Masses d'Eau concernées	Années d'intervention
Seine-Normandie	RCS	Toutes les masses d'eau côtières et de transition	2025 à 2029
	RCO	Se référer à l'article 3.3.1 du CCTP. Au minimum HC12 (Côte de Nacre est) HC 13 (Côte de Nacre ouest) HC08 (Barfleur) HC02 (Baie du Mont St Michel) HC10 (Baie des Veys) HT06 (Baie des Veys fond de baie)	2025 à 2029
Loire-Bretagne	RCS	Toutes les masses d'eau côtières et de transition	2025 à 2029
	RCO	Se référer à l'article 3.3.3 du CCTP. Au minimum 11 sites en Bretagne 15 sites en Pays de Loire	2025 à 2029
Adour-Garonne-Oléron	RCS	Pour tour de l'île d'Oléron FRFC01 Nord est Oléron FRFC02 Pertuis Charentais FRFC03 Ouest Oléron	2025 à 2029
Adour-Garonne-Hossegor	RCS	FRFC09 Lac d'Hossegor	2025 à 2029



## Article 2 - Champ de la prestation

La prestation porte sur l'ensemble des côtes du littoral des agences de l'eau Seine-Normandie et Loire-Bretagne et sur deux masses d'eau pour l'agence de l'eau Adour-Garonne.

Pour tenir compte du phasage décrit en article 1 et de la distribution géographique du travail, le contenu de la prestation est réparti en 8 lots :

- Lot 1 : Acquisition des données AESN - Phase 1 décrite à l'article 3.1 et précisée à l'article 3.3.1
- Lot 2 : Interprétation des données AESN - Phase 2 décrite à l'article 3.2 et précisée à l'article 3.3.2
- Lot 3 : Acquisition des données AELB - Phase 1 décrite à l'article 3.1 et précisée à l'article 3.3.3
- Lot 4 : Interprétation des données AELB - Phase 2 décrite à l'article 3.2
- Lot 5 : Acquisition des données AEAG Oléron - Phase 1 décrite à l'article 3.1
- Lot 6 : Interprétation des données AEAG Oléron - Phase 2 décrite à l'article 3.2
- Lot 7 : Acquisition des données AEAG Hossegor - Phase 1 décrite à l'article 3.3.7
- Lot 8 : Interprétation des données AEAG Hossegor - Phase 2 décrite à l'article 3.3.8

Les candidats peuvent déposer une offre pour un plusieurs lots et par conséquent être attributaires d'un ou plusieurs lots.

## Article 3 - Conditions de réalisation

Les articles 3.1 et 3.2 décrivent le contenu générique des phases de travail pour les lots 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 8. Des adaptations seront ensuite proposées par lots géographique dans l'article 3.3. Pour le lot 7 la description des différentes phases de travail est menée à l'article 3.3.7.

### 3.1 - Phase 1 : Inventaires des marées vertes et mesures de terrain RCS et RCO pour les lots 1, 3 et 5

En 2025, toutes les tâches décrites pour la phase 1 ne seront effectuées que pour la période juillet à octobre.

#### 3.1.1 - RCS - Réalisation des survols du linéaire côtier en mai, juillet, septembre pour estimer les surfaces d'échouage (Seine-Normandie, Loire-Bretagne et masse d'eau Oléron d'Adour-Garonne)

Toutes les masses d'eau des littoraux Seine-Normandie et Loire-Bretagne, ainsi que la masse d'eau Oléron d'Adour-Garonne, seront survolées sur des jours consécutifs (ou très proches) pour chaque campagne d'inventaire. Le prestataire précisera son organisation pour pouvoir prendre en compte les sites sur plage et sur vasière. **Une carte proposant le projet de parcours** des vols journaliers sera jointe à la proposition. Le survol donne lieu à des prises de vue sur les masses d'eau (eaux côtières ou eaux de transition) qui ont été classées « à échouages d'ulves » les années antérieures. Cette liste pourra être adaptée en cours d'étude si d'autres masses d'eau présentent des dépôts d'algues vertes sur l'année en cours (dépôts détectés lors du survol).

Les campagnes aériennes sont à programmer autour de mi-mai, mi-juillet et mi-septembre, selon un critère de coefficient de marée ( $> 75$ ), l'heure de la basse mer et un critère météorologique (visibilité suffisante le jour j, ainsi que le vent et la houle minimum favorables à l'échouage et à l'observation).

Le protocole utilisé suivra le guide méthodologique national produit par Aquaref et l'Ifremer joint en annexe 2 (pages 20 à 29) et les rapports du classement des masses d'eau (annexe 3). Ils listent notamment les sites d'échouages à suivre par masse d'eau.

##### 3.1.1.1 - Survol :

Avant le lancement de chaque campagne, un parcours plus précis de l'avion pour acquérir les photos aériennes sera arrêté et proposé à l'agence de l'eau Loire-Bretagne par le prestataire. Si nécessaire une réunion sera organisée.

Lors des survols, les observateurs prendront un nombre plus ou moins important de photographies numériques en fonction de la taille du site (une quinzaine peuvent être nécessaires pour les grands sites) et

des conditions météorologiques, qui imposeront l'altitude du vol. Celle-ci ne devra pas être inférieure à 1.500 pieds. Les photographies devront être faites de façon oblique suivant un angle compris entre 0 et 80°, comme indiqué dans l'annexe 2, de façon à avoir une vue générale du site. Elle sera complétée par des prises de vue zoomées des échouages d'algues.

Le prestataire doit prévoir de disposer de deux appareils photos type reflexe 12 millions de pixels, permettant de prendre des photos à deux échelles différentes et d'apporter une sécurité supplémentaire en cas de défaillance d'un des appareils. Dans le cas d'absence d'algue sur un ou plusieurs sites, des photographies aériennes devront être effectuées pour en attester.

#### 3.1.1.2 – Contrôles sur le terrain

Tous les sites présentant des échouages détectables sur les photos devront faire l'objet d'un contrôle sur le terrain (sauf absence d'algue). Il devra faire état de la composition algale de l'échouage (% algues vertes dont % d'ulves en lame, algues brunes et algues rouges), et du taux de recouvrement du site par les ulves. Les échouages contrôlés sur le terrain devront être pris en photos de manière à avoir une vue d'ensemble et une vue rapprochée permettant d'identifier clairement les algues présentes sur place (utilisation d'un appareil photo numérique). Ces photos seront par la suite utilisées pour reporter l'emprise des échouages sur les photos aériennes orthogonales (étape d'interprétation décrite en article 3.2.2., après l'étape de rectification, redressement et assemblage décrite en article 3.1.1.5).

Ce contrôle sur le terrain devra être effectué au plus tard 5 jours après le survol.

