UNIVERSITÉ PARIS SUD
Comprendre le monde, construire l'avenir®
NPS
Centre de Neurosciences Paris-Sud
cnrs
dépasser les frontières
credits photos: Joel Detcheverry, SPM Frag'iles

Présentation de l'équipe de recherche

Nos projets "Cétacés" en cours :

Détection et localisation des baleines bleues antarctiques

Observation des baleines à bosse de Madagascar

Recensement des cétacés de Guadeloupe

Nos projets à St Pierre et Miquelon :

Etude des cétacés de St Pierre et Miquelon

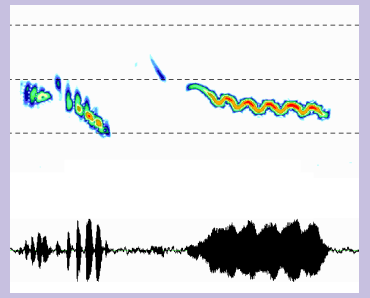
Reconnaissance vocale mère-jeune chez les phoques communs

Reconnaissance individuelle et comportement des sternes

Conclusion

Equipe Communications acoustiques

CNPS – CNRS - Université Paris Sud Orsay



Permanents

Thierry AUBIN *DR CNRS*

Isabelle CHARRIER *CR CNRS*

Olivier ADAM *PR Université Paris VI*

Hélène COURVOISIER *MC Université Paris XI*

Fanny RYBAK *MC Université Paris XI*

Chloé HUETZ *IR CNRS (commun avec JME)*

Post-Docs

X *Contrat ANR*

Nicole GERBEZAHN *Contrat MPG-CNRS*

Frédéric SEBE *IR Contrat Airbus*

Éméritat

Jean-Marc JALLON *PR Université Paris XI*

Doctorants

Heidi AHONEN *Bourse Macquarie Univ*

Clément CORNEC *Bourse Emirat*

Juliette LINOSSIER *Bourse ED*

Amy KENNEDY *Salariée NMML (USA)*

Laurène TRUDELLE *Bourse CIFRE Biotope*

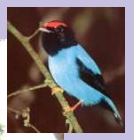
Thématiques de l'équipe

o Codage des signaux et milieux contraignants

Milieu bruyant

(programme Antares) *(programme IPEV)*

Milieu absorbant



(programme européen IRSES)

Reconnaissance parents-jeunes, spécifique & individuelle

o Codage des signaux et spéciation

Sélection sexuelle

(coll. Univ Paris 13) *(programme Emirates Center)*

Spéciation insulaire

(programme Life) *(coll. Univ Toulouse)*

Reconnaissance spécifique, Evolution des communications

o Réseaux de communications

Milieu fermé

Milieu ouvert

(coll. Univ Poznan)

Lek

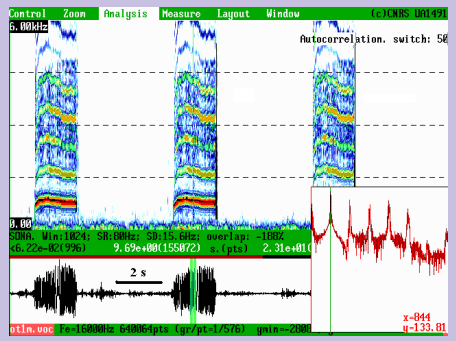
(coll. Max-Plank Univ.Belém, Univ St-Etienne)

Communication et Organisation sociale

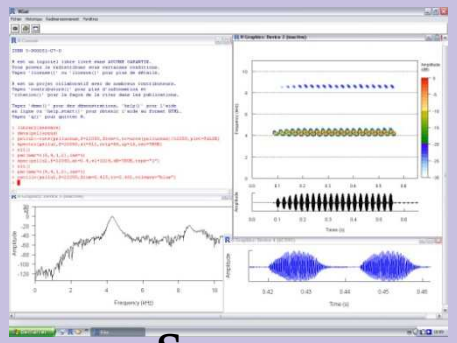
Méthodes

Traitement de signal

Analyse et Synthèse (Brevet) sonore



Syntana



Seewave

(http://sueur.jerome.neuf.fr/seewave)

```
%Lecture de seq.txt ligne par ligne afin
de stocker en ligne dans la matrice
"OligoTs" toutes les
   %séquences de k phrases qui
composent les chants du fichier.
   OligoTs=[];
   while (feof(FicSeq)==0)
      Seq = str2num(fgetl(FicSeq));
      L = length(Seq);
     if L >= k
        for j=1:L-k+1,
           Tmp=[Seq(j:j+k-1)];
           OligoTs=[OligoTs;Tmp];
        end
     end
  end
  fclose(FicSeq);
```

MatLab

Expérimentations et Collecte des données

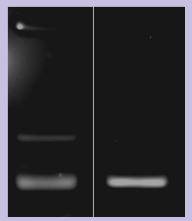
Leurres acoustiques

Triangulation

Balises

Vidéo-tracking

+ Marqueurs génétiques



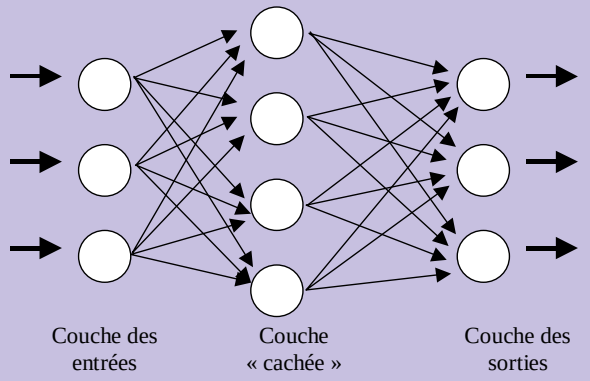
Applications de la Recherche

Effarouchement acoustique

(contrat AIRBUS)

Détection Acoustique Automatique

(collaboration Synetic S.a.)



