



2 & 3 JUILLET 2019

LES JOURNÉES NATIONALES
GÉONUMÉRIQUES
de L'AFIGÉO & DÉCRYPTAGÉO

ARTOIS EXPO - ARRAS - HAUTS-DE-FRANCE



2 & 3 JUILLET 2019

LES JOURNÉES NATIONALES
GÉONUMÉRIQUES
de L'AFIGÉO & DÉCRYPTAGÉO

ARTOIS EXPO - ARRAS - HAUTS-DE-FRANCE



Retour d'expérience sur 4 années de production de PCRS

Bruno CALLABAT
Président – www.apei.fr



Qui sommes-nous?

Basé à Moulins (03) – Position centrale

Société privée indépendante fondée en 1980

40 ans d'expérience en acquisitions aéroportées

Acquisitions photo verticale, oblique et lidar

Certifié ISO9001 version 2015 depuis 7 ans

Habilité en relevés topographiques par la DSAC



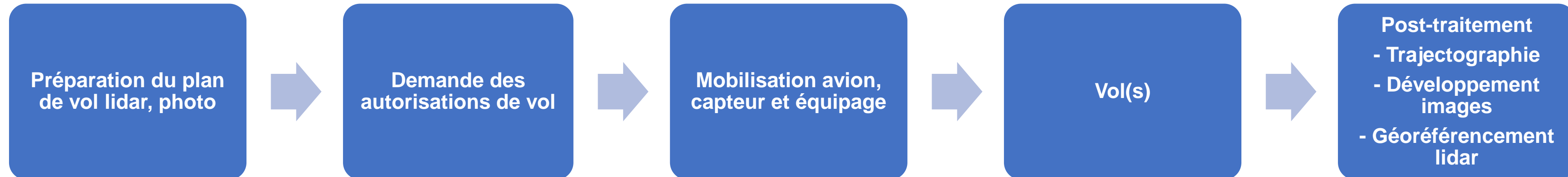
Notre Rôle

APEI est le sous-traitant privilégié des :

- Société de photogrammétrie
- Cabinet de géomètres
- Bureau d'études
- Donneurs d'ordre institutionnels



Acquisition lidar et photo haute résolution & post traitement :



Le cadre réglementaire

SPO – SPecial Operations

- Depuis 2017, la photographie aérienne et les levés lidar sont des activités commerciales réglementées en Europe par l'EASA
- Ces activités sont soumises à déclaration et à la surveillance des autorités françaises DSAC – Direction de la sécurité de l'Aviation civile



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Direction générale de l'Aviation civile

Direction de la sécurité de l'Aviation civile

Direction de la sécurité de l'Aviation civile Centre-Est

Département surveillance et régulation

Division Aviation Générale

Nos réf. : 18-5990/DSR/AG
Affaire suivie par : Pascaline Lerol
ag.dsac-ce@aviation-civile.gouv.fr
Tél. : 04 26 72 68 82 - Fax : 04 26 72 68 29

Lyon, le 25 octobre 2018

APEI Aéro Photo Europe Investigation
A l'attention de M. CALLABAT Bruno
Aérodrome de Moulins Montbeugny
03 400 TOULON SUR ALLIER

operations@apei.fr

Objet : accusé réception de déclaration d'exploitation – APEI Aéro Photo Europe Investigation
acknowledgement of receipt of SPO declaration – APEI Aéro Photo Europe Investigation

Monsieur,

Par le présent courrier et conformément au paragraphe ARO.GEN.345 du règlement (UE) n°965/2012 de la commission du 5 octobre 2012 (AIR-OPS) modifié, la DSAC accuse réception de votre déclaration d'exploitation du 22/10/2018, associée aux conditions suivantes :
By this letter and according to paragraph ARO.GEN.345 of (EU) regulation n° 965/2012 AIR OPS, DSAC acknowledges receipt of your declaration of SPO operations dated 22/10/2018, associated with the following conditions:

Exploitation(s)	Exploitation spécialisée (SPO) Relevés topographiques
Numéro d'exploitant	FR.DEC.0141
Aéronefs concernés	F-GCSE, F-HSIG, F-GPEI, F-HPEI, EC-MPP, F-GJBS, F-GNSS, F-GSIG
Agréments spécifiques	aucun
Autorisations d'exploitations spécialisées commerciales à haut-risque	aucune

En application des paragraphes ORO.DEC.100, ORO.SPO.115, ORO.MLR.105, et SPA.GEN.115 du règlement précité, les modifications de l'exploitation ou de documentation impactant le contenu de votre déclaration initiale doivent faire l'objet d'une nouvelle déclaration.
According to paragraphs ORO.DEC.100, ORO.SPO.115 and SPA.GEN.115 of the aforementioned regulation, changes to the operations or to the documentation impacting the content of your initial declaration must be the subject of a new declaration.

