Micro-charges utiles dédiées à l'acquisition de données par drone pour l'étude des zones naturelles

Antoine Gademer, Loïca Avanthey, Laurent Beaudoin, Michel J. Roux,
Jean-Paul Rudant

► To cite this version:

Antoine Gademer, Loïca Avanthey, Laurent Beaudoin, Michel J. Roux, Jean-Paul Rudant. Micro-charges utiles dédiées à l'acquisition de données par drone pour l'étude des zones naturelles. Colloque scientifique francophone Drones et moyens légers aéroportés d'observation, Jun 2014, Montpellier, France. hal-01132262

HAL Id: hal-01132262

<https://hal.science/hal-01132262>

Submitted on 16 Mar 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Micro-charges utiles dédiées à l'acquisition de données par drone pour l'étude des zones naturelles

A. Gademer[†] & L. Avanthey^{†,*} & L. Beaudoin[†] & M. Roux^{*} & J.P. Rudant^{*}

[†] Laboratoire ATIS, ESIEA, www.atis-lab.fr

^{*} Laboratoire LTCL, Institut Mines-Télécom Télécom Paristech

• Laboratoire ESYCOM, Université de Marne-la-Vallée

L'analyse des besoins particuliers de la **télédétection 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**.

Télédétection 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