



## **Autorité environnementale**

conseil général de l'Environnement et du Développement durable

[www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr)

# **Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur le dragage sur le chenal du Kourou et sur l'immersion de sédiments par clapage (973)**

**n°Ae : 2017-47**

# Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

*L'Autorité environnementale<sup>1</sup> du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) s'est réunie le 13 septembre 2017 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le dragage sur le chenal du Kourou (973) et sur l'immersion de sédiments par clapage.*

*Étaient présents et ont délibéré : Fabienne Allag-Dhuisme, Marie-Hélène Aubert, Sophie Fonquernie, Philippe Ledenic, François Letourneux, Thérèse Perrin, Gabriel Ullmann, Eric Vindimian, Michel Vuillot.*

*En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.*

*Étaient absents ou excusés : Barbara Bour-Desprez, Marc Clément, François Duval, Thierry Galibert, Serge Muller.*

*N'a pas pris part à la délibération en application de l'article 9 du règlement intérieur : François-Régis Orizet.*

\* \*

\*

*L'Ae a été saisie pour avis par le préfet de Guyane, le dossier ayant été reçu avec toutes les pièces réglementaires le 14 juin 2017.*

*Cette saisine étant conforme à l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans le délai de 3 mois.*

*Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 26 juin 2017 :*

- *le préfet de Guyane,*
- *le directeur général de l'agence régionale de santé, et a pris en compte sa réponse du 4 août 2017.*

*En outre, sur proposition des rapporteurs l'Ae a consulté par courriers en date du 26 juin 2017 la direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Guyane et a pris en compte sa réponse du 17 août 2017, le délégué du gouvernement pour l'action de l'État en mer de Guyane, et le directeur de la mer de Guyane.*

*Sur le rapport de Gabriel Ullmann et François Vauglin, et après en avoir délibéré l'Ae rend l'avis qui suit.*

**Il est rappelé ici que pour tous les projets soumis à étude d'impact, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.**

**Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de son étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, et la participation du public à l'élaboration des décisions correspondantes.**

**La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à le réaliser prend en considération cet avis (article L. 122-1-1 du code de l'environnement).**

<sup>1</sup> Désignée ci-après par Ae.

# Synthèse de l'avis

Le port de Pariacabo, situé à Kourou en Guyane (973) sert à la logistique du centre spatial guyanais du centre national d'études spatiales et à l'approvisionnement en hydrocarbures de l'entreprise SARA (société anonyme de la raffinerie des Antilles). Les navires accèdent à ce port situé sur le fleuve Kourou par un chenal d'une longueur d'au moins 14 km, qui subit un fort envasement sous l'effet des apports sédimentaires de l'Amazone et du Kourou.

Le dossier présenté, placé sous la maîtrise d'ouvrage du grand port maritime de Guyane (GPMG), consiste en la demande d'autorisation de poursuivre pour dix ans les dragages nécessaires au maintien de la navigation. La principale technique de dragage utilisée induit une remise en suspension des sédiments sans les sortir de l'eau. Ils sont alors dispersés au loin par les courants. Certains sédiments pourraient toutefois nécessiter ponctuellement d'être transportés pour être immergés sur un site de dépôt en mer (clapage) – ce que ne traduit pas le titre actuel du dossier.

Pour l'Ae, le principal enjeu environnemental concerne les impacts directs et indirects, y compris différés dans le temps, sur certaines espèces maritimes, tout particulièrement lors des opérations de dragage.

Les autres enjeux potentiellement d'importance sont :

- les impacts sur la dynamique hydrosédimentaire du fleuve à son embouchure, et sur les habitats naturels remarquables ou protégés proches des opérations,
- la qualité physico-chimique de l'eau, compte tenu de la remise en suspension de sédiments pouvant être pollués.

En l'absence de réalisation d'inventaires floristique et faunistique spécifique, l'état initial est fondé presque entièrement sur des informations bibliographiques, de surcroît parfois inadaptées. Il ne bénéficie en rien d'éventuels retours d'expérience du GPMG, dont l'une des missions est d'assurer la gestion et la préservation du domaine public naturel et des espaces naturels dont il est propriétaire ou qui lui sont affectés.

En conséquence, le dossier ne permet pas d'apprécier les impacts du projet vis-à-vis du patrimoine exceptionnel de la zone d'étude.

De surcroît, il présente de nombreuses incohérences ou contradictions.

Au regard des faiblesses de l'état initial sur lequel repose l'analyse des impacts, l'Ae estime que le projet ne peut être soumis en l'état à enquête publique. L'Ae recommande au pétitionnaire de reprendre l'étude d'impact pour en pallier les insuffisances, même s'il s'agit de la poursuite de pratiques antérieures.

L'Ae émet par ailleurs d'autres recommandations dans l'avis détaillé.

# Avis détaillé

## 1 Contexte, présentation du projet et enjeux pour l'environnement

### 1.1 Contexte général du projet

Le grand port maritime de Guyane (GPMG) est un établissement public industriel et commercial créé le 1<sup>er</sup> janvier 2013<sup>2</sup>. Il comprend les installations du port de Dégrad-des-Cannes situées en rive gauche de l'embouchure du fleuve Mahury<sup>3</sup>, au sud de l'île de Cayenne sur la commune de Rémire-Montjoly, et les quais et appontements du site portuaire de Pariacabo sur le fleuve Kourou, sur la commune de Kourou<sup>4</sup>. Ces deux ports sont soumis à de forts apports sédimentaires provenant essentiellement de l'Amazone (95 %) dont les sédiments ne se dispersent pas en mer mais restent le long des côtes, et pour le reste, du Kourou. La réalisation de dragages d'entretien est constamment nécessaire pour maintenir un tirant d'eau suffisant pour la navigation. Ces dragages ont notamment lieu sur la partie principale du chenal, qui est maritime.

Le GPMG constitue aujourd'hui l'outil logistique majeur de Guyane pour approvisionner la population et l'activité économique. Il y transite ainsi plus de 95 % des importations pour la consommation locale. Le port de Pariacabo sert toutefois seulement au centre spatial guyanais du centre national d'études spatiales et, plus ponctuellement, à l'approvisionnement en hydrocarbures de la SARA (société anonyme de la raffinerie des Antilles). Le dossier ne mentionne ni les tonnages, ni le nombre d'escales correspondants (33 en 2013 selon le projet stratégique du GPMG).

L'avis rendu par l'Ae sur le projet stratégique 2014-2018 du GPMG<sup>5</sup> avait notamment souligné les impacts potentiels du dragage sur les milieux et leur biodiversité.

---

<sup>2</sup> Décret 2012-1105 du 1<sup>er</sup> octobre 2012 pris en application de la loi 2012-260 du 22 février 2012 réformant les ports d'outre-mer, et décret n° 2012-1102 du 1<sup>er</sup> octobre 2012 relatif à l'organisation et au fonctionnement des grands ports maritimes de Guyane, de la Guadeloupe, de la Martinique et de la Réunion.