Une fiche de synthèse, dite « fiche terrain », devra être réalisée par site selon le modèle des fiches présentées dans le rapport RCO Pays de Loire 2023, fournis en annexe 3.4 (page 63 du document).

Dans la semaine suivant la tournée de contrôle sur le terrain, le titulaire fournira à l'agence le justificatif du délai d'intervention, qui pourra être la fiche de terrain, ou une image (scan ou photo) des mentions écrites sur les sacs de prélèvements d'algues décrits au point 3.1.3 (donnant au minimum le nom ou initiales du préleveur, la date d'intervention et le nom du site).

#### 3.1.1.3 – Consolidation des contrôles sur le terrain par vues réalisées avec des drones

Des sites sur vasières peuvent être couverts en partie par des échouages d'ulves, mais également en partie par des herbiers de zostères.

La photo-interprétation post-survol pourra être consolidée à l'aide de vérification par drone dans les cas où la connaissance de l'emprise des herbiers ne serait pas suffisante, et où un contrôle terrain renforcé de ces sites ne permettrait pas de statuer sur les surfaces d'échouages d'algues vertes proliférantes observées. Dans la mesure du possible (autorisation et condition de vol), ces vols de consolidation seront menés au plus proche de la basse mer, sur lors d'un coefficient de marée important. Des vues à 50m d'altitude, puis des vues rapprochées à 1 ou 2 m d'altitude, seront alors réalisées.

Cette tâche concerne particulièrement l'analyse des échouages d'algues vertes sur certaines masses d'eau du bassin Loire Bretagne (article 3.3.3.1.)

#### 3.1.1.4 - Classement des sites en « site à échouages d'ulves »

À l'aide des informations collectées sur le terrain, chaque site devra faire l'objet d'une expertise pour établir si l'échouage reflète un développement d'algues vertes anormal. Un site est classé comme site à échouage d'ulves si :

- un seuil de quantité anormale d'algues vertes est détectable par avion,
- un contrôle sur le terrain vérifie que ce sont bien des ulves (en lame) qui sont présentes sur place, qu'elles sont libres et représentent visuellement plus d'un tiers des échouages (ou d'un rideau de bas de plage).

#### 3.1.1.5 - Redressement, assemblage et géoréférencement des photographies sous SIG

Une mosaïque sera réalisée à partir des meilleures photos aériennes de chaque site classé comme « touché par un échouage d'ulves » (sur lesquelles apparaissent des échouages d'algues), après redressement, assemblage et géoréférencement, à l'aide d'un logiciel ad hoc. Le nombre de photos variera en fonction de la taille du site et de l'altitude de vol.

Dans son offre technique en réponse à ce CCTP, le candidat présentera la méthode qu'il utilisera pour conduire ce travail de collecte puis de mosaïquage, dont la qualité influence fondamentalement tout le reste de l'interprétation dans la durée. Une attention particulière sera portée à la précision des photos et au défi que représente le redressement sur des estrans, où les repères physiques permanents ne sont pas toujours abondants et faciles à repérer.

Les estrans présentent des amers pérennes de manière intermensuelle et interannuelle, reconnaissables et géoréférencables. Ces derniers demanderont une adaptation des pratiques et expériences menées sur des sites plus courants. Des exemples précis seront donnés. Le candidat précisera le degré de précision sur lequel il s'engage (métrique, inframétrique, décamétrique), justifiera sa proposition et présentera les difficultés à attendre.

Le géoréférencement (alignement sur des données de référence) se fera sur la base du scan 25 de l'IGN et des orthophotos 2000 du littoral, ainsi qu'à partir de repères stables sur les estrans. Seuls des points sur estrans doivent être utilisés pour le géoréférencement. Une première identification de ces repères stables sera fournie dans la réponse à cet appel d'offre. Elle fera l'objet d'une validation et d'une adaptation (si nécessaire) lors de chaque réunion annuelle de définition de la campagne, en tant que de besoin. Cette opération permettra d'obtenir des données géographiquement redressées de façon à ce que les dépôts algaux soient correctement localisés sur la zone d'estran. Après géoréférencement, la qualité de l'image devra être suffisante pour que les échouages soient clairement définissables.

En flux tendu, au fur et à mesure de leur production, les cartes construites seront soumises à l'agence qui s'appuiera sur l'organisme retenu pour le lot 2 pour en valider la qualité.

L'ensemble des étapes décrites ci-dessus (survol, contrôle sur le terrain, classement des sites et géoréférencement des photographies sous SIG) feront l'objet de **livrables** :

- L'intégralité des photographies aériennes sera livrée au format Jpeg. Elles seront renommées avec la date et l'heure de prise de vue, ainsi qu'avec le nom du site, en utilisant une dénomination type arrêtée lors de la réunion de lancement de la prestation.
- Une dalle photographique redressée et géoréférencée sera livrée pour chaque site classé « site à échouage d'ulves » par survol.
- L'intégralité des photographies prises lors des contrôles sur le terrain sera livrée au format Jpeg. Elles seront renommées avec la date et l'heure de prise de vue, ainsi qu'avec le nom du site, en utilisant une dénomination type arrêtée lors de la réunion de lancement de la prestation.
- Les fiches terrain par site seront faites sous PowerPoint selon un modèle type arrêté lors de la réunion de lancement de la prestation. Elles seront livrées au format ppt (ou compatible) et pdf (ou compatible).
- Le résultat du classement des sites devra être compilé sous Excel. Le fichier sera établi de façon à lister les sites en regard de chacun desquels il sera indiqué, pour chaque date de survol, si le site a été ou non classé comme touché par un échouage d'ulves, et les raisons motivant ce classement. Un document type sera arrêté lors de la réunion de lancement de la prestation.
- La dalle couvrant chacun des sites de chaque masse d'eau sera transmise dans un format compatible à leur réintégration sous QGIS.

L'ensemble de ces données sera transmis au prestataire retenu pour les lots 2, 4, 6, qui en assurera l'interprétation. Cette transmission des données sera effectuée le plus rapidement possible après chaque sortie, selon les délais que le prestataire des lots des phases 1 s'engage à respecter dans sa réponse à l'appel d'offres, et au plus tard le dernier jour du mois suivant celui du survol. La nature des données à transmettre pour le lot 8 est décrite dans l'article 3.3.7.

Comme précisé en article 3.2.1, les prestataires de la phase 2 informeront l'agence de l'eau Loire-Bretagne de la date de réception des données, avec le bordereau d'envoi du titulaire du lot concerné de la phase 1 à l'appui. Il précisera la qualité des documents qu'il aura reçus et leur acceptation.

