



Les « DRONE IN A BOX » : Une nouvelle opportunité pour développer la Filière Drone

Le 25 Avril 2024 par Thierry MOHR, du Groupe AEROPYXIS

L'avenir de l'automatisme : le système révolutionnaire des drones "in a box"

Les drones ont révolutionné de nombreux secteurs, allant de la surveillance à l'agriculture, en passant par la livraison rapide de colis. Parmi les innovations les plus marquantes de ces dernières années figure le système des drones "in a box", une technologie qui automatise entièrement le cycle d'un drone, de son déploiement à son rechargement, sans nécessiter d'intervention humaine.

Ce système repose sur une station de base automatique qui, non seulement abrite le drone, mais s'occupe également de toutes les tâches opérationnelles : programmation des missions, décollage, vol, retour, et recharge. La capacité de fonctionner de manière automatique 24/7 avec une supervision

limitée ouvre des horizons nouveaux pour l'utilisation des drones dans des contextes où la réactivité et l'endurance sont cruciales.

L'évolution de cette technologie n'est pas juste une avancée technique, elle est aussi potentiellement disruptive pour une multitude de secteurs industriels. Les drones « in a box » peuvent transformer radicalement les opérations dans les domaines de la sécurité, de l'agriculture de précision, de la surveillance environnementale et même au-delà, promettant une efficacité accrue et des coûts opérationnels réduits.

En automatisant des processus jusqu'ici coûteux et en rendant les interventions plus rapides et plus sûres, cette innovation s'inscrit comme une réponse pragmatique aux défis contemporains de nombreux secteurs économiques. Ce faisant, elle pose également de nouvelles questions réglementaires et éthiques, dessinant un futur où la cohabitation entre drones automatiques et activités humaines deviendra quotidienne.

Définition du Concept :

Le concept de drone « in a box » repose sur une station de base automatique conçue pour héberger, recharger et contrôler un ou plusieurs drones. Cette station, souvent comparée à une ruche technologique, constitue le cœur opérationnel du système. Son rôle est d'assurer toutes les phases opérationnelles du drone, de la préparation à l'exécution des missions, jusqu'au retour et à la maintenance. L'objectif est de rendre le drone totalement indépendant, capable de répondre instantanément à des commandes programmées ou à des demandes urgentes sans intervention humaine directe.

Fonctionnement type :

Le fonctionnement d'un système de drone « in a box » se décompose en plusieurs étapes automatisées :

1. **Activation** : La mission du drone est programmée à l'avance par des opérateurs ou déclenchée automatiquement par un système intégré de détection de besoin (par exemple, détection d'une intrusion sur un site surveillé).
2. **Déploiement** : Le drone est automatiquement préparé et lancé depuis sa station. Les vérifications pré-vol, telles que le contrôle de l'intégrité des systèmes de navigation et la météo, sont effectuées par la station.
3. **Mission** : Une fois en vol, le drone exécute sa mission — surveillance, inspection, livraison, etc. — guidé par des algorithmes de navigation avancés et des capteurs embarqués.
4. **Retour** : Après achèvement de sa tâche, le drone revient automatiquement à sa station. Des systèmes de navigation précis permettent au drone de se poser avec exactitude à son point de départ.
5. **Chargement et Maintenance** : Une fois « docké », le drone est automatiquement rechargé. Des vérifications de maintenance sont également effectuées pour s'assurer que le drone est prêt pour sa prochaine mission.

Technologies clés intégrées :

Plusieurs technologies sont au cœur du système des drones « in a box » :

- **Intelligence Artificielle (IA)** : L'IA est utilisée pour la planification des itinéraires, la prise de décisions en temps réel pendant les missions, et la gestion des anomalies ou des urgences.

Elle permet également d'analyser les données collectées par le drone pour optimiser les missions futures.

- **Systèmes de Recharge Automatisés** : Ces systèmes assurent que le drone est toujours chargé et prêt à être déployé. Ils peuvent inclure des mécanismes de recharge rapide ou par induction, réduisant ainsi les temps d'inactivité entre les missions.
- **Logiciels de Gestion de Flotte** : Ces logiciels permettent de coordonner plusieurs drones, de programmer les missions, de surveiller en temps réel les opérations et de collecter ainsi que d'analyser les données de performance. Ils sont essentiels pour maximiser l'efficacité et la sécurité des opérations aériennes automatiques.

