

MINISTERE DE L'INTERIEUR

Service de l'achat, des équipements et de la logistique de la sécurité intérieure

Sous-direction des achats

bureau des Marchés Publics

Place Beauvau – 75 800 PARIS

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Appel d'offres ouvert

(Établi en application du décret n°2006-975 du 1^{er} août 2006 modifié portant code des marchés publics)

n°2440

Alloti

relatif à

*la fourniture de micro-drones au profit de la Gendarmerie Nationale,
au maintien en condition opérationnelle des micro-drones acquis,
et à la formation pour la fonction de télé-pilote.*

**LOT N°1
MICRO-DRONE
DURCI OU HAUT DE GAMME**

Le présent cahier comporte 10 feuillets numérotés de 1 à 10.

Table des matières

1. Présentation et composition du système	3
1.1 Présentation du système	3
1.2 Composition du système	3
A. Partie vecteur aérien	3
B. Partie station Sol	3
C. Pièces de rechange, outillage et documentation	3
D. Moyens de conditionnement destinés au stockage et transport :	3
2. Fonctionnalités du système	4
2.1. mise en vol et contrôle du vol du système	4
2.2. Observation	4
2.3. Discrétion du système	4
2.4. Visualisation des informations	5
2.5. Enregistrement des données	5
2.6. Export et partage des données	5
3. Caractéristiques du système et de ses composantes	6
3.1. La partie vecteur aérien	6
3.2. La partie station sol	6
A. station de réception et de visualisation sol principale	6
B. La station de réception et de visualisation sol secondaire	6
4. Les Interfaces	7
4.1. Électrique	7
4.2. Géographique	7
4.3. Cartographiques	8
5. Ergonomie – Facteurs humains	8
6. Maintien en Condition Opérationnel (MCO)	9
6.1. Fournitures de pièces de rechanges et outillages	9
6.2. Maintenance évolutive	9
6.3. Gestion des obsolescences	9
7. Tenue à l'environnement du système	9
8. Formation	9
9. Aptitude au vol	10

Ce document présente l'ensemble de la spécification technique de besoin.

1. Présentation et composition du système

1.1 Présentation du système

Le système est de type quadri-rotor à décollage vertical (VTOL), à propulsion électrique. Il intègre des charges utiles amovibles. De taille réduite et compacte, facilement transportable, il est mis en œuvre par un seul opérateur.

1.2 Composition du système

Le système complet est composé des éléments suivants :

A. Partie vecteur aérien

- un vecteur aérien ;
- son alimentation électrique (2 jeux de batterie (s) et 2 chargeurs associés) ;
- une charge utile amovible visible ;
- une charge utile amovible infrarouge ;
- une liaison de données permettant une élongation de 1 km environ ;
- une liaison vidéo air / sol permettant une élongation de 1 km environ.

B. Partie station Sol

- une station de réception et de visualisation sol principale ;
- un terminal de liaison de données au sol (TLD) ;
- une station de réception et de visualisation sol secondaire (type *Handyview* ou équivalent) ;
- un kit de transmission universel.

C. Pièces de rechange, outillage et documentation

- des pièces de rechange nécessaires pour 100 heures de vol ;
- des outils de montage et démontage de l'ensemble du système
- de la documentation technique associée.

D. Moyens de conditionnement destinés au stockage et transport :

- des moyens de stockage et de transport durcis (norme IP64) ;
- des éléments d'interface avec les véhicules terrestres (câbles d'alimentation, câbles d'antennes et support antenne) ;
- S'agissant des moyens de conditionnement destinés au stockage et au transport, une attestation

sur l'honneur indiquant que le produit est conforme aux spécifications annoncées.

2. Fonctionnalités du système

2.1. mise en vol et contrôle du vol du système

Le système dispose au minimum de deux modes de vol :

- un vol automatique (suivi d'un plan de vol constitué de points de passage (waypoints) mis en place lors de la préparation de mission) ;
- un mode manuel (commandes de haut niveau du véhicule aérien (VA) par la station sol).

En préparation de mission ou en cours de mission, l'opérateur doit pouvoir programmer un lieu d'atterrissage, que le VA rejoindra sur ordre de l'opérateur ou automatiquement si les circonstances l'exigent.