### **3.1.2 - RCO - Réalisation des survols additionnels pour estimer les surfaces d'échouage pour les lots 1 et 3**

Concernant les 4 suivis aériens (avril, juin, août, octobre) complémentaires en Bretagne, ainsi que les 2 suivis aériens (juin et août) complémentaires des littoraux Pays de Loire (lot 3) et Seine-Normandie (lot 1), le suivi portera essentiellement sur les sites déjà reconnus par le RCS comme sites d'échouage important. Cela permettra de disposer d'une information mensuelle entre avril et octobre pour suivre l'évolution inter mensuelle, ainsi que la durée et la dynamique de la prolifération. Un enjeu essentiel de cette prestation est de réaliser des campagnes de mesure avec le même protocole que celui utilisé dans le cadre du contrôle de surveillance (survol, contrôle terrain, classement des sites et redressement/assemblage/géoréférencement

des photographies sous SIG). De ce fait, les informations mensuelles acquises par le RCS et par le RCO seront comparables et aucun biais de méthode ou de démarche ne nuira à une indispensable vision inter mensuelle.

Les trajets effectués par l'avion et les sites faisant l'objet de suivis complémentaires de terrains (contrôle sur le terrain et indice d'eutrophisation) sont précisés dans les rapports des annexes 3.

### **3.1.3 - RCO - Mesures d'indices d'eutrophisation : Quota interne azote et phosphore (lots 1 et 3)**

La mesure d'un « niveau d'eutrophisation » dans différents sites à marées vertes est possible par une analyse saisonnière des teneurs internes en azote et phosphore des ulves. L'analyse de ces quotas internes permet :

- d'établir un état de référence nutritionnel en référence au degré d'eutrophisation du site,
- de suivre l'effet des mesures préventives mises en œuvre,
- de mettre en évidence une aggravation pluriannuelle s'il y en a.

#### **Moyens mis en œuvre :**

##### Prélèvements, traitement et analyse des échantillons :

Des prélèvements d'algues seront réalisés tous les 15 jours sur la période de prolifération d'ulves (à partir de mi-avril si présence d'échouage et jusqu'au début septembre soit 10 campagnes de prélèvement). À chaque date et lieu de prélèvement, les algues sont échantillonnées à marée basse, au niveau de la masse d'algues flottantes de bas de plage. Sept à dix échantillons de 20 à 50 grammes sont récoltés, à une dizaine de mètres les uns des autres, puis rassemblés en un seul lot dans un sac plastique annoté avec la date, le nom du site, les initiales du préleveur. Des photographies sont prises lors de chaque prélèvement de façon à avoir :

- une vue oblique générale du site,
- une vue oblique de la zone dans laquelle a été effectué le prélèvement,
- une vue rapprochée au niveau de la zone de prélèvement permettant de distinguer si plusieurs types d'algues sont présents. Autant que possible, ces vues rapprochées seront prises non pas obliques mais orthogonales et comporteront une pique permettant de servir d'échelle.

De retour au laboratoire, les lots sont conditionnés (nettoyage dans un ou plusieurs bains d'eau de mer pour éliminer le sable, rinçage rapide (quelques secondes) à l'eau déminéralisée pour enlever le sel, déshydratation à l'étuve à 55°C jusqu'à ce que le poids sec se stabilise (en général 24 à 48 h), broyage au broyeur à couteaux pour stockage avant analyse. Chaque échantillon devra être annoté pour permettre son identification.

Une solution alternative de traitement des échantillons peut être proposée par le candidat. Chaque lot devra faire l'objet d'une analyse de matière sèche, d'azote Kjeldalh, phosphore total et de matière minérale.

Le candidat précisera les délais qu'il s'engage à respecter pour le retour au laboratoire des prélèvements et l'engagement de la préparation des échantillons et des analyses.

Le titulaire fournira à l'agence la preuve de réception des prélèvements à analyser indiquant la date et heure d'arrivée des prélèvements en provenance du terrain. Cette preuve peut prendre la forme d'une mention sur la fiche de terrain, ou d'une mention sur les sacs de prélèvements visée par le réceptionnaire des échantillons, toutes autres preuves de respect des délais.

L'ensemble des résultats de prélèvements sera fourni aux prestataires retenus pour les lots 2 et 4, sous forme de fichiers au format Excel selon un document type dont la structure sera mise au point lors de la réunion de démarrage de la prestation.

### **3.1.4. Réalisation d'une enquête de ramassage auprès des communes des littoraux Seine-Normandie et Loire-Bretagne (lot 1 et 3) et de la masse d'eau Oléron d'Adour Garonne (lot 5)**

L'enquête est réalisée après la saison estivale auprès de toutes les communes littorales concernées par le ramassage d'algues vertes pour connaître annuellement les volumes ramassés, les coûts associés, les moyens utilisés et le devenir des algues. Le modèle de questionnaire à utiliser, issu du guide AQUAREF, est présenté en annexe 2 du rapport DCE AELB 2023 page 67 et annexe 4 du cahier des charges.

En cas de non-réponse à partir du mois de février, seront relancées une seule fois par téléphone en priorité les communes ayant déjà effectué des ramassages d'algues les années précédentes, en commençant par celles ayant déclaré les ramassages les plus conséquents.  
En parallèle, les questionnaires reçus seront dépouillés.

### **3.2 - Phase 2 : Interprétation des données de l'inventaire des marées vertes et qualification des masses d'eau - Années juillet 2025 à 2029**

La prestation faisant l'objet du marché consiste à interpréter des données de natures différentes, à en tirer une synthèse générale et à calculer l'état des masses d'eau côtières et de transition. Les données correspondent à celles acquises lors de la mise en œuvre du RCS et du RCO « Marées vertes » Phase 1 pour les lots 1, 3, 5.

Pour le lot 8, il s'agira d'interpréter les données issues du lot 7 dont l'acquisition est différente (article 3.3.7). Les prestations seront réalisées au fur et à mesure de la réception des données issues des lots 1, 3, 5 et 7. L'exécution des prestations de l'année n devront être terminées pour le 31 mai de l'année n+1 et pourront toutefois s'exécuter en cas de nécessité démontrée jusqu'au 30 juin de l'année n+1.

#### **3.2.1 - Validation des données issues des inventaires marées vertes de la phase 1**

Dans le cas d'attribution de la phase 1 et 2 au même prestataire, cette étape n'aura pas besoin d'être réalisée.

Dans le cas contraire, il est demandé au prestataire de valider, en flux tendu et au fur et à mesure de leur mise à disposition par les prestataires des lots 1, 3, 5 et 7, les divers travaux et données acquises. En effet, de la qualité de ce travail dépendra la précision de la phase de photointerprétation suivante.

