

Recherches de l'épave du vol 447:

Point de situation

Olivier FERRANTE – Groupe Recherches en mer

Secrétariat d'Etat chargé des transports

Paris – 5 octobre 2010

Plan

1 – Balises ELT et ULB



2 – Recherches en surface

(Coordonnées par le MRCC de Natal)

3 – Chronologie des différentes phases des recherches sous-marines

(Coordonnées par le BEA)

4 – Bilans préliminaires

1 – Balises ELT et ULB

Balises ELT sur F-GZCP

Balises ELT sur F-GZCP (MSN 660):

-Trois balises ELT installées:

- 1 balise ELT « Automatic portable » Modèle A06V2 (PN: 95N6058)
- 2 balises ELT « Survival » Modèle S06 (PN: 94N6097)



Automatic portable/fixed

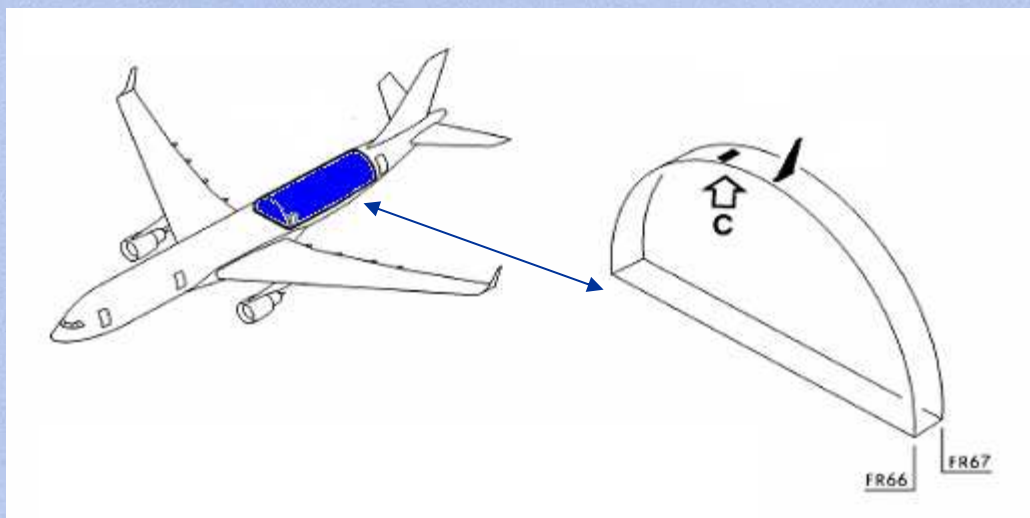


Survival

- ELT : Emergency Locator Transmitter

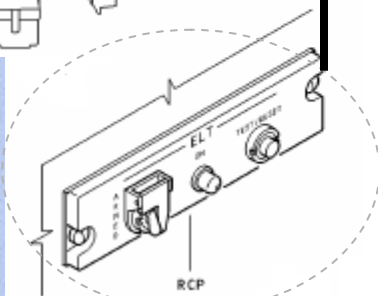
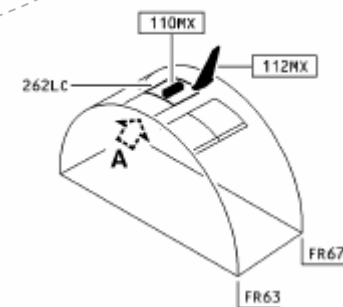
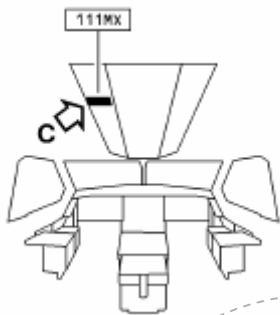
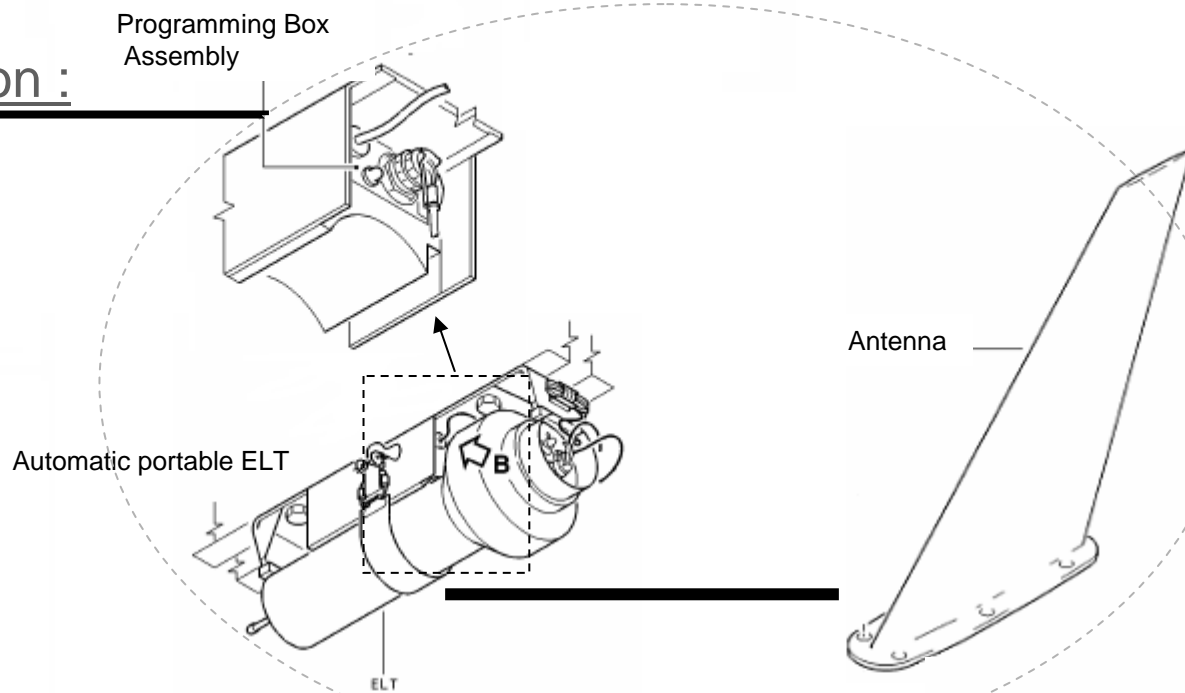
Balise ELT – Localisation sur F-GZCP

Localisation « automatic portable » ELT sur F-GZCP :



