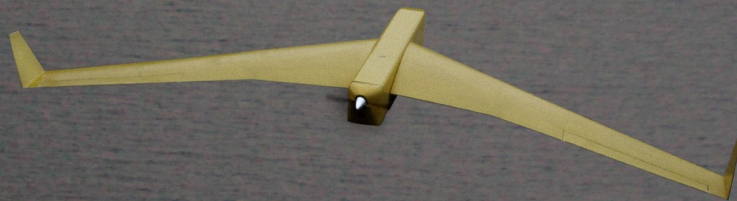


Acteurs et perspectives dans le domaine des drones civils



Bruno Roux
L'Avion Jaune SARL
info@lavionjaune.fr

Une brève présentation de L'Avion Jaune

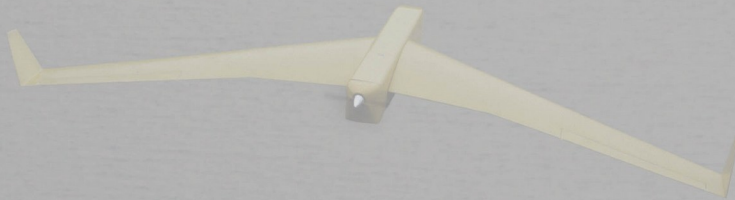
Où en est le drone civil ?

Les usages

Les constructeurs

Les prestataires

Aspects économiques, coûts,
personnel, maintenance, formation



L'Avion Jaune



- créé en 2005
- issue de la recherche (Cemagref, CNRS, MF)
- service d'imagerie aérienne par moyens légers
- développements : drones, capteurs et procédés de traitement d'image
- projets de recherche coopératifs avec l'INRA, Irstea, l'IRD, le CIRAD, le BRGM



