



Réaliser une campagne de mesure par drones à Paris

Marine Goret,
Greg Roberts, Cecile De Munck, Tim
Nagel, Aude Lemonsu, Valery Masson

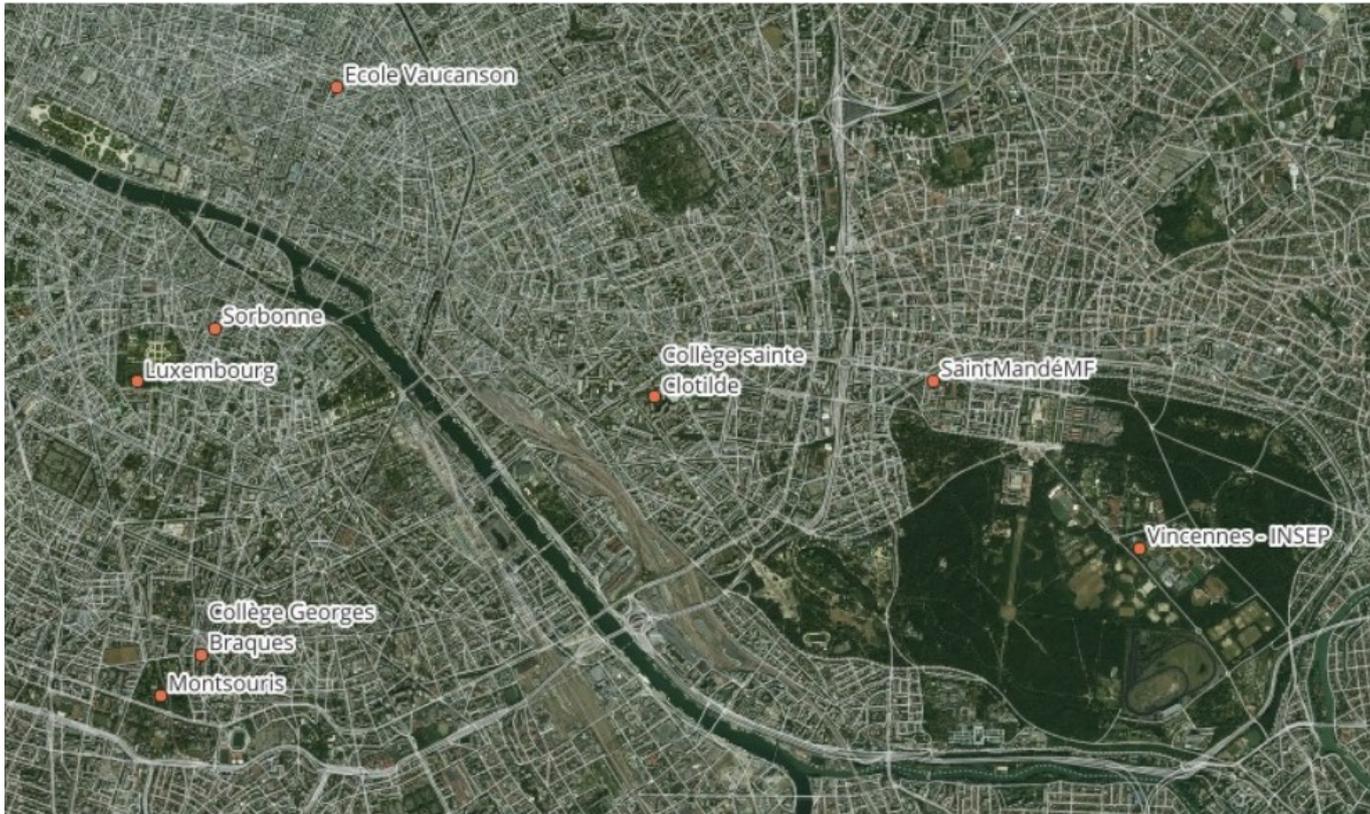
Météo-France/CNRM
Drone & Cap - novembre 2023