Balise ELT modèle A06V2– Installation sur l'avion

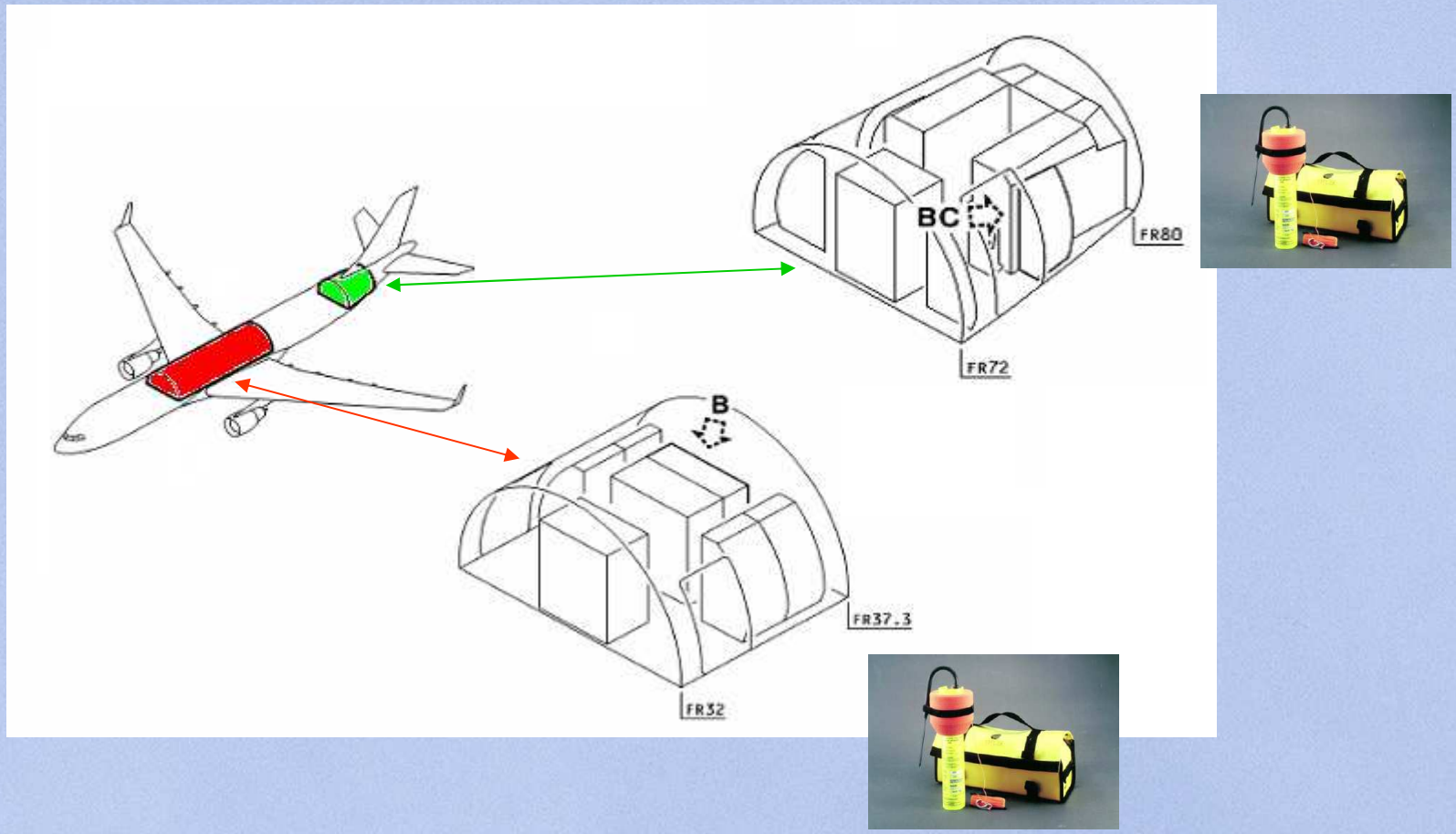
Installation sur avion :



Remote Control Panel

Balises ELT modèle S06 – Localisation sur F-GZCP

Localisation « survival » ELT sur F-GZCP:



Balises ELT – Recherches AF447

Une balise ELT retrouvée lors des recherches :

- Modèle S06
- N° série : 1 01 35 2235

Constatations :

- Balise toujours dans son sac de rangement
- Balise non déclenchée manuellement
- Balise en état de fonctionnement apparent
- La balise automatique et l'autre S06 n'ont pas été retrouvées



Balises ULB (Underwater Locator Beacon)

Deux balises ULB sur A330:

- Une sur le DFDR (Digital Flight Data Recorder),
- Une sur le CVR (Cockpit Voice Recorder).



CVR

DFDR

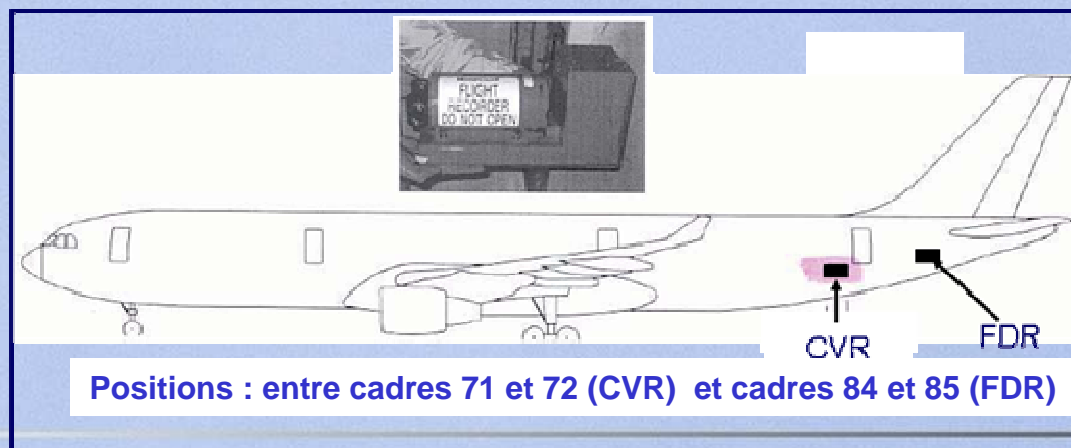
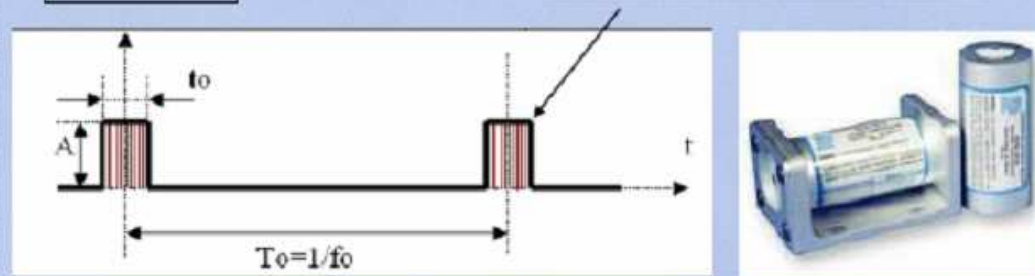
BEA

Caractéristiques des balises ULB

- Émet quand les deux contacteurs sont humides
- Émission de 30 jours minimum,
- Jusqu'à une profondeur de 6000m
- Impulsion de 10 ms à 37.5kHz

$t_0=10\text{ms}$
 $T_0 < 1,1\text{s}$

Impulsion à 37,5 kHz
+ ou - 1kHz



2 - Recherches en surface

Recherches en surface

Douce France



UAL Texas (NL)



Jo Cedar (NL)



Ursula (Singapour)



Atlantique 2 (Marine nationale)



P-95 Bandeirante Patrulha (Brésil)



P3 Orion (US Navy)



Falcon 50 (Marine nationale)



Embraer R99 (Brésil)



AWACS (Armée de l'air)