La mise en œuvre de l'intégralité du système doit pouvoir être réalisée sans préavis par un opérateur en moins de 5 minutes.

Celle-ci comprend :

- la configuration de transport au lancement du drone ;
- la préparation et la validation pré-vol incluant un minimum de six points de passage du plan de vol à suivre de manière automatique par le VA (elle doit pouvoir être réalisée, sans préavis, par un opérateur en moins de cinq (5) minutes).

Lorsque le segment sol est fixe et que le drone va jusqu'à 1 km de l'opérateur (distance horizontale), le système doit pouvoir conserver l'ensemble de ses fonctionnalités.

Le système doit permettre :

- de régler la vitesse du micro-drone ;
- de réaliser un vol stationnaire ;
- de réaliser l'aller et le retour du micro-drone jusqu'à une zone située à 500 mètres en moins de deux (2) minutes.

Dans les conditions normalisées de température et de pression, à moins de 400 mètres au-dessus du niveau de la mer et par vent inférieur à 5 km/h, l'autonomie en vol doit au minimum être de 20 minutes

2.2. Observation

L'opérateur doit pouvoir effectuer des observations en couleur dans le spectre visible. Il pourra aussi effectuer des observations dans le spectre infra rouge. Un zoom minimum de X10 sera présent

2.3. Discrétion du système

Le système est conçu de sorte qu'il soit difficilement détectable de façon auditive, ainsi que par les moyens de détection thermiques et électromagnétiques lorsqu'il évolue à 100m de hauteur au-

dessus du sol.

Sa propulsion électrique lui confère un faible niveau de bruit, le rendant très discret.

2.4. Visualisation des informations

Le système doit permettre d'afficher en temps réel toutes les données qui permettent à l'opérateur de savoir précisément où le drone se situe :

- par rapport à sa position ;
- par rapport à son environnement géographique immédiat ;
- par rapport aux éléments de mission qu'il a défini dans le système (zone de vol, zones à reconnaître, parcours, etc.).

Le système doit permettre d'afficher en temps réel toutes les données qui permettent à l'opérateur de prendre les décisions relatives au vol garantissant la sécurité et la prise des décisions vis-à-vis du contrôle du drone et facilitant les observations souhaitées.

Le système permet la visualisation simultanée de la vidéo d'observation et de toutes les informations qui facilitent la bonne interprétation des images :

- du secteur survolé et des images correspondantes ;
- la position du drone ;
- la position du point observé ;
- la distance entre le drone et le point observé.

2.5. Enregistrement des données

À chaque mission, le système doit :

- enregistrer la totalité des vidéos et des métadonnées issues des charges utiles ;
- enregistrer l'intégralité des données de vol et des commandes opérateurs de chaque mission.

Le nombre de missions pouvant être stockées simultanément par le système doit être au minimum de six, quelle que soit leur durée (idéalement 30 missions doivent pouvoir être stockées).

Cette fonction d'enregistrement des données, est valable pour les deux stations sol (principale et secondaire).

Le système doit permettre à tout moment à l'opérateur d'enregistrer dans un fichier image horodaté une capture instantanée de la vidéo d'observation du drone. La capture doit également comporter toutes les données de géo référencement.

Les données enregistrées par le système lors d'un vol (données de vol) et les matériels et logiciels fournis avec le système doivent permettre l'expertise par le titulaire et la contre-expertise par l'administration de tout incident.

Les données enregistrées doivent permettre d'identifier les causes de tout incident.

2.6. Export et partage des données

Le système doit permettre durant le vol de recevoir sur un poste différent du poste de pilotage la vidéo capturée par le drone ainsi que les données de vol permettant la géo- localisation du drone ainsi que du secteur d'observation.

Cette réception des données doit pouvoir se faire sur un PC standard.

Toutes les données enregistrées par le système sur un vol doivent pouvoir être exportées sans perte d'information sur un support amovible respectant le standard USB.

3. Caractéristiques du système et de ses composantes

3.1. La partie vecteur aérien

Chaque vecteur aérien doit pouvoir intégrer des charges utiles bisenseurs jour/nuit ou mono senseur jour et nuit.

Toute charge utile est facilement et rapidement interchangeable. Elle doit être évolutive, modulable et permettre à moyen terme l'intégration de capteurs spécifiques.

-

La liaison de données et la liaison vidéo air/sol permettent une élongation de 1 km environ.