Modélisation des habitats des baleines

(Fondation Total)

Supports financiers 2012

Réseaux de communication
Alouette

Réseaux de communication
Outarde Maroc

Réseaux de communication
Leks Brésil

Apprentissage vocal
Oscines/non Oscines

Identification vocale
Morse Arctique

Effarouchement Acoustique

Système embarqué avion

Habitats des baleines à bosse

Présentation de l'équipe de recherche

Nos projets "Cétacés" en cours :

Détection et localisation des baleines bleues antarctiques

Observation des baleines à bosse de Madagascar

Recensement des cétacés de Guadeloupe

Nos projets à St Pierre et Miquelon :

Etude des cétacés de St Pierre et Miquelon

Reconnaissance vocale mère-jeune chez les phoques communs

Reconnaissance individuelle et comportement des sternes

Conclusion

Détection et localisation des baleines bleues

Collaborations CEBC-CNRS
CEA Bruyères-le-Châtel
NAMC – CNRS

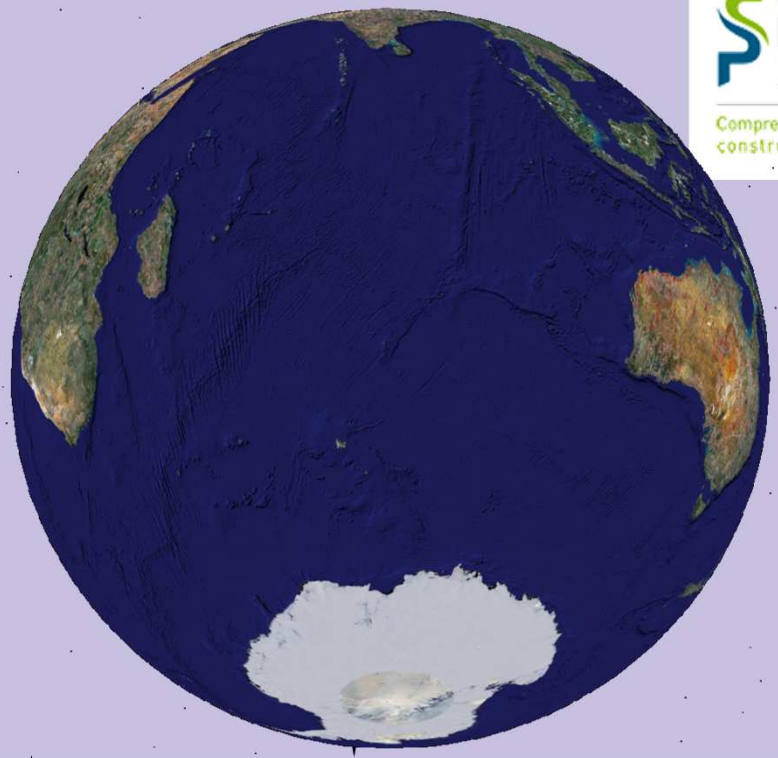
Thèse F. Samaran
co-direction : C. Guinet, O. Adam

Objectifs Contribution au recensement de cette espèce
en voie de disparition

Fe = 250 Hz, 24 bits,

S/N:126.5 dB,

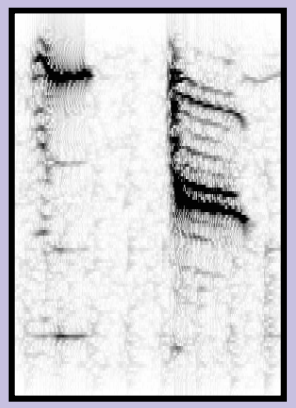
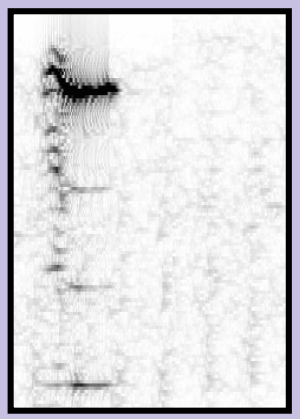
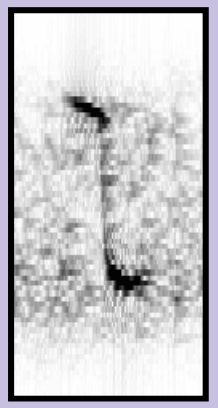
bande passante plate (±3dB) [1.2-102.5Hz)



Stations fixes permanentes sismiques, océanographiques ou militaires

Détection et localisation des baleines bleues

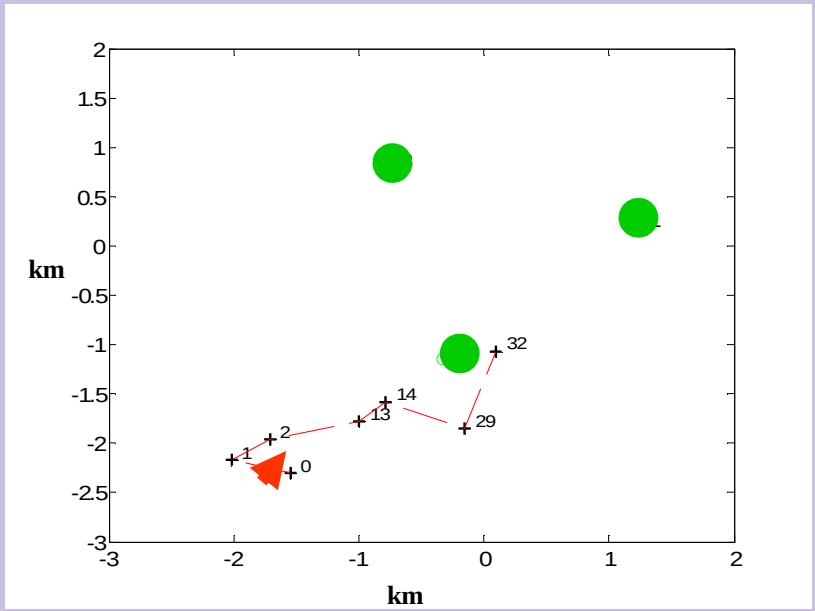
Nombre de cris détectés automatiquement

	Baleine bleue pygmée « Madagascar »		Baleine bleue Antarctique	
				
	Cri complet	Cri incomplet	Cri complet	Cri incomplet
NORD	75 577	1 520	172 947	32 067
SUD	2 730	199	61 755	23 639