et de très nombreux autres moyens aériens et navals

BEA

3 - Chronologie des différentes phases de recherche

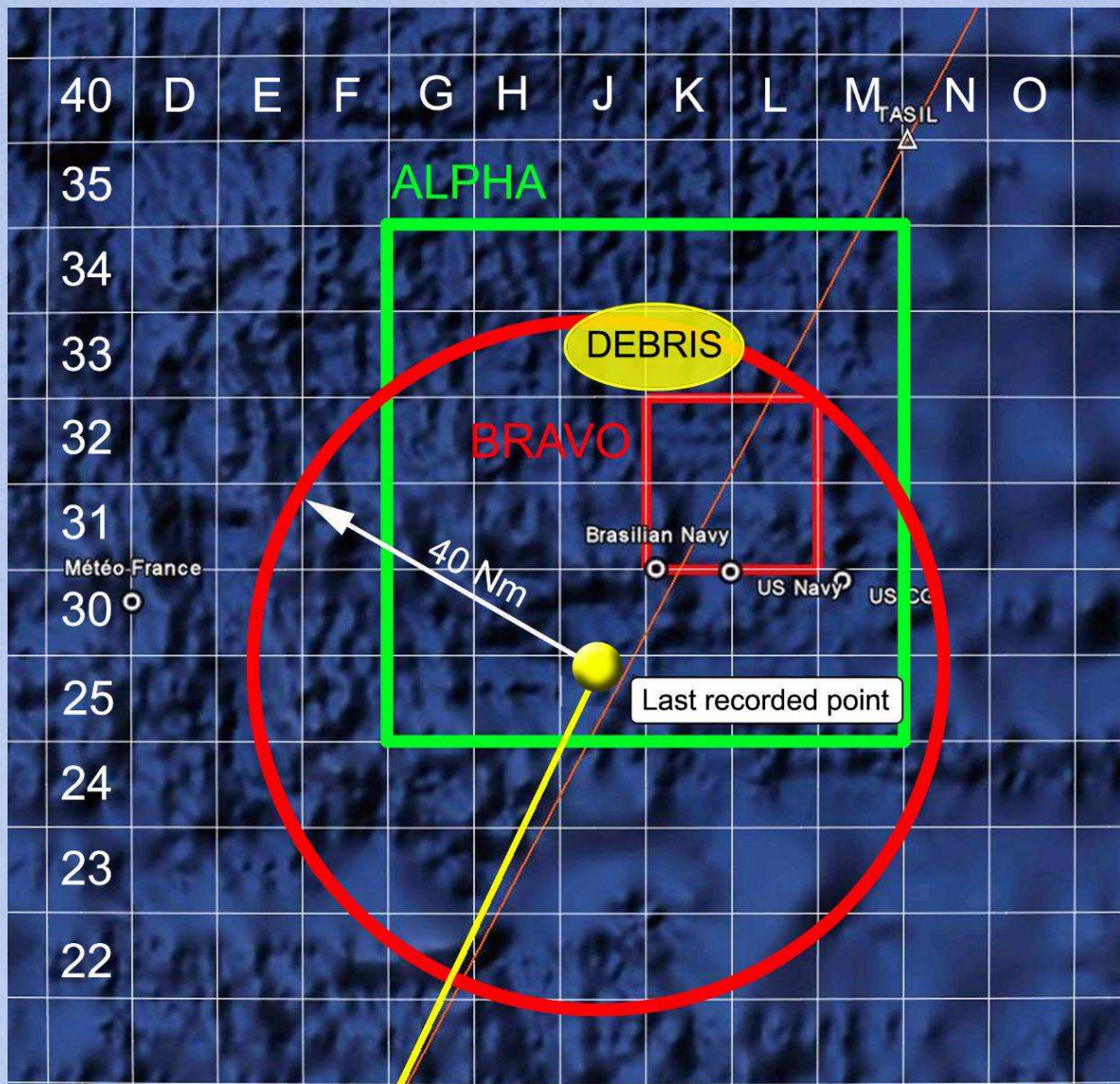
Planification des recherches sous-marines

Zone de l'accident : dans un cercle de rayon 40 NM centré sur la dernière position reportés (ACARS)

Méconnaissance des courants entre le 1^{er} juin et le 6 juin 2009

Calculs de rétro dérive imprécis

Carroyage commun défini avec la Marine nationale



Phases de recherches

- **Phase 1 : 10 juin au 10 juillet 2009**

Recherches acoustiques des balises ULB

Recommandation du BEA relative à l'extension de la durée d'émission des balises à 90 jours

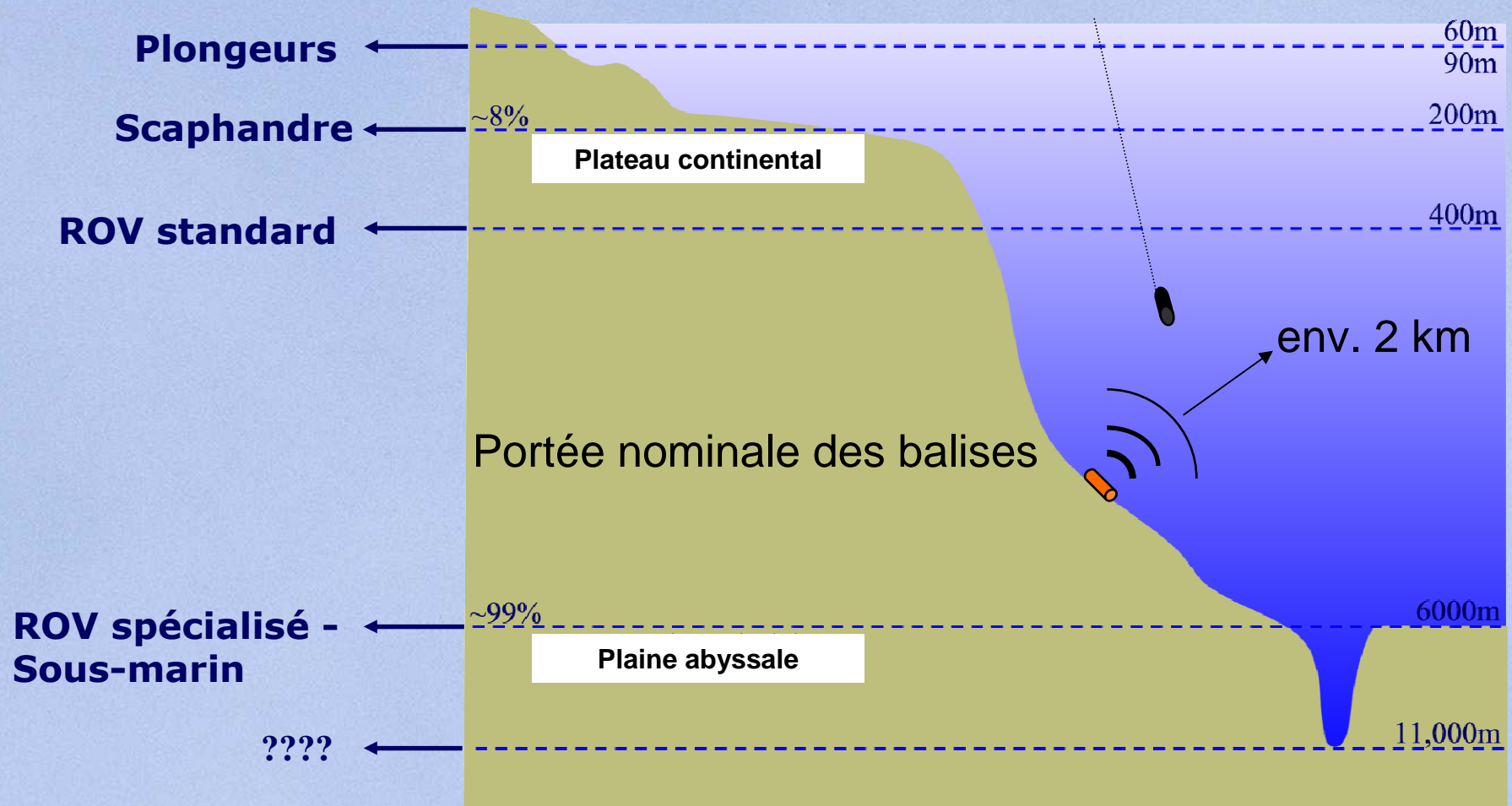
- **Phase 2 : 27 juillet au 17 août 2009**

Recherches de l'épave à l'aide d'un sonar latéral (IFREMER)

- **Phase 3 : 2 au 25 avril 2010 et 3 au 24 mai 2010**

Recherches à l'aide des sonars à bord des REMUS et de l'ORION

Phase 1 : moyens adaptés à la profondeur



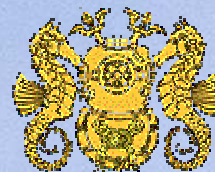
⇒ Difficultés d'une écoute en surface

⇒ Nécessité de descendre des hydrophones aussi près que possible du fond

Recommandation du BEA sur les fréquences d'émission des balises

BEA

Phase 1 : Déploiement des TPL de l'US Navy



SEA OOC

Office of the Director of Ocean Engineering
Supervisor of Salvage and Diving, USN



