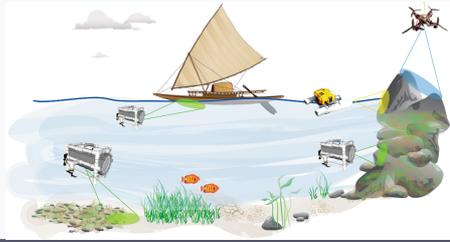


L'analyse des besoins particuliers de la **télédéttection basse altitude** dans le contexte de la **cartographie des milieux naturels** nous a conduit à développer des **capteurs dédiés innovants**. Nous présentons ici un **capteur modulaire tri-caméras** ainsi que ses données et le **retour d'expérience** issus de nos **missions terrains**. Enfin, nous présentons notre nouveau capteur : un **banc stéréoscopique amphibie**.

Télédéttection Basse Altitude

Contexte d'une **acquisition à faible distance** pour l'étude des zones naturelles

Sous-marin : < 10 m Aérien : < 150 m



Vecteurs légers

Utilisation de **robots d'exploration** pour accéder au plus proche de ces milieux

Micro-UAV (< 5 kg) en aérien



Micro-UUV (< 10 kg) en mer



Mise en œuvre « **à la demande** » (distance d'acquisition, répétition, etc.)

Nature en mouvement

Objets d'étude **complexes**, intriqués, se mouvant au gré du milieu.



Problématique renforcée dans le milieu sous-marin (faune, flore, courants, etc.) Environnements souvent difficiles (vent, houle, chaleur, pression, sel, etc.)

Taille de l'échantillon au sol adapté aux individus

La **cartographie à l'échelle des individus** permet de réaliser des analyses plus fines. Or, pour **identifier** un objet, il doit être représenté au minimum par **4 à 9 pixels**.



Synchronisation

En **stéréovision**, les deux images doivent représenter la **même scène**. Les acquisitions doivent donc être **parfaitement synchronisées** : **déclenchement simultané** mais aussi **temps de traitement identique** !

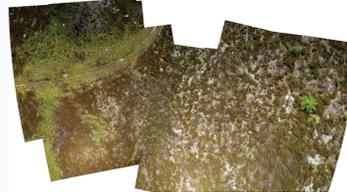
Capteur tri-caméras (2009)

- **Encombrement réduit** : 22 cm, 600 g
- **Simultanés**
- **Contrôle électronique** de l'allumage, du **déclenchement** et de la **datation** à la milliseconde des images
- **Modularité** : orientation au **nadir** ou **oblique** de chacun des appareils



Données du capteur tri-caméras et utilisation

Les vues au **nadir** permettent de produire des **mosaïques d'images** sur lesquelles il est possible par exemple de mesurer l'**occupation des sols**

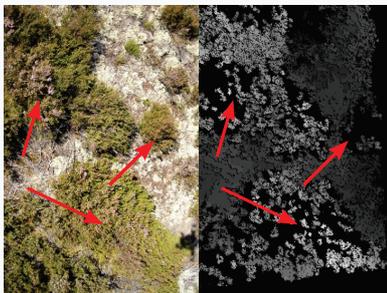


Les **couples stéréoscopiques** pris au nadir permettent de reconstruire la scène en trois dimensions et offrent la possibilité d'effectuer des mesures **dendrométriques**



Retour d'expérience

Le capteur tri-caméras est **simultané** mais **pas synchronisé**. On observe sur les cartes de disparité des **trous liés aux bruyères** qui ont **bougé** entre les deux images.



Besoin d'améliorer la synchronisation !

Les prises de vues **obliques simultanées** facilitent l'**interprétation visuelle** et l'**estimation des hauteurs des individus**



Évolution du capteur

Caractéristique	Tri-cam.	Banc uEye
Résolution	12Mpix	2Mpix
Datation	0.02 s *	0.001 s
Synchronisation	0.01 s *	0.01 s
Traitement	variable	constant
Fréquence	0.6 Hz	1 Hz
Contrôle	* → Hack	Ad. hoc.
Stockage	SDHC	Ordinateur
Amphibie	Non	Oui

Banc stéréo uEye (2013)

- **Encombrement réduit** : 22 cm, 300 g
- **Synchronisation** (déclenchement et temps de traitement).
- **Amphibie** (80 m).
- **Contrôle logiciel** natif complet (déclenchement, datation à la milliseconde, etc.)
- Nécessite un **ordinateur embarqué**.



Données du banc stéréoscopique : premiers résultats prometteurs

Couple stéréoscopique synchronisé



Reconstruction 3D (700x550)



Aussi bien dans l'air comme dans l'eau !



En mer