Les liaisons de données doivent être réalisées dans les bandes de fréquences en conformité avec le règlement en vigueur des radiocommunications.

Les fréquences de données (télémétrie), de télécommande et de vidéo seront spécifiées au titulaire par l'autorité de gestion.

3.2. La partie station sol

A. station de réception et de visualisation sol principale

La station principale est un système portable qui a une action sur la conduite du drone.

Elle permet d'intégrer les fonds de cartes nécessaires aux missions. Elle permet de gérer la préparation de missions. Elle intègre la transmission radiofréquence, les organes de commande et les différents logiciels. Elle est apte à stocker les vols effectués et à faire le rejeu complet des missions effectuées.

Elle comprend un GCS (Ground Command Station / navigation, exploitation vidéo, pilotage). Elle reçoit et visualise les images du vecteur aérien. Elle intègre un chiffrement, et offre une robustesse au brouillage. Elle permet de renseigner et d'avertir l'opérateur sur le bon déroulement du vol (autonomie, alarmes, etc.).

À partir de cette station, le contrôle de la direction de l'observation par l'opérateur, doit pouvoir s'effectuer en site sur 180° et en gisement sur 360°. L'opérateur doit pouvoir zoomer de manière continue afin de faciliter les tâches de détection, reconnaissance et identification. Le champ de vue horizontale de la caméra doit pouvoir évoluer au minimum de 45° à 4,5°.

Un traitement logiciel au niveau du système permettra de compenser les vibrations et les mouvements du drone.

L'image retransmise sera stabilisée, afin que le confort de l'opérateur soit maximal.

B. La station de réception et de visualisation sol secondaire

La station de réception et de visualisation secondaire permet la réception à des distances inférieures à la station sol principale des images EO ou IR de la charge utile.

Elle visualise à l'identique les images affichées sur l'écran de la station de réception sol principale. Une cartographie identique à celle de la station principale peut être adjointe à la station sol secondaire. Elle permet le rejeu complet des missions effectuées.

Elle n'a aucune action concernant la conduite du drone.

Elle est portable, et de la dimension d'une tablette de type # 10 pouces. Un couvercle rabattant protège l'écran de visualisation. La station sol secondaire résiste au ruissellement.

Elle est compatible avec le système de transmissions vidéo air/sol, grâce à une antenne intégrée.

Elle dispose d'une antenne intégrée permettant de capter la vidéo descendante du système, ainsi que d'un connecteur extérieur permettant d'y joindre une antenne extérieure (fournie) afin d'améliorer la réception des images. Cette antenne pourra magnétiquement se fixer sur le toit d'un véhicule. Un câble d'environ 2 m permettra la connexion de cette antenne extérieure.

Un connecteur spécifique permet d'y joindre une antenne de réception avec un câble coaxial d'un (1) mètre, compatible avec la datalink vidéo de la station de réception et de visualisation sol principale.

Elle dispose d'un disque dur interne de type SD Card de l'ordre de 64 Goct minimum, pouvant accueillir une grande capacité de stockage (vidéo et photos). Elle intègre un enregistreur permettant de récupérer sous un format d'accès USB, les vols effectués. Un accès USB (clé fournie) permet de prélever rapidement les images reçues et stockées.

Elle fonctionne d'une part sur batteries avec une autonomie de 2 heures (chargeur fourni), d'autre part sur secteur 220V alternatif, enfin sur prise cigare +12V.

Un indicateur d'autonomie restante « *minimum* » sera présent en face avant.

4. Les Interfaces

4.1. Électrique

Les sous-ensembles sol, liaison de données et chargeurs de batterie doivent pouvoir être alimentés :

- à partir d'une source électrique continue de 12 V ;
- à partir d'une source électrique alternative 220 V respectant la norme NF C 15-100

« installations électriques à basse tension ».

4.2. Géographique

L'ellipsoïde de référence utilisée pour fournir et restituer les positions géographiques doit être le WGS84.

L'expression des coordonnées géographiques doit respecter un standard reconnu :

- MGRS : *Military Grid Reference System* (format militaire de géolocalisation) ;
- DMS : Degré Minute Seconde ;
- DM : Degré Minute ;
- DD : Degré Décimal.

4.3. Cartographiques

Le système doit permettre à l'opérateur de construire le fond cartographique du système en moins de 10 minutes.