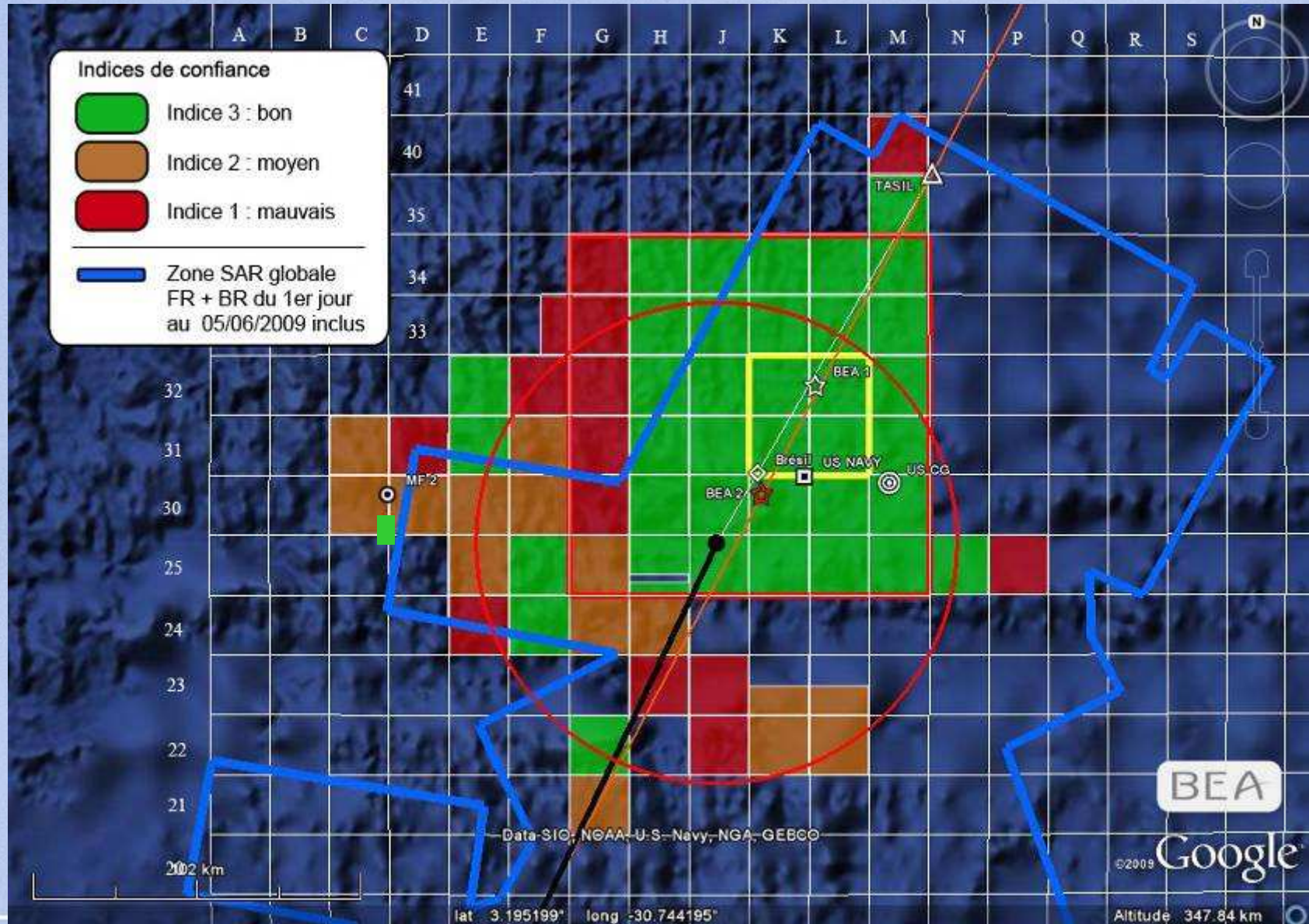
TPL : Towed Pinger Locator



- ✓ Forte pression temporelle
- ✓ Expérience d'opérations précédentes

BEA

Bilan pondéré des recherches acoustiques



Phase 2 : Utilisation du SAR (Sonar Acoustique Remorqué) de l'IFREMER



Avantages :

- Large couverture (1500m, 100 km²/jour)
- Profondeur (jusqu'à 6000 m)
- Efficace sur zones sédimentaires
- Plongées de longue durée (plus de cinq jours)

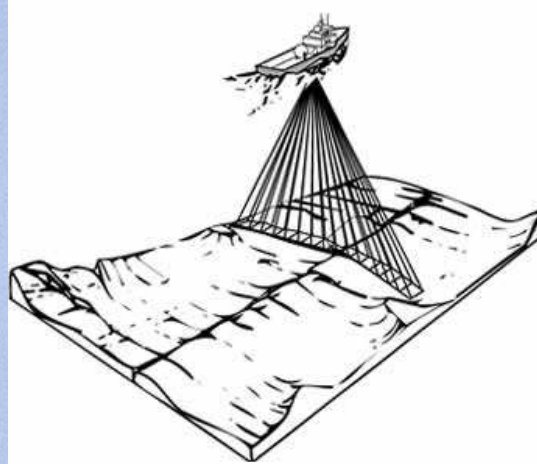
Inconvénients :

- Pas de confirmation visuelles (ROV nécessaire pour lever des doutes)
- Logistique importante
- Peu efficace sur des fonds avec beaucoup de relief
- Contraintes liées aux aspects remorqués

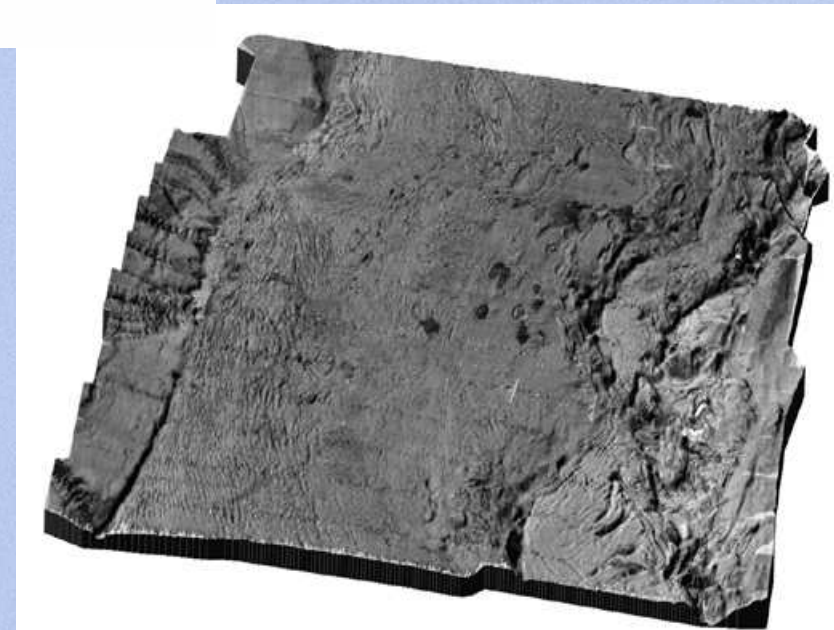
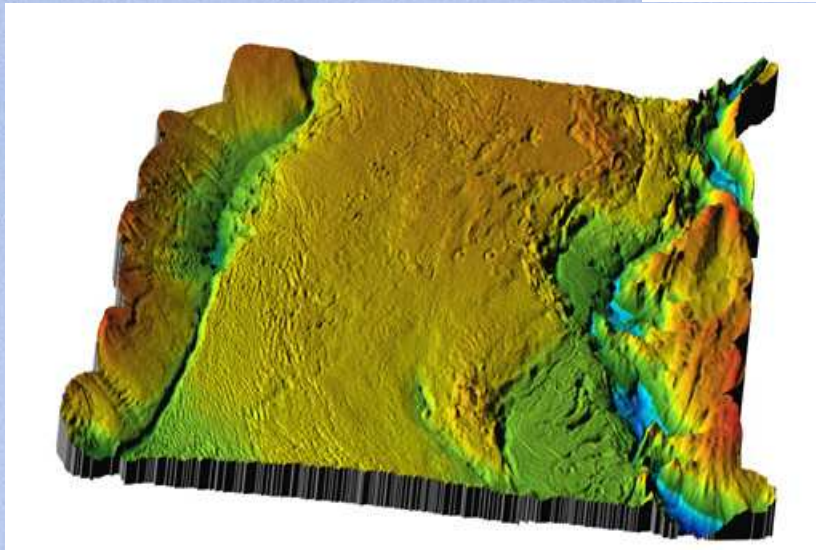