Je vous prie de croire, Monsieur le Dirigeant Responsable, en l'expression de ma considération distinguée.

Sylvain MOLE
Chef de la Division
Aviation Générale

DSAC-CE
210 rue d'Allemagne
69125 Lyon Saint Exupéry Aéroport
Tél : +33 (0) 4 267 268 00



Une flotte polyvalente de 7 avions

Entretien en atelier agréé selon le référentiel du transport de passager (Part 145)

Avions modifiés pour les acquisitions (trappe, alimentation électrique et antenne GPS)

Avions agréés par les autorités

Une gamme d'avions complémentaires

- vitesse d'acquisition entre 90 et 260kt (165 à 500km/h)
- altitude de travail entre 400m sol et 6700m sol

Nous n'utilisons pas d'ULMs pour des activités commerciales



Type	Immatriculation
Monomoteur Cessna 206 turbo	F-GCSE
	F-HSIG
Bimoteur Partenavia P68C	F-GPEI
	F-HPEI
Biturbine Beechcraft 90	F-GNSS
	F-GSIG
Biturbine Beechcraft 200 (2 trappes)	F-GJBS

Nos capteurs

Capteurs photogrammétriques DMC

Capteur	Focale	Taille capteur PAN
DMC	120mm	13 824 x 7 680 – 106Mp
DMCII/250	112mm	16 768 x 14 016 – 235Mp
DMCIII	92mm	25 728 x 14 592 – 375Mp

Capteur lidar

Capteur	Fréquence	Hauteur de vol max
ALS70HP	500kHz	3500m AGL



ZI DMC II



Leica DMC III



ZI DMC

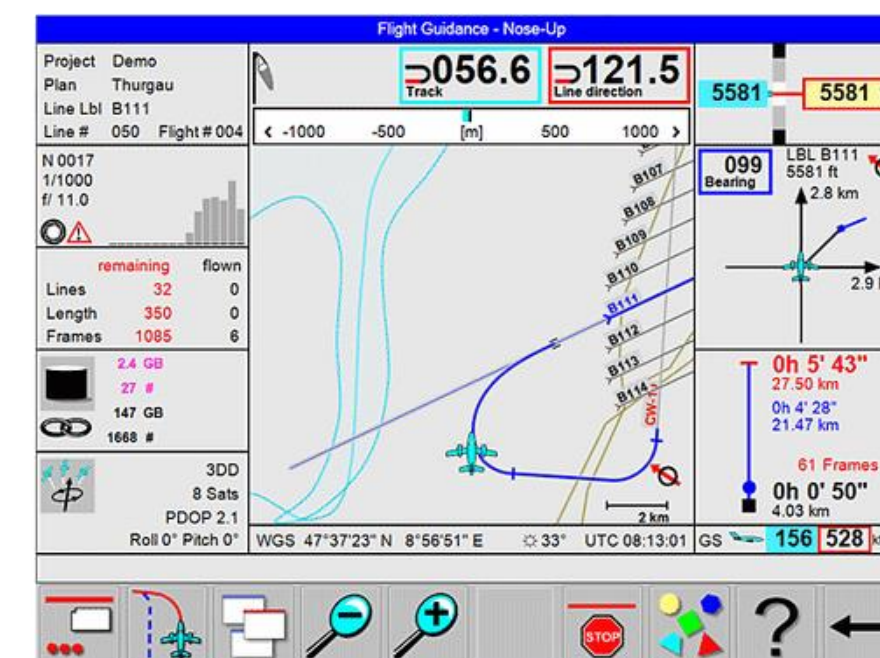


LIDAR
Leica ALS70 HP

Caméra photogrammétrique

120kg de haute technologie composée de :

- 5 appareils photo couplés et calibrés, sensibles dans des gammes spectrales différentes (Panchromatique, Rouge, Vert, Bleu, Rouge et Proche Infra rouge)
- dont 1 capteur Panchromatique de très grande dimension (250 à 400Mp) et très grande précision géométrique, muni d'un système de compensation de filé
- Plateforme gyrostabilisée qui compense en permanence les mouvements de l'aéronef (dérive, roulis et tangage)
- Centrale inertielle de haute précision calibrée
- Récepteur GPS centimétrique (GPS + Glonass L1 et L2)
- Système de guidage pour l'équipage (Flight Management System)



Lidar topographique

Le vol lidar permet de réaliser un MNT de précision pour l'orthorectification

La plupart du temps, deux vols distincts sont réalisés : un vol lidar et un vol photo

Un vol couplé n'a pas de sens (contraintes différentes : altitude, vitesse & interbande)

En général, acquisition lidar entre 1 et 4 pts/m² (en moyenne 2 pts/m²)