Localisation des baleines bleues par acoustique

Localisation par triangulation

Baleine bleue Antarctique

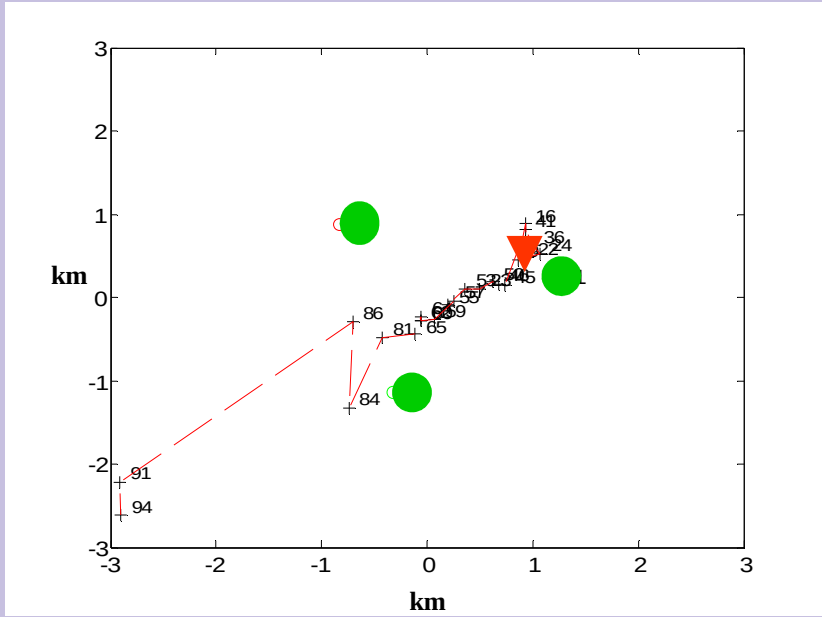


Suivi durant 30 minutes

Intensité à la source

SL = 179±5 dB re1µPa à 1 m

Baleine bleue pygmée « Madagascar »



Suivi durant 1 heure

Intensité à la source

SL = 174±1 dB re1µPa à 1 m

Présentation de l'équipe de recherche

Nos projets "Cétacés" en cours :

Détection et localisation des baleines bleues antarctiques

Observation des baleines à bosse de Madagascar

Recensement des cétacés de Guadeloupe

Nos projets à St Pierre et Miquelon :

Etude des cétacés de St Pierre et Miquelon

Reconnaissance vocale mère-jeune chez les phoques communs

Reconnaissance individuelle et comportement des sternes

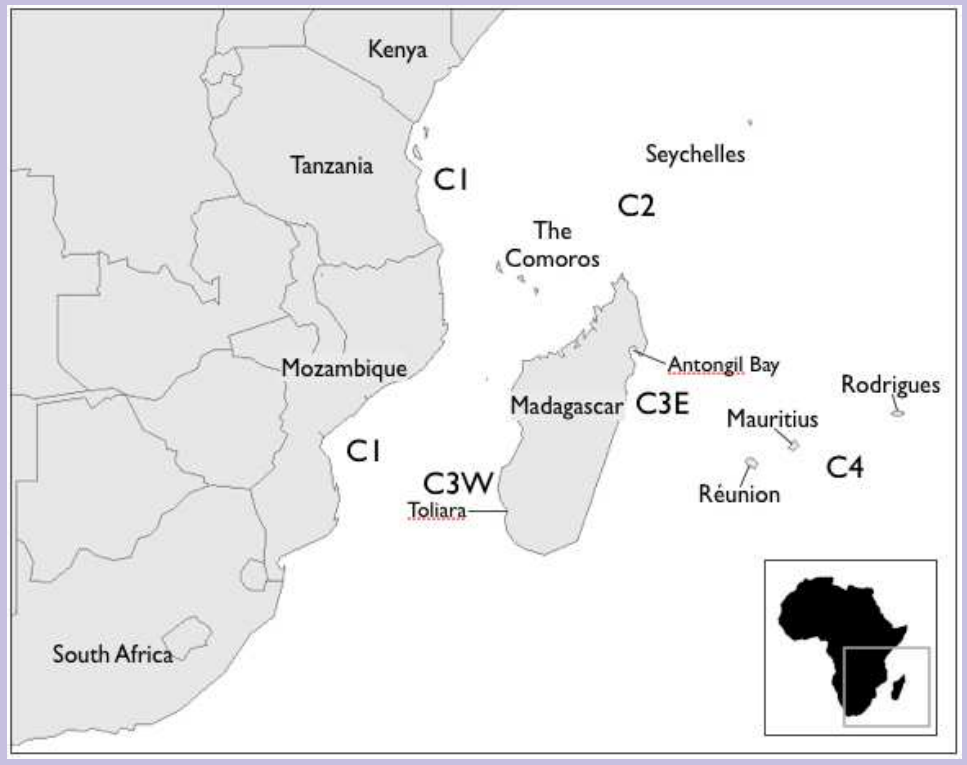
Conclusion

Observation des baleines à bosse de Madagascar

credits: Association CetaMada

Les questions

Evolution de la population de l'Océan Indien
Intéractions des différents sous-groupes
Rôle social des différents individus