Sondeurs multifaisceaux (SMF) du *Pourquoi Pas?*

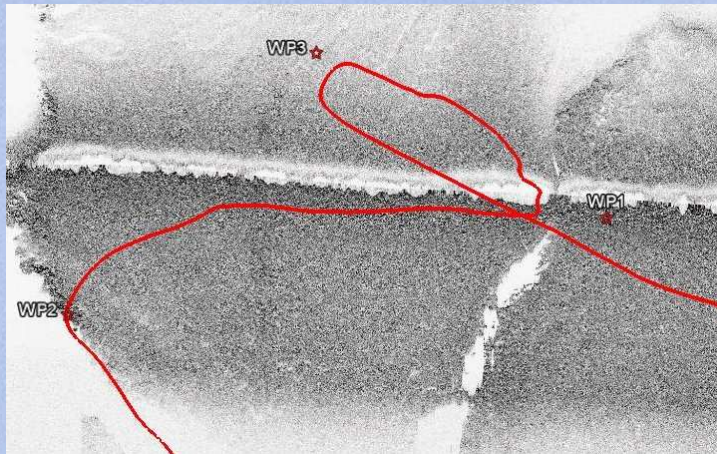
bathymétrie : mesure de la hauteur d'eau (interprétation du temps de parcours du rayon sonore) : 12 KHz et 24 KHz



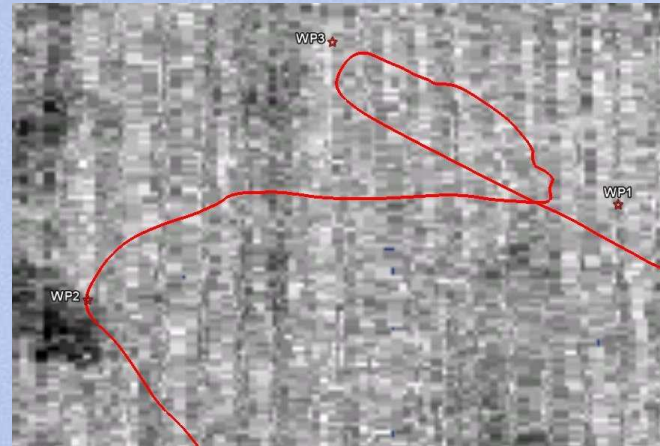
imagerie : mesure de la rétrodiffusion (exploitation de l'amplitude du signal reçu) : 12 KHz et 24 KHz



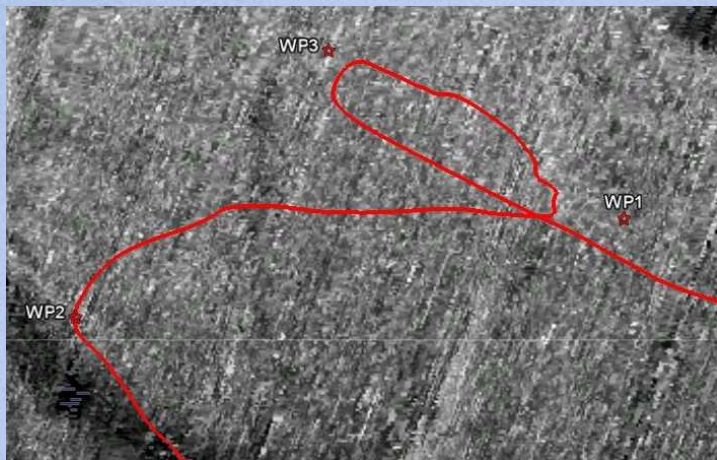
Croisements des informations de rétrodiffusion



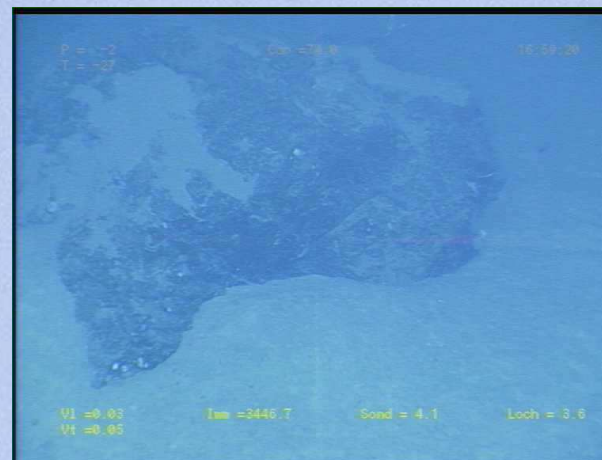
Imagerie SAR



Imagerie SMF 12 kHz



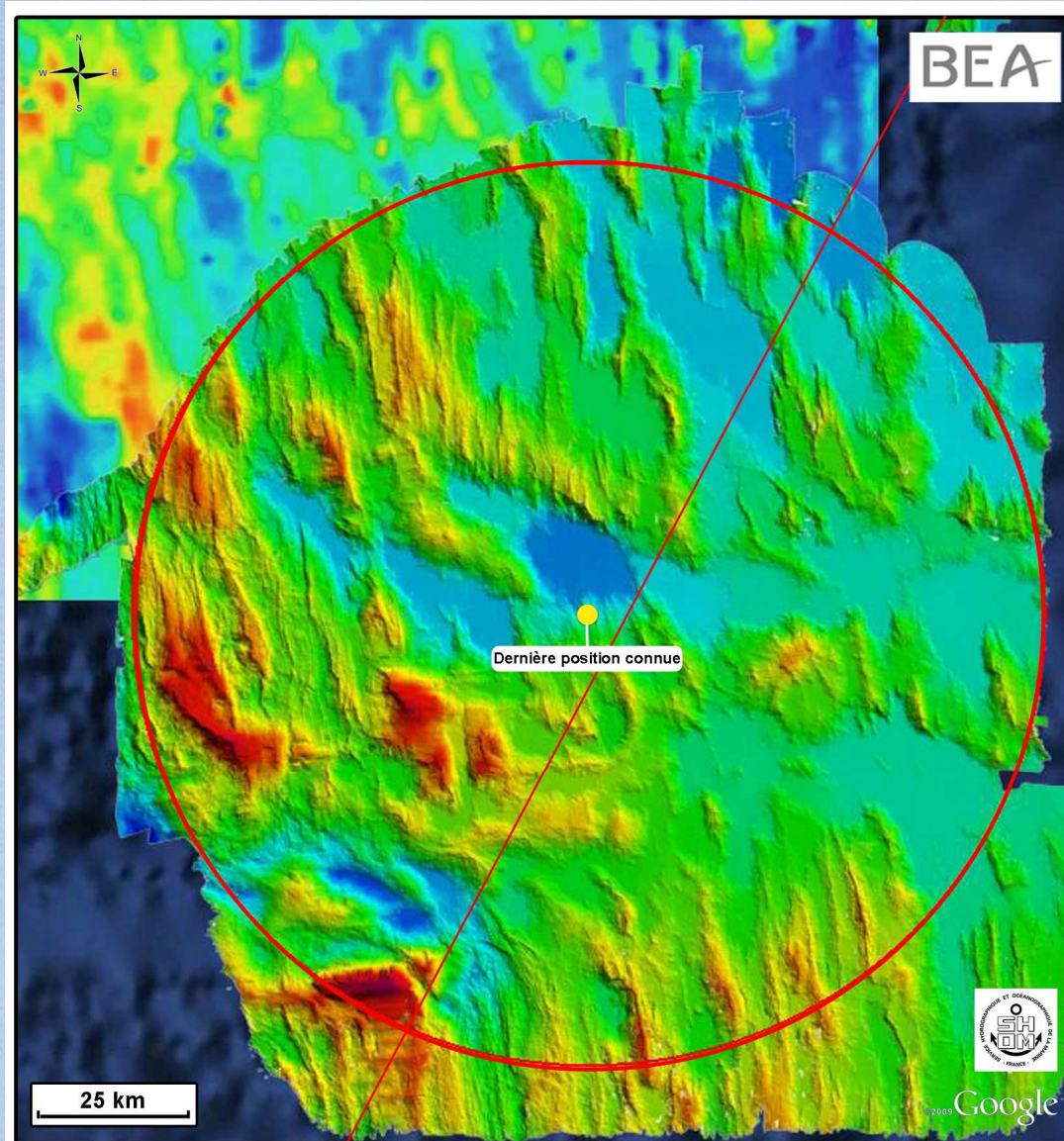
Imagerie SMF 24 kHz



Affleurement rocheux sur le fond

=> Nouvelle technique de recherche utilisée pendant la phase 3

Réalisation de la bathymétrie (phases 1 & 2)