Bruno Roux
conception drones
photographe



Michel Assenbaum
traitement de
données, navigation



Michel Gavart
Ingénierie drones
autopilote drones



Marion Houlès
traitement d'images
SIG



Mikaël Jouanne
pilote drones
traitement 3D



Tristan Allouis
Lidar
R&D



JB Darrouzes
Electronique
CAO

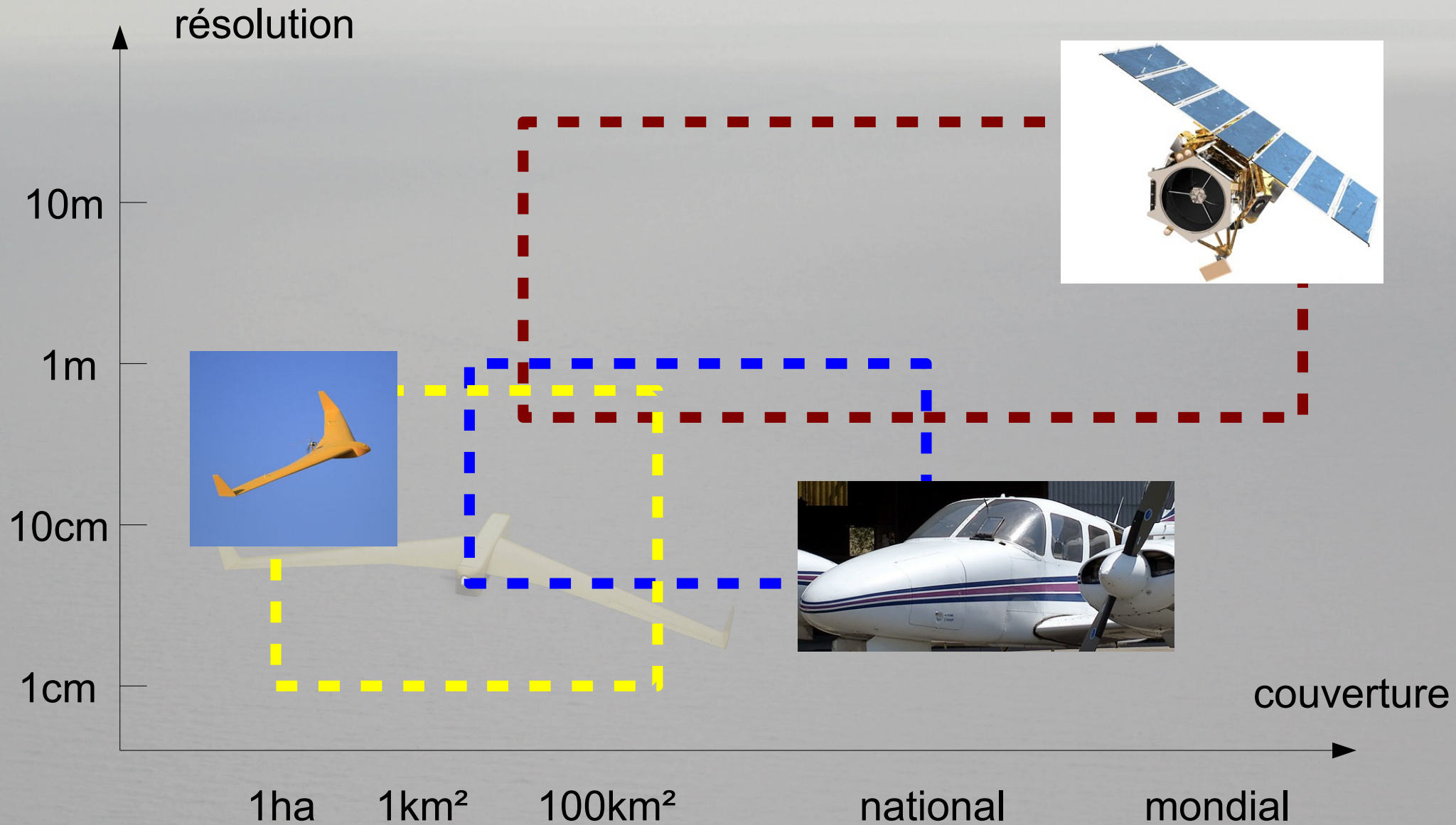


Thomas Stokart
développement logiciel
agronome

L'Avion Jaune : activités

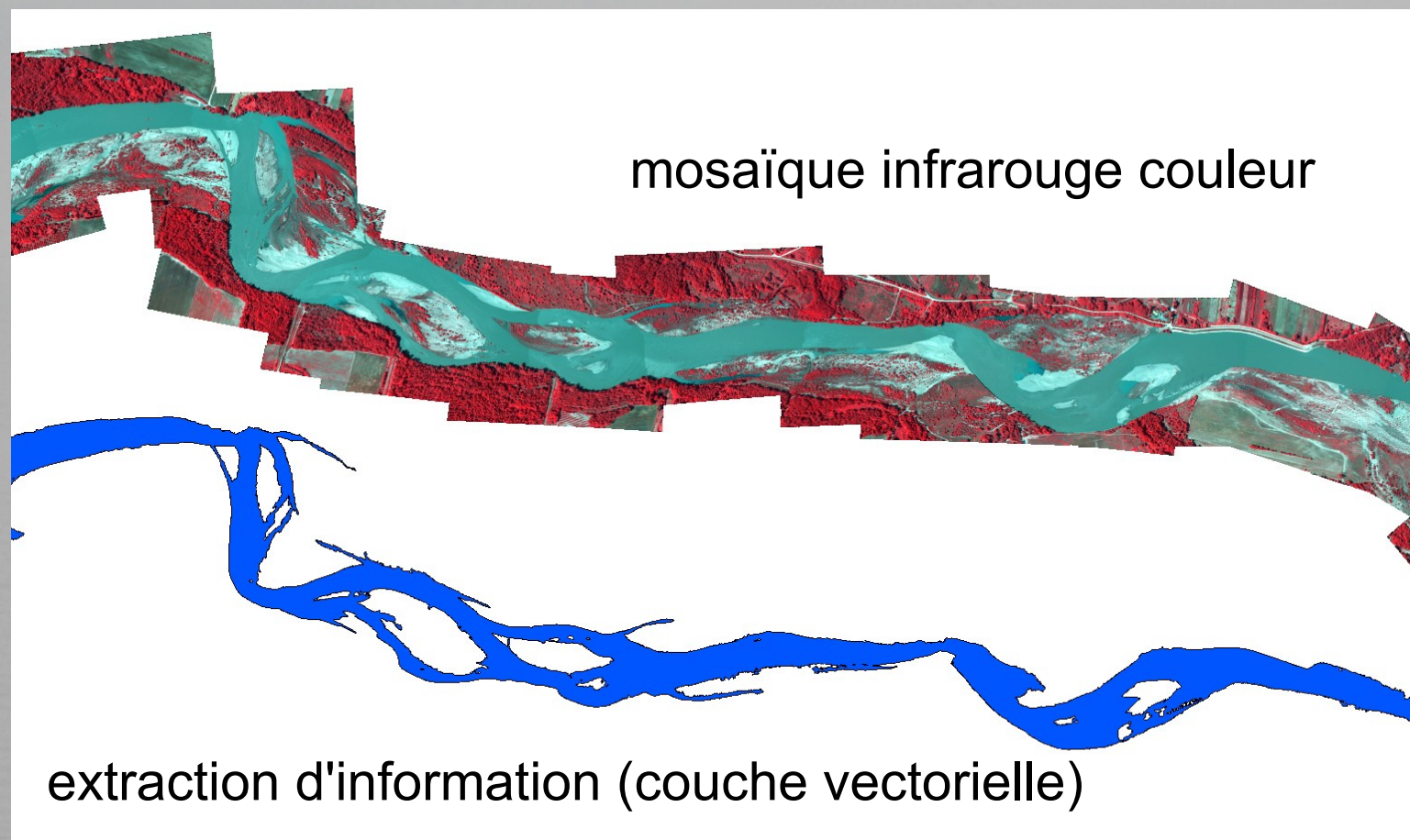


Un ensemble d'outils complémentaires



L'Avion Jaune : prestations

- Flotte de drones et réseau avions légers
- Résolutions de 1 cm à 2m
- MAP (S1 et formation) depuis 2012, S4 en préparation



Diversité des drones civils



Ebee (SenseFly)



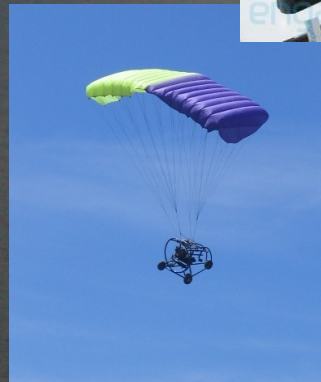
Dirigeable
(CNRS)



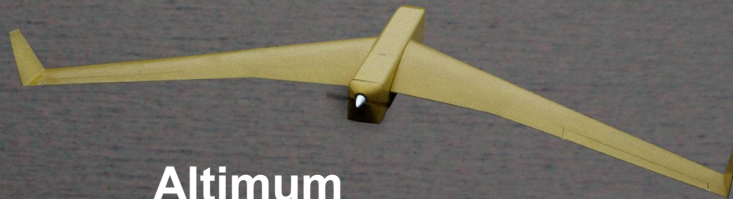
Copter4
(SurveyCopter)



HexaKopter
(MikroKopter)



Pixy (IRD)



Altimum
(L'Avion Jaune)



Phantom H3 (Fpv4ever)

Une filière en devenir

- Passer de l'aéronef au système
- Trouver des règles de fonctionnement
- S'intégrer au « monde » aérien
- Trouver un modèle économique



Fédérations



UVS international <http://uvs-international.org/>

Forte dynamique, conférences internationales, 250 membres dans 40 pays, aérien, terrestre et naval ; bonne présence d'opérateurs civil mais reste teinté « militaire »

UVS France

Crée en 2008



FPDC <http://www.federation-drone.org/>

Créée en 2013, bonne dynamique et de nombreuses actions en cours

Président : Emmanuel de Maistre (Redbird)

Vice-Président : Francis Duruflé (Infotron)

Trésorier : Benjamin Benharrosh (Delair-Tech)

Secrétaire : Stéphane Morelli (Azurdrones)

Evénements

THE COMMERCIAL
UAV SHOW

21-22 October 2014
Level 2 at Olympia
London, UK

Vendredi
10 octobre
2014

Parc
d'Activités
Alpespace (73)

7^{ÈRES} RENCONTRES INTERPROFESSIONNELLES
Drones
en RHÔNE-ALPES

RPAS
CivOps
2014

Remotely Piloted Aircraft Systems Civil Operations
Royal Military Academy - Brussels, Belgium - 2-4 Dec. 2014