<sup>3</sup> L'Ae a été saisie d'une demande d'autorisation similaire pour le dragage du chenal du Mahury (avis n° Ae 2017-48 du 13 septembre 2017).

<sup>4</sup> Le fleuve Kourou parcourt 144 km jusqu'à son embouchure et connaît de fortes variations de débit au cours de l'année.

<sup>5</sup> Avis délibéré n° Ae 2014-96 du 14 janvier 2015.

## 1.2 Présentation du projet et des travaux projetés

### 1.2.1 Présentation du projet

Les navires accédant au port de Pariacabo utilisent un chenal avant d'accéder aux quais. Ils disposent d'une zone d'évitage<sup>6</sup>. La demande d'autorisation porte sur des dragages qui visent à maintenir la navigabilité de ces voies de navigation, et en particulier du chenal sur une longueur de 14 km (d'autres parties du dossier mentionnent 15 km ou bien encore 18 km). Le tirant d'eau visé nécessite une cote de dragage de 2,50 m à 4 m CM<sup>7</sup> selon les endroits (la demande d'autorisation mentionne toutefois de manière erronée les cotes du dragage du Mahury). La largeur du chenal est de 50 m dans la portion fluviale, 60 m en mer, et il s'élargit à 110 m au niveau de la Pointe des Roches, qui correspond aussi au virage d'entrée dans l'estuaire.

Les sédiments issus du dragage sont essentiellement constitués de vases et, en bien moindre quantité, de sables fins.

La demande d'autorisation du GPMG porte sur le dragage annuel de 2 millions de m<sup>3</sup> de matériaux. Cette demande est présentée comme une régularisation de la situation en vue de poursuivre les dragages, compte tenu du fait que le précédent arrêté préfectoral d'autorisation (n° 1712 du 21 octobre 1994), qui avait été pris pour une durée de 10 ans, est caduc. Il aurait été délivré, pour le même volume, pour le compte du Centre spatial de Guyane<sup>8</sup>. En outre, le dossier précise qu'il autorisait également l'immersion au large par clapage<sup>9</sup> d'une partie des sédiments issus de ce dragage, dont le renouvellement est aussi sollicité pour la partie des sédiments issus du dragage sur lesquels une des techniques est inopérante (cf. § 1.2.2), en raison d'une vitesse de sédimentation trop rapide. Ils représentent de l'ordre de 5 % des volumes dragués. L'Ae observe que l'intitulé du dossier ne fait pas apparaître cette opération de clapage. Toutefois, selon le dossier, ce qui a été confirmé oralement par le maître d'ouvrage aux rapporteurs, aucune opération de clapage de matériaux dragués n'a eu lieu.

***L'Ae recommande de justifier par des arguments quantitatifs les volumes à draguer et à claper, ainsi que les raisons conduisant à demander une autorisation de clapage compte tenu du fait qu'il n'a encore jamais été nécessaire de recourir à cette technique et alors même que le dossier expose que les sédiments présentent des caractéristiques stables et homogènes.***

La carte suivante présente la localisation des travaux.

---

<sup>6</sup> La zone d'évitage située dans le fleuve est une zone réservée, laissée libre de tout obstacle, pour permettre à un navire de pivoter sur lui-même en s'aidant de sa propulsion (et éventuellement de remorqueurs et de pousseurs).

<sup>7</sup> CM : Cote Marine. Le zéro de la cote marine utilisée par les cartes marines correspond au niveau théoriquement atteint par les plus basses mers astronomiques.

<sup>8</sup> Le GPMG n'a pu retrouver cet arrêté, dont on ignore, par conséquent, les prescriptions.

<sup>9</sup> Opération consistant à déverser en mer des substances, en principe à l'aide d'un navire dont la cale peut s'ouvrir par le fond. Souvent – par extension – le clapage désigne toute opération de rejet en mer de boues ou de solides.



Figure 1 : Localisation du chenal (source : Géoportail 2017) et du site de clapage (source : étude d'impact)

### 1.2.2 Travaux de dragages

En raison de la forte dynamique des courants en présence et de la nature des sédiments, ces derniers ne sont pas nécessairement prélevés dans le milieu, déplacés et déposés ailleurs comme dans un dragage classique, mais ils sont la plupart du temps simplement remis en suspension et les courants suffisent pour les emporter au loin. Ainsi, la technique choisie est celle du dragage hydraulique, dont deux variantes sont mises en œuvre :

- la plus utilisée, appelée « Airset », procède à une injection d'un mélange d'air et d'eau sous pression dans les vases à draguer. Ces dernières remontent alors à la surface, puis sont dispersées par les courants sur une distance pouvant atteindre plusieurs kilomètres.

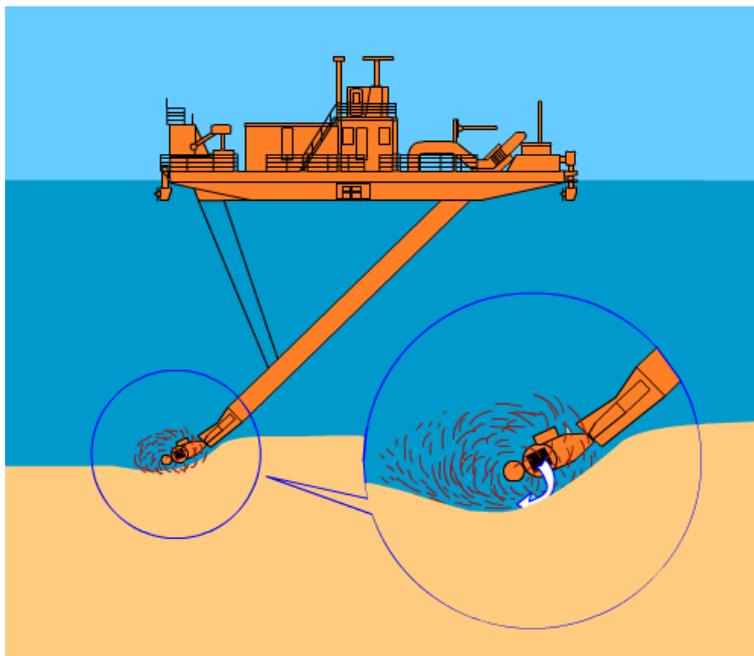


Figure 2 : Dragage de type « Airset » (Étude d'impact, source : Ifremer).

- l'autre fait appel à une drague aspiratrice en marche (DAM), qui aspire sur le fond marin un mélange d'eau et de sédiments avant de le refouler sur place ou par voie de clapage. La remise en suspension des sédiments permet leur dispersion par les courants. Elle est utilisée pour traiter les matériaux les plus compacts.