Il est demandé au prestataire de valider les éléments suivants, fournis par le producteur de données choisi pour la phase 1 d'acquisition des données :

- les dépôts classés comme représentatifs d'une marée verte,
- l'étape d'orthorectification,
- l'échantillonnage du domaine subtidal et intertidal pour le lot 7.

Le prestataire informera les agences de l'eau de la date de réception des données, avec le bordereau d'envoi du titulaire du lot concerné à l'appui, dans la semaine suivant leur réception. Il précisera la qualité des documents qu'il aura reçus et leur acceptation.

Ce travail fait l'objet d'une unité d'œuvre qui est susceptible de ne pas être commandée dans le cas où le titulaire du lot de la phase 2 est le même que celui de la phase 1

En 2025, cette tâche ne sera effectuée que pour la période juillet à octobre.

#### **3.2.2 - Interprétation des données surfaciques d'échouages issues de tous les suivis aériens**

Il est demandé au prestataire d'effectuer l'étape de digitalisation des dépôts algaux sous logiciel SIG (Arcgis ou QGis) à partir des photos géoréférencées fournies par le producteur de la phase 1. Il est nécessaire que les dépôts soient digitalisés sous forme de polygones tracés de façon à délimiter un ensemble homogène en termes de couverture par les ulves. A chaque polygone sera attribué un taux de couverture par les ulves.

La digitalisation nécessite d'identifier par photointerprétation les dépôts d'algues de même typologie. Les échouages algaux mixtes ajoutent une difficulté supplémentaire à la photointerprétation. Aussi, même si les contrôles sur le terrain peuvent être une aide à la définition d'un taux de couverture en algues vertes, l'expérience du photointerprète doit être suffisante pour juger de la représentativité des clichés pris sur le terrain par rapport au dépôt présent sur l'image aérienne. Il est de plus nécessaire de garantir un « œil » calibré des techniciens afin que les résultats soient homogènes d'une année sur l'autre et que les variations de couverture algale reflètent une variation réelle et non une variation due à un changement d'opérateur.

Le candidat mentionnera l'expérience de ses techniciens dans ce domaine et précisera le référentiel qu'il utilisera pour garantir une photointerprétation homogène.

Ce travail de digitalisation pourra être assuré par plusieurs opérateurs, mais sera validé par un seul et unique opérateur expérimenté sur tous les sites.

La surface algale en ha équivalent 100 % sera calculée et traduite sous forme cartographique (règles d'évaluation de la qualité des eaux littorales décrites en annexe 1).

Les données du RCS seront compilées avec celles du RCO pour établir l'évolution mensuelle des échouages entre avril et octobre en Bretagne, et entre mai et septembre en Pays de Loire et pour les masses d'eau du bassin Seine-Normandie. Elle sera illustrée sous forme cartographique.

L'évolution mensuelle sera interprétée et discutée en fonction des résultats des années précédentes.

**En 2025, cette tâche ne sera effectuée que pour la période juillet à octobre.**

### **3.2.3 - Évaluation de la qualité écologique des masses d'eau**

À partir des résultats obtenus par les 3 survols du RCS, il est demandé d'évaluer la qualité des masses d'eau, qui sera calculée chaque année. Cette évaluation sera effectuée selon la méthodologie nationale, à partir des données obtenues et moyennées sur 6 années (ou à défaut, sur le nombre d'années disponibles). De façon à répondre aux spécificités de chacun des 3 types de marées vertes, les 3 méthodes d'évaluation décrites dans les annexes 1 et 5 seront utilisées pour le calcul du ratio de qualité écologique (EQR).

Le prestataire utilisera ces méthodes de calculs pour définir la qualité écologique, liée aux marées vertes, des masses d'eau suivies dans le cadre du RCS.

Pour la masse d'eau d'Hossegor, le prestataire se référera à l'annexe 6.

**Cette tâche sera intégralement réalisée pour chaque année du marché même pour l'année 2025.**

### **3.2.4 - Analyse de l'indice d'eutrophisation : analyse quotas internes N et P**

La mesure d'un « niveau d'eutrophisation » dans différents sites à marées vertes est possible par une analyse saisonnière des teneurs internes des ulves en azote et phosphore. L'analyse de ces quotas internes permet :

- d'établir un état de référence nutritionnel en référence au degré d'eutrophisation du site,
- de suivre l'effet des mesures préventives mises en œuvre,
- de mettre en évidence une aggravation pluriannuelle s'il y a.

Il est demandé au prestataire :

- de participer chaque année, avec le producteur retenu pour acquérir les données de terrain du RCO, au choix des sites retenus pour mesurer les quotas interne N et P,
- d'établir les courbes de quotas N et P avec représentation des seuils critiques et de subsistance pour la croissance de l'algue de chaque site,
- d'interpréter les données en fonction de l'année précédente avec détermination du ou des éléments limitant la croissance par site,
- de rédiger une analyse synthétique de ces résultats.

**Cette tâche sera intégralement réalisée pour chaque année du marché même pour l'année 2025.**

### **3.2.5 - Rapport de synthèse**

Il est demandé la fourniture annuelle d'un rapport de synthèse général présentant l'ensemble des résultats et analyses.

Le plan du rapport sera organisé selon les chapitres suivants : (les éléments touchant au RCO et indices d'eutrophisation ne seront pas traités pour les masses d'eau de l'agence Adour-Garonne).

1- Rappels du contexte et objectifs

2- Présentation des méthodes

a. Dénombrement des sites

b. Estimation surfacique



- c. Indice d'eutrophisation
- d. Stocks totaux

### 3- Résultats

- a. Présentation des missions
  - i. Surveillance DCE
  - ii. Suivi complémentaire
  - iii. Indice d'eutrophisation
  - iv. Stocks totaux
- b. Détermination des espèces proliférantes
- c. Estimation surfacique
- d. Calcul de l'état des masses d'eau
- e. Indice d'eutrophisation
- f. Stocks totaux
- g. Synthèse de l'enquête communale

### 4- Conclusions

L'agence de l'eau validera le rapport dans un délai de 8 jours francs à compter de sa réception.

**Cette tâche sera intégralement réalisée pour chaque année du marché même pour l'année 2025.**

#### **3.2.6 - Saisie des données surfaciques dans la base Quadrige2 en collaboration avec Ifremer**

Une fois le rapport de synthèse validé par l'agence de l'eau, le prestataire fournira l'ensemble des données surfaciques nécessaires au calcul de l'indicateur de qualité marées vertes DCE (RCS) auprès des services d'Ifremer. La saisie des données dans la base Quadrige2 se fera en collaboration avec Ifremer selon le format de données "blooms" défini par la cellule Quadrige en annexe 7 (contact : q2suppor@ifremer.fr).