Exploitant Drones : Météo-France

Plan de la présentation

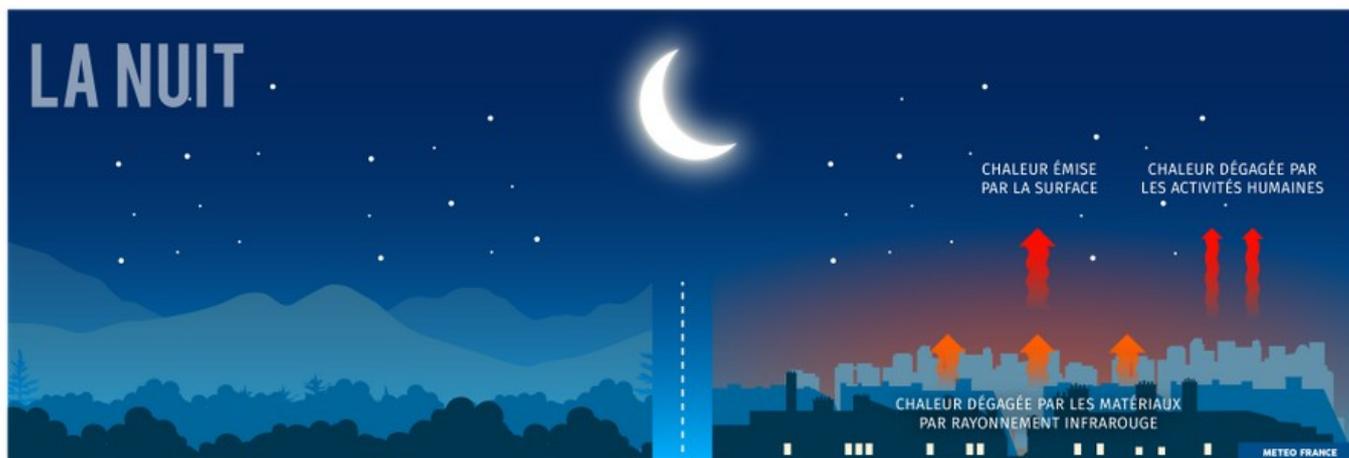
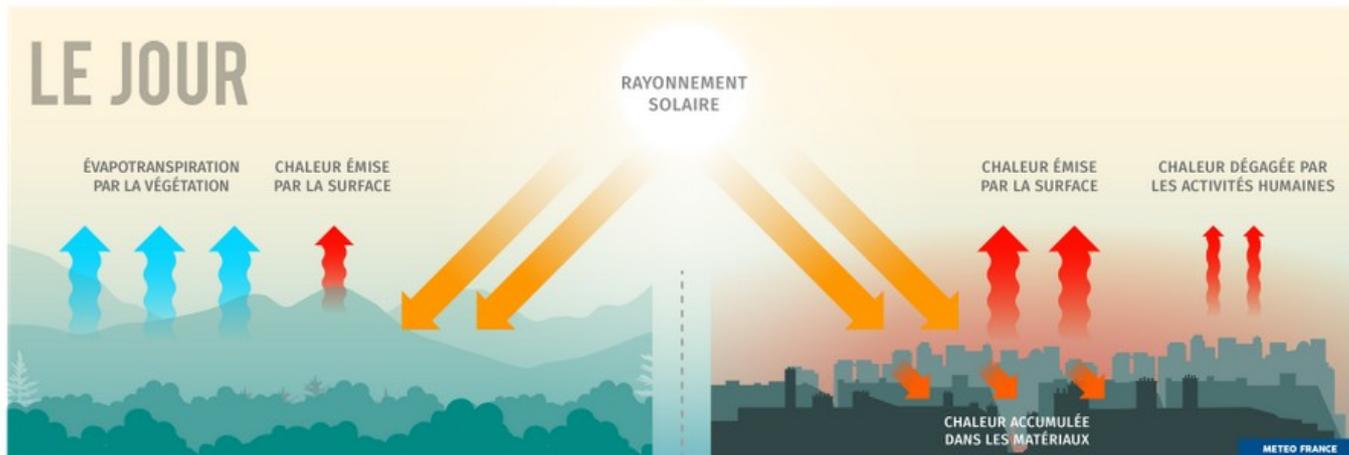
- 1) **Obtenir les autorisations pour voler**
- 2) **Éléments pour un bon déroulement de la campagne**