Applications pratiques des drones « in a box » :

Surveillance et sécurité :

Les drones « in a box » sont particulièrement adaptés pour la surveillance et la sécurité de vastes zones telles que les sites industriels, les exploitations agricoles et les frontières nationales. Ces systèmes peuvent être programmés pour des patrouilles régulières ou déclenchés par des capteurs de mouvement ou d'autres systèmes d'alerte. La capacité des drones à voler de manière automatique et à retourner pour se recharger sans assistance humaine permet une surveillance continue et fiable.

- **Sites industriels** : Les drones peuvent surveiller les infrastructures critiques, détecter les fuites de substances dangereuses ou les intrusions non autorisées, assurant ainsi la sécurité tout en réduisant les coûts associés à la surveillance humaine.
- **Fermes** : Surveillance des périmètres pour prévenir le vol de bétail ou de matériel agricole, et inspection des clôtures et autres infrastructures.
- **Zones frontalières** : Utilisés pour le monitoring des frontières, les drones peuvent aider à détecter et suivre les activités illégales comme le trafic ou l'immigration clandestine, tout en fournissant des données en temps réel aux postes de commandement.

Agriculture :

Dans le secteur agricole, les drones « in a box » offrent des solutions pour le monitoring des cultures et la pulvérisation de produits avec une précision et une efficacité accrues. Ils permettent un suivi régulier de l'état des cultures et des sols, détectant les zones nécessitant une attention particulière, ce qui optimise l'utilisation des ressources comme l'eau et les engrais.

- **Monitoring des cultures** : Détection des maladies, des infestations de nuisibles et du stress hydrique des plantes à l'aide de capteurs spécialisés et de l'imagerie par drone.
- **Pulvérisation précise** : Application de traitements uniquement là où c'est nécessaire, réduisant les coûts et l'impact environnemental des produits chimiques.

Logistique et transport :

Les drones « in a box » révolutionnent également la logistique et le transport, particulièrement dans les zones urbaines congestionnées ou les régions difficiles d'accès. Ces drones peuvent effectuer des livraisons rapides de petits colis, médicaments, ou autres fournitures essentielles, évitant les problèmes de circulation et réduisant les délais de livraison.

- **Zones urbaines** : Livraison de colis, documents urgents ou médicaments dans des centres-villes où la circulation peut significativement retarder les moyens de transport traditionnels.

- **Régions isolées** : Transport de fournitures médicales ou de première nécessité dans des zones montagneuses, insulaires ou rurales où les routes sont peu praticables.

Environnement et recherche :

En matière d'environnement et de recherche, les drones « in a box » jouent un rôle crucial en permettant le suivi de la faune, de la flore, et des conditions environnementales sans perturber les écosystèmes. Ils fournissent des données précieuses pour la recherche scientifique et la conservation.

- **Suivi de la faune** : Observation et suivi des mouvements des animaux dans leur habitat naturel, contribuant à des études comportementales sans interférence humaine.
- **Études de la flore et des écosystèmes** : Cartographie des habitats, détection des changements dans la végétation due au changement climatique ou à d'autres facteurs environnementaux.
- **Surveillance environnementale** : Mesure des niveaux de pollution, surveillance des feux de forêt et suivi des catastrophes naturelles pour une réponse rapide.

Avantages des drones « in a box » :

L'adoption des drones « in a box » offre une multitude d'avantages significatifs pour diverses industries, améliorant non seulement l'efficacité opérationnelle mais aussi la sécurité et la réduction des coûts.

Voici un développement sur chacun de ces avantages principaux :

Réduction des coûts et de la main-d'œuvre :

L'un des principaux avantages des systèmes de drones « in a box » est la réduction substantielle des coûts et de la main-d'œuvre nécessaire. Ce système minimise le besoin en pilotes de drones qualifiés, un poste traditionnellement coûteux en formation et en salaires.

- **Moins de besoins en pilotes** : Les opérations automatisées des drones « in the Box » permettent de réaliser des missions sans pilote, réduisant ainsi les coûts de personnel. Les drones peuvent être programmés pour effectuer des vols prédéfinis ou réagir à des stimuli automatiques, ce qui élimine le besoin de surveillance constante par des pilotes.
- **Réduction des erreurs humaines** : L'automatisation des processus réduit les risques d'erreur humaine, souvent responsables d'accidents ou de mauvaise gestion des ressources. Avec des systèmes avancés de navigation et de pilotage automatique, les drones accomplissent leurs missions avec précision et constance, augmentant ainsi la qualité et la fiabilité des opérations.