Cette durée est validée pour une zone dont la taille minimale est un carré dont le côté est égal au double de la portée du système.

Pour constituer le fond cartographique géo-référencé, le système doit pouvoir prendre en compte des données cartographiques respectant des standards du marché faciles à approvisionner et à manipuler.

Les données cartographiques doivent pouvoir être importées dans le système à partir de supports amovibles respectant un standard reconnu (USB).

Le format des données exportées doit être un standard reconnu non propriétaire :

- AVI ou MPEG ou MP4 (H264) pour les vidéos
- JPEG ou BMP pour les images.

5. Ergonomie – Facteurs humains

Les dimensions du système et son colisage permettent un transport à dos d'hommes si nécessaire.

L'ensemble du matériel tient dans une seule caisse et permet son transport dans un véhicule non dédié.

Les stations sol principale et secondaire doivent pouvoir être mobile (pas de déploiement d'antenne, pas de connexion) et intégrer dans la même interface les fonctions de visualisation de la vidéo et de la cartographie.

Les interfaces homme machine doivent être en Français.

La charge utile devra être évolutive, modulable et permettre à moyen terme l'intégration de capteurs spécifiques.

La luminosité de l'écran (principale et secondaire) doit pouvoir être adaptée à toutes les conditions de luminosité ambiante (jour et nuit, toutes conditions météorologiques).

À tout moment, une seule personne est suffisante pour utiliser le système.

Le remplacement de la charge utile doit pouvoir se faire sur le terrain sans nécessiter d'outillage.

6. Maintien en Condition Opérationnel (MCO)

6.1. Fournitures de pièces de rechanges et outillages

Le matériel livré avec le système comprend les pièces de rechanges, l'outillage et la documentation permettant de réaliser 100 heures de vols (pales, moteurs, etc.).

Ce matériel doit permettre de réaliser toute la maintenance de premier niveau (NTI-1) par un télépilote ou télé-opérateur.

Leur durée ne doit pas excéder 10 minutes.

Un moyen de garder automatiquement la trace des cycles de rechargement doit être associé à chaque batterie.

6.2. Maintenance évolutive

Le titulaire s'engage à assurer la montée en version des logiciels.

6.3. Gestion des obsolescences

Le titulaire s'engage à effectuer la gestion des obsolescences des pièces de sorte à maximiser la durée d'utilisation du système.

Il est souhaitable que les composants utilisés ne présentent aucun risque d'obsolescence.

7. Tenue à l'environnement du système

Dans toutes les utilisations qui ne sont pas du stockage, le système doit supporter des températures extérieures comprises entre -10°C et +35°C.

Le matériel doit pouvoir être stocké à des températures extérieures comprises entre -10°C et +50°C.

Le système doit être conçu pour résister à une pluie fine. Les éléments électriques doivent être protégés.

Le système doit pouvoir être mis en œuvre sans perte de performances ni de fonctionnalités à des altitudes par rapport au niveau de la mer allant jusqu'à 2000 m pour le décollage et 2200 m pour le vol.

Dans la plage d'altitudes admissibles au décollage, la phase de décollage est assurée par un vent

au sol de vitesse comprise entre 0 et 6 m/s (atmosphère standard).

Sans limitation des performances, le système doit fonctionner avec des vents allant au environ de 10 m/s (atmosphère standard).

8. Formation

Les sessions de formation sont composées de 6 stagiaires maximum. Elles se déroulent sur une période de 5 jours maximum, incluant la formation théorique et pratique.

L'objectif consiste à permettre à un stagiaire non initié :

- de mettre en œuvre et de piloter le système ;
- d'exploiter l'ensemble des fonctions du système (y compris l'analyse des données enregistrées) de jour et de nuit, ainsi que la gestion des modes dégradées ;
- d'assurer les interventions de maintenance de premier niveau (NTI 1) sans assistance extérieure et en toute sécurité.
-
- Cette formation est effectuée en métropole sur un lieu défini par le titulaire.

L'autorité gestionnaire complète (si nécessaire) et valide la formation effectuée par le titulaire.

9. Aptitude au vol

Le titulaire fournit à l'administration la totalité du dossier d'aptitude au vol, précisant notamment la capacité à voler sans dérogation en scénario S3.