La campagne en chiffre



- 320 vols entre le 1^{er} et le 31 juillet
- ~15 vols par session avec 2 drones
- 8 sites de vols

Objectif scientifique : étudier l'effet de rafraîchissement des parcs en milieu urbain pour lutter contre la chaleur en ville



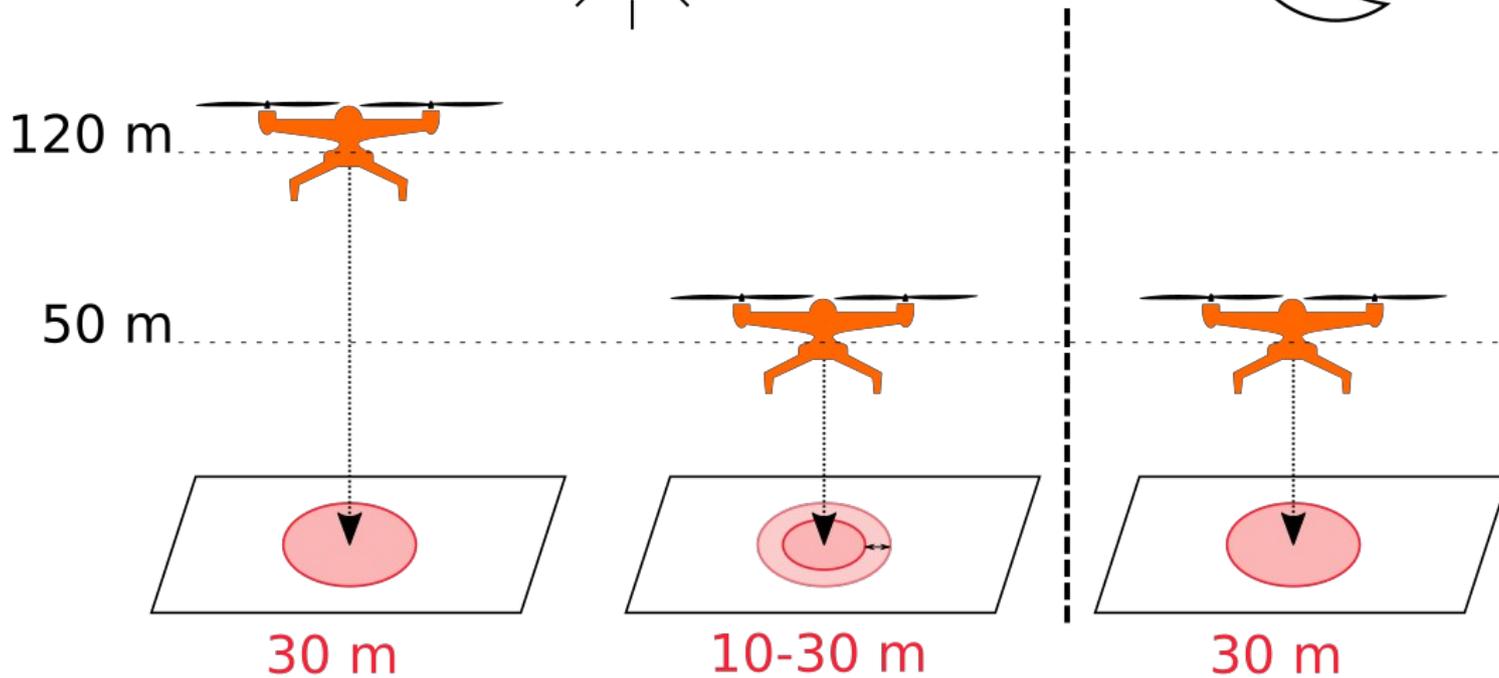
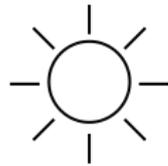
Ilot de chaleur urbain

- Désigne la fait qu'il fasse plus chaud en ville qu'à la campagne.
- Il se met en place au coucher du soleil.
- Il est maximal en début de nuit.