Augmentation de l'efficacité :

Les drones « in a box » augmentent l'efficacité opérationnelle grâce à leur capacité à être déployés rapidement et à fonctionner de manière répétitive et fiable. Cette efficacité est essentielle dans des scénarios où le temps et la précision sont critiques.

- **Déploiement rapide et répétitif** : Les drones peuvent être lancés en quelques minutes et sont capables de mener plusieurs missions au cours d'une même journée sans intervention humaine, ce qui est important pour des tâches telles que la surveillance continue ou les interventions urgentes.

- **Haute disponibilité** : La station (la boîte) s'assure que les drones sont toujours chargés et prêts à être déployés. Cette disponibilité permanente est particulièrement avantageuse pour les réponses à des événements critiques tels que les urgences médicales ou les feux de forêt.

Sécurité accrue :

L'utilisation des drones « in a box » contribue également à une sécurité accrue, particulièrement dans des environnements considérés comme dangereux ou difficiles d'accès pour les humains.

- **Interventions dans des environnements dangereux** : Les drones peuvent être utilisés dans des zones à haut risque, comme les zones chimiquement contaminées ou les régions avec un relief impraticable. Cela évite d'exposer les travailleurs humains à des dangers tout en assurant la continuité des opérations.
- **Sans risques pour les équipes humaines** : En cas de catastrophes naturelles ou d'accidents industriels, les drones peuvent effectuer des reconnaissances et des mesures sans mettre en péril la vie des secouristes ou des intervenants.

Défis et considérations éthiques des drones « in a box » :

L'adoption et le déploiement des systèmes de drones « in a box » soulèvent plusieurs défis importants et des considérations éthiques pour assurer une intégration harmonieuse et responsable dans la société et les divers secteurs d'activité.

Questions de sécurité et de confidentialité :

Le fonctionnement des drones « in a box » implique la collecte, le traitement et le stockage de grandes quantités de données, ce qui pose des défis significatifs en termes de sécurité et de confidentialité.

- **Gestion des données collectées** : Les drones sont capables de recueillir des données sensibles, incluant des vidéos et des images de zones privées ou des informations critiques pour les entreprises. La gestion sécurisée de ces données est primordiale pour protéger la vie privée des individus et les intérêts des entreprises. La mise en place de protocoles de cryptage fort et des politiques de confidentialité strictes doit permettre d'assurer que les données ne soient pas accessibles à des tiers non autorisés.
- **Sécurisation des systèmes contre les intrusions** : Comme toute technologie connectée, les drones « in a box » sont susceptibles d'être ciblés par des cyberattaques. Intégrer des mesures de cybersécurité avancées pour protéger les systèmes de contrôle et les bases de données contre les intrusions, garantissant ainsi l'intégrité et la disponibilité des systèmes de drone est l'une des priorités que doit assurer l'exploitant de drone « in a box ».

Réglementation :

L'intégration des drones « in a box » dans les opérations quotidiennes pose également des défis réglementaires, notamment en ce qui concerne les cadres légaux existants qui n'ont pas été conçus pour des opérations totalement automatiques.

- **Adaptation des cadres légaux** : Les lois actuelles sur l'utilisation des drones sont souvent limitées à des vols télépilotés. Il est nécessaire d'adapter ces lois pour permettre un usage sûr et efficace des drones automatisés, tout en tenant compte des implications de leur utilisation sur la vie privée et la sécurité publique.

- **Intégration dans l'espace aérien** : L'utilisation de drones automatiques dans l'espace aérien partagé avec d'autres usagers de l'espace aérien nécessite des règlements clairs sur la gestion du trafic aérien. La coordination avec les autorités aéronautiques nationales et internationales est essentielle pour créer un environnement sûr et régulé pour tous les utilisateurs de l'espace aérien.

Fiabilité et résilience :

La dépendance aux systèmes de drones « in a box » pour des opérations critiques nécessite une attention particulière à leur fiabilité et résilience.

- **Gestion des défaillances techniques** : Malgré les avancées technologiques, les drones peuvent encore être sujets à des défaillances. Un système robuste de gestion des erreurs et de maintenance préventive doit être présent pour minimiser les interruptions de service et garantir la continuité des opérations.
- **Conception robuste pour divers environnements** : Les drones doivent être conçus pour opérer de manière fiable dans une variété d'environnements, des zones urbaines densément peuplées aux régions isolées et aux conditions climatiques extrêmes. Cela implique le développement de technologies résistantes aux variations de température, à l'humidité, à la poussière, et autres facteurs environnementaux.

Thierry MOHR.