



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

JONATHAN

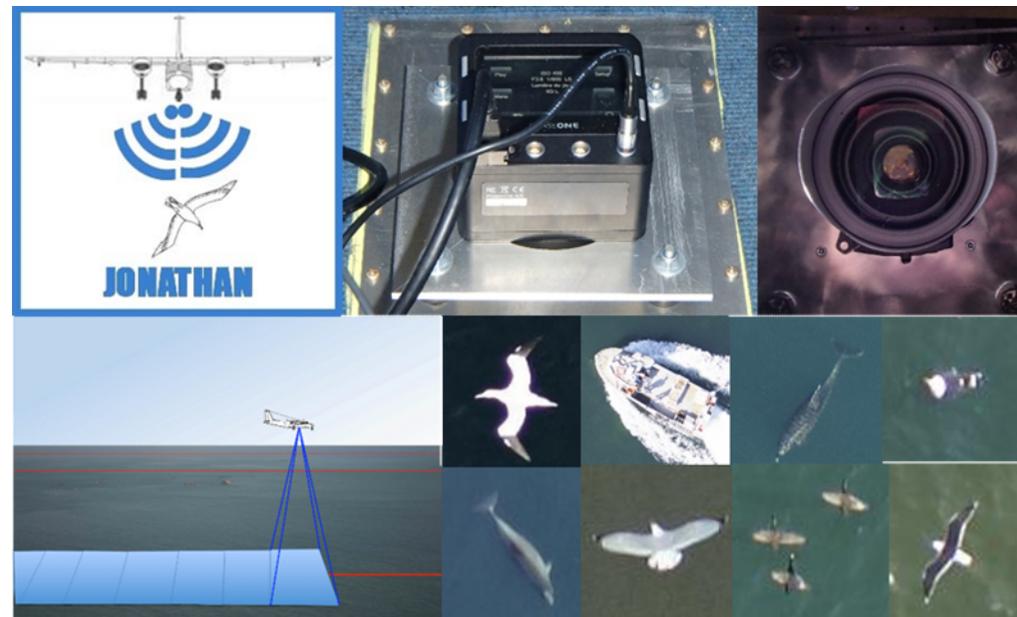


Rencontre nationale oiseaux marins
RESOM – Paris – 13 décembre 2016



Objectif

Réalisation d'un système de suivi semi-automatisé de la mégafaune marine et des activités anthropiques en mer par photos aériennes à haute définition



Raisons d'un tel projet :

- DCSMM => mieux connaître et surveiller notre espace maritime
- 11M km² de DPM => objectif de 20% en AMP
- Développement des EMR



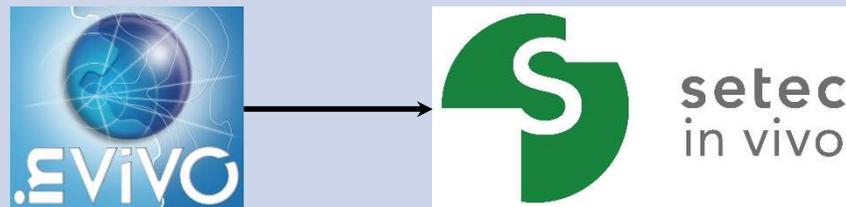
Besoin d'une technique robuste, rapide, sûr et à bas coût

Le Partenariat

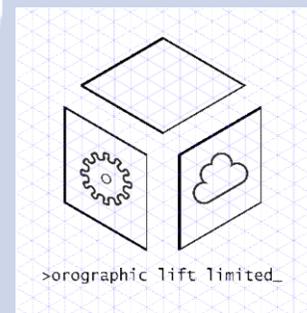
Partenaire recherche



Partenaire PME



Sous-traitants PME et indépendants



Partenaires autres



Le Projet de R&D : JONATHAN

- Mars 2014 : dépôt au programme INTOPENR de l'ADEME
- Sept. 2014 : notification de la convention par l'ADEME
- Déc. 2014 : labellisation pôle mer Bretagne Atlantique
- Déc. 2016 : terme de la convention
- Délai de réalisation du projet : 27 mois
- Budget global de 424 110,97 €
- Aide de l'ADEME de 320 992,20 € (env. 75 %).