Les contraintes aéronautiques



S3
<2kg



Protocole de mesure

Résultat d'un compromis entre les intérêts scientifiques et les contraintes réglementaires

Quand ? entre 18h local et le début de la nuit aéronautique

On peut monter jusqu'à 120m sans dérogation

Où ? 2 sites en simultanée : urbain + parc

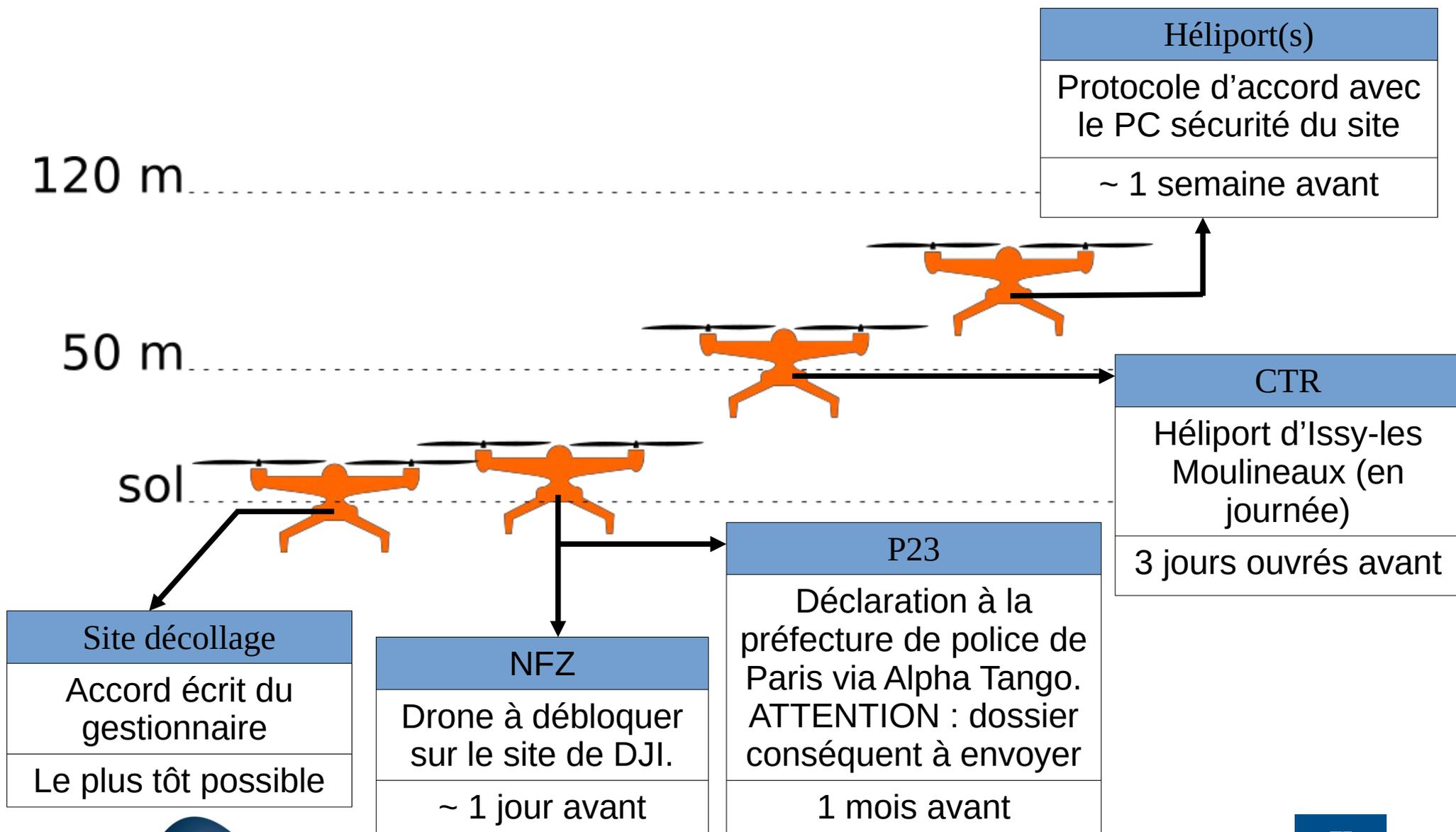
Taille importante pour pouvoir mettre en place le périmètre de sécurité

Choix de cours intérieures privées

Trajectoire ? Élévation jusqu'à 120 m de hauteur à vitesse lente

Zone d'exclusion : 30 m de rayon

Demande d'autorisation pour voler dans la P23



Gérer les contraintes au sol

Site privée

- Mise en place d'une convention avec le site d'accueil
- ATTENTION : les délais de traitement peuvent être long (bcp d'interlocuteurs à contacter/ nécessité de passer en conseil d'administration...)