Préparation de la Phase 3

- **Détermination d'une nouvelle zone de recherches**
 - **Elargissement de la collecte des données**
 - **Travail sur les modèles**
 - **Nouvelles simulations de rétro-dérive**
 - **Vérification avec d'autres sources**
 - **Analyse des données AWACS avec l'Armée de l'air**
- **Moyens de recherches sous-marines**



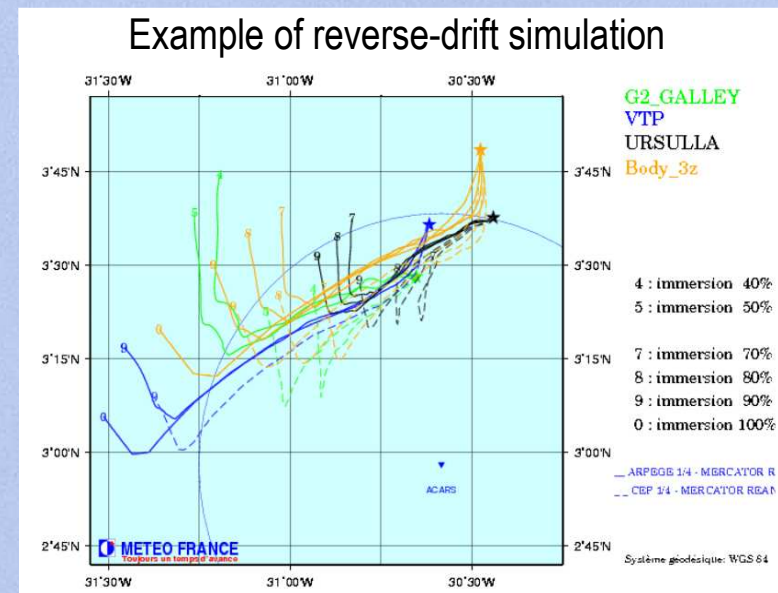
Détermination de la zone des recherches de la phase 3

Un effort international



- State Oceanographic Institute
- National Oceanography Center
- Woods Hole Oceanographic Institution

- IFREMER
- CNRS
- SHOM
- Mercator Ocean
- Météo France
- Etc.



Mise en œuvre de la Phase 3

Appel d'offre international

- BIMCO (TIME CHARTER PARTY FOR OFFSHORE SERVICE VESSELS –Supplytime 2005)
- FMS (Foreign Military Sales)

Zone Economique Exclusive du Brésil



Autorisations préalables

Seabed Worker



BIMCO



BIMCO

Anne Candies (PHOENIX)



FMS

Woods Hole Oceanographic Institution



AUV REMUS 6000

ROV TRITON

SSS ORION

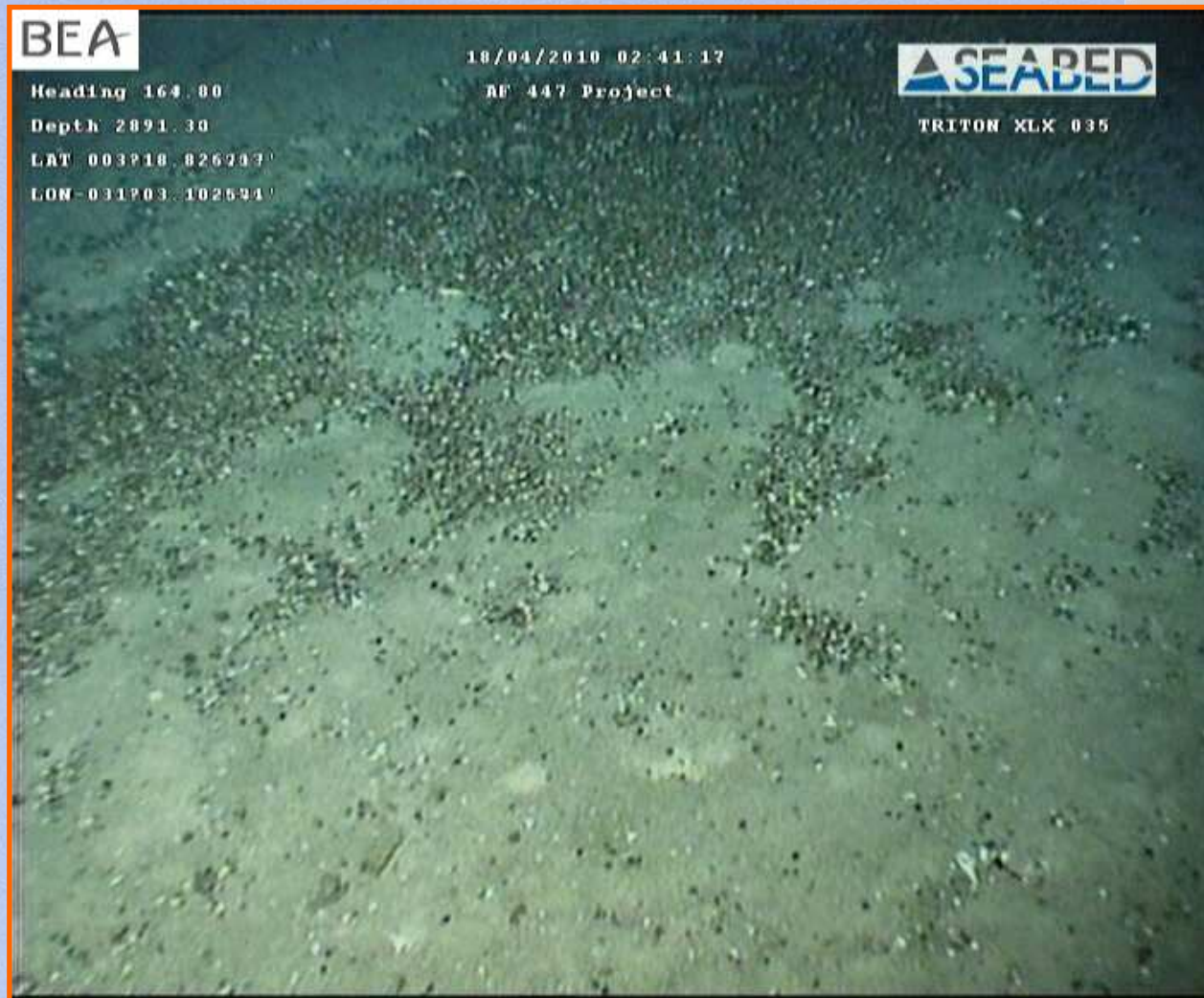
ROV CURV21

Plongée ROV (TRITON)