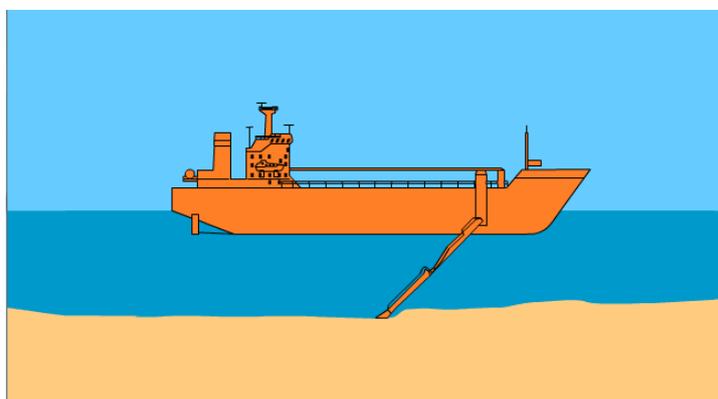


Figure 3 : Drague aspiratrice en marche (Étude d'impact, source : Ifremer).



Figure 4 : refoulement latéral du mélange eau + sédiments par la DAM (source : CCI de Guyane)

L'entreprise réalisant les opérations de dragage organise actuellement ses sorties sur une journée entière. L'opération est effectuée de manière continue et à basse vitesse (1 à 3 nœuds<sup>10</sup>).

Quelle que soit la technique employée, les travaux de dragage dans la partie fluviale se déroulent uniquement dans le courant de jusant nord (à marée descendante). Pour la partie maritime du chenal, le courant Nord Guyane étant prépondérant, les travaux s'y déroulent indépendamment de la marée.

Les paramètres conduisant au choix de l'une ou l'autre de ces techniques ne sont pas exposés dans le dossier. Il ressort des échanges oraux que les rapporteurs ont eus avec le maître d'ouvrage que la technique de DAM est de moins en moins employée.

### ***1.2.3 Opérations de clapage***

Lorsque les techniques de dragage ne permettent pas une dispersion suffisante des sédiments par les courants, il est prévu de les immerger par clapage sur le site représenté en figure 1. Ce site d'immersion est situé à 7,8 km de la côte au nord-ouest de Kourou. Il s'inscrit dans un carré de 1 km de côté et la profondeur est d'environ 6 mètres CM.

Le principe de la dispersion des matériaux clapés est illustré sur le schéma suivant.

---

<sup>10</sup> Un nœud correspond à une vitesse d'un mille marin (1,852 km) par heure.

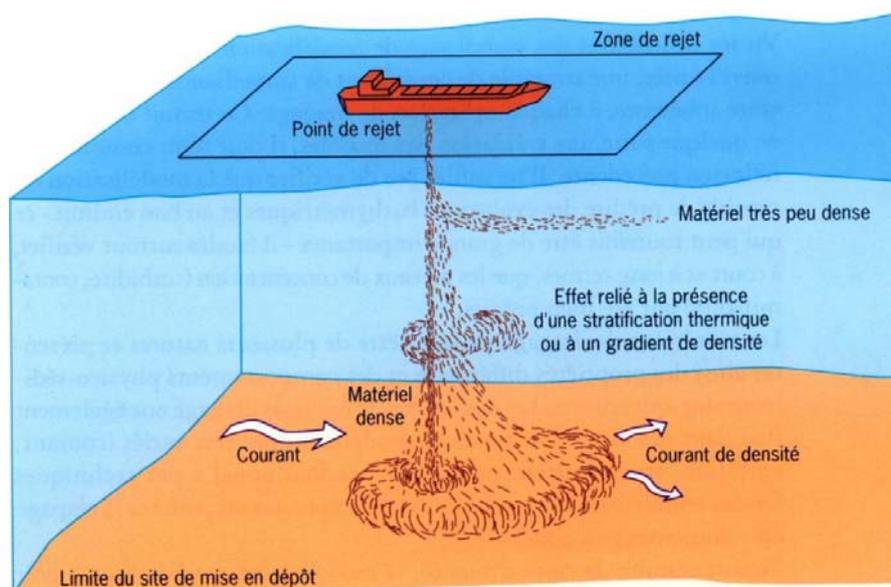


Figure 5 : Schéma de principe de la dispersion des matériaux clapés (Étude d'impact, source : Ifremer)

#### 1.2.4 Coûts des travaux

Le montant des travaux d'entretien du chenal du Kourou s'élève actuellement à 33 720 000 € sur 12 ans<sup>11</sup>, soit 2 810 000 € par an. Afin d'amortir ces coûts très élevés, un service polyvalent de remorquage et dragage est en cours de déploiement, pouvant intervenir tant sur le port de Dégrad-des-Cannes que sur celui de Pariacabo.

### 1.3 Procédures relatives au projet

Le dossier porte sur une demande d'autorisation unique<sup>12</sup> au titre de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, relative aux opérations de dragage et d'immersion décrites ci-dessus, visées par la rubrique 4.1.3.0 de l'article R. 214-1 (« *Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin* ») en fonction de la quantité des sédiments en jeu. Le projet est soumis à étude d'impact au titre de la rubrique n° 21 de l'article R.122-2<sup>13</sup>, alors en vigueur, du code de l'environnement, ainsi qu'à enquête publique.

Le périmètre proposé par le maître d'ouvrage pour le clapage de ses sédiments est situé à l'extérieur de la circonscription du GPMG. Pour autant, le dossier ne comporte pas à ce stade de demande d'autorisation d'occupation temporaire du domaine maritime littoral.

<sup>11</sup> Les contrats d'entretien sont passés sur une durée de 12 ans pour permettre aux entreprises d'amortir le matériel.

<sup>12</sup> Depuis la promulgation de la loi de transition énergétique pour la croissance verte qui a étendu l'expérimentation d'autorisation unique au titre de la « loi sur l'eau » à l'ensemble du territoire, les opérations de dragage d'entretien et d'immersion de sédiments sont soumises à autorisation unique, en vertu de l'article L. 214-3 du code de l'environnement, suivant l'ordonnance 2014-619 du 12 juin 2014 et son décret d'application 2014-751 du 1<sup>er</sup> juillet 2014. Ce régime est aujourd'hui remplacé par celui de l'autorisation environnementale (articles L. 181-1 et suivants du code de l'environnement).

<sup>13</sup> 21° Extraction de minéraux ou sédiments par dragage marin ou retrait de matériaux lié au curage d'un cours d'eau.

a) Dragage et / ou rejet y afférent en milieu marin soumis à autorisation au titre de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

Enfin, le dossier ne relève pas d'impact, autre que négligeable ou faible, du projet sur des espèces protégées ou leurs habitats, et considère donc incidemment qu'il respecte l'interdiction stricte de destruction, perturbation ou déplacement les concernant<sup>14</sup>. L'Ae revient plus loin sur ce point.