Analyse des chants

Collaborations

LSIS (Université de Toulon, France)
ISVR (University of Southampton, UK)
Association CetaMada (Madagascar)

Thèse

Analyse automatique des chants de baleines à bosse

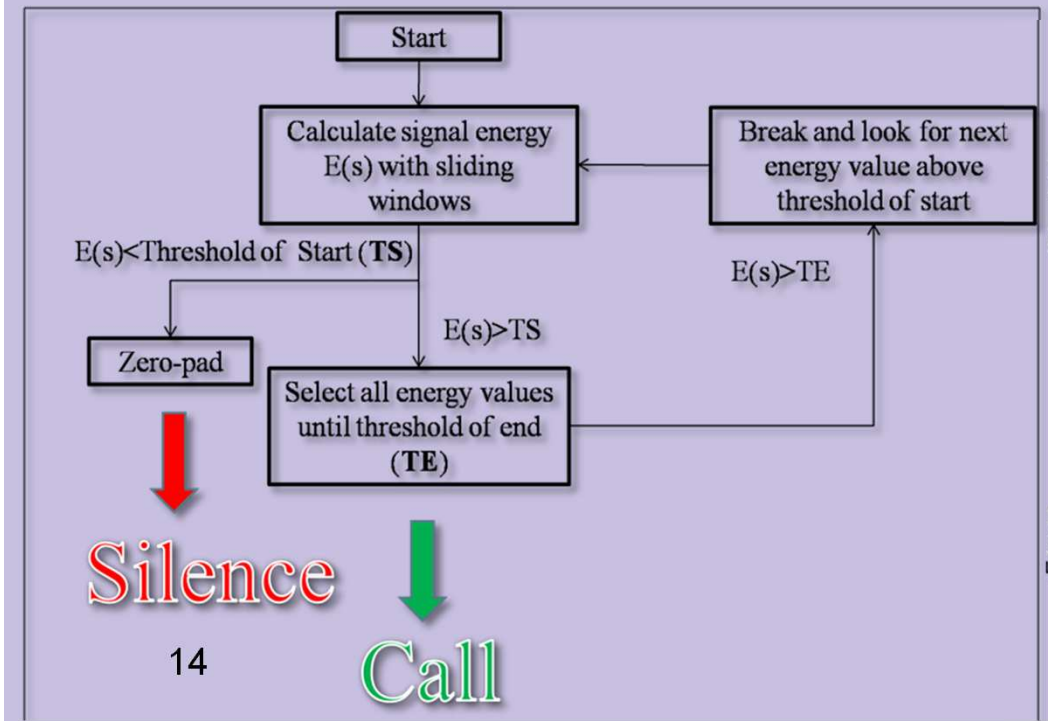
F. Pace

co-directeurs : P. White, O. Adam

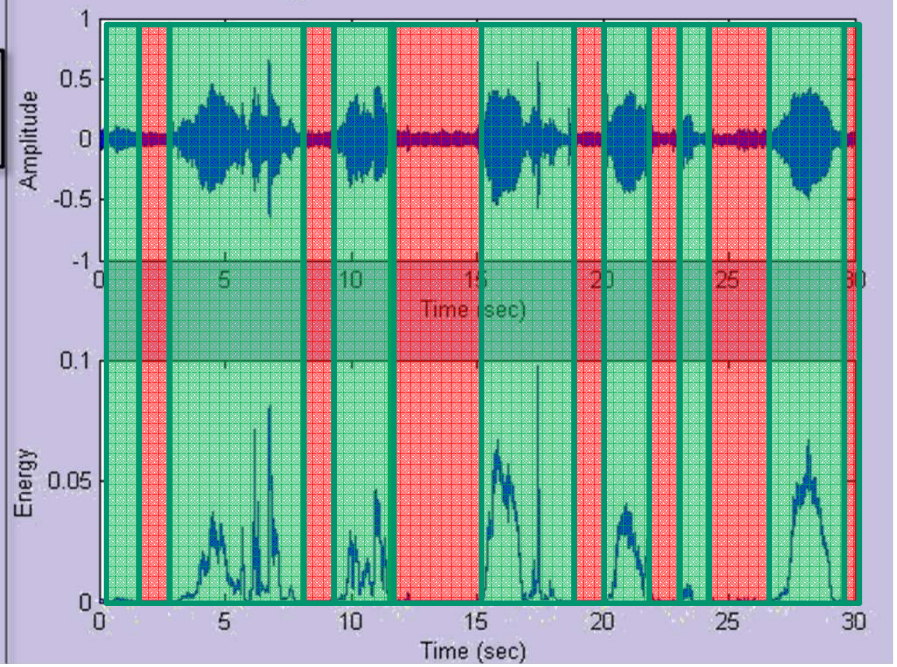
Objectifs

Segmentation basée sur le concept de sous-unités

classification automatique



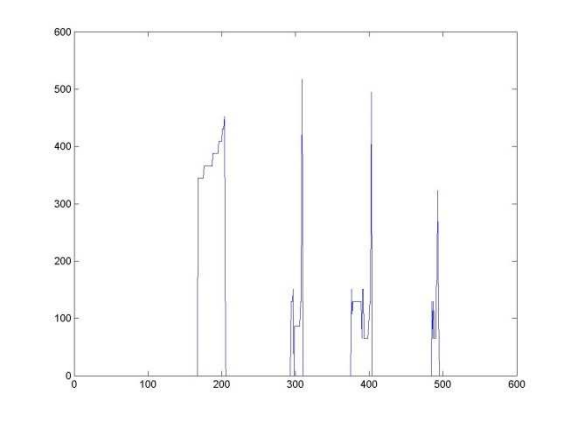
Segmentation des unités



Analyse des chants

Segmentation

recherche des 5 fréquences maximales
Seuil de durée minimale d'un silence
Seuil max de passage par zéro
Seuil min des énergies
(temporelle / par bande fréquentielle)