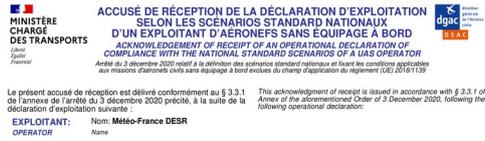
Jardins et espaces verts

- Faire des demandes séparées pour chaque site
- Contacter : deve-tournages@paris.fr
- Déposer le dossier en préfecture **sans attendre** le retour de deve-tournages !

Dans tous les cas

Faire des demandes précises (horaires et jours de vols, emplacement exact) !

Préparer le dossier pour la P23



- AR de la déclaration d'exploitation



- Carte zone de vol
- Attestation d'assurance
- Accord du gestionnaire du site

Direction de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
42 Avenue Gaspard CORIOLIS
31057 TOULOUSE cedex 01, France



Affaire suivie par : Marine GORET
METEO-FRANCE/DESR/CNRM/GMEI/MNPCA

à
Préfecture de Paris

- Courrier du donneur d'ordre



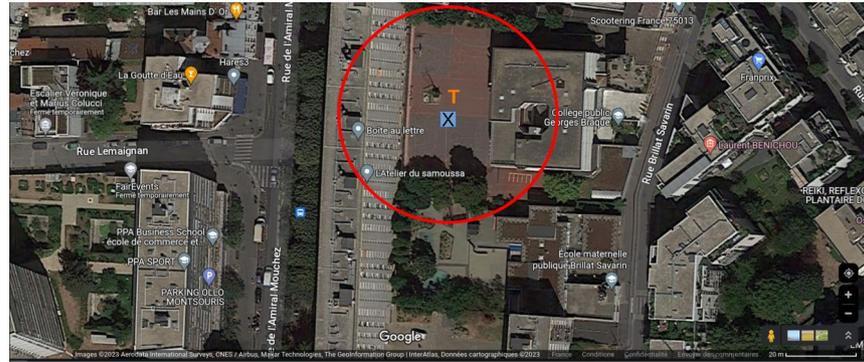
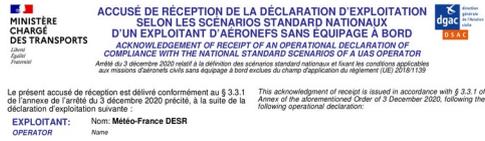
- Diplômes des télépilotes



- Extrait d'enregistrement des aéronefs



Préparer le dossier pour la P23



- AR de la déclaration d'exploitation



- Accord du gestionnaire du site

Direction de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
42 Avenue Gaspard CORIOLIS
31057 TOULOUSE cedex 01, France



- Extrait d'enregistrement des aéronefs



Affaire suivie par : Marine GORET
METEO-FRANCE/DESR/CNRM/GMEI/MNPCA

à
Préfecture de Paris

- Courrier du donneur d'ordre



Plan de la présentation

- 1) Obtenir les autorisations pour voler
- 2) Éléments pour un bon déroulement de la campagne**

La pré-campagne

Pourquoi ?

- Réalisée 1-2 mois avant sur un nombre réduit de site
- Tester la procédure administrative nécessaire pour voler à Paris
- Tester le matériel et le protocole de mesure

Bénéfices

- Demandes d'autorisations facilitées pour la campagne
- Modification du design de la charge utile pour mieux capter le signal GPS
- Identification de difficultés non prévues (attaques de mouettes!)
- Collecter des données de qualités dès le premier soir !!!