Lidar 9h

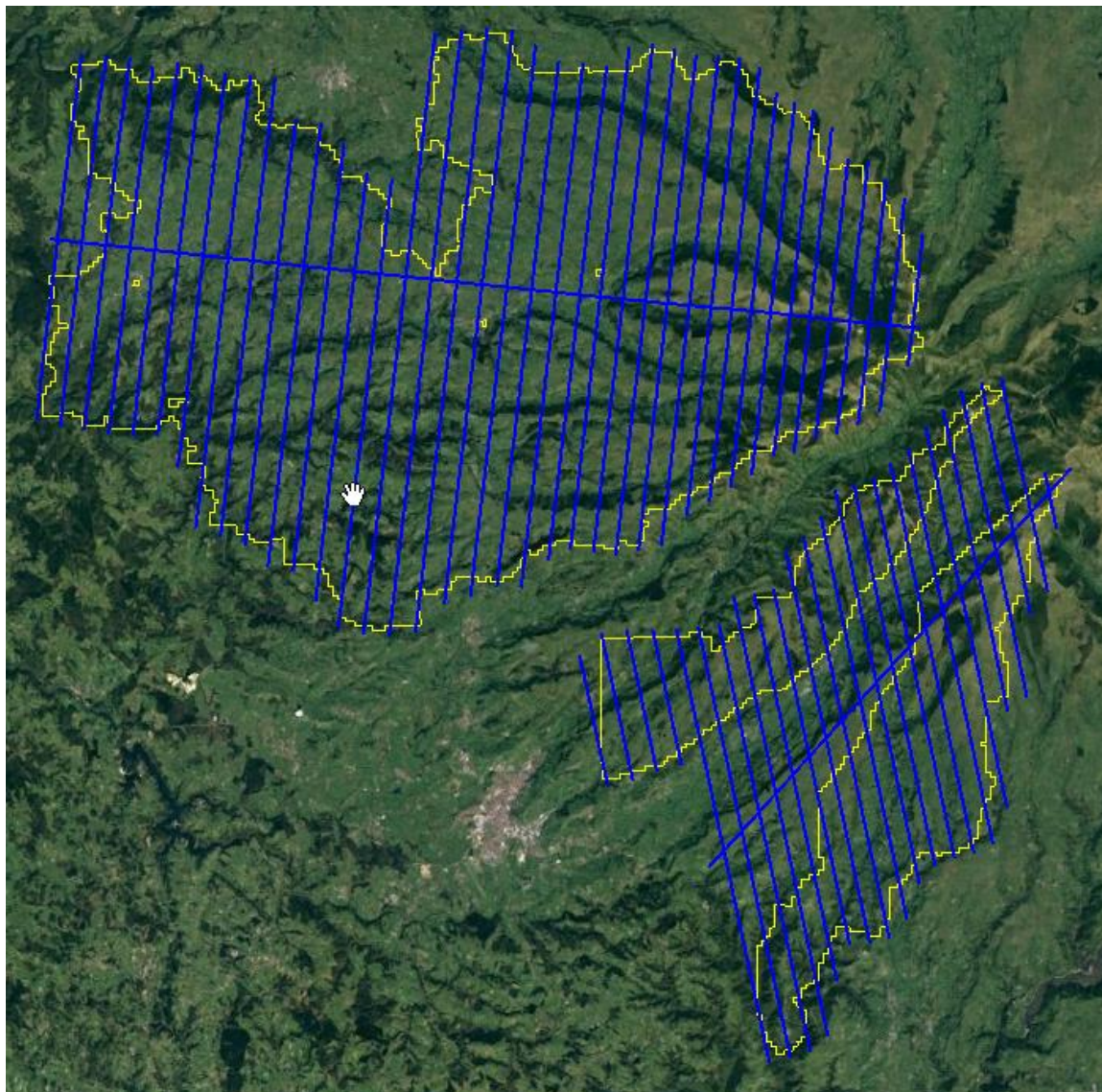


Photo 19h



Origine du projet

1ère expérimentations 5cm dès 2013 sur départements :

- **de l'Allier (03) et Puy de dôme (63)**
- **Sous l'impulsion d'ENEDIS DR Auvergne (63) et le cabinet de photogrammétrie ASP (17)**

Rappel des spécifications ENEDIS:

- **Résolution $\leq 5\text{cm}$**
- **Recouvrement 70/50%**

8 zones couvertes en DMCII/250

Exemple de réalisations

2016	2017	2018
<p>Toulouse métropole – 460 km²</p> <p>CRAIG 5 agglomérations (03 et 63) – lidar & photo – 2100 km²</p> <p>Monistrol sur Loire (42) – 440km²</p> <p>Pays de la Loire (Loire atlantique, Maine et Loire, Mayenne)</p>	<p>CRAIG Saint Etienne métropole (42) – lidar & photo – 950km²</p> <p>CRAIG MAJ région Auvergne RTGE (03, 63 & 15)</p> <p>CRAIG Grand Lyon – 1 400 km²</p> <p>ENEDIS DR Bourgogne – Macon-Cluny (71) – lidar & photo – 564 km²</p> <p>ENEDIS DR Alpes – Savoie région Chambéry – 1 299 km²</p> <p>ENEDIS DR Pays de la Loire – Le Mans – 600 km²</p> <p>ENEDIS DR Pays de la Loire – La Roche sur Yon – 450 km²</p> <p>ENEDIS DR Pays de la Loire – St Gilles Croix de vie / Challans – 442 km²</p> <p>ENEDIS DR Auvergne – Yssingaux (43) – 270 km²</p> <p>Pays de Montbéliard / Belfort / Héricourt – lidar & photo – 1 243 km²</p>	<p>ENEDIS DR CHAMPAGNE ARDENNES (Secteurs Troyes) – 312 km²</p> <p>ENEDIS DR Languedoc Roussillon – Nîmes – 848 km²</p> <p>NANTES métropole – lidar & photo – 620 km²</p> <p>CRAIG Valence Romans – lidar & photo – 964 km²</p> <p>CRAIG Oyonnax (01) – 195 km²</p> <p>CRAIG Mise à jour région Auvergne 03, 63,15 et 43</p> <p>CRAIG Cantal Ouest (15) – lidar & photo – 1700 km²</p> <p>CRAIG Allier (03) – lidar & photo – 1000 km²</p> <p>CRAIG Puy de Dôme (63) – lidar & photo – 868 km²</p> <p>ENEDIS DR Bourgogne (71) – 656 km²</p> <p>ENEDIS DR Auvergne (63) – Thiers – 1268 km²</p> <p>ENEDIS DR Auvergne (48) – Langogne – 597 km²</p>

Cette année

Grand Besançon – 731 km²

CRAIG – Allier (03) – 1 160 km²

CRAIG – 15, 43 et 63 – Photo & lidar – 2 650km²

CRAIG – Ouest Ain (01) et Pays de Gex – Photo & lidar – 1 240km²

Mont de Marsan agglo – 480 km²

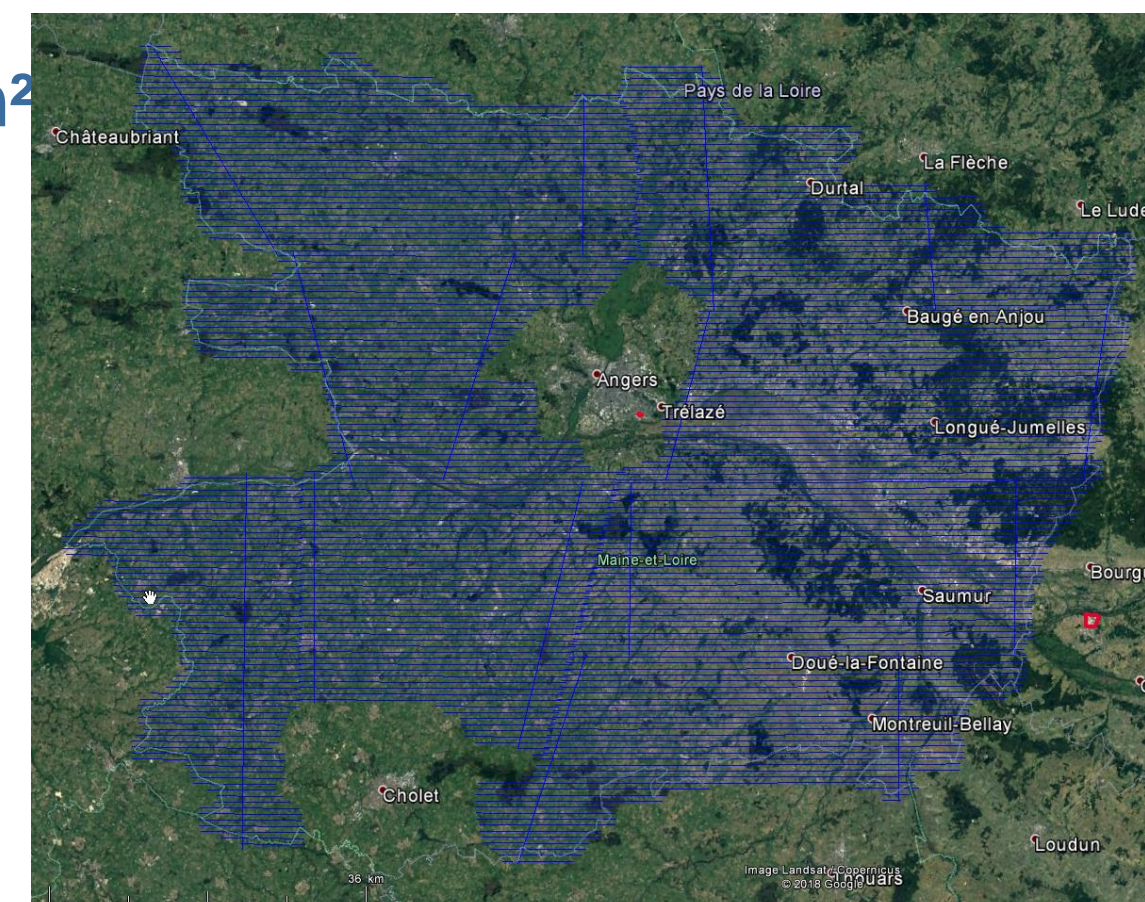
CRAIG – Nord Isère (38) – Photo & lidar – 1 200 km²