- Projet de R&D JONATHAN - version du 19 mars 2014 -



Appel à projets de recherche

« Intégration optimisée des énergies renouvelables et maîtrise de la demande d'électricité »

**Service Réseaux et Energies Renouvelables
2013 - 2014**

FICHE DE SYNTHESE PROJET



Les informations contenues dans cette fiche : l'intitulé et le résumé du projet, le coordonnateur, la liste des partenaires impliqués (industriels et laboratoires), le montant total du projet et la durée du programme ont vocation à être communiqués afin de faire connaître l'action de l'ADEME. En déposant un dossier, les partenaires acceptent implicitement cette règle.

Identité du projet	
Intitulé : Système de télédétection embarqué pour la surveillance de la fréquentation des espaces maritimes et des zones de développement des Energies Marines Renouvelables	
Acronyme : JONATHAN	
Durée (mois) : 24 mois	
Montant global	473 224,06 €
Aide sollicitée	314 607,64 €



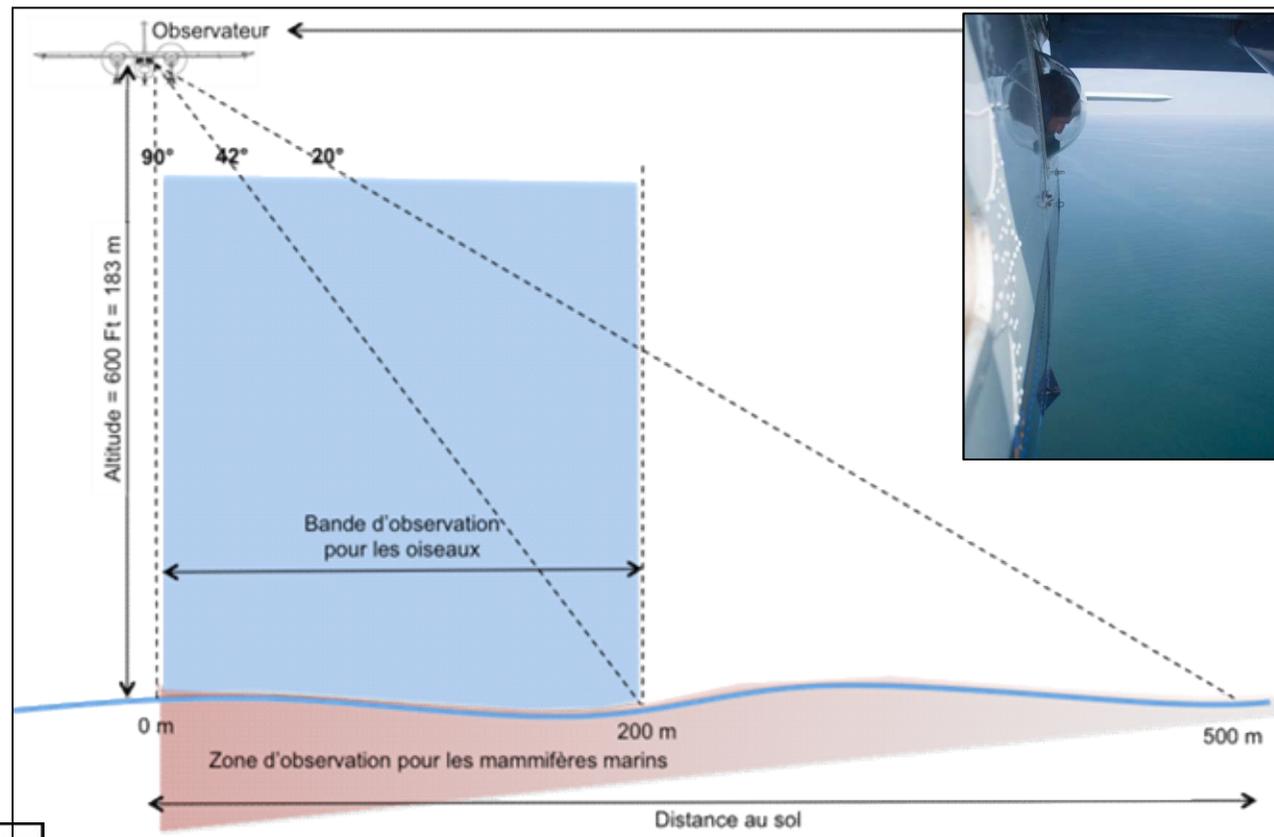
Les étapes du projet

1. Développement de la partie capteur embarqué et du stockage mémoire des photos et des métadonnées associées ;
2. Acquisition et analyse de photos en 3 campagnes aériennes en mer ;
3. Etude méthodologique du traitement des photos pour la détection automatique des cibles d'intérêt et leur pré-identification ;
4. Conception d'un modèle de détection et de pré-identification des cibles d'intérêt ;
5. Réalisation d'une interface (IHM) d'utilisation du modèle, de traitement, contrôle et extraction de données ;
6. Evaluation de la fiabilité de la méthode et intercalibration des résultats avec le protocole standard ;
7. Communication et valorisation des résultats.



