



# Discrimination des vocalisations de différents écotypes d'orques par les baleines à bosse

**Benjamin Benti**

**Thèse sous la supervision de :**

**Charlotte Curé – Cerema Strasbourg**

**Patrick Miller – University of Saint-Andrews**

# Projet de recherche IBAM

- **Impact des Bruits Anthropogéniques sur les Mammifères marins**
- **Enjeu écologique international : consortium financé par les ministères de la défense**  
**(3S : *Sea mammal Sonar Safety*)**
  - Etats-Unis
  - France
  - Norvège
  - Pays-Bas
  - Royaume-Uni

## Contexte

- **Les bruits anthropogéniques perturbent la communication acoustique des Cétacés**
- **La communication acoustique est cruciale pour la survie des Cétacés**
- **Etude de la communication acoustique et de l'effet de perturbations naturelles**

**Objectif : Caractériser le comportement perturbé d'un Cétacé face à un stimulus stressant**

# Interactions en milieu naturel

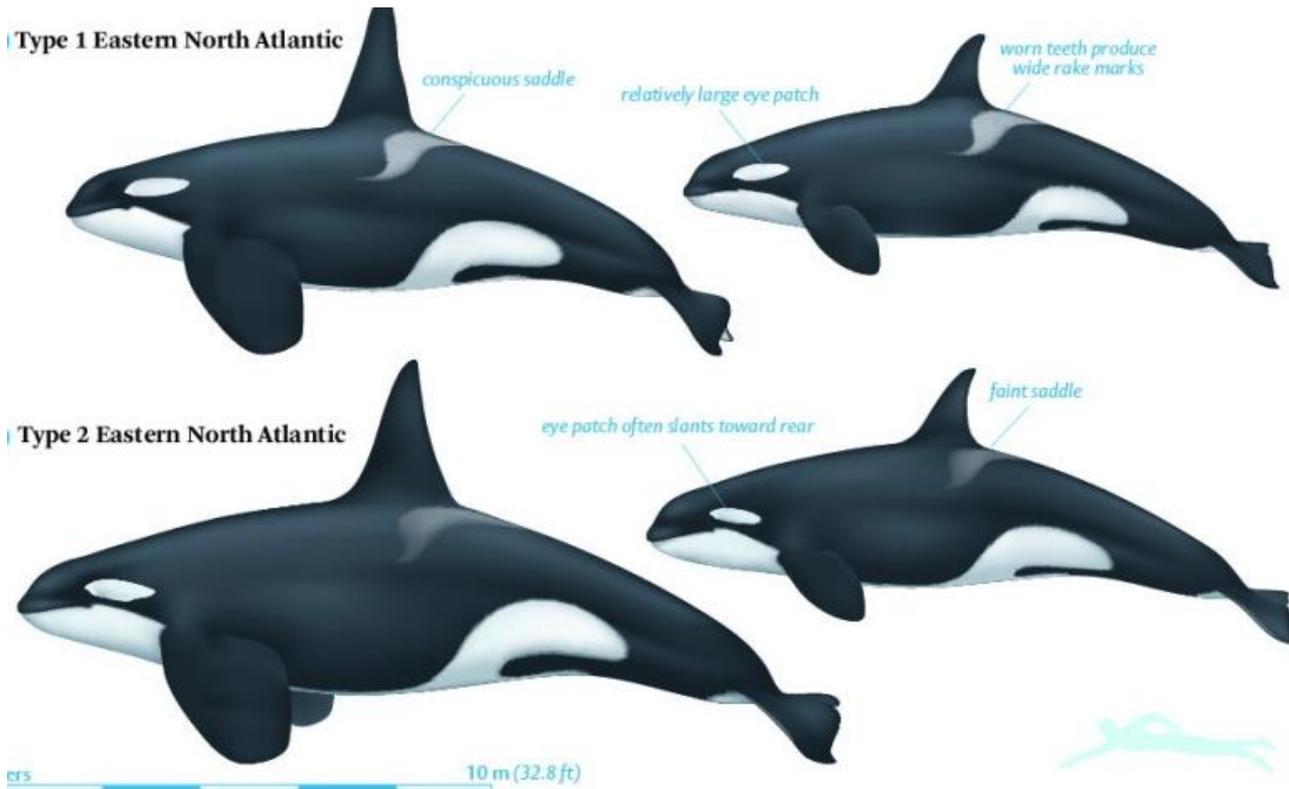


## Interactions nombreuses et de nature variable :

- Occupation du même espace, voyage en groupe mixte
- Compétition pour la même source de nourriture
- Prédation
- Intervention lors d'attaques