## 1.4 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae

Pour le maître d'ouvrage, les enjeux environnementaux les plus importants sont qualifiés uniquement de « *moyens* », ce qui, pour l'Ae, ne correspond pas à la valeur patrimoniale exemplaire de la flore et de la faune littorales et marines, pourtant identifiées et traitées comme telles par le projet stratégique du GPMG.

Pour l'Ae, le principal enjeu environnemental du projet concerne les impacts directs et indirects, y compris différés dans le temps, sur certaines espèces maritimes, tout particulièrement lors des opérations de dragage.

Les autres enjeux potentiellement d'importance sont :

- les impacts sur la dynamique hydrosédimentaire du fleuve à son embouchure, et sur les habitats naturels remarquables ou protégés proches des opérations,
- la qualité physico-chimique de l'eau, compte tenu de la remise en suspension des sédiments pouvant être pollués.

## 2 Analyse de l'étude d'impact

### 2.1 Commentaire général

Sur la forme, le dossier comporte de nombreuses illustrations utiles qui jalonnent le texte et aident à sa compréhension. Elles sont cependant parfois difficilement lisibles ou présentées à une échelle non appropriée. La présentation des diverses techniques est bien conduite. Le plan est clair et méthodique.

Il est à souligner que le dossier présenté est composé de plusieurs volumes : le principal, daté de décembre 2016, et deux « notes de complétude » d'avril et de juillet 2017. Ces deux dernières sont en fait des réponses à des observations formulées par des services de l'État, et viennent corriger ou compléter le dossier sur certains points. Leur volume représente environ la moitié de celui du dossier principal, compliquant l'identification et la compréhension de la « bonne version » du propos.

De nombreuses erreurs ou incohérences jalonnent le texte. Des informations relatives au Mahury figurent dans le dossier du Kourou et réciproquement.

---

<sup>14</sup> Article L. 411-1 et suivants du code de l'environnement.

Le dossier présente en couverture le logo du CNRS alors qu'il n'est pas exposé en quoi cet organisme en tant que tel aurait participé à l'étude.

## 2.2 Analyse de l'état initial

Les données utilisées sont souvent anciennes (études CREOCEAN 2011, 2008 et 2004, Geode 2012, BRGM 2007, Ifremer 2006, 2001, Collins 1989, Truitt 1988, De Groot 1979, Nedeco 1968, TOIA 1984...), et de nature bibliographique. Elles ont parfois été produites à une échelle qui n'est pas appropriée pour la caractérisation de l'état initial des sites de travaux. Il ressort du dossier que les seules données de terrain ayant été collectées pour établir l'état initial concernent la qualité des sédiments et, pour partie, celle des eaux.

Par ailleurs, le dossier n'exploite pas les données qui auraient pu être tirées d'un retour d'expérience du GPMG ou de ses prestataires, alors que des dragages ont lieu depuis la création du chenal.

***L'Ae recommande de produire pour l'ensemble de l'état initial des données à jour, circonstanciées et quantifiées et, à cette fin, de compléter les analyses bibliographiques par des retours d'expérience, et si nécessaire, par des études de terrain complémentaires.***

### 2.2.1 Le contexte physique, sédimentaire et hydrosédimentaire

Le descriptif est clair et présente de nombreux éléments d'appréciation. Les phénomènes de houle et la courantologie sont présentés et pris en compte qualitativement. Toutefois, comme l'énonce le dossier, la présence et le positionnement des bancs de sable ont une influence majeure sur le fonctionnement hydrosédimentaire du Kourou. Or globalement, l'insuffisance de connaissances et l'absence de mesures et d'études relatives à la courantologie n'ont pas permis d'apprécier et de quantifier les phénomènes hydrosédimentaires.

Le contexte de grande mobilité des sédiments et la complexité des phénomènes courantologiques justifient en partie ces difficultés. Il serait toutefois utile que des données de base soient exposées, telles que les derniers levés bathymétriques et les résultats des études les plus récentes.

### 2.2.2 Les masses d'eau

La Guyane compte neuf « masses d'eau de transition »<sup>15</sup> correspondant aux estuaires, et une seule masse d'eau côtière qui correspond au domaine maritime au large de la ligne de côte. Par ailleurs, le port de Pariacabo se trouve dans le périmètre de la nappe souterraine des séries Cowsine et Démérama II (masse d'eau FR9311) de 1 682 km<sup>2</sup>. Il est situé dans la masse d'eau de transition Fleuve Kourou (FRKT004), qui est connectée en amont avec la masse d'eau de surface du fleuve Kourou (FRKT6002) et en aval avec la masse d'eau côtière (FRKC001). Selon le SDAGE 2016–2021,

---

<sup>15</sup> La DCE (directive 2000-60/CE), transposée en droit français par la loi n° 2004-838 du 21 avril 2004, fixe un objectif général d'atteinte, d'ici à 2015, le bon état des différents milieux aquatiques sur tout le territoire européen. L'état des masses d'eau fait référence au dispositif d'évaluation de la qualité des milieux aquatiques défini par la DCE. Pour les masses d'eau superficielles l'état des masses d'eau est constitué d'un état écologique et d'un état chimique. Pour les masses d'eau souterraines, il est constitué d'un état quantitatif et d'un état chimique.

l'état actuel de l'estuaire du Kourou montre un état de l'eau « médiocre » sur le plan écologique et « mauvais » sur le plan chimique. L'estuaire du Kourou fait partie des masses d'eau de transition concernées par l'objectif de bon état écologique à l'horizon 2021. L'unique masse d'eau côtière a gardé un objectif de bon état à échéance 2015.

### ***2.2.3 Le contexte physico-chimique et écotoxicologique (qualité des eaux et des sédiments)***

#### *Qualité des eaux*

La qualité des eaux de baignade à Kourou est qualifiée de moyenne à mauvaise au cours des années 2011 à 2014. Une dégradation semble s'être installée depuis 2013.

Les paramètres hydrologiques (oxygène, salinité, matières en suspension) des eaux estuariennes dépendent des apports des fleuves, tout particulièrement de l'Amazone, et fluctuent au cours de l'année. Elles sont à la fois très oxygénées et d'une turbidité plutôt moyenne.

Toutefois, les données détaillées sont présentées dans le résumé non technique et dans les annexes de l'étude d'impact, mais ne se trouvent pas dans le corps de l'étude et n'y apparaissent pas toutes cohérentes entre annexes et résumé non technique. La turbidité et la teneur en matières en suspension présentent de grandes fluctuations au cours de l'année, en fonction des courants et des houles. Selon le dossier, les valeurs de turbidité au large du Kourou sont comparables aux valeurs observées par ailleurs sur l'ensemble du domaine côtier guyanais. La teneur de matières en suspension y varie globalement de 30 à 450 mg/l.

L'étude ne fournit pas de donnée de nature chimique des eaux, notamment au regard des critères d'évaluation de la directive cadre sur l'eau à laquelle le maître d'ouvrage se réfère cependant.