AERO DAYS DE BORDEAUX

UAV SHOW
SYSTEMES DE DRONES
UAV SYSTEMS

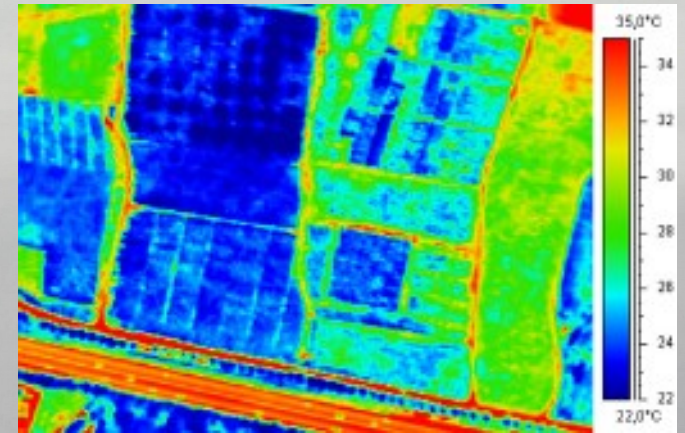
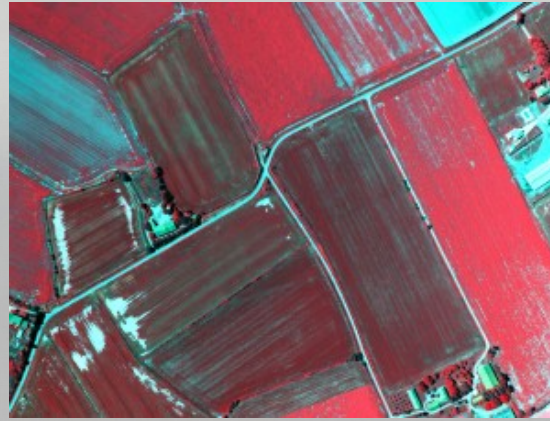
9, 10 & 11 septembre 2014
BA106 - AEROPARC of Bordeaux Mérignac

uavshow-europe.com



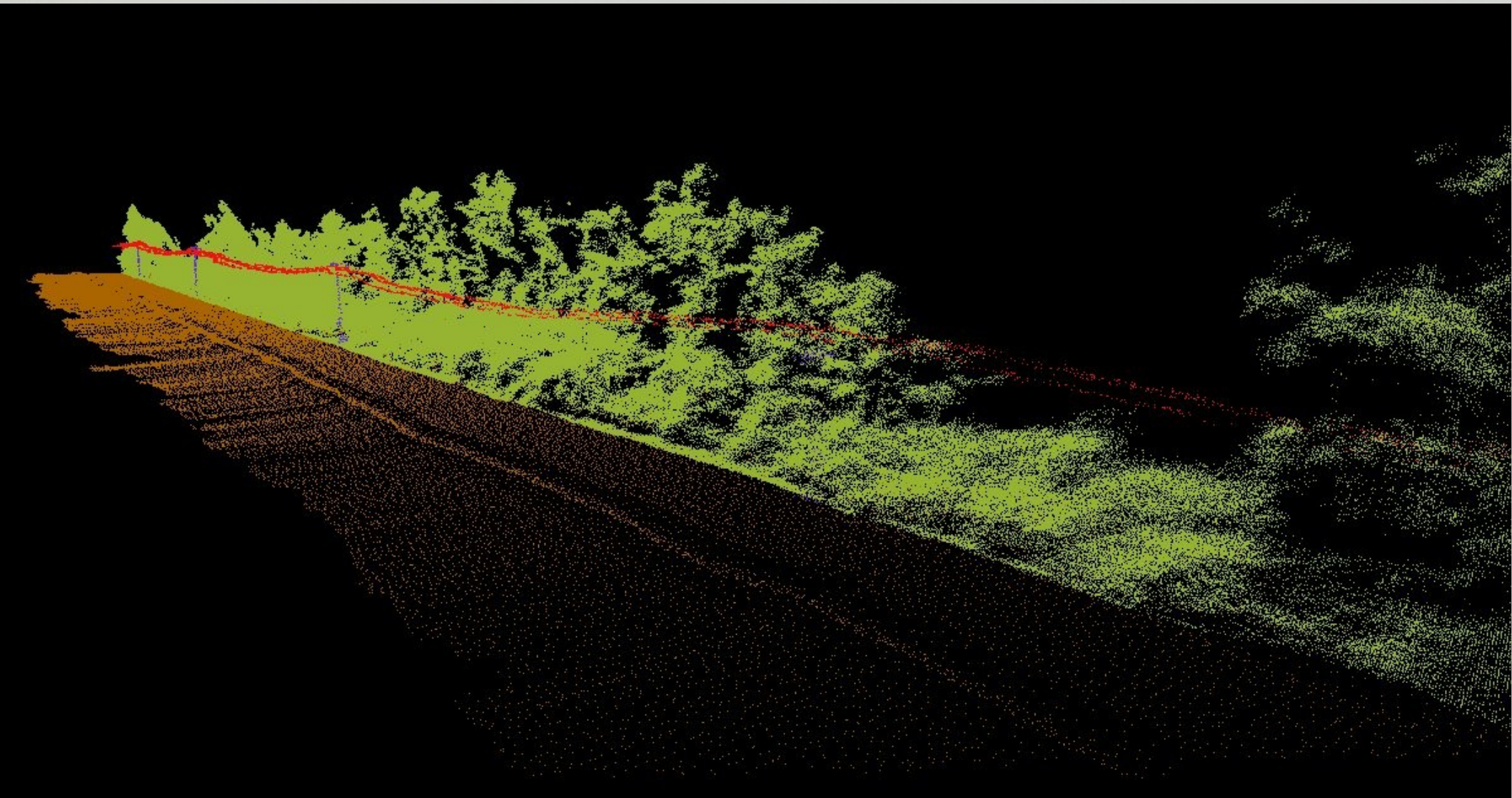
Logos for AéroParc, European Union, and other sponsors are visible at the bottom.