# Différents écotypes d'orques

Ecotype : population se distinguant au sein d'une espèce par des caractères (morphologiques, physiologiques ...) particuliers



- Morphologie :
  - Taille
  - Coloration
- Comportement :
  - Organisation sociale
  - Régime alimentaire
  - Production vocale

# Production vocale des différents écotypes d'orques

- Les deux écotypes produisent trois types de cris :
  - Clics
  - Cris pulsés
  - Sifflements
- On peut différencier les productions des deux écotypes :
  - Beaucoup de clics pour les mangeurs de poisson
  - *Tail slaps* chez les mangeurs de poisson



# Problématique

- **Bande de fréquences des orques audible par les baleines**
- **Propagation longue distance des sons d'orque et interception possible par les baleines**

**Les baleines à bosse sont-elles capables de discriminer les sons des deux écotypes d'orques et d'ajuster leur comportement en fonction de la perturbation perçue ?**

# MATÉRIEL ET MÉTHODES

## Lieu et population d'étude



**Janvier 2016-2017 : fin de la période d'alimentation, avant la migration vers le Sud**

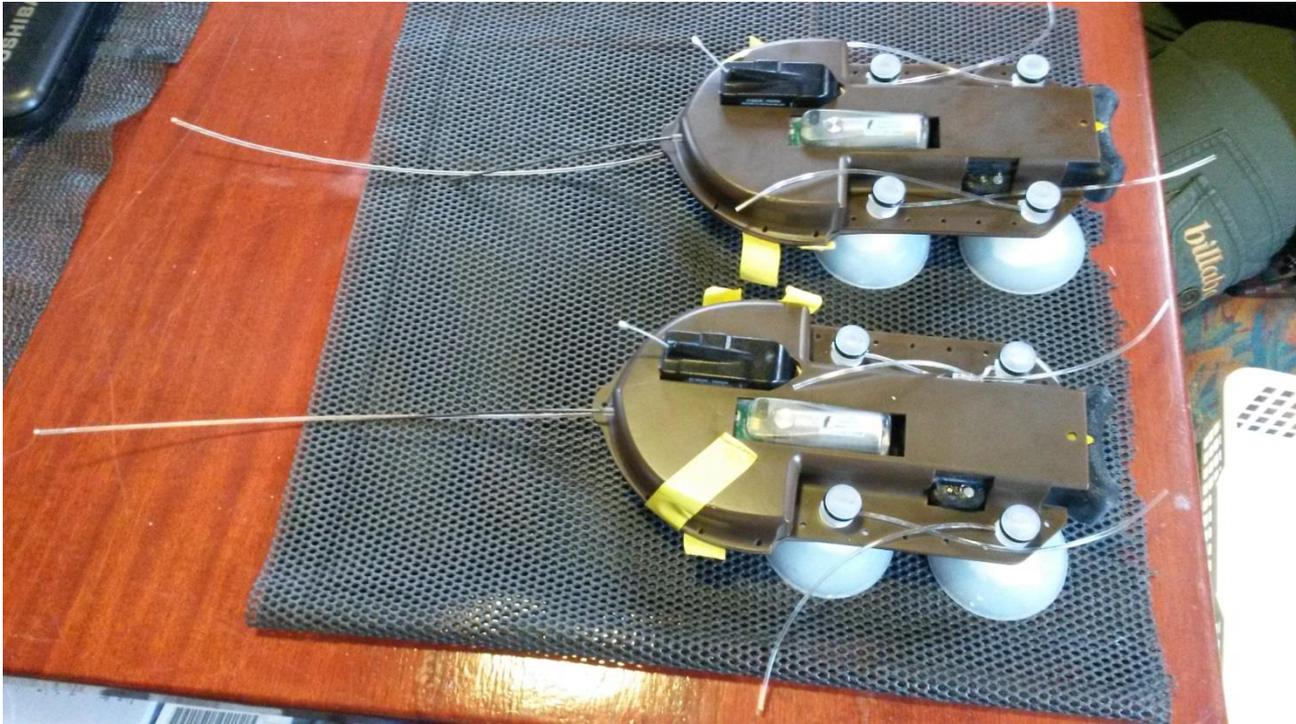
## Lieu et population d'étude



**Janvier 2016-2017 : fin de la période  
d'alimentation, avant la migration vers le Sud**

# Comment suivre le comportement des baleines ?

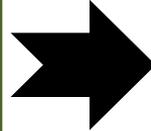
A l'aide de balise non invasive : les *mixed D-tags*