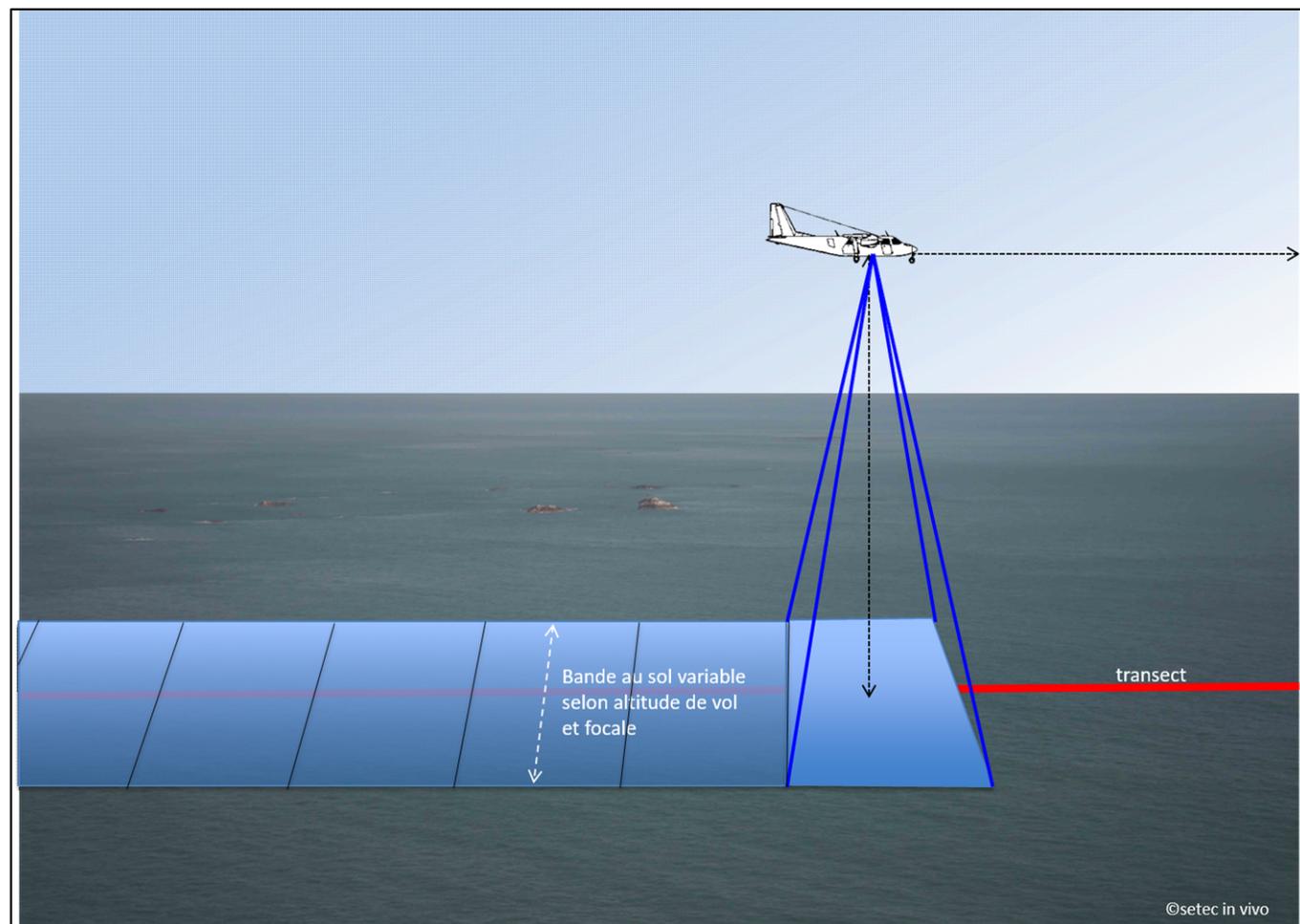
Méthode standard de suivi aérien

- Protocole utilisé dans le cadre des campagnes SAMM – PACOMM (Pettex *et al.*, 2014) suivant les standards UE (Camphuysen, 2004, Maclean, 2009)
- ⇒ Mégafaune relevé à 600 pieds et une vitesse de 90 Nd en *distance sampling*
- ⇒ 2 observateurs dans leur hublot bulle et 1 navigateur en saisie direct



Méthode par photos aériennes HD

- Méthode de *distance sampling*
- Altitude de vol supérieure
 - ⇒ pas de dérangement, survol des champs éoliens
- Vitesse de vol supérieure
 - ⇒ réduction du temps et coût de vol
- Absence d'observateur
 - ⇒ réduction des risques
- Données plus précises (gros groupes) et analyses statistiques plus robustes
- Possibilité de revenir sur les photos



Capteur dédié : *Phase One* 80 Mpixels

Acquisition et analyse de photos aériennes HD

- 3 survols réalisés durant le projet
- ⇒ Près de 10 000 photos acquises et analysées
- ⇒ 3 207 vignettes de cibles extraites dont 2 700 vignettes d'animaux
- ⇒ 14 espèces ou groupes d'espèces identifiés



Apprentissage du modèle de détection et de pré-identification



Grand dauphin



Marsouin commun



Fou de bassan



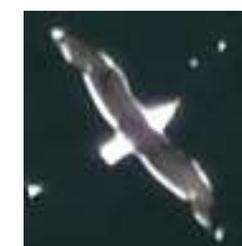
Plongeon ind.



Goéland argenté



Goéland brun



Goéland marin



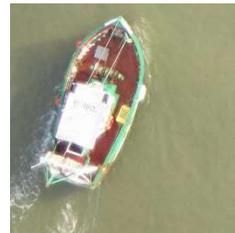
Mouette tridactyle



Sterne ind.



Alcidé ind.



Chalutier



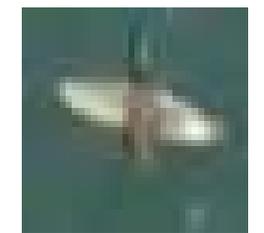
Puffin des Baléares



Fulmar boréal



Cormoran ind.