Le candidat précisera les formations Quadrige2 suivies par son personnel, ainsi que les expériences de son usage.

**En 2025, cette tâche ne sera effectuée que pour la période juillet à octobre.**

### **3.3 - Précisions complémentaires concernant les lots**

#### **3.3.1 - Lot 1 : Acquisition des données sur le littoral Seine-Normandie**

Il s'agit de mettre en œuvre le RCS et le RCO « Marées vertes » sur les côtes du littoral Seine-Normandie, selon la méthodologie décrite dans l'article 3.1.

Pour le RCS, il s'agit d'appliquer le protocole décrit dans l'article 3.1.1.

Pour le RCO, il s'agit d'appliquer le protocole décrit dans l'article 3.1.2 concernant la réalisation des survols additionnels.

Pour le RCO, la mesure de l'indice d'eutrophisation se fait en application du protocole décrit dans l'article.

##### **3.3.1.1. Particularités liées à la prise en compte des échouages d'algues autres que les algues vertes proliférantes sur les ME HC12 et HC13 : algues rouges et brunes**

Sur les masses d'eau HC12 et HC13, les fiches terrain issues des méthodologies appliquées dans les articles 3.1.1 et 3.1.2 seront complétées par les observations d'algues rouges et brunes.

Dans les masses d'eau HC12 et HC13, suite à chacun des 5 survols annuels (mai/juillet/septembre au titre du RCS et juin/août au titre du RCO), les fiches terrain préciseront le taux de recouvrement des sites par les algues autres que les algues vertes proliférantes.

En particulier, si les échouages de sargasses représentent plus de 10% des algues présentes, le pourcentage et le taux de recouvrement spécifiques seront indiqués dans les fiches terrain.

**En 2025, ces tâches seront effectuées pour les 3 survols de juillet, août et septembre.**

### 3.3.1.2. Précision concernant le plan de prélèvement et la localisation des sites

Dans le cadre du RCO, les masses d'eau HC12 (Côte de Nacre est), HC13 (Côte de Nacre ouest), HC08 (Barfleur), HC02 (Baie du Mont Saint Michel), HC10 (Baie des Veys fond de baie) et HT06 (Baie des Veys) seront survolées.

Les 9 sites de prélèvements d'algues les plus représentatifs, pour mesure de l'indice eutrophisation dans ces masses d'eau, ont été déterminés d'après les suivis RCS des années antérieures (régularité des échouages, algues en bon état physiologique, définition des accès, etc.). Ces 9 sites seront évalués au cours du vol.

#### **Noms des sites :**

- JULLOUVILLE-SAINT-PAIR
- POINTE DE BARFLEUR
- GEFOSSE-FONTENAY
- GRANDCAMP-MAISY
- GOLD BEACH
- VER-GRAYE-SUR-MER
- COURSEULLES-BERNIERES-SUR-MER
- SAINT-AUBIN-LANGRUNE-SUR-MER
- LUC-LION-SUR-MER

Si besoin, cette liste pourra être adaptée, à volumétrie égale, selon les résultats de l'année qui précède. Le choix se fera en concertation avec l'Agence de l'Eau Seine-Normandie.

### **3.3.2 - Lot 2 : Interprétation des données sur le littoral Seine-Normandie**

La prestation consiste à mettre en œuvre les différentes missions décrites dans l'article 3.2 à savoir :

- Valider les données issues de la phase d'inventaire sous réserve des conditions du 3.2.1
- Interpréter les données surfaciques d'échouages issues de tous les suivis aériens
- Evaluer la qualité écologique des masses d'eau
- Analyser les indices d'eutrophisation
- Saisir les données surfaciques dans la base Quadrig2 en collaboration avec Ifremer

3.3.2.1. Particularités liées à la prise en compte des algues autres que les algues vertes proliférantes dans les digitalisations sur les ME HC12 et HC13 : algues rouges et brunes

Dans les masses d'eau HC12 et HC13, de mai à septembre, l'ensemble des échouages non classés observés (algues rouges et brunes) seront digitalisés.

La surface algale en ha équivalent 100 % sera calculée et traduite sous forme cartographique. Le pourcentage de type d'algue par échouage sera renseigné (rouges ou brunes). En particulier, si les échouages de sargasses représentent plus de 10% des algues présentes, le pourcentage spécifique sera indiqué.

**En 2025, ces tâches seront effectuées pour les 3 survols de juillet, août et septembre.**

### 3.3.2.2. Précision au sujet des livrables pour Seine-Normandie

Les informations de surveillance RCS seront valorisées via une page web dédiée au littoral Seine-Normandie, aujourd'hui hébergée sur le site du CEVA<sup>4</sup>.

Cette page sera composée :

- d'une carte interactive du littoral Seine-Normandie renvoyant vers les fiches descriptives par site,
- des fiches descriptives pour chacun des sites contenant des informations visuelles, localisées, et quantifiées des échouages d'algues, (carte de chaleur des zones de dépôt des secteurs, fréquence d'occurrence des échouages (nombre de classements),

<sup>4</sup> <https://www.ceva-algues.com/document/algues-vertes-en-normandie/>

- de l'illustration des suivis aériens et des vérités terrain dont le pourcentage des types d'algues (rouges, brunes et vertes) observés,
- de l'historique des surfaces d'échouages depuis 2008,
- des résultats de l'indicateur DCE.

**Cette tâche sera intégralement réalisée pour chaque année du marché même pour l'année 2025.**

### **3.3.3 - Lot 3 : Acquisition des données sur le littoral Loire-Bretagne**

Il s'agit de mettre en œuvre le RCS et le RCO « Marées vertes » sur les côtes du littoral Loire-Bretagne, selon la méthodologie décrite dans l'article 3.1.

Pour le RCS, il s'agit d'appliquer le protocole décrit dans l'article 3.1.1.

Pour le RCO, il s'agit d'appliquer le protocole décrit dans l'article 3.1.2 concernant la réalisation des survols additionnels.

Pour le RCO, la mesure de l'indice d'eutrophisation se fait en application du protocole décrit dans l'article 3.1.3.

3.3.3.1. Particularité liée à 5 ME supplémentaires au programme de surveillance où traiter de la donnée : GC07/Paimpol Perros-Guirec, GT10/Elorn, GT12Aulne, GC16/Rade de Brest et GT26/rivière de Pénerf

Depuis 2011, l'AELB ne réalise pas d'évaluations des surfaces d'échouages d'algues vertes pour toutes les masses d'eau faisant l'objet de prolifération sur vasières. Pour autant les acquisitions des photos aériennes des sites ont été poursuivies tous les ans afin de permettre de faire des évaluations a posteriori si nécessaire. Afin d'étayer l'état des lieux 2025, le CEVA a ainsi mené en 2024 à la demande de l'AELB une mise à jour de l'état des eaux 2018-2023 pour de plusieurs masses d'eau (rapports en annexes 8.0, 8.1 et 8.2).