Personnel

Besoin important : 1 télépilote + 1 observateur par site
=> 2 télépilotes + 2 observateurs chaque soir pendant 31 jours

Télépilotes

- 3 télépilotes Météo-France
- 2 télépilotes prestataires



Observateurs

- Chercheurs impliqués dans la campagne
- Volontaires (stagiaires, doctorants)

Comment assurer un bon passage des informations vers tous ces acteurs ?

Transmettre les infos entre les télépilotes

- **En amont :**
 - fiches récapitulatives avec tous les contacts et les contraintes
 - procédure détaillée de la réalisation d'un vol
- **Pendant :** échanges entre les deux équipes (messagerie instantanée/appel téléphonique)
- **Après :** débriefing quotidien et échange sur les difficultés rencontrées

Fiches Récapitulatives

Site de vol : Montsouris

Prévenir du choix du site : Salpêtrière (48h)

Plan



Contact :

Chef d'atelier	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Créneaux :
18h15-22h15

Adresse :
Parc Montsouris, 75014 Paris

Point de décollage : 2,33789 ;
48,82163

Contraintes : (personnes à contacter au début et à la fin des opérations)

Contrainte	Numéro	Infos spécifiques	Hmax
P23 – Prefecture de police	01 53 73 90 62	à contacter 1h avant	0 m
Héliport Contrôle d'Issy-les-Moulin eaux (CTR)	01 45 54 04 44	Numéro mission : LFPI23-[REDACTED] à contacter 30 min avant visibilité > 5000m et plafond > 1500ft = 450 m	50 m
Héliport Salpêtrière	01 42 17 68 89		57 m
Héliport Kremlin Bicepre	01 45 21 39 95		60 m

Tel Drones: [REDACTED]

Tel Drones 2 : [REDACTED]

Procédure Profils avec Phantom4

1 Préparation du vol

1.1 Prévols

- 1.1.1 Compléter le carnet de vol (Lieu, Num CU, Num drone, Num batt, télépilote)
- 1.1.2 Sortir la cible d'atterrissage/décollage
- 1.1.3 Mettre le gilet télépilote et prévoir montre/chrono
- 1.1.4 Vérifier le corps du drone et enlever les protections
- 1.1.5 Hélices correctement fixées, pas de points durs
- 1.1.6 PH1 : allumer tablette et lancer DJI GO 4
- 1.1.7 PH1 : brancher la tablette à la télécommande avec câble tablette
- 1.1.8 Allumer la télécommande et déplier les antennes, batterie télécommande OK
- 1.1.9 Allumer le drone
- 1.1.10 Vérifier le voyant d'état de la télécommande (vert) + vérifier mode P
- 1.1.11 PH2 et PH3 : lancer DJI GO 4
- 1.1.12 PH1 : appuyer sur *Vue caméra*

Signalisation

- Utilisation de plots et de chaînes pour délimiter le périmètre
- Panneaux explicatifs sur le périmètre de sécurité
- Affichage permanent sur les sites principaux
- Port de gilets jaunes distinctifs



 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
*Liberté
Égalité
Fraternité*

 PANAME

 MÉTÉO FRANCE

 INFORMATION 

Mesures météorologiques par drones instrumentés

Dans le cadre de l'initiative de recherche PANAME, Météo-France organise des **mesures météorologiques** (température, humidité, force et direction du vent) par drones instrumentés entre le sol et 120 m de hauteur. Météo-France respecte votre vie privée : aucune image ou vidéo sur laquelle des personnes seront visibles ne sera enregistrée.

ATTENTION

Pour votre sécurité, merci de ne pas pénétrer à l'intérieur de la zone balisée !

Une question ?

Merci d'attendre que **le drone soit posé au sol** avant d'interagir avec nos équipes. Un vol dure moins de 10 minutes.

Conclusion

- Tenir compte des contraintes aéronautiques lors de l'élaboration du protocole de mesure
- Contacter les sites d'accueils le plus tôt possible
- Réaliser une pré-campagne au plus proche des conditions de la campagne
- Anticiper l'importance des démarches administratives dans les 15 derniers jours avant le début de la campagne
- Prévoir des documents supports avec toutes les infos utiles (contacts, contraintes aéronautiques, protocole de mesures)
- Prévoir des panneaux d'affichage

Des questions ?