Classification

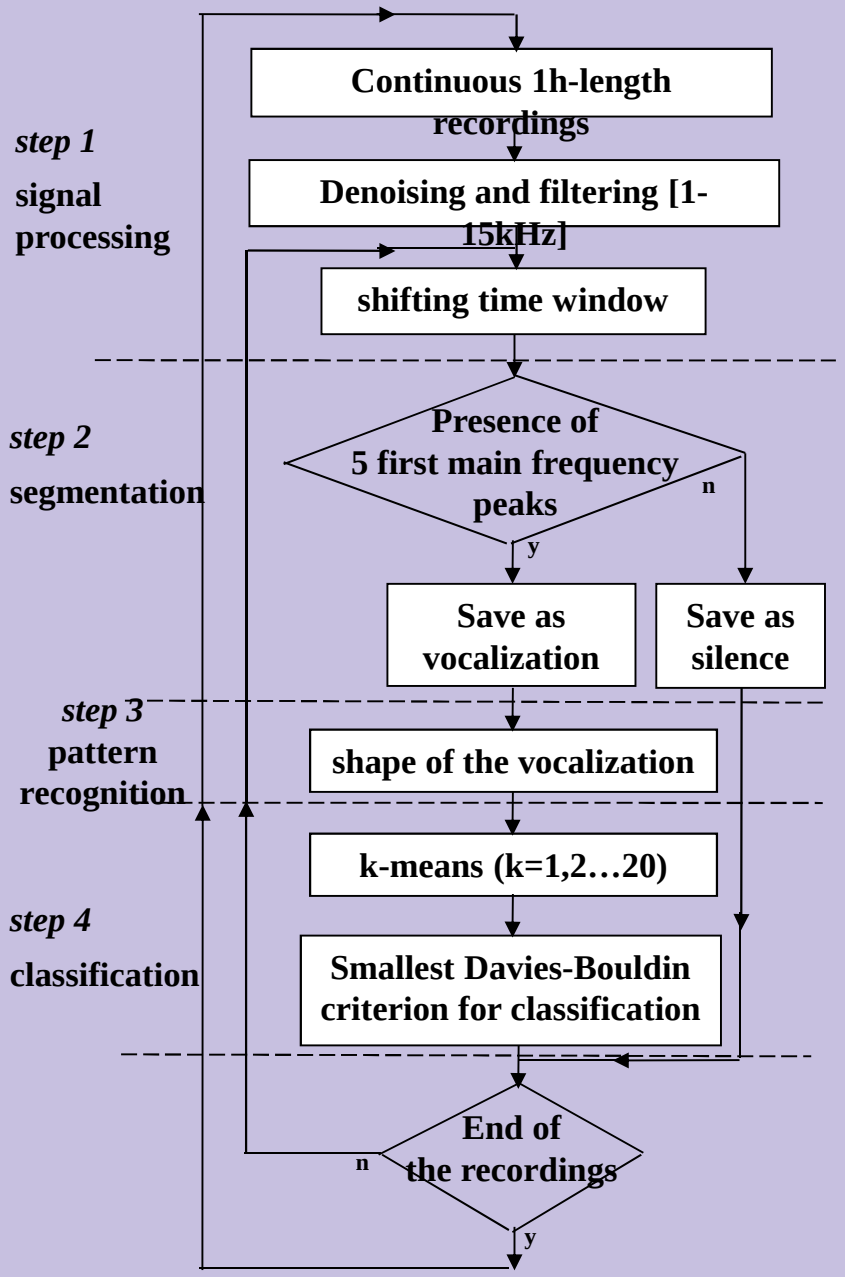
classification k-means (k=1,2,…,20 intonations)

↓

Recherche du plus bas critère de Davies-Bouldin

↓

Classification optimale



Programme de recherche BaoBaB

2012 – 2014

Objectifs recensement des baleines à bosse de Madagascar
interactions / déplacements pendant la période de reproduction

Collaborations

Association : Cetamada (Madagascar)

Entreprises : CeSigma (Toulon)
Mechanics (USA)
Atemar (République Dominicaine)

Universités : LSIS (Toulon)
MNHN (Paris)
BioGeMME (Brest)

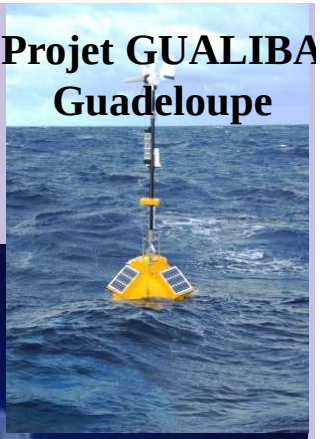
International : ISVR (Southampton)
Wildlife Conservation Society (New York)
National Marine Mammal Laboratory (Seattle)
Université d'Antananarivo (Madagascar)

Thèses

L. Trudelle (MNHN, Univ Paris Sud)
Y. Doh (Univ Toulon, Univ Paris Sud, Cesigma)
PhD Student (Univ Southaampton)

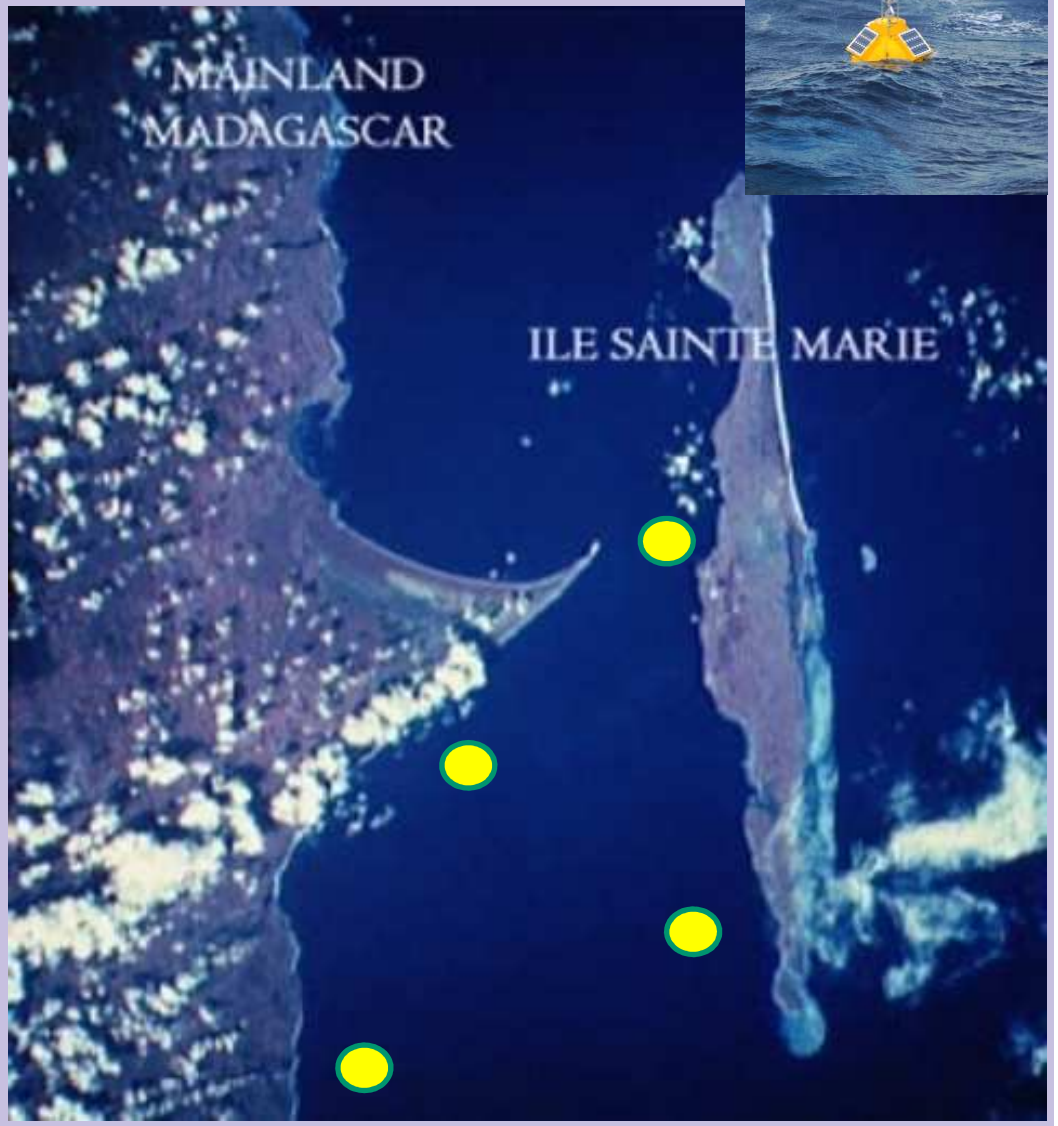
Avec le soutien financier de la Fondation TOTAL

Programme de recherche BaoBaB



Volet Acoustique Déploiement d'un réseau d'hydrophones

Localisation des chanteurs :
- Nombre
- Interactions
- Densité acoustique
- Optimisation des positions



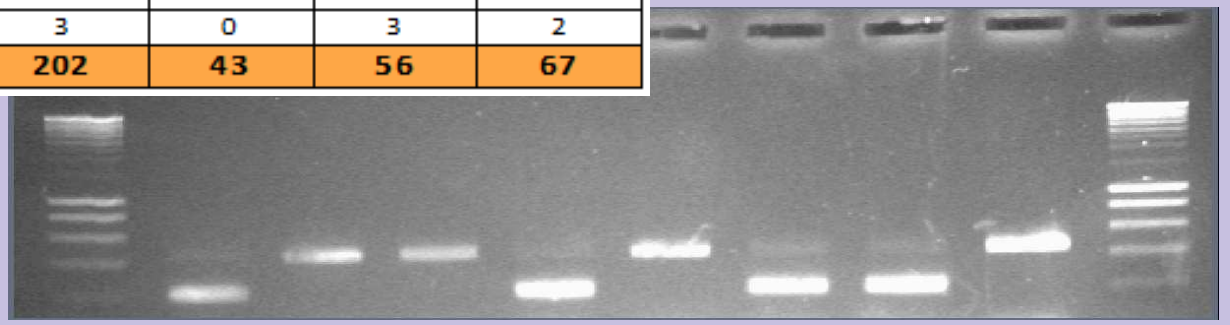
Programme de recherche BaoBaB

Volet Génétique

Sexage

Interactions entre sous-stocks C1, C2, C3, C4

Date	Effort (time per trip)	Groups observed	Whales observed (Mn)	Dolphins (*Tursiops aduncus*) observed	Number of pitures of Flukes	Number of whales (Mn) biopsed
05/07/2012	03:52	4	6	0	2	1
06/07/2012	06:30	6	16	0	4	7
07/07/2012	07:08	7	14	0	2	4
08/07/2012	04:30	6	10	0	7	4
09/07/2012	04:36	3	5	0	4	2
10/07/2012	06:04	5	11	0	5	3
11/07/2012	02:38	3	6	0	2	1
12/07/2012	03:46	4	8	0	3	5
14/07/2012	06:32	3	23	8	5	9
17/07/2012	05:13	5	11	10	4	1
18/07/2012	04:28	6	13	0	2	4
24/07/2012	02:10	2	2	1	1	2
26/07/2012	01:56	2	4	1	0	1
30/07/2012	09:51	8	17	4	2	3
31/07/2012	09:42	10	24	12	4	5
01/08/2012	08:15	5	15	5	3	3
03/08/2012	07:42	0	0	2	3	3
20/08/2012	03:58	5	14	0	0	7
05/09/2012	04:03	1	3	0	3	2
TOTAL	**102:54:00**	**85**	**202**	**43**	**56**	**67**



Programme de recherche BaoBaB

Volet ARGOS

Suivi des déplacements – 12 baleines tagguées
Caractérisation des habitats

Présentation de l'équipe de recherche

Nos projets "Cétacés" en cours :

Détection et localisation des baleines bleues antarctiques

Observation des baleines à bosse de Madagascar

Recensement des cétacés de Guadeloupe

Nos projets à St Pierre et Miquelon :

Etude des cétacés de St Pierre et Miquelon

Reconnaissance vocale mère-jeune chez les phoques communs

Reconnaissance individuelle et comportement des sternes

Conclusion

Recensement des espèces de Guadeloupe

Collaborations

avec Dr. N. Gandilhon et Pr M. Louis, Dynecar (Université de Guadeloupe)

avec l'Association Breach

21 espèces :

Balaenoptera edeni, Megaptera novaeangliae,Balaenoptera acutostrata, Physeter macrocephalus, Kogia simus, Ziphius cavirostris, Mesoplodon europeaus/mirus,Orcinus orca, Feresa attenuata, Pseudorca crassidens,Globicephala macrorhynchus, Peponocephala electra, Lagenodelphis hosei,Stenella attenuata,Stenella frontalis, Stenella longirostris,Stenella clymene,Tursiops truncatus,Stenella coeruleoalba,Grampus griseus,Steno bredanensis

Short-finned pilot whale (wistles) [0.500 – 20 kHz]

Intensity (dB re 1µPa à 1m) : 180 dB

Sperm whale (clicks) [0.100 – 30 kHz]

Intensity (dB re 1µPa at 1m) : 163-223 dB

Problème : quelle(s) approche(s) pour l'observation ?

Recensement des espèces de Guadeloupe

Contexte biologique

Plus de 20 espèces
Résidentes, semi-résident es et non-résidentes
Informations sur les presences/absences, sur les routes migratoires

Contexte politique

Creation du nouveau sanctuaire AGOA
Réintroduction des lamentins
Intérêt pour l'écologie et l'environnement
Présence des laboratoires scientifiques à l'Université des Antilles et de la Guyane

Université des Antilles et de la Guyane

Contexte local

Associations
Etudiants
Participation des acteurs
(pêcheurs, port)

Méthodes

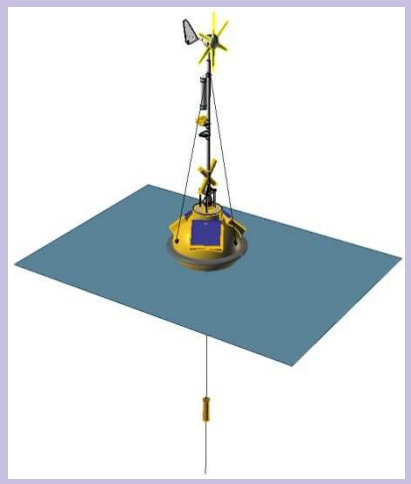
Toutes les observations

credits: O. Adam, Association Breach, Google Earth

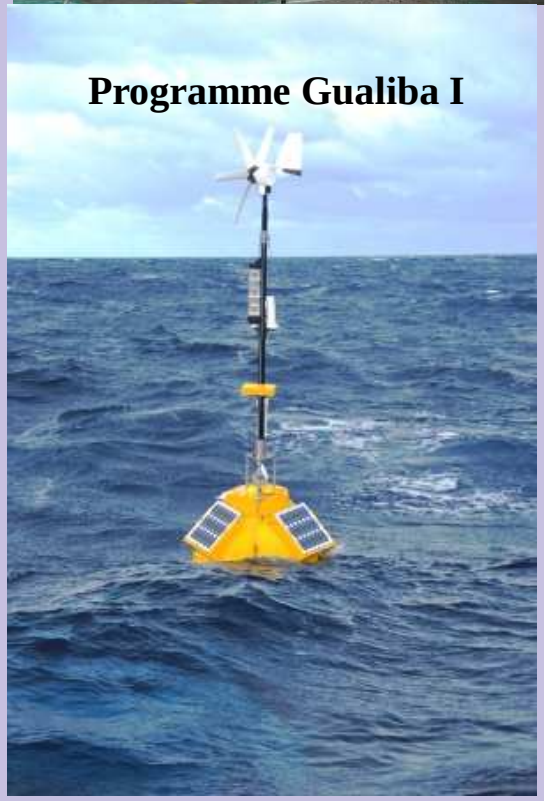
Recensement des espèces de Guadeloupe

2010 : 2 premières dans les Antilles françaises

Déploiement d'une station permanente
programme Gualiba I en Guadeloupe
stage Master de C. Millon
financé par le Port Autonome de la Guadeloupe



Objectifs
connaître les jours d'arrivée et
de départ de la zone de reproduction
évaluer les variations des chants
(au cours de la saison, d'une saison à l'autre, densité)



Guadeloupe 2010, PLK Marine, CeSigma, Diren Guadeloupe, Port Autonome de Guadeloupe

Recensement des espèces de Guadeloupe

2010 : 2 premières dans les Antilles françaises

Pose de balises Argos

suivi des routes migratoires

National Marine Mammal Laboratory (Seattle)