***L'Ae recommande au maître d'ouvrage de compléter l'état initial par la fourniture des données à l'origine de la qualification des états écologiques et chimiques des eaux au regard des critères d'évaluation de la directive cadre sur l'eau.***

#### *Qualités bactériologique et chimique des sédiments*

Une campagne de prélèvements et d'analyses chimiques des sédiments sur l'ensemble du chenal de dragage a été réalisée en septembre 2015. Selon le dossier, le protocole de prélèvement suit les prescriptions de la circulaire du 14 juin 2000<sup>16</sup>, le nombre d'échantillons à analyser étant déterminé par le volume et la nature des sédiments à draguer. En l'espèce, compte tenu des résultats des études antérieures, le maître d'ouvrage s'est fondé sur la grille du nombre d'échantillons à analyser pour des matériaux homogènes. Toutefois, ce dernier s'est limité, après échanges avec la police de l'eau, à réaliser 10 échantillons, prélevés sur 30 stations (sur la base d'un échantillon moyen par 3 stations), répartis sur 9 secteurs géographiques le long des 15 km du chenal, auquel s'est ajouté un échantillon en amont et hors zone d'étude et d'influence. Or, selon la circulaire précitée le nombre d'échantillons aurait dû être compris entre 14 et 18, pour 2

---

<sup>16</sup> Circulaire relative aux conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire, qui distingue deux seuils pour les teneurs chimiques. Ils identifient le niveau 1 (N1), au-dessous duquel les opérations de dragage et d'immersion seraient autorisées sans autre étude et le niveau 2 (N2), au-dessus duquel les opérations d'immersion sont susceptibles d'être interdites sous réserve que cette interdiction soit la solution de gestion la moins dommageable pour l'environnement (une investigation complémentaire est généralement nécessaire, car des indices peuvent laisser présager un impact potentiel de l'opération). Entre les niveaux N1 et N2, une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1.

millions de m3 de matériaux homogènes, soit près du double. Les éléments de justification de cette réduction du nombre d'échantillons ne sont pas présentés.

L'analyse bactériologique des sédiments montre une bonne qualité.

En ce qui concerne les analyses chimiques, qui ont porté sur les paramètres nommément visés par la circulaire, à savoir des métaux, les PCB et HAP, le TBT<sup>17</sup> et les produits de sa dégradation, les teneurs restent inférieures au seuil N1 (à une exception près sur deux substances (acénaphène et fluorène) dans un échantillon). Toutefois, pour le choix des paramètres, la circulaire précise que « *selon les informations disponibles sur les sources de contamination (sources ponctuelles ou diffuses), ou sur les apports historiques, d'autres paramètres sont susceptibles de devoir être mesurés, comme par exemple d'autres chlorobiphényles, des pesticides organochlorés ou organophosphorés (...)* ». De plus, elle souligne que « *les contaminants organiques à doser seront sélectionnés parmi les listes existantes de substances prioritaires[...]* ». Et, en fin de circulaire : « *Les pesticides organochlorés, TBT et PCB seront recherchés* ».

Le dossier a été en partie complété dans une « note de complétude » par les données issues du programme de surveillance effectué au titre de la directive cadre sur l'eau (DCE) disponibles annuellement depuis 2013 sur l'estuaire du Kourou, comprenant notamment des analyses de sédiments. Ainsi il s'avère, sur la base de la campagne 2014-2015, que « *la masse d'eau du Kourou risque de poser problème par rapport à l'atteinte du bon état chimique à cause de l'endosulphan et de pesticides à proximité des côtes* ». En effet, parmi les substances prioritaires reprises dans la note, tant l'endosulphan que les pesticides cyclodiènes (aldrine, dieldrine, endrine, isodrine) présentent des taux supérieurs aux concentrations moyennes annuelles à ne pas dépasser<sup>18</sup>.

***L'Ae recommande d'augmenter le nombre d'échantillons utilisés pour l'analyse des sédiments et de compléter les analyses par celles d'autres substances prioritaires au titre de la DCE susceptibles d'être présentes.***

#### ***2.2.4 Le patrimoine naturel et la biodiversité***

S'il n'existe pas, dans la zone concernée par le projet, d'espace naturel bénéficiant d'un statut strict de protection, les activités du GPMG se déroulent aux abords ou au sein de nombreux espaces naturels abritant des espèces patrimoniales, dont certaines menacées d'extinction. Les zones humides (marais et mangroves) présentent un intérêt écologique important.

Vingt six ZNIEFF<sup>19</sup> terrestres de type I ou de type II sont recensées sur la commune de Kourou. S'y ajoutent des ZNIEFF marines, de grande importance écologique, de types I et II, illustrées par la carte suivante. Le chenal passe au sein de ZNIEFF marines de type I et II bordant le littoral Guyanais, de même que la zone d'immersion des sédiments est localisée dans la ZNIEFF de la bande côtière.

<sup>17</sup> PCB : polychlorobiphényles, HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques, TBT : tributylétain.

<sup>18</sup> Ou NQE-MA. Cette concentration est représentative d'une pollution chronique. Il suffit du dépassement d'un paramètre pour déclasser la masse d'eau en mauvais état chimique.

<sup>19</sup> Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de ZNIEFF : les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