# Mixed-DTAG

## Appareils de mesure

- Capteur de pression
- Accéléromètres (3)
- Magnétomètres (3)
- Hydrophones (2)
- Balise GPS



## Données après traitement

- Mouvements horizontaux
- Vitesse
- Profil de plongée

# Déploiement de la balise



# Déploiement de la balise



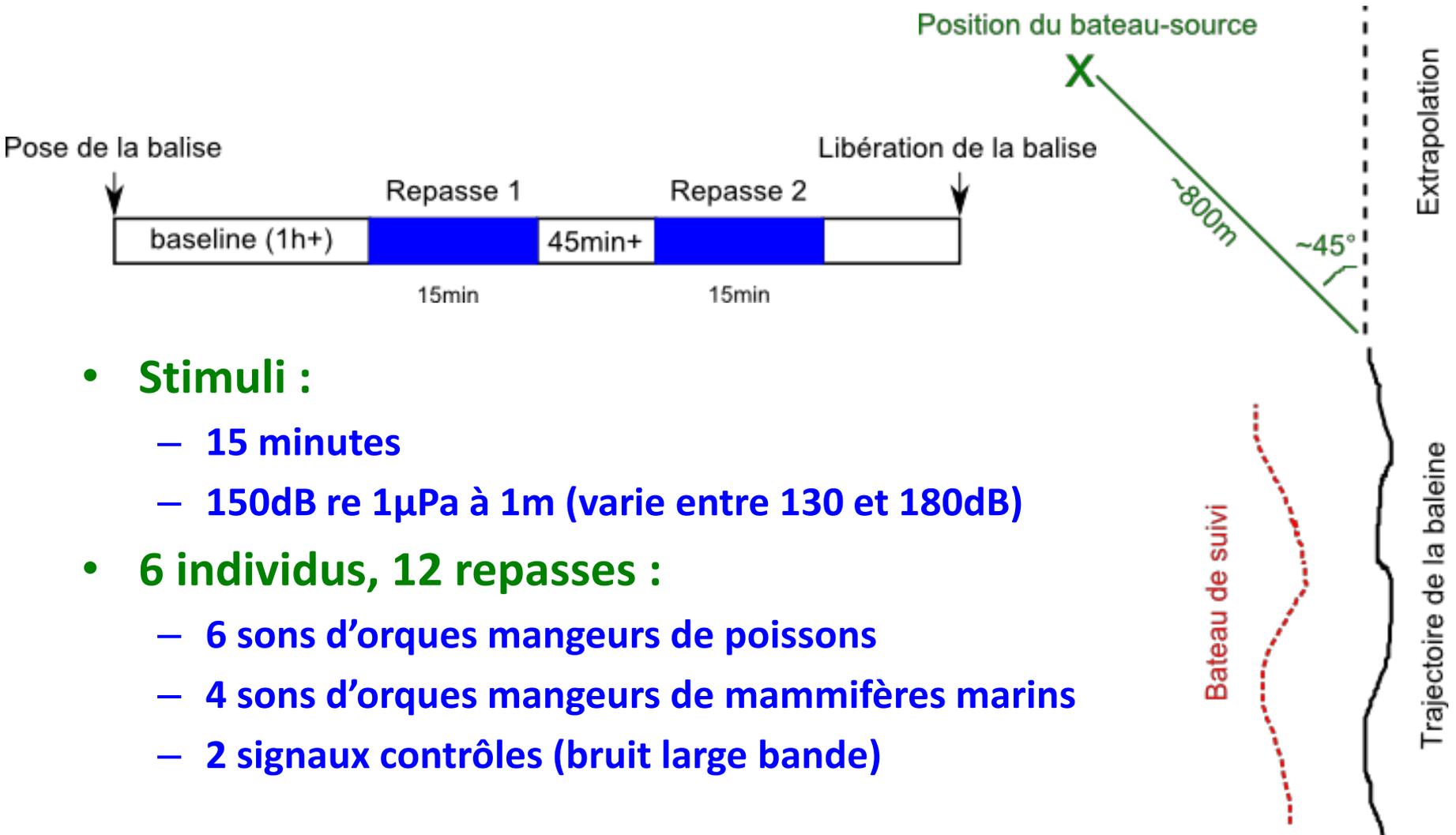
# Déploiement de la balise



# Déploiement de la balise



# Expériences de repasse de sons d'orques au baleines



- **Stimuli :**

- 15 minutes
- 150dB re 1 $\mu$ Pa à 1m (varie entre 130 et 180dB)

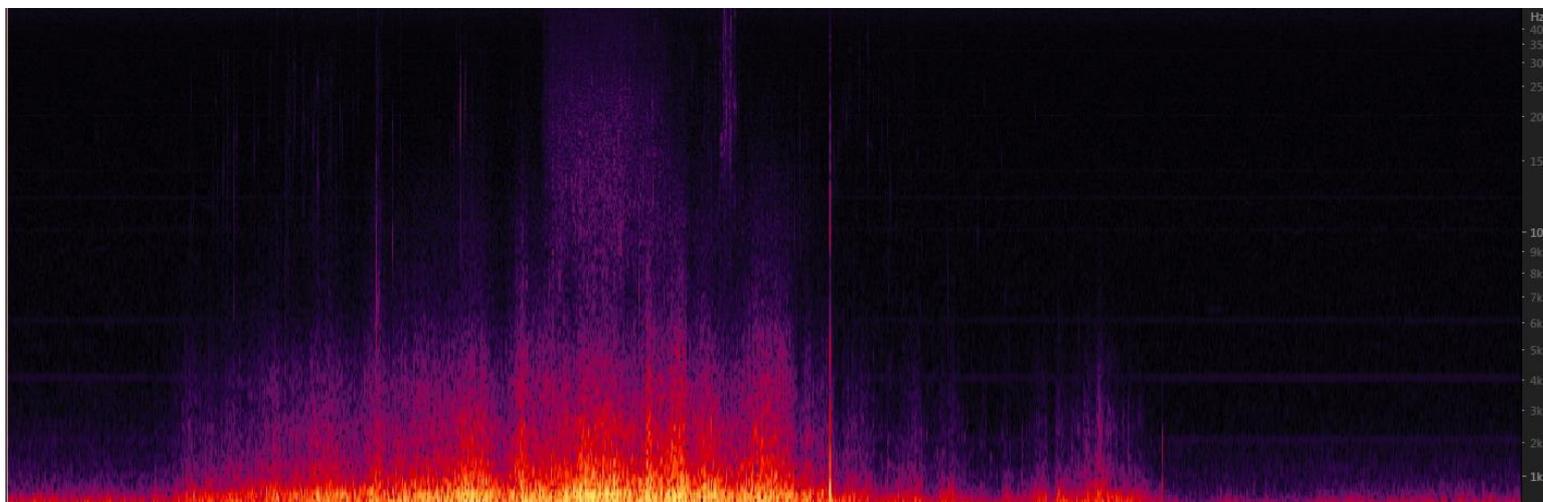
- **6 individus, 12 repasses :**

- 6 sons d'orques mangeurs de poissons
- 4 sons d'orques mangeurs de mammifères marins
- 2 signaux contrôles (bruit large bande)

# RÉSULTATS

## Calcul de la vitesse à partir du bruit de flux

- **Corrélation entre bruit de flux et vitesse de nage**
- **Meilleure relation pour la bande 69-96 Hz**
- **Régression sur ascensions et descentes raides**
- **Extrapolation sur le reste du déploiement**



# Conclusion

Stimulus	Orque mangeur de poisson	Orque mangeur de mammifère
<i>Mouvements horizontaux</i>	Approche	Evitement
<i>Vitesse</i>	Augmentation transitoire / absence de changement	Augmentation prolongée
<i>Profil de plongée</i>	Apparition de plongées atypiques	Apparition de plongées atypiques, interruption du repos
<i>Production vocale</i>	<b>EN COURS</b>	
<i>Comportement alimentaire</i>		

**Les baleines à bosse sont capables de discriminer les sons des deux écotypes d'orques et ajustent leur comportement en fonction de la perturbation perçue**

# Perspectives

## Analyses statistiques

- score d'approche/évitement de la source, mesuré par rapport à la trajectoire avant la repasse
- régressions (GEE)
- ...

# Applications

- Réponse anti-prédateur : référence pour interpréter les réponses aux bruits anthropogéniques (ex: sonar)
- Utilisation possible de signaux révélés attracteurs ou répulsifs pour les baleines
  - Echouage
  - Eviter la prise dans les filets de pêche
  - ...