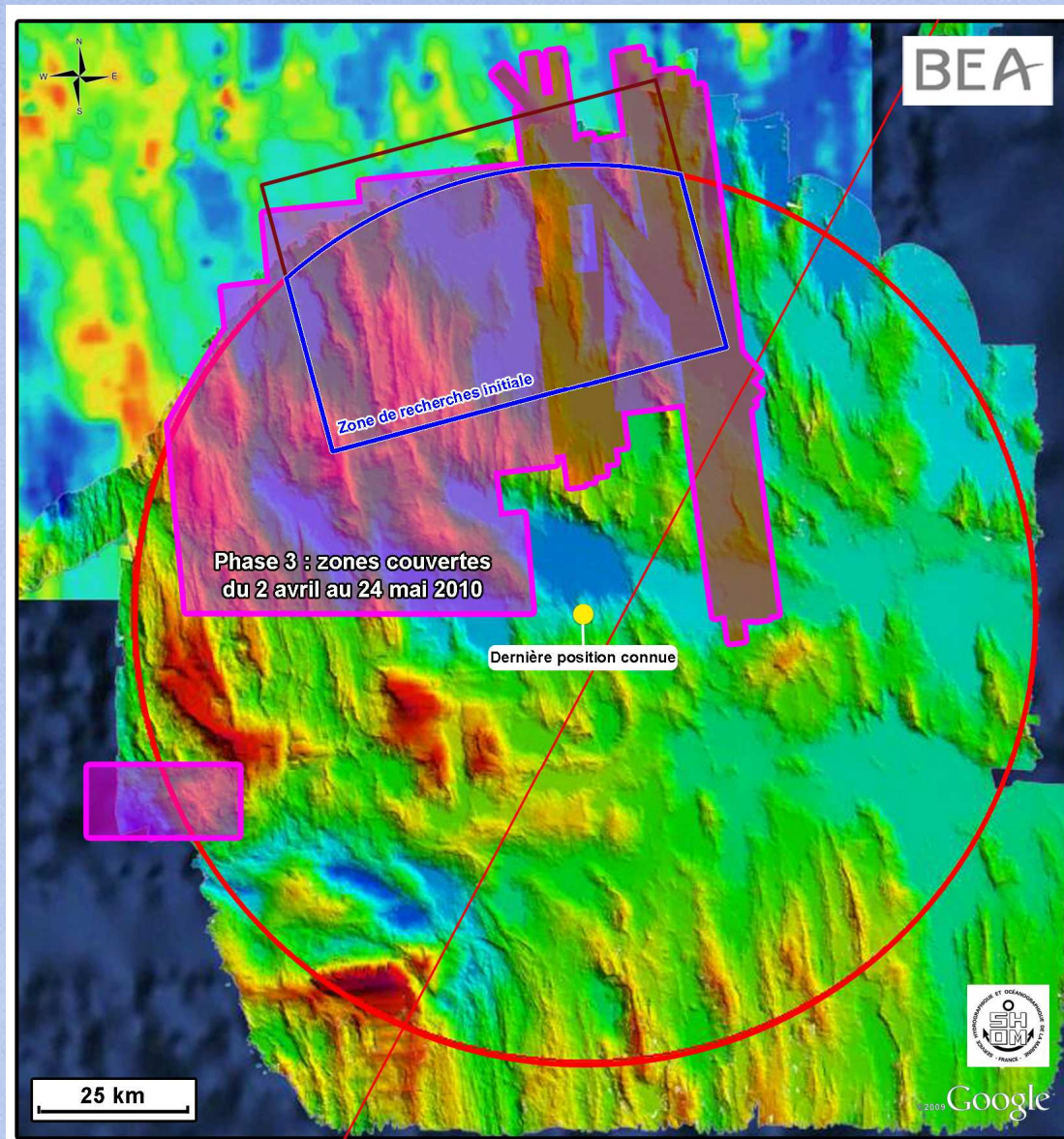
BEA

Plongée ROV



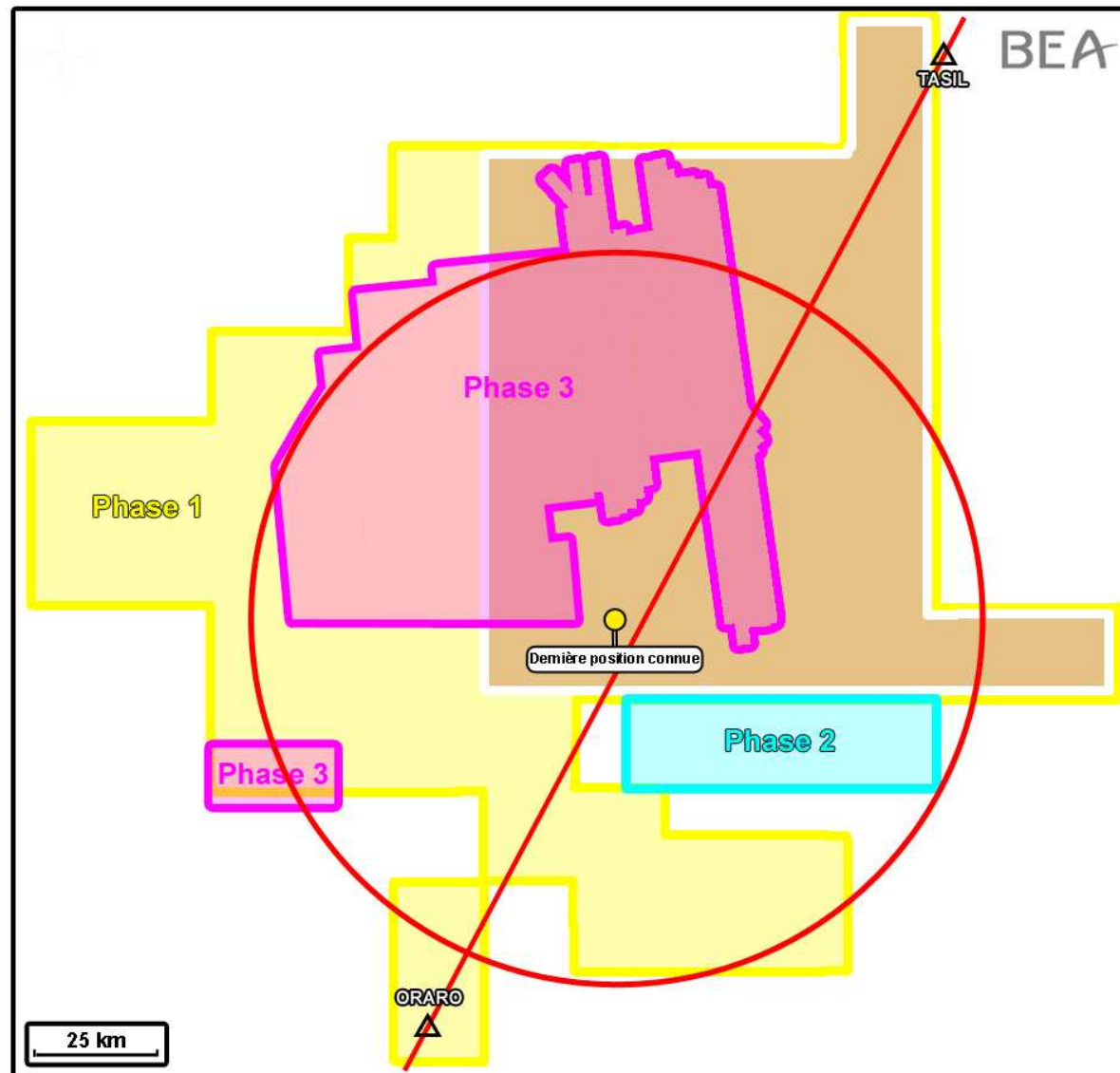
Résultat: découverte de coquillages

Bilan Phase 3



4 - Bilans préliminaires

Phases 1, 2 et 3 – Zones sous-marines explorées



Collecte et Analyse de données supplémentaires

Largage de bouées dérivantes (Juin 2010)



CEPPOL

Centre d'expertises pratiques
de lutte antipollution
(Marine nationale)