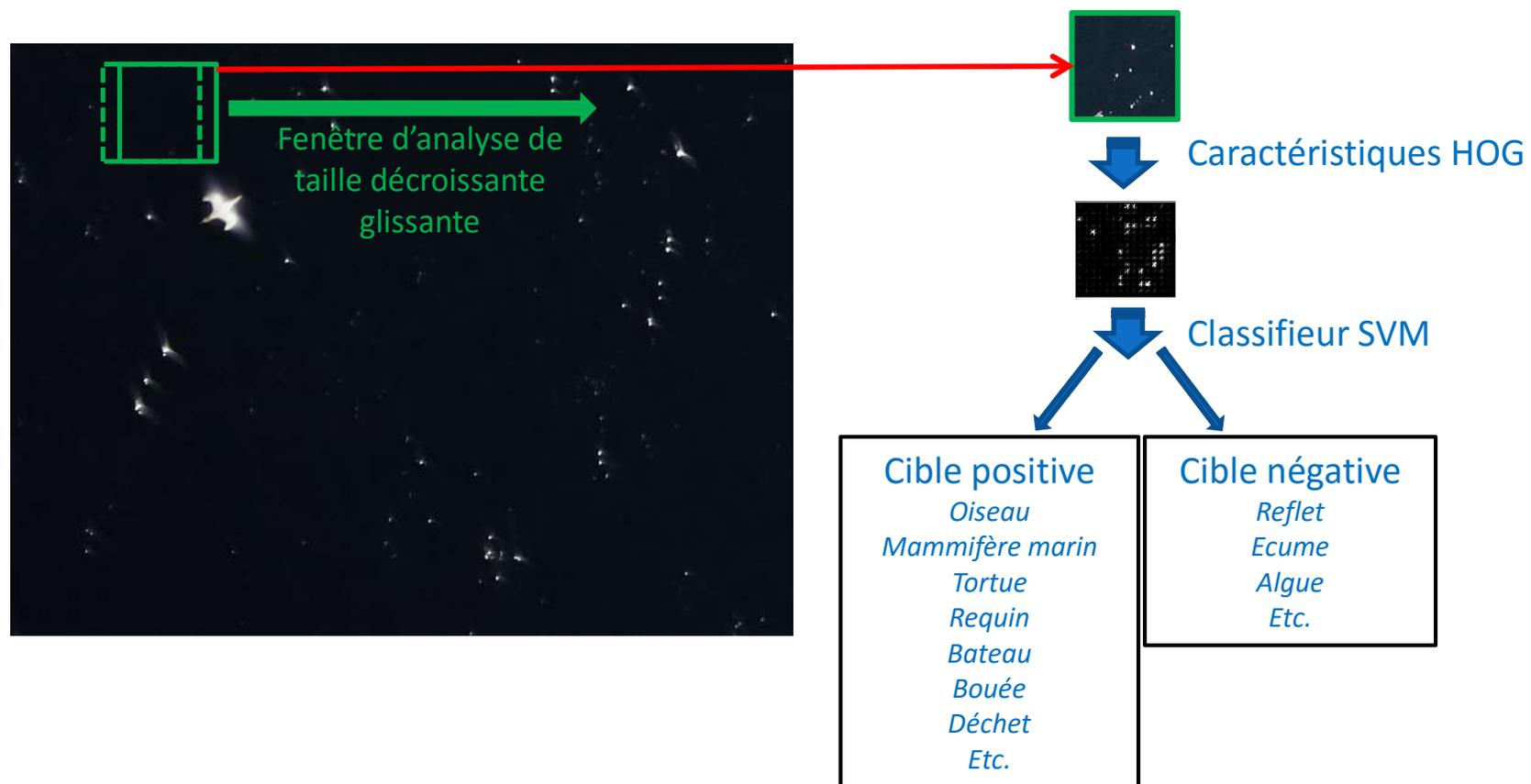


Macreuse noire

Modèle JONATHAN

Principe :

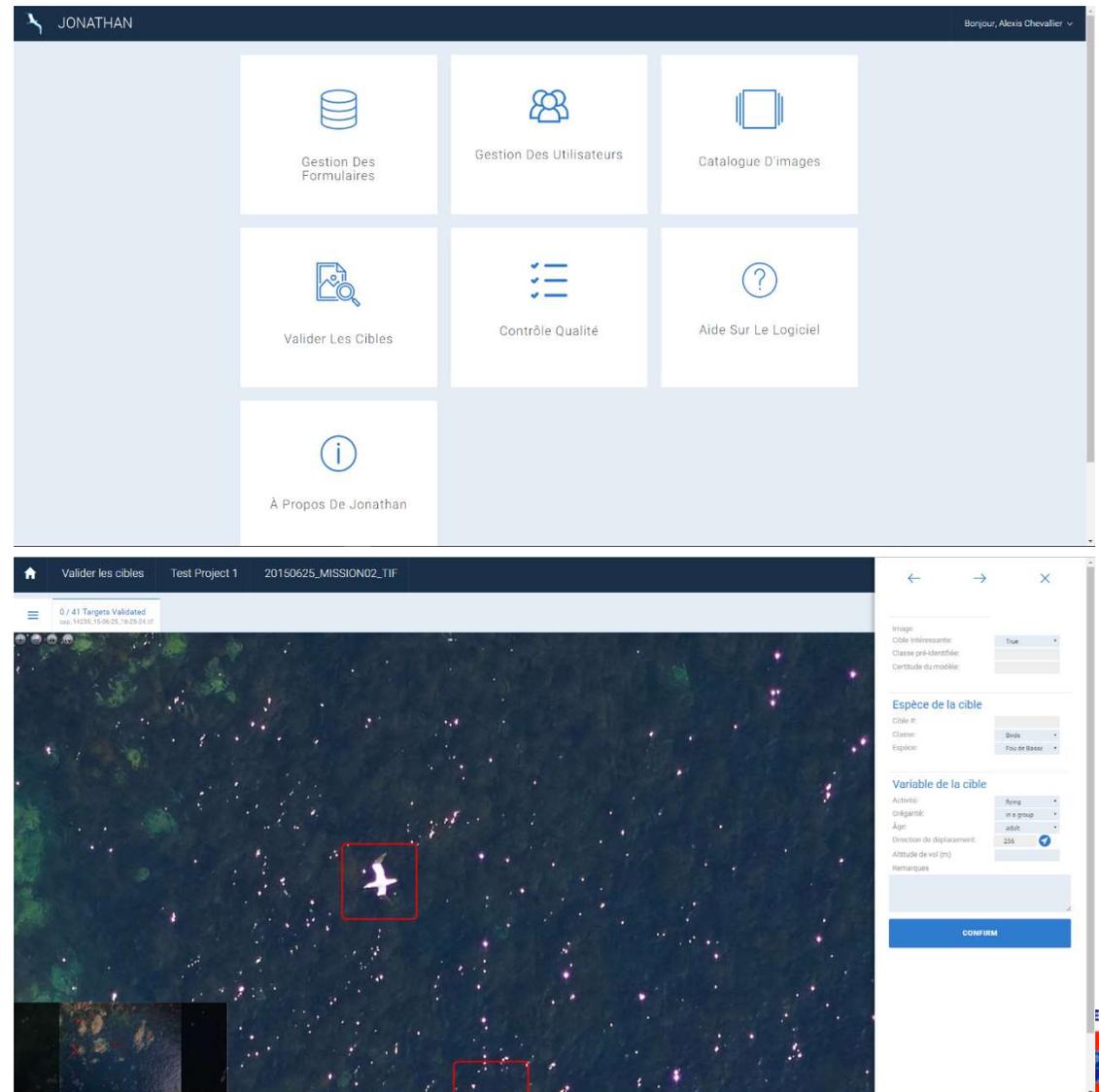
- Détection d'objet basé sur les caractéristiques HOG (*Histogram of Oriented Gradients*)
- Classification selon la méthode SVM (*Support Vector Machine*)



Interface homme/machine

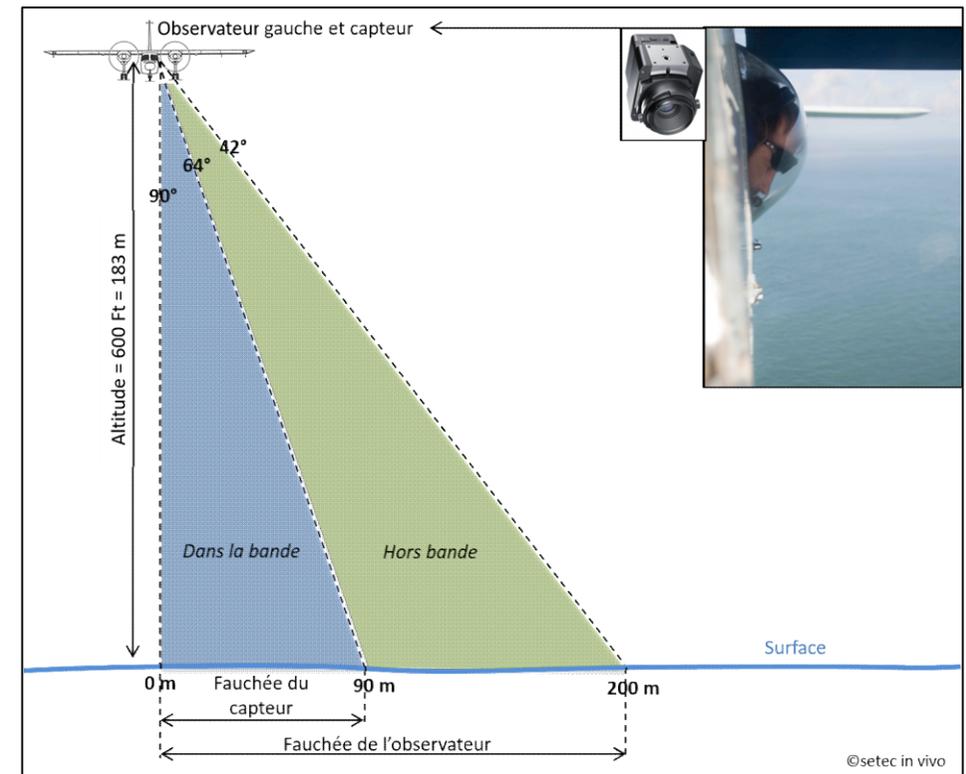
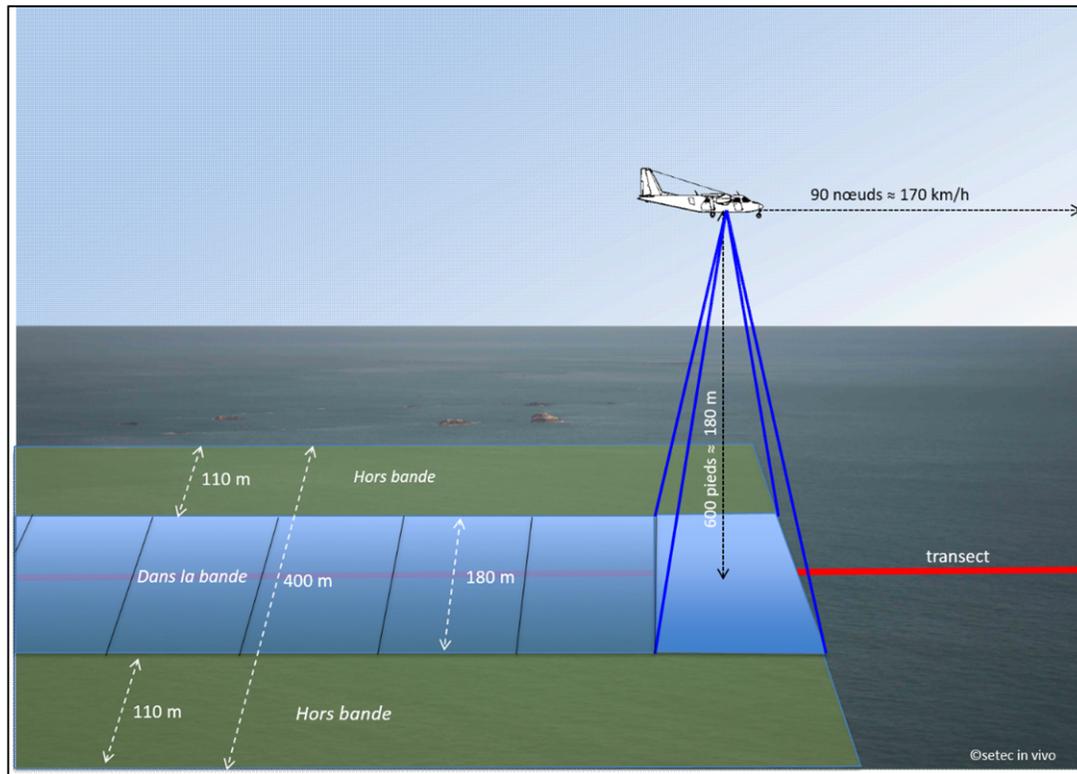
Intégration du modèle dans une interface homme/machine (IHM) :

- IHM de type client/serveur
 - ⇒ Multiutilisateurs
 - ⇒ Utilisable de n'importe quelle machine
 - ⇒ Utilisable n'importe où
 - ⇒ Capacité de calcul importante et plus rapide
 - ⇒ Stockage et archivage assuré
- Fonctions :
 - ⇒ Gérer formulaires et utilisateurs
 - ⇒ Gérer, importer et analyser les photos d'un projet
 - ⇒ Valider les cibles détectées par le modèle
 - ⇒ Réaliser un contrôle qualité aléatoire du modèle et de l'expert
 - ⇒ Exporter les données finales



Comparaison observateurs/photos

- Baie de Seine : 14 transects = 393 km au total
- Observateurs et capteur dans le même avion: Fauchée capteur (180m) < fauchée des observateurs (400m)
- 1^{er} résultats : données similaires, meilleure détermination des goélands et meilleure détection des oiseaux posés (cormorans)



Perspectives

- Poursuite de la valorisation des résultats acquis
- Applications de la méthode sur des cas concrets
- Amélioration de l'efficacité de l'outil par apport de nouvelles vignettes de cibles d'intérêt (notamment cibles peu fréquentes comme les mammifères marins et oiseaux rares)
- Déploiement du système sur drones => réduction du coût et des risques
- Utilisation d'autres capteurs (IR, vidéo, multispectral...)