# Merci de votre attention

**Benjamin BENTI**

**Cerema DTer Est – Laboratoire de Strasbourg**

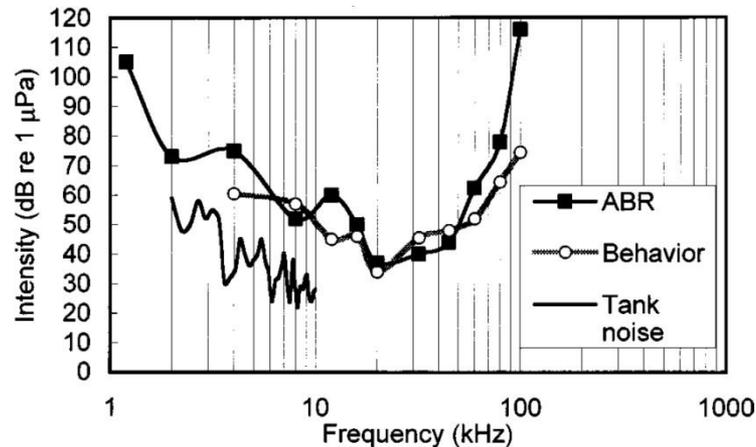
**11 rue Jean Mentelin**

**67035 Strasbourg**

**(+33)6 46 63 88 08/[Benjamin.Benti@iphc.cnrs.fr](mailto:Benjamin.Benti@iphc.cnrs.fr)**

# Audiogrammes et gammes de fréquence

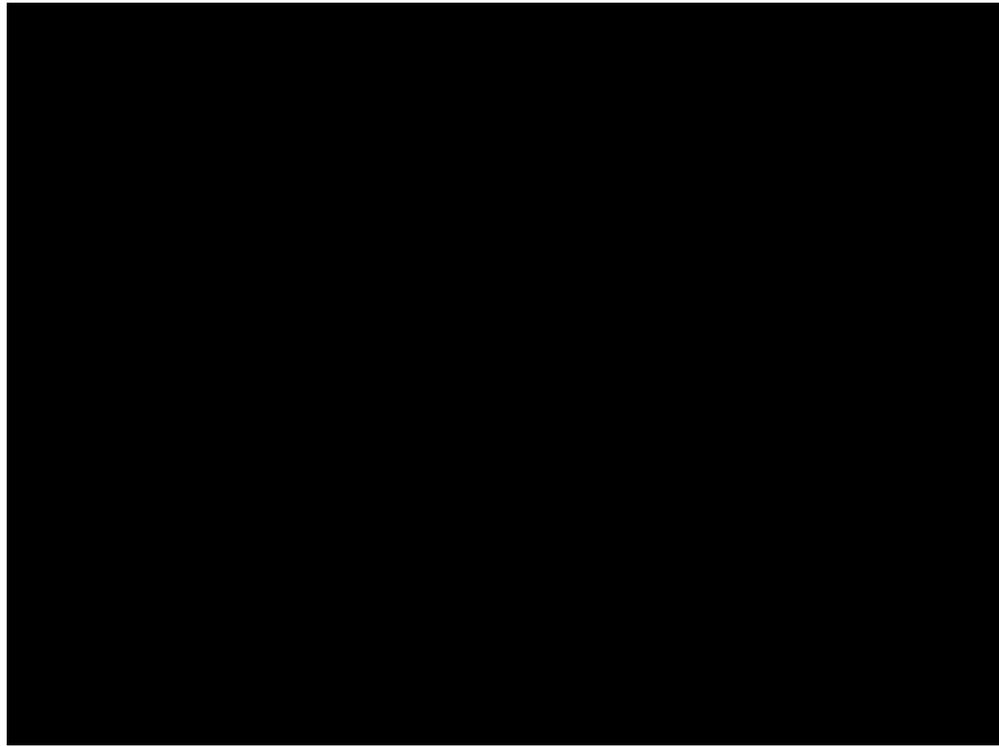
- Pour les orques :
  - Audiogramme réalisé en bassin – 1–100 kHz



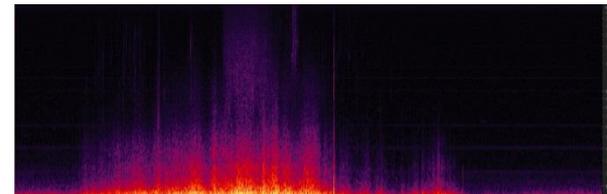
- La plupart de l'énergie entre 1 et 40 kHz
- Pour les baleines à bosse :
  - Audiogramme modélisé – 700Hz–10kHz
  - Vocalisations entre 100Hz et 4kHz (jusqu'à 24kHz)

# Etude du comportement alimentaire

- “Lunge-feeding”



- Détection acoustique des “lunge”  
accélération puis décélération



# Généralisation

- **Expériences effectuées à Jan Mayen en Juin 2011 et 2012**
- **Autre population, autre lieu, autre saison**
- **Comparaison des réactions aux repasses d'orques**