BEA

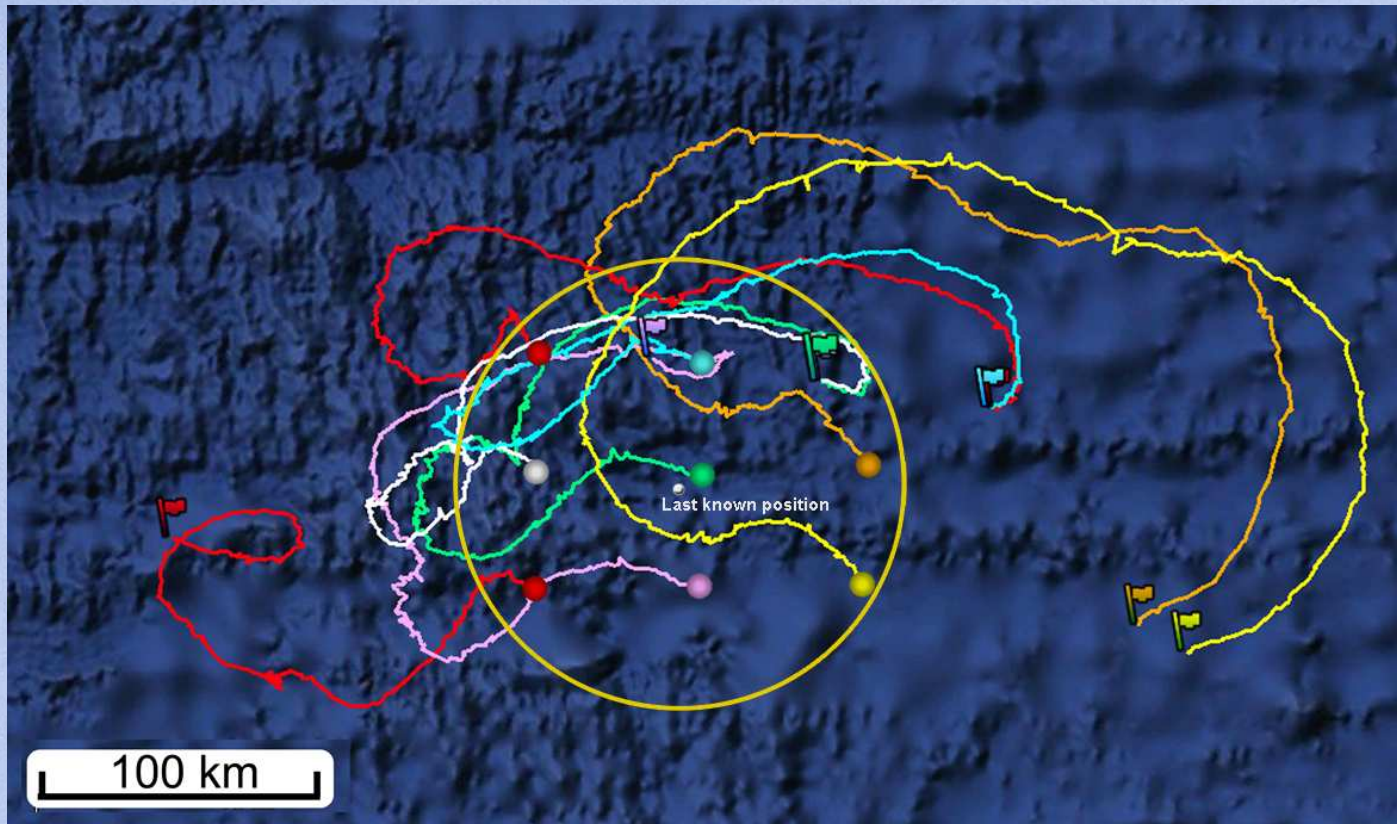


**Self-Locating Data
Making Buoys (SLDMB)**



BEA

Premiers résultats après deux semaines

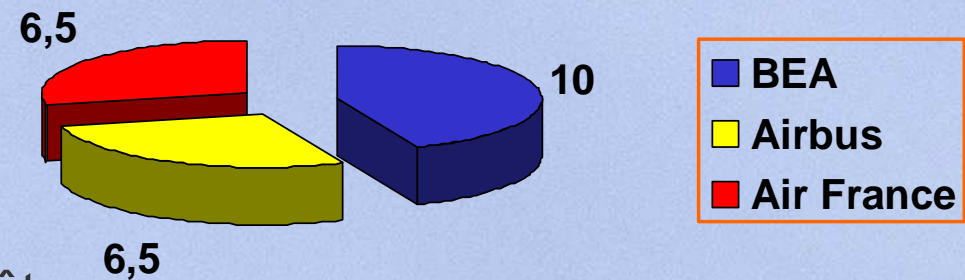


Données disponibles pour la communauté internationale à des fins scientifiques (base de données centrale CORIOLIS)

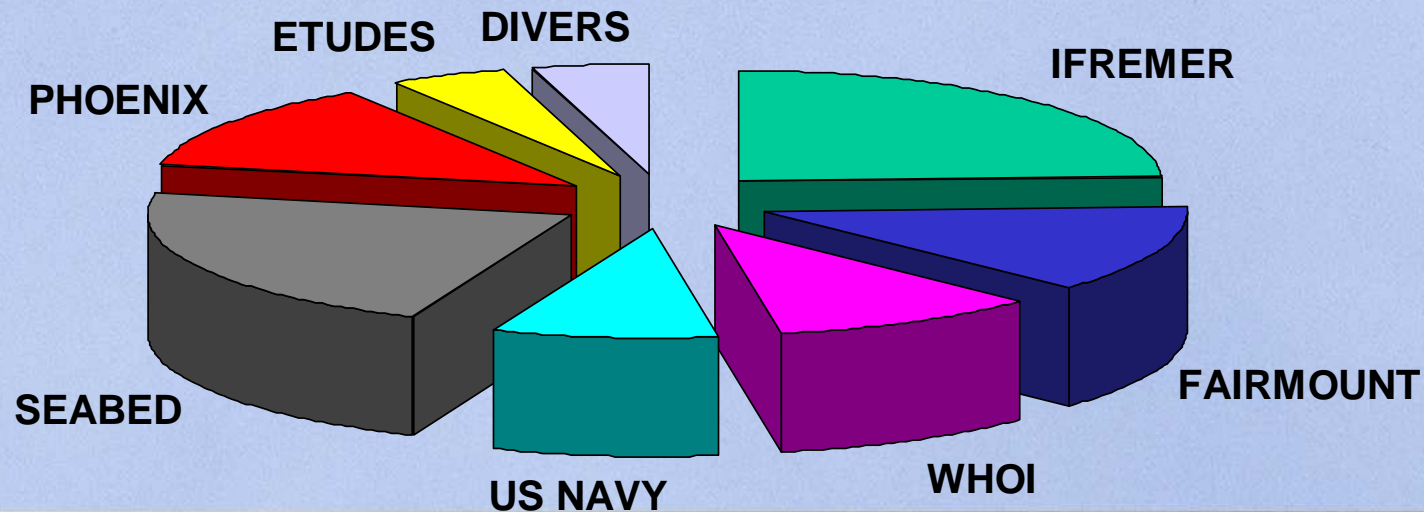
=> Forte divergence horizontale

Estimation des coûts liés aux recherches

- Coûts SAR (Search and Rescue) environ : **80 M€**
- Budget des recherches sous-marines : **23 M€**



- Répartition approximative des coûts :



Conclusions

- **Opération longue et difficile pour le BEA et ses partenaires**
- **Des règles administratives complexes mais qui garantissent la transparence des choix effectués**
- **Très bon support de nos collègues étrangers**
- **Des recommandations déjà effectuées avec l'aide des groupes:**
 - **Flight Data Recovery WG**
 - **Triggered Transmission of Flight Data WG**
- **Une prise en compte des recommandations du BEA au niveau de l'OACI**



BEA www.bea.aero
Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile