



Bureau Agoa

Séance du 29 juin 2015

Délibération Agoa 2015_001

Avis favorable sous conditions concernant l'aménagement d'une aire de plaisance à Jarry sud

| |
|--|
| Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L334-1 et R334-8 |
| Vu la délibération n°2013_31 du conseil d'administration de l'Agence portant approbation de la gestion directe du sanctuaire Agoa par l'Agence. |
| Vu la délibération n°2014_17 du conseil d'administration de l'Agence portant création du conseil de gestion du sanctuaire Agoa. |
| Vu la décision 2015/001 du président du conseil d'administration de l'Agence en date du 13 mai 2015 portant nomination des membres du conseil de gestion d'Agoa. |
| Vu la délibération 2015_004 du conseil de gestion d'Agoa du 21 mai 2015 relative à l'élection des membres du bureau |
| Vu la délibération 2015_005 du conseil de gestion d'Agoa du 21 mai 2015 relative aux délégations de compétences données au bureau |
| Vu le règlement intérieur du conseil de gestion d'Agoa |
| Considérant que le quorum est atteint et que le bureau peut valablement délibérer. |

Le bureau du conseil de gestion adopte les décisions suivantes :

Article 1 :

Au vu de l'analyse technique présentée, le bureau du conseil de gestion rend un **avis favorable** à la demande d'aménagement d'une marina à Jarry Sud **sous les conditions suivantes :**

- utilisation de mâts de battage ne produisant pas une intensité sonore à la source supérieure à 224 db re 1 μ Pa,
- application de la procédure de « *ramp-up* » après chaque arrêt du battage supérieur à 15 minutes,
- enregistrement acoustique *in situ* avec un système « SM2M+ » ou équivalent pendant toute la phase des travaux et selon un protocole à définir, validé par Agoa avant le démarrage des travaux,
- fourniture de l'ensemble des enregistrements bruts à Agoa.

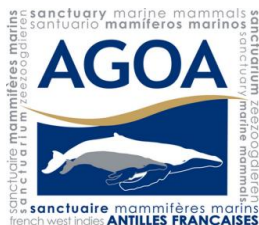
Article 2 :

Le directeur de l'Agence des aires marines protégées est chargé de l'application de la présente délibération qui fera l'objet des mesures de publicité prévues par l'article R. 334-15 du code de l'environnement et notamment de la publication au recueil des actes administratifs de l'Agence.

Le président du conseil de gestion

Le directeur de l'Agence des aires
marines protégées

Pierre Leca
Directeur-adjoint



| | |
|---------------------------|--|
| Objet : | Point 1 : Avis demandé au bureau : aménagement d'une aire de plaisance à Jarry sud |
| Date : | 29 juin 2015 |
| Pièces jointes | Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L.241-1 et suivants du code de l'Environnement et intégrant les éléments relatifs à l'étude d'impact au titre des articles L. 122-1 et suivants du code de l'environnement soumis par SCI LOT 19 |
| Personne(s) à contacter : | Sophie Bédel et Maxime Sèbe / sophie.bedel@aires-marines.fr et maxime.sebe@aires-marines.fr |

La demande

Extrait du document Aménagement d'une aire de plaisance à Jarry – Avant-Projet. SAFEGE, Ingénieurs Conseil. Mars 2015.

« Le groupe Michel Brizard¹, propriétaire d'une parcelle de terrain en zone littorale sur la commune de Jarry, envisage de créer une aire de plaisance d'une capacité d'environ 300 places (pour des unités pouvant atteindre 15 m de longueur) avec un ensemble immobilier à vocation commerciale et touristique. La première phase d'aménagement de l'aire de plaisance prévoit 100 places à flot, objet de cette étude.

Localisation

Le projet d'implantation de l'aire de plaisance est situé en Guadeloupe, au nord du Petit-Cul-de-sac marin, au sud de la commune de Baie-Mahault.



Figure 1: Implantation de l'aire de plaisance (cercle bleu) dans le nord du Petit Cul-de-sac marin.

Source fond image satellitaire : geoportail.gouv.fr

¹ A noter que le dossier d'autorisation est soumis par la SCI LOT 19 et la SARL Aménagement SPAC Caraïbes (Groupe Michel Brizard), rédigé par SAFEGE Ingénieurs conseils.

Dispositif technique utilisé impactant potentiellement les mammifères marins

Dans le cadre de son projet d'aménagement, la SCI LOT 19 souhaite mettre en place des appontements par la pose de pieux².

Pour cela, l'utilisation d'un engin nommé mât de battage est nécessaire. Le son produit par les mâts de battage est dit « impulsif ».

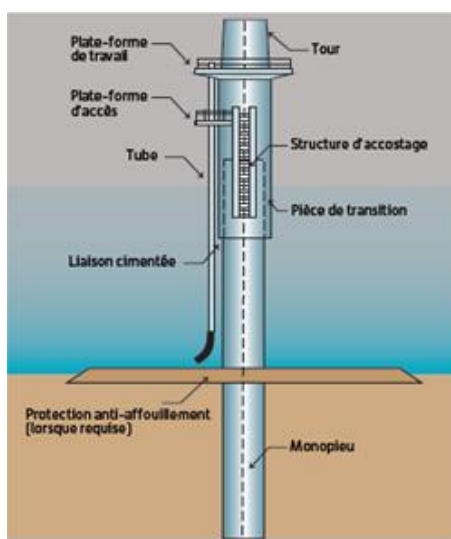


Figure 2: Schéma d'un mât de battage.
Source: Cdpd

Selon le type de mât utilisé lors de ces travaux, l'intensité sonore et la fréquence produites seront différentes, présentant des niveaux de risque pour les mammifères marins de très faible à très élevé (légal)³.

Tableau 1: Intensités sonores des différents types de mâts de battage (non exhaustif)

| Type d'engin | Gamme de fréquence | Intensité sonore | Type de son | Source |
|----------------|--------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|
| Mât de battage | 2 Hz – 20 kHz | 192 – 261 dB re : 1µPa | Impulsions multiples | Howell. 2004 ; OSPAR. 2009 |

La plupart des mâts de battage utilisés ont des intensités sonores à la source inférieures aux seuils d'impacts comportementaux (224 dB re 1 µPa) et physiologiques (230 dB re 1 µPa) pour les cétacés.

² Les autres éléments du dossier ne semblent pas présenter de risques majeurs pour les mammifères marins.

³ Cf. Annexe 1

Calendrier prévisionnel des travaux induisant des perturbations acoustiques

Conformément aux préconisations de l'étude d'impact (§7.110¹⁰⁴), la phase de battage de pieux est prévue entre les mois de mai et juillet 2016⁵, pour éviter la période de présence des rorquals à bosse (*Megaptera novaeangliae*). A noter que cette période de présence est une période de haute sensibilité pour l'espèce qui est en phase de reproduction et de mise bas à ce moment là.

Éléments au dossier visant la réduction du risque

Une procédure « d'intensification progressive des émissions sonores d'une durée d'environ 20 minutes (« Ramp-up » ou « soft-start ») sera mise en place (§2.2.2.4 ; Demande d'autorisation⁶).

Néanmoins, en l'absence de données sur les caractéristiques acoustiques des travaux, cette procédure pourrait être insuffisante. Cette procédure vise à « prévenir » les animaux d'une perturbation sonore durable et leur faire quitter la zone.

Il est important de rappeler que la procédure « RAMP-UP », avertit les animaux mais ne garantit pas que ceux-ci quittent la zone.

Il est indiqué dans le dossier de demande d'autorisation que pour réduire le risque, sera utilisée « la plus faible source de nuisance sonore nécessaire à l'atteinte des objectifs du projet dans les conditions économiques viables à la réalisation de l'opération) (§2.2.2.4 ; Demande d'autorisation⁷)

Connaissances relatives aux mammifères marins dans ce secteur

Concernant le peuplement en mammifères marins de la zone avoisinante, deux espèces de cétacés au moins y sont observées régulièrement⁸ :

- Le rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*), notamment les paires mères-baleineaux⁹, de janvier à mai (observations équipe Agoa, 2013 à 2015).
- Le grand dauphin (*Tursiops truncatus*), dont la présence est documentée à différents moments de l'année (des études de saisonnalité utilisant l'acoustique pourraient permettre de documenter précisément cette fréquentation précisément, et notamment la nuit).

Par ailleurs, comme mentionné dans l'étude d'impact du projet menée en 2011¹⁰, les perspectives liées au projet de réintroduction du lamantin (*Trichechus manatus*) porté par le Parc national de la Guadeloupe est à prendre en considération pour la limitation des risques.

⁴ Mesure réductrice : « Éviter de réaliser le battage des pieux des pontons durant les périodes de migration des mammifères marins (baleines notamment) pour limiter les perturbations » acoustiques (de janvier à mai). »

⁵ Étude d'aménagement avant-projet, mars 2015.

⁶ Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L.241-1 et suivants du code de l'Environnement et intégrant les éléments relatifs à l'étude d'impact au titre des articles L. 122-1 et suivants du code de l'environnement soumis par SCI LOT 19. SAFEGE Ingénieurs Conseil, mai 2014.

⁷ Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L.241-1 et suivants du code de l'Environnement et intégrant les éléments relatifs à l'étude d'impact au titre des articles L. 122-1 et suivants du code de l'environnement soumis par SCI LOT 19. SAFEGE Ingénieurs Conseil, mai 2014.

⁸ D'après les synthèses de connaissances disponibles à ce jour, et les observations de l'équipe technique Agoa.

⁹ Le Sanctuaire Agoa étant une zone de reproduction de ces espèces emblématiques, le maintien de conditions optimales pour l'accueil et la communication entre mère et baleineau et entre congénères est un enjeu important.

Tableau 2: seuils d'intensités sonores et niveau d'impact potentiel sur les cétacés

| | |
|--|----------------------|
| Intensité sonore (SPL <i>Sound Pressure Level</i>) à partir de laquelle des réactions comportementales sont constatées | 224 dB re 1 μ Pa |
| Intensité sonore (SPL <i>Sound Pressure Level</i>) à partir de laquelle des réactions physiologiques sont constatées | 230 dB re 1 μ Pa |
| Intensité sonore maximum (SPL <i>Sound Pressure Level</i>) émise par certains mâts de battage | 261 dB re 1 μ Pa |

Selon le type de mât de battage qui sera utilisé (voir tableau 1), l'intensité à la source peut atteindre 261 dB re 1 μ Pa, niveau supérieur aux seuils d'impacts comportementaux et physiologiques pour les cétacés.

Avis technique

Propos liminaires

Le dossier de demande d'autorisation ne présente pas de caractéristiques techniques concernant les mâts de battage choisis.

Contactée par téléphone par l'équipe Agoa le 19 juin 2015, la personne en charge du dossier à la SAFEGE (bureau d'étude ayant rédigé le dossier de demande d'autorisation) indique que le type de mâts de battage et la méthode de pose n'avait pas encore été choisis et précise être à l'écoute des recommandations du sanctuaire Agoa.

Définitions des seuils

En l'absence d'éléments techniques détaillés les calculs d'atténuation avec la distance ont été faits à l'aide de la formule de Thorpe pour obtenir (voir calculs annexe 2) à 500 mètres de la source un seuil de risque applicable (noté SR) de 224 db re : 1 μ Pa maximum.

- 224 db re : 1 μ Pa étant le niveau sonore à partir duquel des impacts sur les mammifères marins existent (voir tableau 2).
- 500 m étant la distance minimum estimée de détection systématique compte tenu des animaux fréquentant la zone, et dans des conditions météo moyennes.

Pour que ces paramètres de limitation d'impacts soient respectés l'intensité à la source ne devra pas dépasser 250 db re : 1 μ Pa.

¹⁰ Aménagement portuaire. Projet de création d'une marina à vocation touristique à Jarry Sud. Étude d'impact environnemental en mer. Rapport final, septembre 2011. Pareto conseils et ingénierie de l'environnement, 70pp.

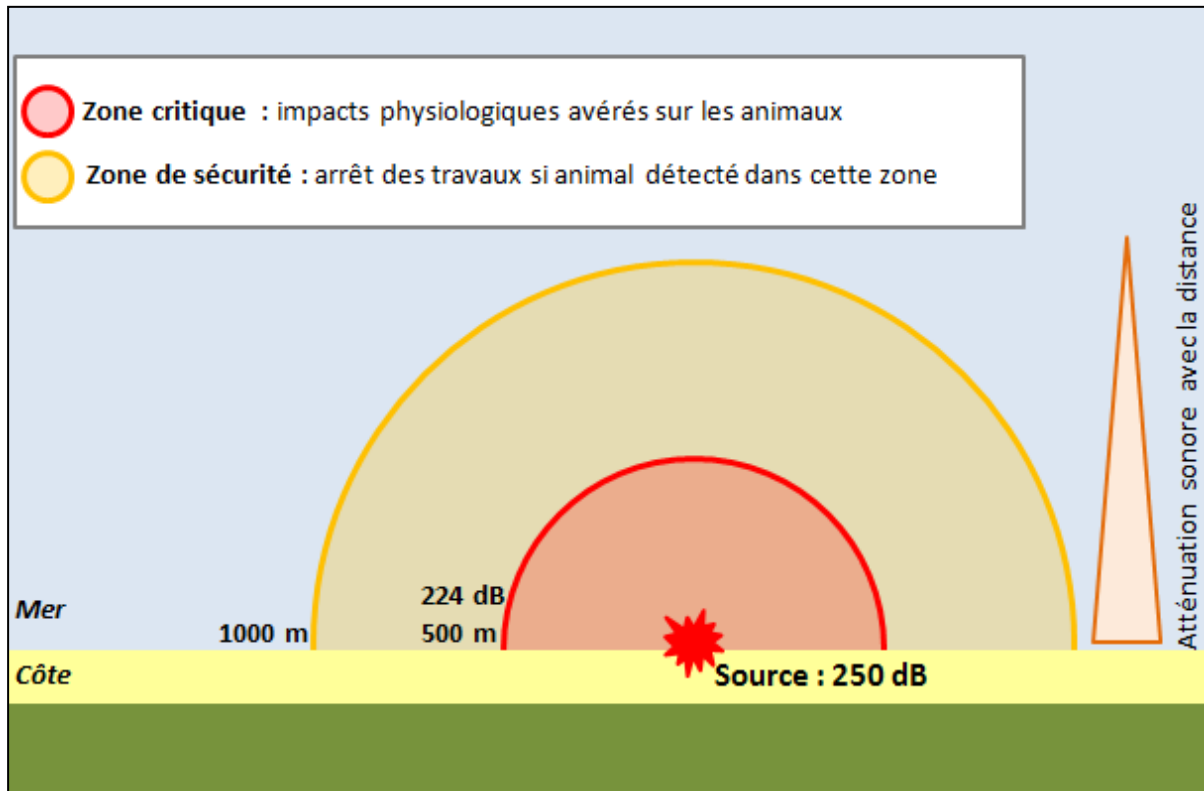


Figure 2: Définition des périmètres de risques en fonction l'intensité sonore.

Proposition d'avis

Au vu des éléments fournis dans le dossier, ce projet peut présenter des impacts majeurs directs sur les mammifères marins, si les mâts de battage choisit produisaient des intensités sonores supérieures à 224 db re : 1 μ Pa.

Il est donc proposé au bureau de rendre un **avis favorable sous conditions** pour le projet de la SCI LOT 19.

Les conditions attachées à cet avis sont :

Le choix des mâts de battage doit porter :

- Préférentiellement sur ceux produisant une intensité sonore à la source inférieure à 224 dB re : 1 μ Pa
- dans tous les cas inférieure ou égale à 250 dB re : 1 μ Pa à la source.

Les mâts de battage produisant une intensité sonore à la source supérieure à 250 dB re : 1 μ Pa sont à proscrire totalement.



Selon le mât de battage retenu par le pétitionnaire (et donc l'intensité sonore calculée à la source à partir des caractéristiques techniques du type de mât de battage ; diamètre et fréquence) trois cas se présentent :

a) Intensité sonore à la source est inférieure à 224 dB re 1 μ Pa

→ **Avis favorable**

b) Intensité sonore à la source est située entre 224 et 250 dB re 1 μ Pa

→ **Avis favorable sous conditions**

L'avis sera favorable sous réserve de mise en place par le pétitionnaire :

- d'une procédure de « *RAMP-UP* » pour tout démarrage ;
- d'un protocole de surveillance « mammifères marins », validé par l'équipe technique Agoa, par des observateurs formés, indiquant que les travaux ne se feront pas de nuit, et que le battage de pieux sera suspendu en cas de détection d'un mammifère marin dans un rayon de 1 000 m autour de la zone de travaux.

c) Intensité sonore à la source est supérieure à 250 dB re 1 μ Pa

→ **Avis défavorable**

Un niveau sonore supérieur à 250 dB re 1 μ Pa à la source entrainera quel que soit la fréquence une intensité supérieure à 224 dB re 1 μ Pa à 500 m de la source impactant les animaux au delà de cette zone de détection.

Annexe 1 : Sensibilité des cétacés. Définitions de réactions comportementales et physiologiques

Sensibilité des cétacés

Les sons de types impulsionnels peuvent déclencher des réactions comportementales et/ou physiologiques chez les cétacés (Southall et al., 2007 ; Lurton, 2013 ; cf. Annexe 1) :

- 1) Réactions comportementales :
 - niveau de pression acoustique(SPL)¹¹ dépassant 224 dB re : 1 μ Pa
 - niveaux d'exposition acoustique(SEL)¹² dépassant 183 dB re : 1 μ Pa
- 2) Réactions physiologiques :
 - niveau de pression acoustique (SPL) dépassant 230 dB re : 1 μ Pa
 - niveaux d'exposition acoustique (SEL) dépassant 198 dB re : 1 μ Pa

Définitions de réactions comportementales et physiologiques

Réactions comportementales

Interruption de comportement normal, modification de comportement, stress, fuite, changement de rythme respiratoire, arrêt ou augmentation des vocalisations, rupture de la relation mère/enfant, plongée, perturbation du repos, évitement...

Réactions physiologiques

Douleur, vertige, bourdonnement, perte de l'audition, déchirure du tympan, otite, rupture de la membrane tympanique, hématome de la membrane tympanique, plasma sanguin dans l'oreille moyenne, dissection de la muqueuse, fracture/dislocation des osselets, rupture de la fenêtre ronde de l'oreille, fuite du liquide cérébro-spinal dans l'oreille moyenne, dommage cochléaire et sacculaire...

Référence : Ketten, 2009 ; Simmonds et al., 2004

¹¹ Le niveau de pression acoustique (Sound Pressure Level SPL) est le niveau sonore à partir de 0 dB soit le plus petit niveau sonore audible. Ce niveau est mesurable par les instruments (sonomètre) mais ne correspond pas à l'intensité perçue par les animaux. Son unité est le dB.

¹² Le niveau d'exposition acoustique (Sound Exposition Level SEL) correspond à ce qui est perçu par les cétacés (le SPL pondéré à l'audition du cétacé). Il prend aussi en compte les pertes intensités sonores dues à l'engin émettant le son (durée d'émission...) Son unité est le dB.

Annexe 2 : Calculs

Calcul de la perte de transmission (PT)

$$NE = SR + PT$$

NE : Niveau émis SPL ; valeur liée au type de mât, intensité sonore à la source.

SR : seuil de risque applicable

PT : Perte de transmission, atténuation sur la distance

En l'absence d'éléments techniques détaillés les calculs d'atténuation avec la distance ont été faits à l'aide de la formule de Thorpe pour obtenir (voir calculs annexe 2) à 500 mètres de la source un seuil de risque applicable (noté SR) de 224 db re : 1 µPa maximum.

- 224 db re : 1 µPa étant le niveau sonore à partir duquel des impacts sur les mammifères marins existent (voir tableau 2).
- 500 m étant la distance de détection maximum satisfaisante compte tenu des animaux fréquentant la zone, et dans des conditions météo moyennes.

Perte de transmission (formule de Thorpe)

$$PT = 10 \times \log(R) + \alpha R$$

Légende :

Niveau reçu SPL (NR)

Niveau émis SPL (NE) : valeurs successives prises par récurrence dans la gamme donnée par la littérature (192-261 db dB re : 1µPa (SPL)

Perte de transmission (PT)

Niveau de bruit (NB) : **la valeur retenue est nulle - non fourni par le pétitionnaire**

Gain d'antenne (GD) ; Gain de traitement (GT) : caractéristique des appareils de mesure, **les valeurs retenues sont nulles - non fournies par le pétitionnaire.**

Température (T) : valeur moyenne des eaux Caribéennes 26°C

Salinité (S) : valeur moyenne des eaux Caribéennes 35

Rayon (R) : 500 m distance testée

Fréquence de la source sonore (f) : fréquence minimale trouvée dans la littérature pour les mâts de battage

$$PT = 10 \times \log(R) + \alpha R$$

Avec $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$

$$\alpha_1 = (2.1 \times 10^{-10(T-38)^2} + 1.3 \times 10^{-7} \times f^2) \quad \left| \begin{array}{l} \text{Avec } b = 2 \times S \times 10^{-5} \text{ et } f_0 = 50 \times (T + 1) \\ \text{Avec } c = 1.2 \times 10^{-4} \text{ et } f_1 = 10^{\frac{T-4}{100}} \\ \text{Avec } T = 26, S = 35 \text{ et } f = 2 \text{ Hz (littérature)} \end{array} \right.$$

$$\alpha_2 = b \times f_0 \times \left(1 + \left(\frac{f_0}{f}\right)^2\right)^{-1}$$

$$\alpha_3 = c \times f_1 \times \left(1 + \left(\frac{f_1}{f}\right)^2\right)^{-1}$$

- Niveau reçu en fonction de la distance

$$NR = NE + PT + NB + GD + GT$$

Avec NR en dB re : 1 μ Pa

NE = 266.9 dB re : 1 μ Pa

NB = - 0 dB re : 1 μ Pa

GD et GT dépendent de l'instrument de mesure

Tableau 1: en fonction de la distance et de la fréquence l'intensité sonore maximal (SPL) à la source pour être en dessous des seuils d'impacts à 500 m et à 1 000 m de la source.

| Niveau d'émission (NE) Intensité sonore maximale à la source pour être en dessous du seuil de 224 db re : 1 μ Pa à : | 500 m ¹³ | 1000 m ¹⁴ |
|--|---------------------|----------------------|
| Fréquence mini. (2Hz) | 250 | 254 |
| Fréquence maxi. (20kHz) | 250 | 254 |

¹³ Valeur maximale à la source(NE) pour avoir une intensité sonore à 500m inférieure aux seuils d'impacts comportementaux et physiologiques.

¹⁴ Valeur maximale à la source (NE) pour avoir une intensité sonore à 1000m inférieure aux seuils d'impacts comportementaux et physiologiques.



Annexe 3 : Références

Howell, D. and J. Nedwell. 2004. A review of offshore windfarm related underwater noise sources. COWRIE. Report No. 544R 0308.

Ketten, D.R. 2009. Marine mammal auditory systems: summary of audiometric and anatomical data and its implication for underwater acoustics impacts. NOAA-Technical Memorandum NMFS-SW FSC-256.

Lurton, X. 2013. Contrôle des risques sonores pour les mammifères marins. Protocole IFREMER pour les émissions sismiques. Département infrastructures marines et numériques. Unité des navires et systèmes embarqués. Service acoustiques sous-marine. AS-2013-46.

Southall, B.L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, J.J. Finneran, R.L. Gentry, C.R. Greene Jr., D. Kastak, D.R. Ketten, J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas et P.L. Tyack. 2007. Marine mammal noise exposure criteria, initial scientific recommendations. Aquatic Mammals Vol.33 Issue 4 p1-121.

Simmonds, M., S. Dolman et L. Weilgart. 2004. Oceans of noise. A WDCS Science report.