Usages : capteurs imageurs



- images "visibles" : APN (généralement non métriques)
 - > photo interprétation, photogrammétrie
 - > analyse de texture
- proche infra-rouge : caméras industrielles ou APN modifiés
 - > télédétection, végétation, zones humides
- infrarouge thermique : microbolomètre refroidi
 - > mesure de température (eau, couvert, mammifères)

Usages : LIDAR



Usages : une multiplicité de capteurs

30g

plusieurs kg

Webcam

GoPro

Caméras multispectrales
(TetraCam, Airinov, ...)

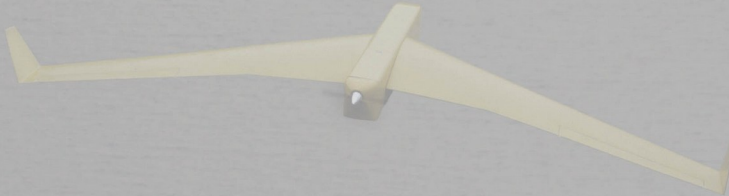
LIDAR

APN compacts

APN hybrides / réflex

microbolomètres

APN métriques



Usages : Image et video

- L'activité économique principale en drone aujourd'hui
- Événements (Tour de France, sports extrêmes, ...)
- Tournages de films (Il était une forêt, ...)
- Commercial (immobilier, industriel, ...)



Usages : Restitution 3D

- Techniques de la photogrammétrie
- Modélisation de paysage
- Topographie, carrières, chantiers, stocks
- Architecture



Usages : In situ et inspection

- HéliCofice : contrôle non destructif (ultra-sons)
- IFSTTAR : prélèvement d'échantillons d'eau
- Météo-France / L'Avion Jaune : paramètres aérologiques
- Plusieurs projets sur des mesures NBC ...



Usages : Épandage agricole



Yamaha R-Max

Depuis 1983 au Japon
Rotor de 3m
28 kg de charge utile
16 l de liquide d'épandage



semis et traitement du riz



Environnement de vol des drones

Les contraintes de vol

Vent (jours/an !)

Altitude, relief (nécessité de suivre le relief?)

Durée du vol (prises répétées, ...)

Distance à franchir, rayon d'action (linéaires)

Coût / sécurité (2ème pilote, ...)

Réglementation

4 scénarios de travail ont été définis : de S1 à S4

Scénario 1

Hors zone peuplée
Distance 100m
Hauteur max:
150 m
Drone < 25kg
En vue du télépilote

Scénario 2

Hors zone peuplée
Distance 1000m
Hauteur max:
50 m
Drone < 25kg

Scénario 3

Zone peuplée
Distance 100m
Hauteur max:
150 m
Drone < 2kg
<4 Kg avec parachute
En vue du télépilote

Scénario 4

Hors zone peuplée
N'entrant pas dans le cadre du scénario S2
Drone < 2 Kg



OUI



NON

À gauche l'appareil considéré comme aéromodélisme donc sans autorisation préalable. À droite il vous faut : un permis ULM, une autorisation de vol, l'appareil validé et contrôlé par la DGAC, un altimètre, un limiteur d'altitude...etc

**Seule différence ? la caméra !
Voilà la réglementation à la française !
Non aux réglementations absurdes !**



Et la question ...

Les drones sont « à la mode », mais d'autres moyens subsistent qui sont parfois plus économiques ou mieux adaptés à une situation donnée :

- avion, ulm, hélico
- mât télescopique ou à poste
- cerf-volant
- ballon captif
- ULM



Il est important de distinguer le besoin (image, mesure) d'une demande (drone) suscitée par l'air du temps.

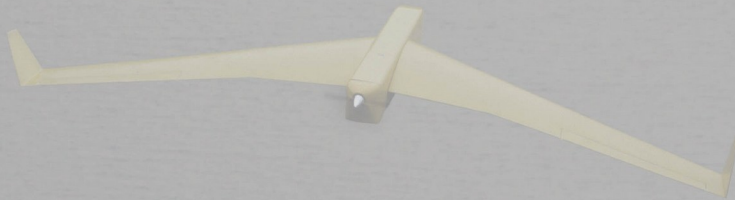
Où en est le drone civil ?

Les usages

Les constructeurs

Les prestataires

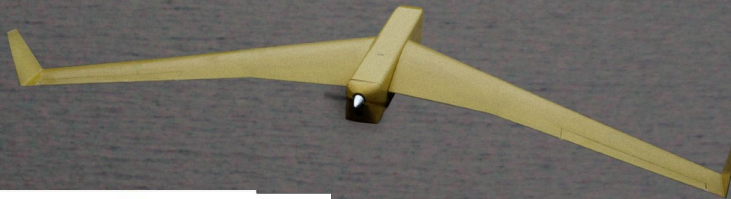
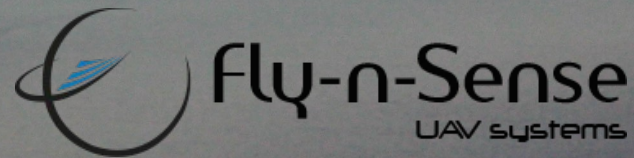
Aspects économiques, coûts,
personnel, maintenance, formation



Constructeurs

30 constructeurs inscrit à la FPDC

Les plus importants (SurveyCopter, Parrot, Airbus D&S) ne sont pas inscrits



Les opérateurs

Les principaux prestataires sont des entreprises privées, généralement des TPE ou de petites PME.

Une très forte spécialisation de marchés, avec des opérateurs ayant un client principal dont ils sont issus (grands groupes de BTP, pétroliers, Universités)

Des opérateurs ayant un marché étroit tentés de se diversifier sur des métiers qu'il ne maîtrisent pas ou peu.

Liste de la DGAC :

<http://listedrones.dsac.fr/>

Une information utile, mais partielle (dérogations, ...) et « noyée dans la masse » : 876 opérateurs en 10/2014

Les opérateurs

~ 95 % des opérateurs drones ont été créés il y a moins de 3 ans.

Un marché dominé par des effets d'annonce ⇒
difficulté à identifier les acteurs fiables

Beaucoup d'informations non vérifiées relayées par
une presse friande de nouveauté ...

Pré-requis :

- MAP, DNC
- Assurance RC,
- Références ou projet clair avec des jalons techniques précis et qualification du personnel

Les opérateurs

193 opérateurs inscrit à la FPDC

Une majorité d'opérateurs photo (immobilier, etc)

Un grand nombre d'opérateurs video (télé, comm')

Quelques opérateurs en cartographie et inspection ...



Où en est le drone civil ?

Les usages

Les constructeurs

Les prestataires

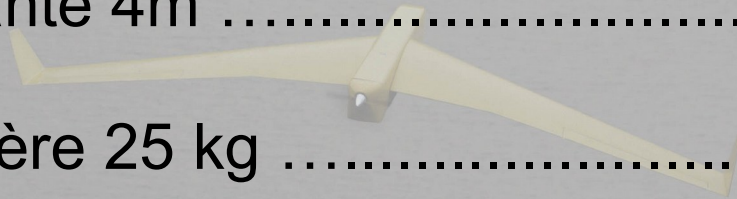
**Aspects économiques, coûts,
personnel, maintenance, formation**



Prix d'achat de systèmes de drones

Exemples de prix

Multirotor C.U. 1Kg (DJI, MK)	3 – 10 k€
Multirotor C.U. 2Kg	5 – 20 k€
Multirotor C.U. 4Kg	10 – 50 k€
Aile volante 1m (ex. eBee)	5 – 30 k€
Aile volante 4m	50 – 100 k€
Hélicoptère 25 kg	100 – 200 k€



La formation

Formations d'un jour
ou de 10 jours ...
Un effort de rationalisation
est en cours à la FPDC

Scénarios S1-S3 (examen
théorique DGAC) ou
S4 (PPL + 100h de vol !)

Et la formation à la maintenance ?

Attention à être dans le cadre légal : pour l'instant, la plupart des
acteurs n'y est pas mais c'est appelé à se normaliser



La MCO

La maintenance est un élément déterminant :

- Fatigue des matériaux, particularité des composites
- Moteurs
- Électronique
- Batteries, particularités des LiPO
- Maintenance logicielle
- Réparations

Pour les drones qui nécessitent / peuvent nécessiter un pilotage, la maintenance des compétences du télépilote est aussi un enjeu

Le coût de possession

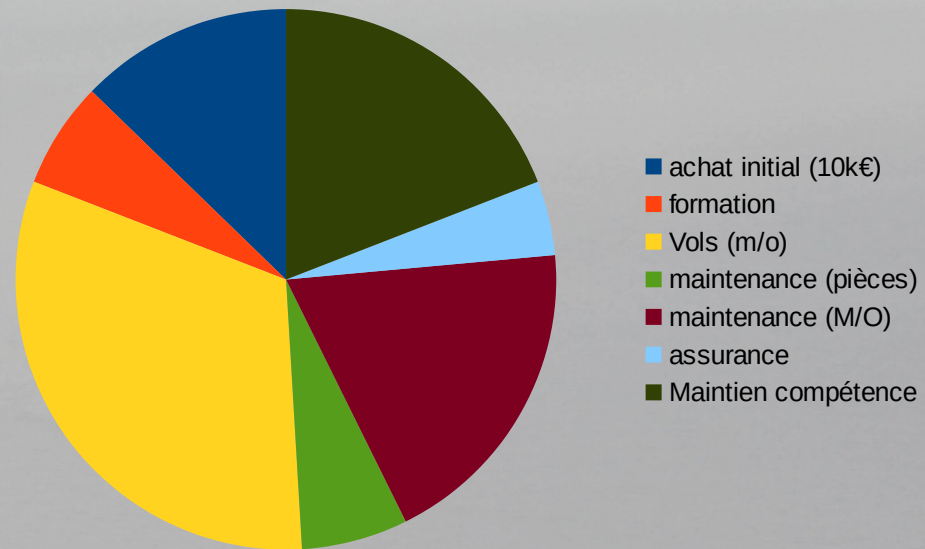
Simulations des coûts sur 5 ans

Multirotor

10 vols/an

1 opérateur

Avec cette configuration
« minimum », on arrive
À environ 80k€ / 5ans



Des contraintes particulières :

- Disponibilité des personnels
- Assurance
- Veille réglementaire
- Maintien des compétences de pilotage

Les prix en prestation

Exemples de prix :

Mission « à la journée » en France

- Opérateurs associatifs ou indépendants :
200 - 1500€
- Opérateurs structurés : 800 à 2500€

La mobilisation peut constituer l'essentiel du prix !

Grosses missions cartographiques lointaines :
20 – 150 k€



Un modèle économique ?

Constructeurs

- Marché militaire
- Marché grand public
- Ventes à l'étranger
- Projets subventionnés et aides
- Augmentations de capital ...