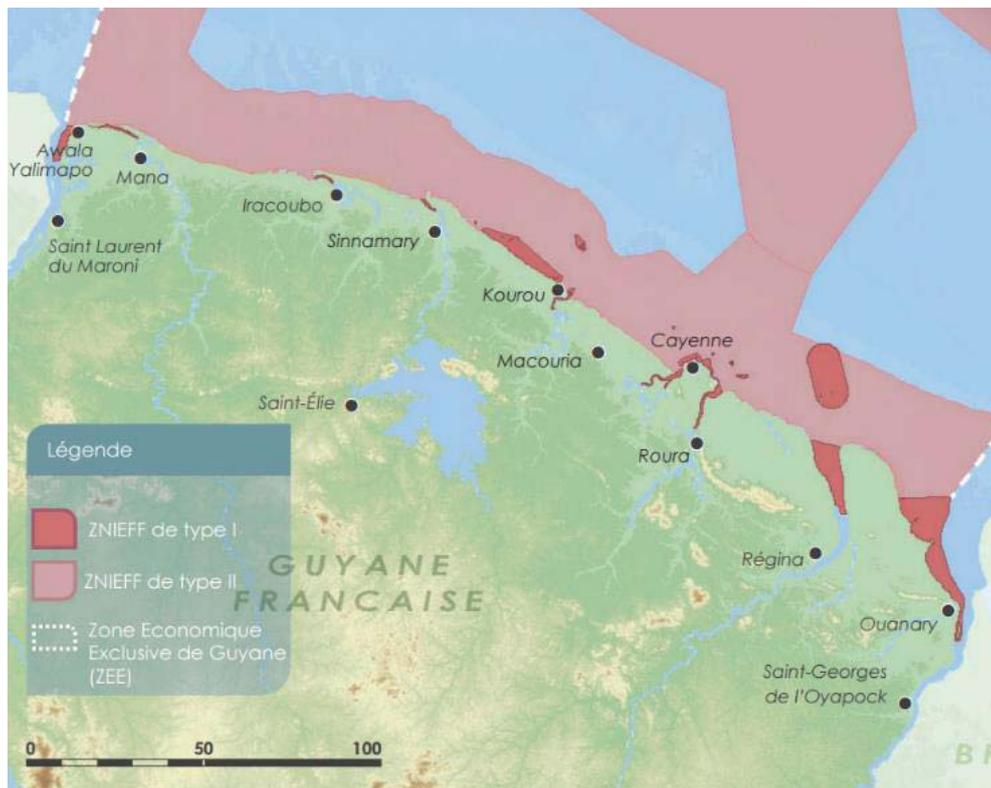


Figure 6 : Localisation des ZNIEFF marines de type I et II (étude d'impact, source : DEAL)

Bien que la faune aquatique qui fréquente l'estuaire du Kourou soit encore peu documentée, la présence d'espèces patrimoniales (tortues marines, mammifères marins) et celle de nombreuses espèces de poissons est avérée. Des pontes de plus de cent individus de Tortues luth (*Dermochelys coriacea*) sont constatées annuellement à Kourou sur des plages situées à relativement faible distance du chenal et ce nombre serait récemment en augmentation (source : site internet de l'association Kwata) malgré le passage actuel d'un banc vaseux face à la plage. Le substrat rocheux situé à la Pointe des Roches constitue une zone d'alimentation grâce aux algues qui se développent sur les rochers.

La plupart des espèces patrimoniales présentes sont protégées en Guyane comme sur les plans national, européen et international, et sont menacées d'extinction au niveau mondial, avec un seuil critique pour la Tortue luth. La France a une responsabilité toute particulière dans leur préservation, du fait que les plages de Guyane comptent parmi les plus importants sites de reproduction de tortues marines au monde.

Outre l'avifaune, la richesse de la faune s'étend aux cétacées, dont une vingtaine d'espèces est observée en Guyane, parmi lesquels le Dauphin de Guyane ou Sotalie (*Sotalia guianensis*), espèce patrimoniale majeure (espèce côtière de la façade Atlantique de l'Amérique du Sud), présent autour des îles du Salut, de la côte et des embouchures des fleuves, dont ils fréquentent parfois les parties avals saumâtres. Le Lamantin des Antilles (*Trichechus manatus manatus*), espèce protégée et classée vulnérable sur la liste rouge de l'UICN<sup>20</sup>, est également observé autour de la Pointe des Roches.

<sup>20</sup> UICN : Union internationale pour la conservation de la nature.

L'ichtyofaune se distingue elle aussi par la présence du Mérou géant (*Epinephelus itajara*), espèce très sensible, en danger critique d'extinction au niveau mondial. Des poissons cartilagineux fréquentent également les estuaires guyanais, dont certains sont d'un grand intérêt patrimonial<sup>21</sup>.

Malgré cette très grande richesse et les enjeux majeurs associés, aucun diagnostic faune flore n'a pourtant été commandé ni même envisagé comme l'énonce le maître d'ouvrage<sup>22</sup>. Cependant, il indique pour les oiseaux, par exemple, sur la base d'un seul survol réalisé en 2008 par le centre de recherche sur les mammifères marins, que ces derniers « *semblent répartis de façon assez hétérogène sur toute la zone économique exclusive* », avec deux zones de forte densité, l'une très côtière et la seconde dans les eaux océaniques, au-delà du talus continental, pour en déduire qu'« *entre ces deux zones, il est constaté une quasi absence d'oiseaux* ».

Les données de l'état initial concernant le site d'immersion des sédiments sont presque absentes du dossier.

L'Ae souligne ces manques et rappelle les termes du SAR<sup>23</sup>, pour lequel : « *Il s'agit d'une responsabilité pour la Guyane au regard des espèces menacées (mérrou géant, tortues marines...) ou vulnérables (lamantin...) mais en même temps, cela représente un potentiel pour développer des activités de recherche, de tourisme, autour de la biodiversité* » (p. 144).

À cet égard, la gestion et la préservation du domaine public naturel et des espaces naturels, dont il est propriétaire ou qui lui sont affectés font partie des missions du GPMG au titre de l'article L. 5312-2 4° du code des transports, ce que l'Ae avait d'ailleurs rappelé lors de l'examen du rapport environnemental du projet stratégique du GPMG.

***L'Ae recommande d'apporter plus de précisions sur la présence et l'abondance des espèces patrimoniales, protégées ou vulnérables, susceptibles d'être affectées, de façon directe ou indirecte, par les travaux projetés.***

## 2.3 La justification des choix retenus au regard des solutions de substitution

Les principales options envisagées par le maître d'ouvrage au cours de la conception du projet doivent être décrites en application de l'article R. 122-5 II 5° du code de l'environnement<sup>24</sup>.

La méthodologie usuelle devrait conduire à présenter les variantes envisagées par le maître d'ouvrage, issues d'une démarche itérative, de définition du projet, d'évaluation de ses impacts environnementaux, puis d'évolution du projet par évitement de ces impacts ou à défaut, si l'évitement n'est pas possible, de réduction des impacts qui n'auront pu être évités, et enfin de

<sup>21</sup> Dont *Carcharhinus limbatus*, le Requin bordé (ou à pointes noires), espèce quasi-menacée (UICN).

<sup>22</sup> En réponse au service instructeur, qui soulignait combien il était « *regrettable que la majorité des données concernant la faune et la flore impactées ne soit issues que d'une analyse bibliographique et non un minimum d'inventaires terrain, qui plus est à une échelle régionale et non locale* », la première note de complétude répond : « *Dans le cadre de ce projet, aucun diagnostic faune flore n'a été envisagé et commandé. Nous n'avons pas de diagnostic faune flore locale réalisée par le GPMG* ».

<sup>23</sup> SAR : schéma d'aménagement régional. En outre-mer, le SAR vaut SRCE (schéma régional de cohérence écologique) mais aussi SMVM, schéma de mise en valeur de la mer (pour la Guyane, chapitre 4 du SAR).

<sup>24</sup> « *Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu.* »

caractérisation des mesures de compensation des impacts qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits (démarche « ERC »). Des mesures d'accompagnement peuvent être prévues en sus.

Sans méconnaître les difficultés de l'exercice dans un contexte de très grande mobilité sédimentaire, l'estimation et la justification des volumes de matériaux à draguer (2 000 000 m<sup>3</sup> de matériaux) n'est étayée par aucun argument dans le dossier, si ce n'est implicitement par une simple reconduction de l'existant. Il en va de même pour les volumes à claper.

***L'Ae recommande de mieux justifier le volume des sédiments à draguer et à claper, au regard des besoins et de l'expérience acquise par le maître d'ouvrage.***

Le dossier n'évoque pas, non plus, la possibilité de récupérer une partie des matériaux de dragage en vue de leur valorisation, alors que la Guyane importe des matériaux tels que du sable. Le SAR relève ainsi que les sables et graviers estuariens représentent un potentiel important.

L'Ae souligne que le projet stratégique 2014–2018 du GPMG se donne pour ambition de « réfléchir sur une plateforme de valorisation des sédiments de dragage (sables et limons) » et de trouver, « pour les sédiments de dragage, des solutions d'optimisation ou d'écoconception du service par la réduction des impacts ». Le rapport environnemental fait ainsi mention d'une étude des besoins et des potentiels de réutilisation des sables issus du dragage. Un indicateur portant sur le volume de sédiments dragués valorisés au profit des matériaux d'extraction a été défini.

***L'Ae recommande d'inclure une analyse des variantes portant sur l'optimisation des travaux de dragage et de clapage, selon la séquence ERC « Éviter, réduire, compenser », en cohérence avec le projet stratégique du GPMG et avec son rapport environnemental, ainsi qu'avec les dispositions du SAR.***

## 2.4 Analyse des impacts du projet

L'Ae émet ci-après quelques remarques sur les principaux impacts, tout en soulignant que cette analyse ne semble pouvoir être réalisée correctement que sur la base d'un état initial amélioré et complété.

### ***2.4.1 Impacts de la remise en suspension des sédiments***

Selon l'étude d'impact, si les opérations de dragage induisant une remise en suspension de sédiments n'amélioreront pas l'état des masses d'eau, la turbidité naturelle de l'estuaire est telle que l'augmentation par le dragage du taux de matières en suspension aura peu d'incidence. Il est ajouté que « les zones draguées devraient présenter une turbidité naturelle sur place légèrement inférieure au point actuel », sans justification à l'appui. Il en est aussitôt déduit que « les travaux de dragage ne sont donc pas en contradiction avec les objectifs d'état de l'eau à atteindre ». L'Ae relève cependant que ces conclusions ne se fondent ni sur un raisonnement quantitatif, même approximatif, ni sur l'analyse des paramètres qui caractérisent l'état écologique ou l'état chimique.

Toujours selon le dossier, les sédiments présentant des concentrations en polluants inférieurs aux seuils réglementaires (étudiés), leur remise en suspension ne devrait pas non plus entraîner de dégradation de la qualité des eaux. De plus, même si des quantités importantes sont en jeu, l'effet sur la turbidité de l'eau par la remise en suspension des sédiments serait temporaire ; enfin, au regard des quantités considérables de matériaux charriées par l'Amazonie et rejetées sur le littoral sud-américain, l'apport de turbidité par les activités du GPMG est considéré comme négligeable « *en vue macroscopique* ». Sur le plan macroscopique effectivement, l'Ae partage cette analyse.

Toutefois, l'analyse incomplète des sédiments fragilise la conclusion sur l'absence de toute contamination par les sédiments remis en suspension. Notamment, la biodisponibilité des substances adsorbées sur les sédiments remaniés peut être source de risque pour les espèces concernées en cas de pollution de ces sédiments.

***L'Ae recommande de reprendre, au vu de l'état initial complété, l'analyse des impacts du projet sur les espèces pouvant tirer parti de ou être affectées par la remise en suspension de sédiments.***

#### **2.4.2 Impacts sur la faune**

Tout en soulignant avec raison que la préservation de la biodiversité est un enjeu majeur en Guyane, l'étude d'impact se limite, sans inventaire spécifique, à avancer des considérations qualitatives (et parfois discutables<sup>25</sup>) pour indiquer que le projet n'est pas susceptible d'impact.

Pour soutenir l'absence d'impact, le GPMG se fonde essentiellement sur les capacités de fuite des espèces concernées (sans distinction des stades de maturité) et sur le fait que les opérations n'auront lieu que dans une zone couvrant 3 % de l'estuaire. En ce qui concerne les tortues, le dossier indique que les travaux de dragage concerneront une « *zone potentiellement fréquentée par les tortues marines* », alors qu'il s'agit d'une réalité observée.

De même, les opérations de dragage le long du chenal ont lieu sur la route de migration des Tortues vertes et Tortues olivâtres, après leur ponte, comme le mettent en évidence certaines études de suivi par balises Argos<sup>26</sup>. Toutefois, selon le maître d'ouvrage, si les opérations pourront constituer une gêne pour les tortues fréquentant les lieux de dragage, elle ne peut être que négligeable compte-tenu de l'étendue de territoire « *libre de tout effet* » s'offrant à elles par ailleurs. De même, les risques de blessure des tortues par l'élinde de la drague aspiratrice en marche sont considérés comme très faibles, en raison de la faible probabilité de rencontre – tout en reconnaissant que la turbidité limitera la fuite des tortues, puisque leur comportement est largement conditionné par la vue.

En ce qui concerne les risques d'aspiration lors du dragage, il est indiqué que l'élinde aspirant les sédiments est munie d'une grille et se trouve en permanence posée sur le fond lorsque la drague est au travail. Selon le dossier, ce type de technique n'induirait aucun risque de blessure pour les

<sup>25</sup> Par exemple sur les oiseaux, l'étude indique que « *les travaux de dragage et d'immersion semblent peu concernés par la présence effective d'oiseaux* ».

<sup>26</sup> Migration de 700 km pour des Tortues vertes (du Surinam à Recife au Brésil, en passant par les côtes du Guyane) : « *Identification of key marine areas for conservation based on satellite tracking of post-nesting migrating green turtles (Chelonia mydas)* » par M. Baudouin et al., *Biological Conservation* 184 (2015) 36-4. Pour les Tortues olivâtres : « *Dispersal and Diving Adjustments of the Green Turtle Chelonia mydas in Response to Dynamic Environmental Conditions during Post-Nesting Migration* », par P. Chambault et al., *journal.pone.0137340*, Sept. 23, 2015. « *Dispersal and dive patterns during the post-nesting migration of olive ridley turtles from French Guiana* », par V. Plot, B. de Thoisy et J.-Y. Georges, *Endang Species Res* 26: 221-234, 2015. Conclusions dans le même sens, à partir du suivi de 18 femelles adultes : « *The influence of oceanographic features on the foraging behavior of the olive ridley sea turtle Lepidochelys olivacea along the Guiana coast* », par P. Chambault et al., *Progress in Oceanography* 142 (2016) 58-71.

tortues et les cétacés. Il fait toutefois état, pour les ressources halieutiques adultes, de risques de lésions ou de prélèvements d'individus dus à l'aspiration de la drague ou à la projection de mélange d'eau et d'air.

Les effets sur les zones de nourrissage des tortues ou des lamantins (algues fixées sur des rochers) de la remise en suspension de sédiments qui peuvent migrer sur plusieurs kilomètres avant de se redéposer, ne sont pas étudiés. De même, ne sont pas examinés les effets d'éventuels dépôts de sédiments dans des anfractuosités de rochers, servant d'habitats à des espèces telles le Mérou géant.

***L'Ae recommande d'étudier plus précisément les effets probables du projet sur les tortues marines et en particulier leurs juvéniles et sur le Lamantin, ainsi que sur leurs ressources alimentaires.***

L'appréciation des effets du bruit sur les espèces fréquentant le site de dragage repose sur une bibliographie dont les données n'ont pas été adaptées au contexte (technique de dragage utilisée, durée des opérations, milieu aquatique fortement chargé en sédiments, etc.).

En ce qui concerne le clapage, sont évoquées quelques considérations générales reposant essentiellement sur l'espoir que les espèces présentes fuiront le site, pour affirmer que l'effet du clapage sera négligeable.

***L'Ae recommande de reprendre l'analyse des impacts des dragages et du clapage sur la faune dans son ensemble, sur la base d'un état initial complété, en consolidant l'argumentation et la quantification des impacts, et d'en déduire les mesures ERC à mettre en œuvre.***

#### ***2.4.3 Impacts sur la qualité de l'air et l'émission de gaz à effet de serre***

L'Ae relève que la présente étude qualifie les dragages et les clapages comme « *sans effet notable* » sur l'air et les émissions de CO<sub>2</sub>, alors que le rapport environnemental du GPMG relatif à l'activité de dragage les classe parmi les impacts « *très forts* », du fait des émissions de polluants issus des moteurs thermiques pour le fonctionnement des dragues et des gaz à effet de serre émis.

#### ***2.4.4 Conclusion sur les impacts***

En raison du grand nombre d'espèces protégées (et de leurs habitats) fréquentant les lieux, la perturbation, le déplacement ou la destruction d'individus de ces espèces ou de leur habitat semblent probables. L'évaluation des impacts du dossier en fait d'ailleurs état. L'Ae rappelle au maître d'ouvrage que le régime d'interdiction de perturbation, de déplacement ou de destruction dont elles bénéficient est strict.

Au regard des faiblesses de l'état initial sur lequel repose l'analyse des impacts, l'Ae estime que le projet ne peut être soumis en l'état à enquête publique. L'Ae recommande au pétitionnaire de reprendre l'étude d'impact pour en pallier les insuffisances, même s'il s'agit de la poursuite de pratiques antérieures.

## 2.5 Analyse des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) des impacts

Compte tenu des faiblesses déjà mentionnées tant pour l'état initial que pour l'analyse des impacts, les mesures ERC présentées se limitent au respect de la réglementation en vigueur ou à la satisfaction de contraintes techniques – à l'exception d'une mesure, non justifiée, de restriction du clapage au jusant de la marée.

***L'Ae recommande de reconsidérer les mesures ERC qui s'avèreraient nécessaires après apport des compléments demandés sur l'état initial et l'analyse des impacts.***

Enfin, le dossier reprend partiellement les dispositions du 7° de l'article R. 122-5 du code de l'environnement (dans sa version applicable au projet) et ne mentionne pas la disposition selon laquelle la description des mesures ERC doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet, ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets. Le dossier devra aussi être complété sur ce point.

## 2.6 Suivi des mesures ERC et de leurs effets et suivi du projet

Un dispositif de suivi est prévu sur les opérations de dragage et de clapage. Il sera ainsi procédé, outre à des suivis visuels de turbidité, des conditions météorologiques, bathymétriques et physiques, à un suivi annuel de la qualité des sédiments (cinq échantillons prélevés dans le chenal), ainsi que de la qualité des eaux (trois échantillons). Pour ces dernières, les analyses porteront uniquement sur les polluants suivants : matières en suspension, carbone organique total, azote et phosphore.

Le dragage étant permanent, le maître d'ouvrage considère, même en absence d'étude et de suivi spécifiques, que depuis l'exploitation et l'entretien de ce chenal, il n'y a eu aucune incidence notable sur la faune et la flore au niveau des zones d'entretien du fleuve. En conséquence, aucun suivi scientifique, autre que le suivi visuel à chaque opération, n'est prévu. Par ailleurs, bien qu'aucune opération de clapage n'ait été réalisée dans le cadre des opérations de dragage du chenal du Kourou, le GPMGP considère que, « *au vu de l'impact négligeable estimé et en accord avec la Police de l'Eau* », il n'est pas non plus prévu de suivi des peuplements benthiques sur la zone de clapage.

L'Ae relève qu'outre le fait que les mesures de suivi ne sont pas des mesures ERC, aucun suivi des effets, notamment sur la biodiversité et les milieux, des quelques mesures mises en œuvre n'est prévu.

L'Ae rappelle à cet égard les différentes études de suivi des effets des activités du port sur la biodiversité du patrimoine naturel, prévues par le rapport environnemental du GPMGP. Elle rappelle enfin qu'en application de l'article R. 122-14 du code de l'environnement, le contenu du dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses impacts prévus sur l'environnement ou la santé humaine, ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés.

*L'Ae recommande, à la suite de la reprise des mesures ERC à mettre en œuvre, de s'assurer de l'efficacité de ces dernières par des mesures de suivi des effets qui en résulteront, notamment concernant la biodiversité.*

## 2.7 Méthodes

En application de l'article R. 122-5 du code de l'environnement, le dossier précise bien que la description détaillée du projet et la connaissance optimale de l'état initial de l'environnement sur le site et ses abords constituent le préalable indispensable à l'évaluation des impacts générés par le projet. De même, il souligne que « *le recueil des informations disponibles et la phase d'observation sur le terrain ont été réalisés dans un souci d'objectivité et d'exhaustivité* ».

En ce qui concerne l'analyse des impacts, il est indiqué qu'elle est notamment fondée sur « *l'observation des dragages réalisés sur l'estuaire du Kourou* ».

Il est aussi mentionné que le retour d'expérience du GPMG sur les opérations de dragage actuelles, ainsi que l'étude d'impact récente, ont permis d'apporter des données à jour permettant d'avoir une vision réaliste du projet et des impacts potentiels.

Comme précisé dans cet avis, il n'a pas été possible d'identifier ce qui proviendrait dans le dossier d'un retour d'expérience.

## 2.8 Résumé non technique

Le résumé non technique, bien que succinct, reflète correctement l'étude d'impact, mais se révèle encore plus lapidaire sur les impacts relatifs à la biodiversité, aux milieux maritimes et aquatiques. Il ne comporte aucune illustration ou cartographie.

*L'Ae recommande de réécrire le résumé non technique lorsque l'étude d'impact aura été reprise pour prendre en compte les recommandations du présent avis, et de l'agrémenter d'illustrations ou cartographies appropriées.*