CRAIG – CC bièvre Isère (38) – Photo & lidar – 700 km²

1^{er} département quasi-complet: SIEML – Maine et Loire (49) – 6 628 km²

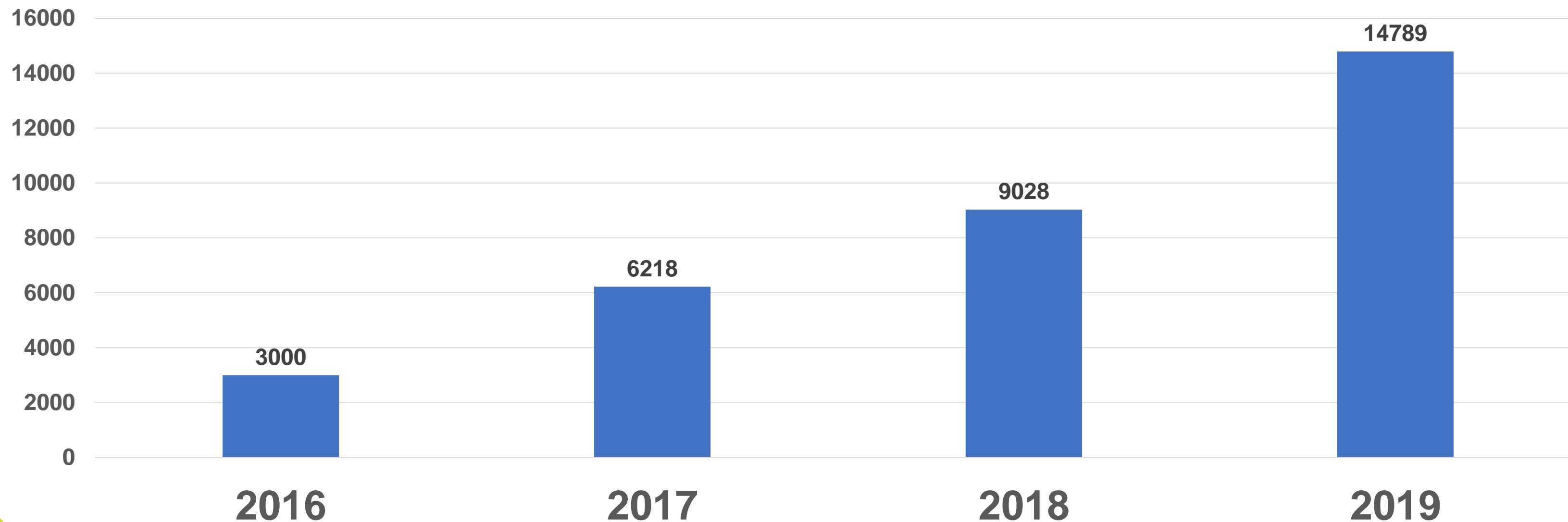
62h de vol / 58 000 images RVB / 83To de données

Et d'autres projets en cours et à venir...



Evolution surface couverte depuis 2016

33 000 Km² couverts en 4 ans



De lourds investissements...

- **En 2016 achat de 2 nouveaux Beechcraft**
- **En 2017 achat de la nouvelle caméra Leica DMCIII
achat serveur avec 4 nœuds de calcul et 200To de stockage**
- **En 2018 achat d'un nouveau Cessna 206**
- **En 2019 achat 2nd serveur avec 4 nœuds de calcul et 65To de stockage
utilisation d'une 2^{nde} caméra DMCIII en simultané**