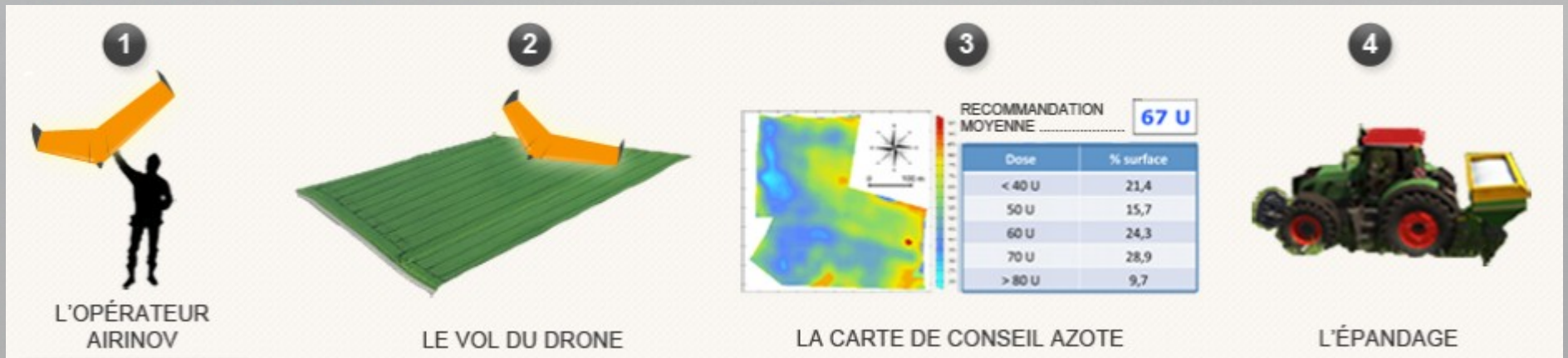
Opérateurs

- Vidéo, Film
- Images de communication
- Images commerciales (immobilier, industrie)
- R&D financée/subventionnée
- Essais (souvent peu rémunérés)
- Applications métier très ciblées

AIRINOV

Constructeur

- Marché agronomie / agriculture de précision



Vente de systèmes

Rentabilité du service à démontrer par rapport à :

- l'aérien
- le satellite pour les grandes cultures
- les capteurs embarqués sur tracteur

Le marché commence à peine à émerger

Delta Drone

Créé en mars 2011 - plusieurs augmentations de capital, entré en bourse

18/11/2013 augmentation de capital de 3,9 ME et projet d'acquisition (*)

31/12/2013 CA : 260 615 € résultat : -2 500 285 € (+)

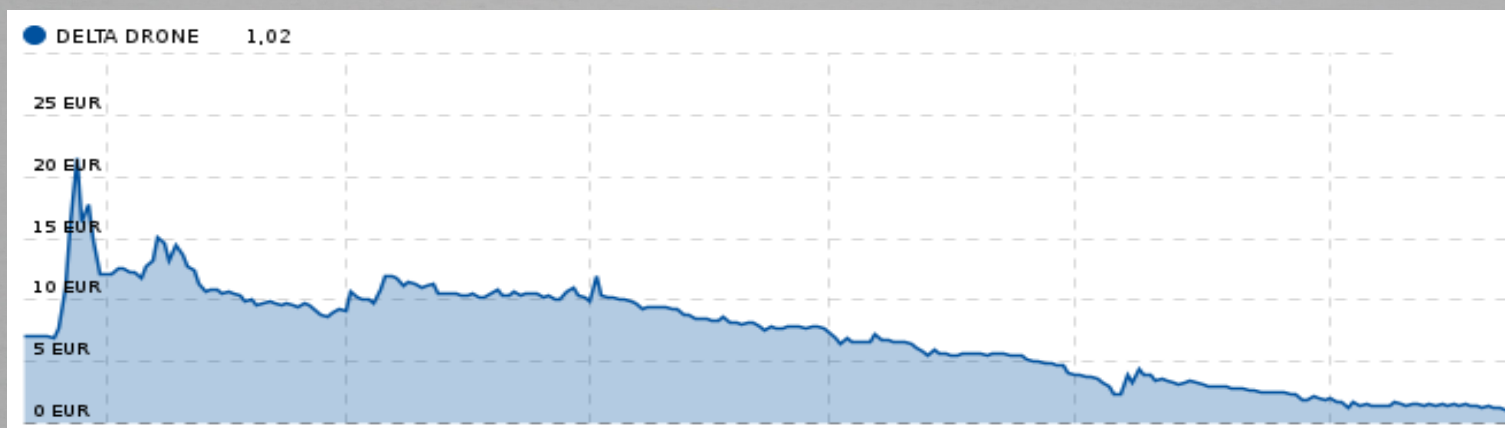
07/05/2014 en perte de 1,4 ME en 2013 (*)

08/09/2014 Le plan de réorganisation [...] de Delta Drone vise à diviser par deux le rythme annuel des charges de l'entreprise, en le diminuant de 8 à 4 ME. [...]

Delta Drone a obtenu ce jour l'accord de l'Administration (services de la DIRECCTE de l'Isère) pour procéder à un Plan de Sauvegarde de l'Emploi qui entraîne la suppression de 34 postes chez Delta Drone sur un effectif total de la société de 67 personnes. [...]

Damien Mezinis — ©2014, Boursier.com

30/09/2014 augmentation de capital de 2 millions d'euros (*)



Sources :
(*)boursier.com
(+) infogreffe.fr

Graphique :
boursorama.com

Merci de votre attention