- migration : 6200 km

Sur la Route des Baleines
WWF
50 ANS D'ACTIONS
AU SERVICE DE LA PLANÈTE
PROTÉGER
BREACH
Des Voiles pour Les Cétacés
ÉTUDIER
SENSIBILISER
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
Universite des Antilles et de la Guyane
2011 ANNÉE DES OUTRE MER
NPS Centre de Neurosciences Paris-Sud
cnrs
UNIVERSITÉ PARIS-SUD 11
cnrs
UPMC SORBONNE UNIVERSITÉS
DYNECAR Université des Antilles et de la Guyane
Guadeloupe – Martinique
9 – 15 avril 2011
Marraines : Maud FONTENOY et Lesley SUTTY
credits : A. Kennedy, Guadeloupe, 2010

Observations visuelles

Match de R. Etcheberry (SPM Frag'iles) pour une baleine à bosse qui a été photographiée durant cette mission. Photos du même individu, réalisées le 10/04/11, Les Saintes, Guadeloupe Cette baleine a été photographiée, par le groupe YONAH (Allied Whale catalogue-HWC8613), en Islande en 1992 puis aux Bermudes en 2009

Présentation de l'équipe de recherche

Nos projets "Cétacés" en cours :

Détection et localisation des baleines bleues antarctiques

Observation des baleines à bosse de Madagascar

Recensement des cétacés de Guadeloupe

Nos projets à St Pierre et Miquelon :

Etude des cétacés de St Pierre et Miquelon

Reconnaissance vocale mère-jeune chez les phoques communs

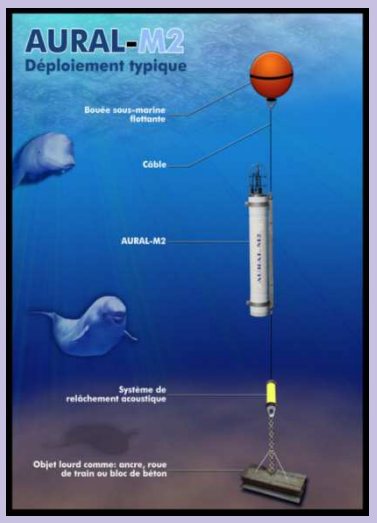
Reconnaissance individuelle et comportement des sternes

Conclusion

Observation des cétacés de SPM

St Pierre et Miquelon : un hot-spot de fréquentation

Observations des cétacés de SPM



Objectifs

Contribution au recensement des cétacés de la Région
Suivi des baleines bleues
Suivi des baleines à bosse (zone d'alimentation)
Caractétisation des populations d'orques

Observations

Visuelles (photo-id)
Analyse Génétique
Enregistrements acoustiques
Pose de balises Argos

Collaborations

LSIS, Toulon
BioGeMME, Brest

Écholocalisation de cachalot

des dauphins

Présentation de l'équipe de recherche

Nos projets "Cétacés" en cours :

Détection et localisation des baleines bleues antarctiques

Observation des baleines à bosse de Madagascar

Recensement des cétacés de Guadeloupe

Nos projets à St Pierre et Miquelon :

Etude des cétacés de St Pierre et Miquelon

Reconnaissance vocale mère-jeune chez les phoques communs

Reconnaissance individuelle et comportement des sternes

Conclusion

Etude des phoques

Isabelle Charrier

Titre : Reconnaissance multi-sensorielle entre la mère et son jeune chez le Phoque commun Phoca vitulina.

Objectifs : Etudier la reconnaissance vocale mère-jeune.

Détails : enregistrer et analyser les différentes vocalisations produites par le jeune lors des interactions mère-jeune afin de déterminer la présence d'une signature acoustique individuelle.
Reconnaissance de la mère

Présentation de l'équipe de recherche

Nos projets "Cétacés" en cours :

Détection et localisation des baleines bleues antarctiques

Observation des baleines à bosse de Madagascar

Recensement des cétacés de Guadeloupe

Nos projets à St Pierre et Miquelon :

Etude des cétacés de St Pierre et Miquelon

Reconnaissance vocale mère-jeune chez les phoques communs

Reconnaissance individuelle et comportement des sternes

Conclusion

Etude des sternes

Thierry Aubin

Titre : Etude comparative des systèmes de communication acoustique et visuelle chez deux espèces coloniales d'oiseaux marins : la sterne pierregarin et la sterne arctique

Objectifs : caractériser les systèmes de communication acoustique et visuelle chez nos 2 modèles biologiques et d'étudier tout particulièrement: 1) les comportements reproducteurs (choix du partenaire et reconnaissance), 2) les soins aux jeunes (reconnaissance parents-jeunes).

Détails : Recherche de signatures acoustiques permettant de déterminer le sexe ou l'identité de l'individu émetteur.
Suivi des individus sur plusieurs années.

Présentation de l'équipe de recherche

Nos projets "Cétacés" en cours :

Détection et localisation des baleines bleues antarctiques

Observation des baleines à bosse de Madagascar

Recensement des cétacés de Guadeloupe

Nos projets à St Pierre et Miquelon :

Etude des cétacés de St Pierre et Miquelon

Reconnaissance vocale mère-jeune chez les phoques communs

Reconnaissance individuelle et comportement des sternes

Conclusion

Conclusion

credits : Joel Detcheverry, SPM Frag'îles

Des motivations communes :

Observations des différentes espèces animales
Observations de leur environnement
Intérêt pour des programmes scientifiques

SPM : une biodiversité exceptionnelle

une plateforme d'observations exceptionnelle
des passionnés investis – science participative

Activités humaines

Impacts des activités humaines dans la zone
Aire marine protégées

Valorisation et vulgarisation

articles scientifiques et conférences internationales
conférences à St Pierre et Miquelon (mairie, centre aéré)

Position de la France dans une collaboration régionale

Dr Jack Lawson (DFO, Terre-Neuve)
A. Kennedy (NMML, USA)