Dans la continuité de ces travaux, 5 masses d'eau faisant l'objet de prolifération sur vasières pourront faire l'objet d'une évaluation a posteriori sur 6 ans de données : GC07/Paimpol Perros-Guirec, GT10/Elorn, GT12Aulne, GC16/Rade de Brest et GT26/rivière de Pénerf.

Pour chacune des années les tâches à effectuer seront les suivantes :

- Sélection de l'inventaire présentant le maximum annuel de couverture,
- Pour cet inventaire, sélection des photos à géoréférencer,
- Géoréférencement de ces photos.

Si nécessaire, et selon les critères décrits en article 3.1.1.3, une consolidation des observations aériennes peut également être menée par vue drone lors de l'année de surveillance concernée par la commande des tâches précédentes.

Ces travaux seront commandés une seule fois par masse d'eau pendant la durée de l'exécution du marché, à la demande de l'Agence de l'eau Loire Bretagne.

#### 3.3.3.2. Précision concernant la localisation des sites et le plan de prélèvement des algues :

Sauf disparition des algues, il est prévu pour 2025 que les sites où analyser les quotas de nutriments dans les algues soient les mêmes que ceux analysés en 2024, listés ci-dessous. Ils sont localisés sur les cartes des rapports des annexes 3.1, 3.3 et 3.4. Ces éléments sont communiqués aux candidats pour leur permettre de prévoir au mieux la prestation à réaliser. La liste définitive sera communiquée au moment de la transmission des bons de commandes relatifs à l'exécution de la prestation.

#### **Bretagne :**

- Rance / Saint Jouan des Guérets
- Baie de la Fresnaye (échantillonnage du *Pylaiella* si pas d'ulves)
- Baie de Saint Brieuc - Morieux
- Baie de Binic
- Bréhec
- Trestel
- Baie de Saint Michel en Grève
- Baie de Locquirec

- Baie du Dossen (« Horn/Guillec »)
- Baie de Guisseny
- Moguéran Corejou
- Aber Wrac'h
- Baie de Douarnenez / Sainte Anne la Palud
- Baie de Douarnenez / le Ry
- Baie de la Forêt / Kerleven
- Rade de Lorient / Larmor Plage
- Rade de Lorient / Port Louis
- Golfe du Morbihan / Arcal
- Golfe du Morbihan / Séné
- Penvins
- Mine d'Or
- Fort Bloqué

#### **Pays de Loire :**

- Pen Bé, Baie de Pont Mahé
- Mesquer – Plage de Lanséria
- Piriac sur Mer – Plage de Saint Michel
- Le Croisic – Baie de Saint Goustan
- La Baule/Le Pouliguen – Anse de Toulon
- Préfaillies/La plaine sur Mer – Plage de la Tara
- Ile de Noirmoutier/Vieil – Pointe des Charniers
- Ile de Noirmoutier l'Epine – Port Morin
- Ile de Noirmoutier/Gérinière – Les Roches de la Loire
- Noirmoutier – Roches de la Fosse
- La Tranche sur Mer/Anse du Maupas – La Grande Plage
- Ile de Ré/La Flotte – Plage de la Clavette
- Ile de Ré/Saint Martin de Ré – Rempart du Vert Clos
- Ile de Ré/ Portes en Ré – Plage du Gros Jonc

Si besoin, en 2025, 2026, 2027, 2028 et 2029, cette liste pourra être adaptée selon les résultats de l'année qui précède, lors de la préparation de la campagne en début d'année. Le choix se fera en concertation avec le prestataire retenu pour le lot n° 4 qui interprète toutes les données acquises (RCS et RCO).

### **3.3.4 - Lot 4 : Interprétation des données sur le littoral Loire-Bretagne**

La prestation consiste à mettre en œuvre les différentes missions décrites dans l'article 3.2 à savoir :

- Valider les données issues de la phase d'inventaire sous réserve des conditions du 3.2.1,
- Interpréter les données surfaciques d'échouages issues de tous les suivis aériens
- Evaluer la qualité écologique des masses d'eau
- Analyser les indices d'eutrophisation
- Saisir les données surfaciques dans la base Quadrig2 en collaboration avec Ifremer.

3.3.4.1. Particularité liée à 5 ME supplémentaires au programme de surveillance où calculer l'état des eaux : GC07/Paimpol Perros-Guirec, GT10/Elorn, GT12Aulne, GC16/Rade de Brest et GT26/rivière de Pénérif

Afin d'étayer le calcul de l'état des eaux pour le prochain cycle DCE, 5 masses d'eau pourront faire l'objet d'une digitalisation des échouages sur 6 années et d'un calcul de l'état des eaux : GC07/Paimpol Perros-Guirec, GT10/Elorn, GT12Aulne, GC16/Rade de Brest et GT26/rivière de Pénérif.

Les résultats seront intégrés au rapport DCE RCS Loire Bretagne de l'année en cours (surfaces obtenues, classement de la ME sur les 6 ans et « notes EQR annuelles ») et les résultats seront bancarisés dans la base de données Quadrig2.

Ces travaux seront commandés une seule fois par masse d'eau durant la durée de l'exécution du marché, à la demande de l'Agence de l'eau Loire Bretagne.

### **3.3.5 - Lot 5 : Acquisition des données sur le littoral Adour-Garonne - Oléron**

Il s'agit de mettre en œuvre le RCS « Marées vertes » sur la masse d'eau Oléron de l'agence Adour-Garonne, selon la méthodologie décrite dans l'article 3.1.

Pour le RCS, application du protocole décrit dans l'article 3.1.1.

### **3.3.6 - Lot 6 : Interprétation des données sur le littoral Adour-Garonne - Oléron**

La prestation consiste à mettre en œuvre les différentes missions décrites dans l'article 3.2 à savoir :

- Valider les données issues de la phase d'inventaire sous réserve des conditions du 3.2.1,
- Interpréter les données surfaciques d'échouages issues de tous les suivis aériens
- Evaluer la qualité écologique des masses d'eau
- Saisir les données surfaciques dans la base Quadrigé2 en collaboration avec Ifremer.

### **3.3.7 - Lot 7 : Acquisition des données sur le littoral Adour-Garonne - Hossegor**

En raison de la très faible extension spatiale de la masse d'eau « Lac d'Hossegor », de son caractère semi-fermé et afin de garantir la comparabilité des résultats acquis dans le cadre de la réponse à la présente consultation avec ceux acquis depuis le début de la surveillance de ce paramètre, le protocole à utiliser est différent de celui décrit dans l'article 3.1. Il consiste en une adaptation du protocole élaboré pour les marées vertes de type III réalisée par l'université de Bordeaux (laboratoire EPOC) après 5 années de suivi (Blanchet et Gouillieux, 2016) par ce laboratoire.

Depuis 2013, la méthode utilisée s'appuie sur l'indicateur CEVA pour les milieux vaseux semi-fermés avec une adaptation aux particularités du Lac d'Hossegor. Elle est ainsi basée sur cinq métriques reflétant l'importance et la récurrence des blooms dans ce secteur. Le protocole d'évaluation est détaillé en annexe 6.

### **Echantillonnage en domaine subtidal**

Le domaine subtidal est considéré comme plus homogène que le domaine intertidal en termes d'orientation et de type sédimentaire. La zone subtidale est subdivisée en deux zones : la zone Nord, correspondant à la partie la plus profonde et la plus éloignée de l'influence marine ; la zone Sud, correspondant à la zone sableuse située entre la zone Nord du lac et le canal qui relie le lac au port de Capbreton et à l'Océan.

La zone Nord, zone principale d'accumulation des macroalgues, fait l'objet d'une évaluation plus précise de la biomasse des macroalgues opportunistes. L'échantillonnage des macroalgues est réalisé 2 fois par an (juin et juillet), en plongée à l'aide de carottiers métalliques de 45 cm de diamètre et d'une hauteur de 1 m de hauteur (0,16 m<sup>2</sup>) sur un réseau de 26 stations distribuées sur l'ensemble du lac mais dont la majorité des stations est concentrée sur la zone nord (cf table 1.7. ci-dessous) Le positionnement doit être réalisé avec une précision de 10 m.

Table 1.7. : Localisation GPS des échantillons en domaine subtidal

Stations	Latitude (en degrés décimaux, WGS84)	Longitude (en degrés décimaux, WGS84)
S_01	43.6648667	-1.4282333
S_02	43.6815000	-1.4306667
S_03	43.6811667	-1.4302833
S_04	43.6808000	-1.4299000
S_05	43.6809167	-1.4290500
S_06	43.6800167	-1.4287833
S_07	43.6797833	-1.4292833
S_08	43.6796167	-1.4296667
S_09	43.6795167	-1.4300167
S_10	43.6783000	-1.4306667
S_11	43.6777500	-1.4298000
S_12	43.6773500	-1.4287500
S_13	43.6776167	-1.4283667
S_14	43.6771167	-1.4310667
S_15	43.6770167	-1.4300167
S_16	43.6771167	-1.4294667
S_17	43.6769500	-1.4288500
S_18	43.6758167	-1.4306667
S_19	43.6758000	-1.4299000
S_20	43.6757833	-1.4292667
S_21	43.6761000	-1.4284833
S_22	43.6745167	-1.4278667
S_23	43.6739500	-1.4278833
S_24	43.6750333	-1.4277167
S_25	43.6749000	-1.4302167
S_26	43.6717000	-1.4296833

Les échantillons collectés sont placés dans des sacs plastiques et ramenés au laboratoire pour détermination des biomasses.

En 2025, cette tâche ne sera effectuée qu'en juillet.

### Echantillonnage en domaine intertidal

L'ensemble de l'estran du lac d'Hossegor est parcouru lors de la basse mer au cours de 2 missions, l'une en juin et, l'autre, en juillet. Afin de déterminer la biomasse de macroalgues opportunistes présente au niveau de l'estran, un échantillonnage par cadres de 50 cm x 50 cm est réalisé sur les polygones où il y a présence de macroalgues en y échantillonnant une zone où la couverture de macroalgues est la plus proche de 100%.

Le choix des polygones à considérer est détaillé dans le paragraphe « Détermination de l'aire affectée (AA) par les dépôts de macroalgues », dans la table 1.9 de l'annexe 6, en particulier.

Table 1.9. : Classes de couverture des polygones affectés par les dépôts de macroalgues opportunistes et couverture moyenne correspondante.

Classes de couverture	couverture moyenne (%)
0	0%
>0 à 15 %	8%
>15 à 30 %	23%
>30 à 45 %	38%
>45 à 60 %	53%
>60 à 75 %	68%
> 75 %	83%

Un total de 28 échantillons est collecté dans le domaine intertidal en affectant le nombre d'échantillon en proportion des surfaces estimées au cours des années précédentes pour chacune des 6 classes de couvertures dont la couverture est supérieure à 0% (détaillées dans la table 1.8.) avec un minimum de 4 échantillons par strate (cf. table 1.8. ci-dessous). Dans la mesure du possible, les échantillons collectés doivent être distribués entre le plus grand nombre de polygones en cherchant à éloigner au maximum les échantillons les uns par rapport aux autres.



L'ensemble de ces données sera transmis au prestataire retenu pour le lot 8 qui en assurera l'interprétation. La transmission des données sera effectuée au plus tard le dernier jour du mois suivant celui de la collecte des échantillons.

**Table 1.8. : Classes de couverture des polygones intertidaux affectés par les dépôts de macroalgues opportunistes, proportions estimées au cours des années précédentes et nombre d'échantillons à réaliser par l'opérateur dans chaque polygone.**

Classes de couverture	Proportions estimées au cours des années précédentes (%)	Nombre d'échantillons à réaliser dans chaque classe de couverture
0		0
>0 à 15 %	20 à 45 %	5
>15 à 30 %	<5%	4
>30 à 45 %	<5%	4
>45 à 60 %	<5%	4
>60 à 75 %	<5%	4
> 75 %	40 à 60 %	7
Nombre total d'échantillons à réaliser :		28

En 2025, cette tâche ne sera effectuée qu'en juillet.

### **Enquête auprès des communes concernées par du ramassage d'algues vertes au niveau du lac d'Hossegor**

L'enquête est réalisée après la saison estivale auprès de toutes les communes littorales concernées par le ramassage d'algues vertes pour connaître annuellement les volumes ramassés, les coûts associés, les moyens utilisés et le devenir des algues. Le formulaire à utiliser, issu du guide AQUAREF, est présenté en annexe 2 du rapport DCE AELB 2023 page 67 et annexe 4 du cahier des charges.

Cette tâche sera intégralement réalisée pour chaque année du marché même pour l'année 2025.

### **3.3.8 - Lot 8 : Interprétation des données sur le littoral Adour-Garonne - Hossegor**

La prestation consiste à mettre en œuvre certaines missions décrites dans l'article 3.2 à savoir :

- Valider les données issues de la phase d'inventaire, si le prestataire n'est pas le même que celui qui les a réalisés.
- Interpréter les données issues de tous les suivis.
- Evaluer la qualité écologique de la masse d'eau.
- Saisir les données surfaciques dans la base Quadrigé2 en collaboration avec Ifremer.