Productivité GSD 5cm en terrain plat

- Devers max **30%**

Couple Beech 200 et Leica DMCIII

Vitesse 240kt / axe 50km / interbande de 645m

Productivité de **193km² /h de vol**

- Devers max **10%**

Couple Cessna 206 et Leica DMCIII

Vitesse 110kt / axe 5km / interbande de 206m

Productivité de **12 km² /h de vol**

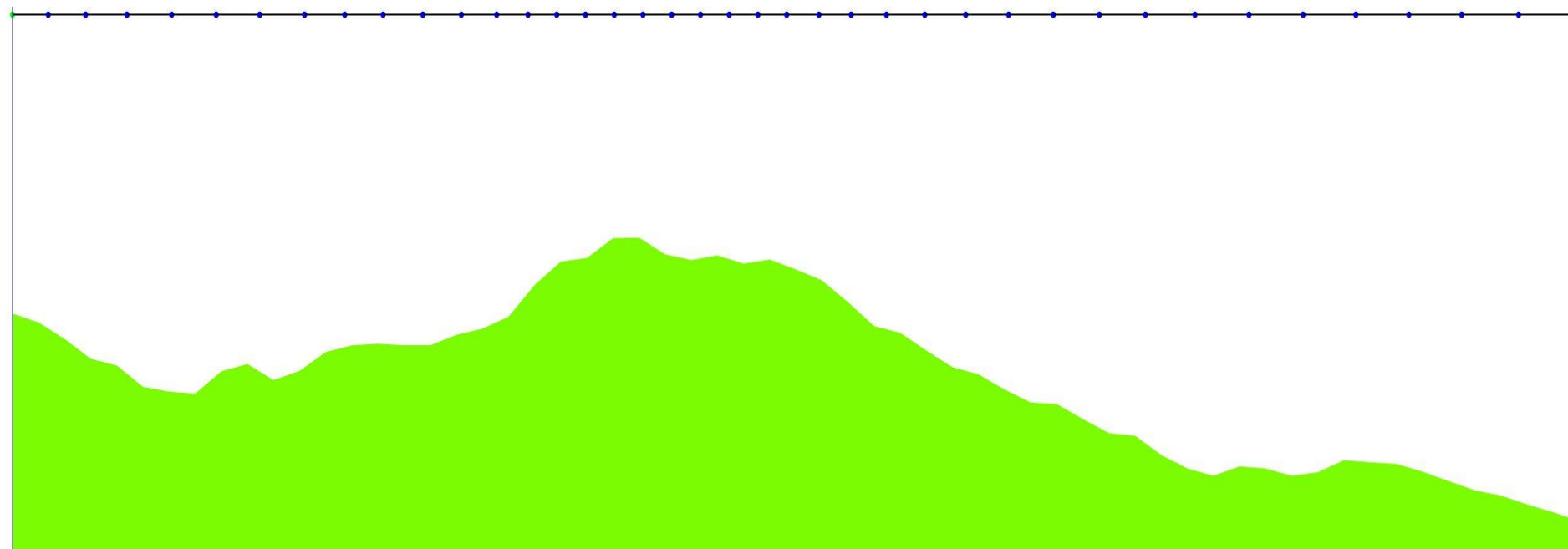
Notre retour d'expérience : relief et résolution

Le dénivelé resserre les axes et la distance entre images

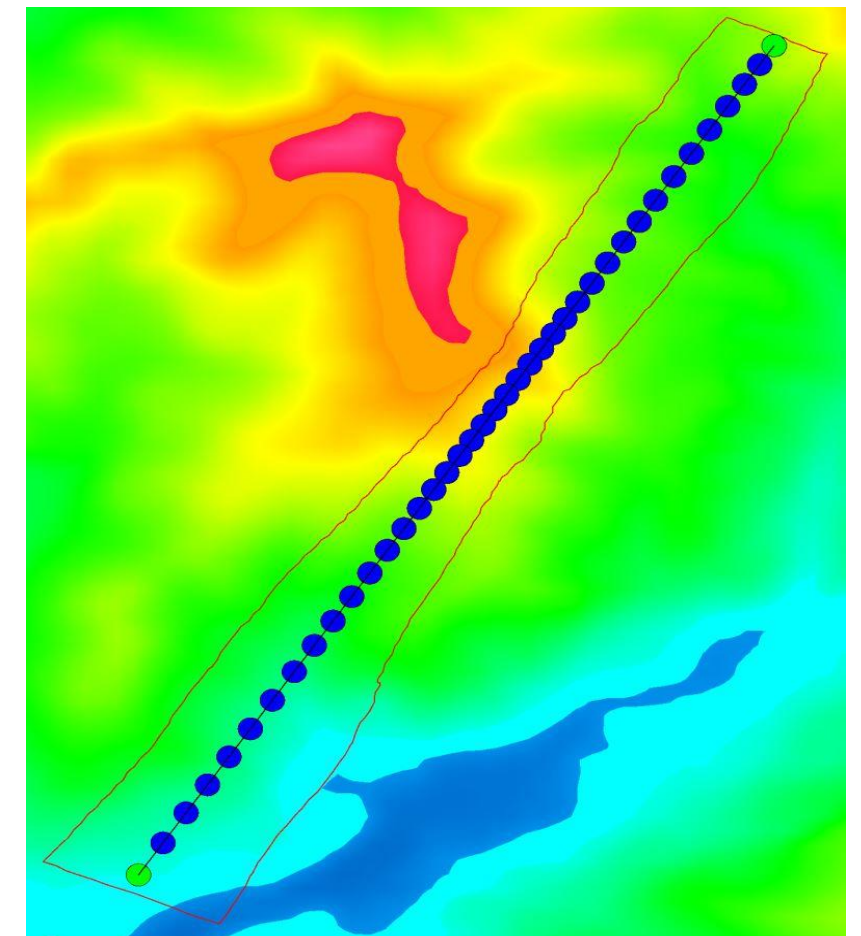
Le temps de vol, le nombre d'images et le cout à la surface augmentent!

Une zone vallonnée peut couter plus cher au km² qu'une zone urbaine dense!

Prévoir une tolérance sur le GSD en zone de moindre intérêt



Vue en coupe d'un axe de vol



La fauchée du même axe

Notre retour d'expérience : dévers

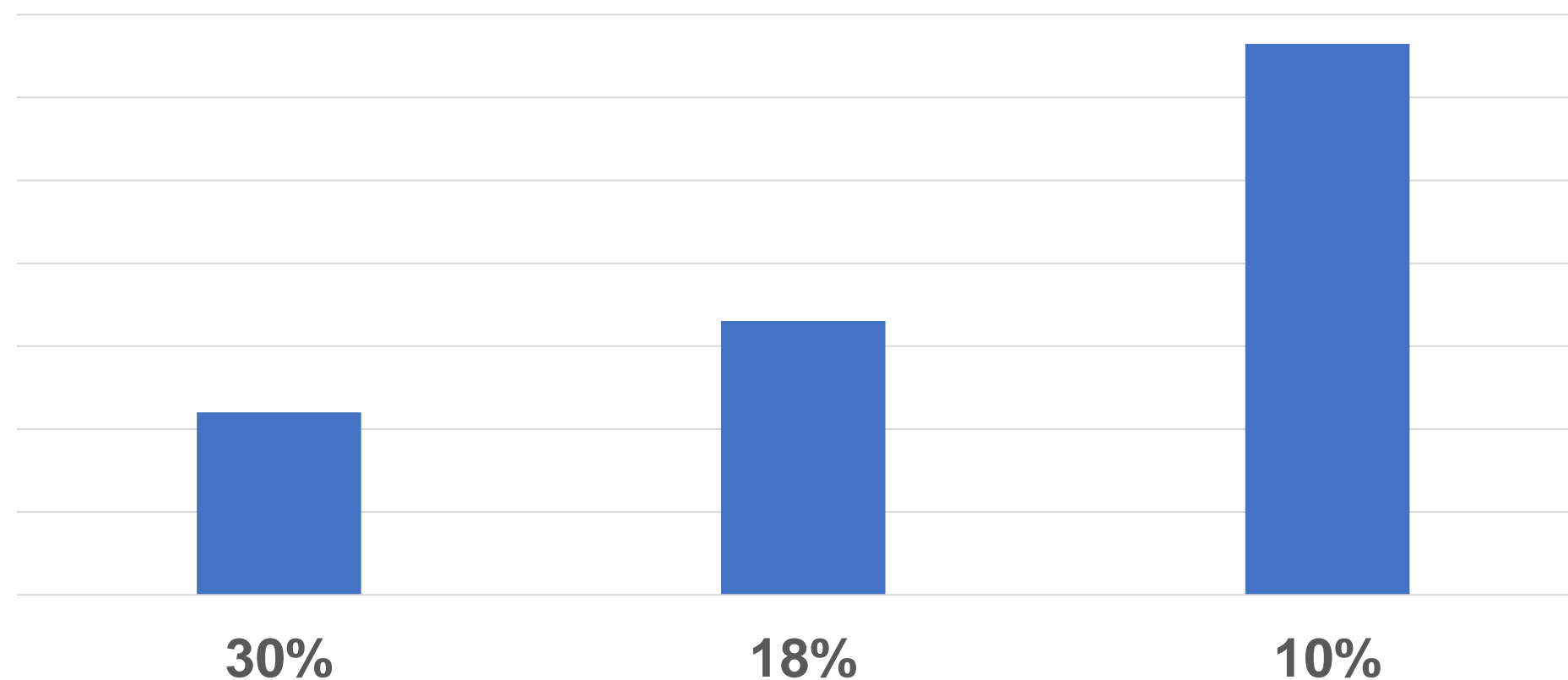
Attention de bien délimiter & circonscrire les emprises à devers limité

Est-ce qu'un village de 300hab nécessite un survol à 10% de devers?

NB: Attention aux focales longues qui sont moins précises en altimétrie en cas de restitution photogrammétrique.



Comparaison prix au km² en fonction du devers imposé



Notre retour d'expérience : le territoire

Attention aux espaces aériens de votre territoire (ne pas hésiter à nous consulter)

- Zones militaires, Zones P, Zones R, ZIT, réserve naturelle...
- Aéroport international (trajectoire départs et arrivées)

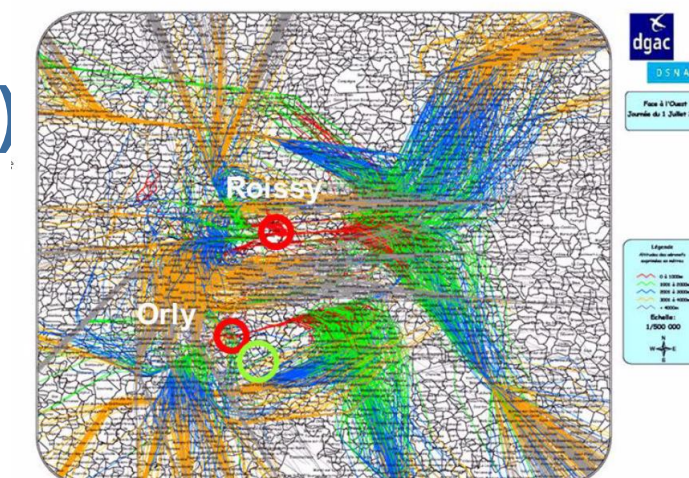
Le contrôle aérien nous impose ses propres exigences; exemple:

- Altitude vol \neq de nos besoins pour le 5cm
- Vol autorisé si décollage face à l'ouest
- Créneau horaire à moindre trafic (entre 9-12h et 15h-17h)
- Une seule mission photo par jour
- Pas de vol le week-end ou jour férié...

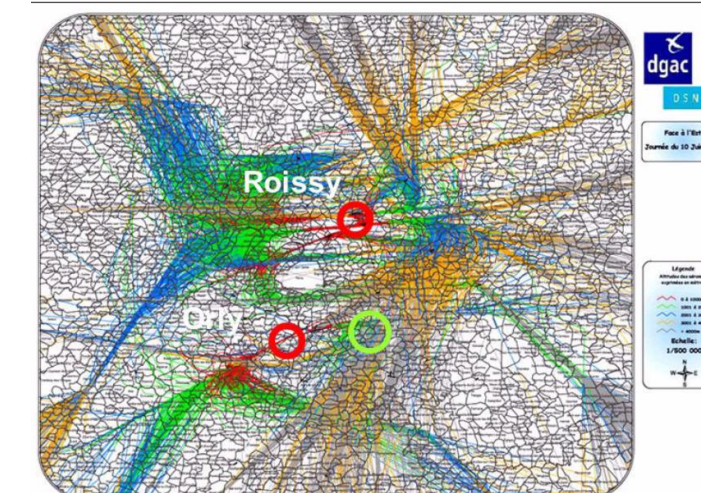
Ne considérez pas les autorisations de vol comme un formalité

Les missions photos sont pour eux une contrainte et du travail supplémentaire

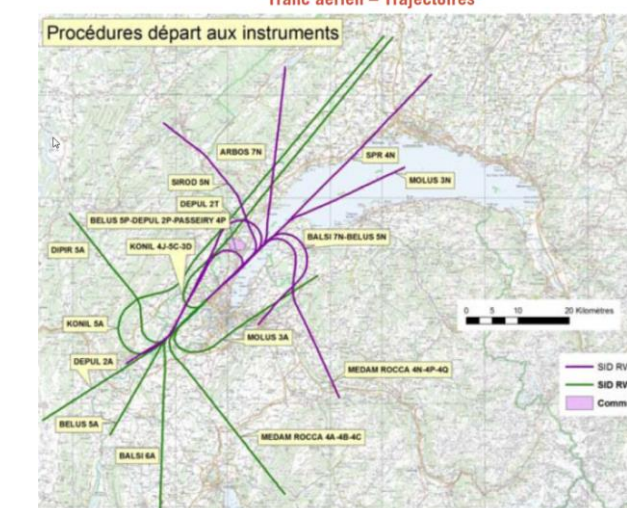
Les trajectoires par vent d'ouest



Les trajectoires par vent d'est



Trafic aérien – Trajectoires



Notre retour d'expérience : le territoire

Attention aux ZIPVA (Zones Interdites de Prises de Vues Aériennes)

262 zones en métropole

Rappel : Ces zones sont interdites de PVA

Le floutage n'est possible qu'en cas de dérogation du ministère de tutelle (signature d'un protocole et d'une convention).

Attention aux délais d'obtention de ces dérogations
& aux contraintes associées :

- Traitement sur place
- Séquestration des rawdata
- Surcout et allongement des délais...

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

PREMIER MINISTRE

Arrêté du 1^{er} mars 2019 fixant la liste des zones interdites à la prise de vue aérienne par appareil photographique, cinématographique ou tout autre capteur

NOR : PRMD1904714A





Merci de votre attention

Retrouvez-nous sur le stand n°20

Aéro Photo Europe investigation

Aérodrome de Moulins Montbeugny

www.apei.fr

Tel : 04 70 20 63 67

Bruno CALLABAT, président

b.callabat@apei.fr

Bruno MALLERET, chargé d'affaires

b.malleret@apei.fr