#### 3.3.8.1. Précision sur l'interprétation des données issues des suivis :

Pour la masse d'eau Hossegor, l'interprétation des données porte sur les résultats des échantillonnages réalisés en domaines subtidale et intertidal.

#### 3.3.8.2. Précision sur l'évaluation de la qualité écologique de la masse d'eau :

L'évaluation de la qualité écologique de la masse d'eau est menée selon le protocole décrit en annexe 6.

## **Article 4 - Déroulement de la prestation**

### **4.1 - Suivi des travaux**

La prestation sera pilotée par l'agence l'eau Loire-Bretagne. Un groupe projet sera constitué dans chacune des agences, pour les lots la concernant.

Des réunions d'initialisation des projets avec les prestataires retenus seront organisées en début de chaque année des prestations. Ces réunions permettront de définir les fichiers à utiliser ainsi que leur dénomination.

Elles permettront de préparer les prestations à réaliser et à partir de la deuxième année de faire le bilan de l'année n-1.

Une réunion de travail intermédiaire pourra être programmée si besoin.

Une réunion générale de bilan pourra être réalisée après chaque année de marché, et une réunion de bilan final sera organisée à la fin du marché et avant que le nouveau marché soit renouvelé.

Les prestataires intégreront le coût de ces réunions dans le prix des prestations. Elles ne donneront pas lieu à une commande spécifique.

## **4.2 - Résultats attendus**

### **4.2.1 - Lots 1,3, 5, 7 : Acquisition des données de terrain**

Avant la réunion d'initialisation :

Une note de synthèse sera produite par le prestataire, à l'usage des membres du groupe de projet, développant la méthodologie et l'organisation du travail, en particulier les méthodes de référencement géographique et de mosaïquage pour les lots 1, 3, 5.

A l'issue de chaque sortie avec le moins de délai possible et au maximum avant le dernier jour du mois qui suit le survol conformément à l'article 3.1.1.4 :

Les données acquises seront fournies par les prestataires de la phase 1 aux prestataires responsables des lots 2, 4, 6, 8, si possible en flux tendu, aux formats précisés dans les paragraphes de l'article 3. Un rapide rapport de terrain illustrant la qualité des échouages par site et des quantités d'H<sub>2</sub>S observés complètera les données. Le prestataire précisera ses engagements pour chaque étape référencée dans l'article 3.

### **4.2.2 - Lot 2, 4, 6, 8 : Interprétation des données, qualification des masses d'eau et stockage des données**

Un rapport de synthèse général sera fourni, présentant l'ensemble des résultats et analyses détaillé à l'article 3.2.5.

Une valorisation des informations de surveillance RCS sera fournie via une page web dédiée au littoral Seine-Normandie selon les détails de l'article 3.3.2.

## **4.3 - Sécurité et sauvegarde des informations et données – Maîtrise des risques de défaillance**

La conservation des données et de leur qualité (photos originelles, mosaïques, fichiers de résultats des prélèvements) est un élément essentiel de la prestation. Elle est totalement indispensable à sa réussite.

Le candidat expliquera dans sa réponse, la politique de sauvegarde en temps réel et dans la durée, qu'il proposera de mettre en œuvre pour assurer la bonne conservation des données face à des accidents toujours possibles (erreurs de manipulation, accident technique, incendie, vol, etc.). Il s'engagera à conserver les données pendant une durée de huit ans après la fin de toute campagne, sur un format et dans des modalités de sécurités qu'il précisera dans son offre.

### **Maîtrise des risques - continuité de l'activité**

Différents éléments d'ordre technique, organisationnel, financiers ou humains peuvent être à l'origine de graves dysfonctionnements dans la prestation : défaillance d'une ressource humaine clef, défaillance d'une ressource technique clef (accident ou panne de matériel, accident ou panne du système informatique ou de données, indisponibilité d'un ensemble de ressources suite à une inondation ou un incendie dans un lieu de stationnement).

Il est demandé de présenter dans l'offre le plan de continuité d'activité (PCA) ce qui permettra de garantir à l'agence la reprise et la continuité des activités du prestataire à la suite d'un sinistre ou d'un événement perturbant gravement son fonctionnement normal. À défaut d'existence de ce plan, le candidat doit fournir à l'agence le descriptif des mesures mises en place pour garantir la continuité d'activité.

## **Article 5 - Délais**

### Lots 1,3, 5, 7 : Acquisition des données de terrain (phase 1)

Les prestataires devront réaliser les manipulations selon l'échéancier précisé dans l'article 3.

Les résultats seront fournis respectivement aux prestataires des lots n° 2, 4, 6, 8 le plus rapidement possible, dans les délais présentés dans l'offre du candidat, et comme précisé dans l'article 4.

### Lot 2, 4, 6, 8 : Interprétation des données, qualification des masses d'eau et stockage des données (phase 2)

Les attributaires devront réaliser les prestations à l'issue de chaque campagne de survol dès réception des données transmises par les titulaires des lots des phases 1. Les prestations devront être terminées à l'échéance annuelle du marché (soit le 31 mai de l'année n+1) et pourront s'exécuter au plus tard jusqu'au 30 juin de l'année qui suit les survols (soit l'année n+1) de l'année n.

## **Article 6 - Documents et informations fournis au prestataire**

Seront mis à la disposition des prestataires retenus, les noms et coordonnées des membres des groupes de projets de chaque agence.

## **Article 7 - Liste des annexes**

Annexe 1 : Guide méthodologique relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales 2018

Annexe 2 : Guide méthodologique des méthodes DCE en hydrobiologie littorale (Aquaref – Laurence Miossec) 2013

Annexe 3.1 : Rapport DCE-RCO 2023 AESN

Annexe 3.2 : Rapport DCE 2023 AELB

Annexe 3.3 : RCO Bretagne 2023

Annexe 3.4 : RCO Pays de Loire 2018

Annexe 3.5 : Rapport DCE 2023 AEAG Oléron

Annexe 3.6 : Rapport DCE 2023 AEAG Hossegor

Annexe 4 : Questionnaire type envoyé aux communes

Annexe 5 : Guide méthodologique relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales 2017

Annexe 6 : Protocole d'étude et de classement de la masse d'eau Hossegor

Annexe 7 : Intégration des données « BLOOMS » dans Quadriges<sup>2</sup> Format d'intégration des données

Annexe 8.0 : Rapport AELB de consolidation de l'état des eaux de l'Aulne

Annexe 8.1 : Rapport AELB de consolidation de l'état des eaux de l'Elorn, de la Rade de Brest et de la rivière de Noyal

