



## Maison de l'Estuaire

### UTILISATION DU DRONE AU SERVICE DE LA GESTION DE LA RÉSERVE NATURELLE

La technologie en appui à l'expertise écologique

- Maison de l'Estuaire
- ▶ Association créée en 1992
- ▶ 19 salariés

## L'ESSENTIEL

La Maison de l'Estuaire, gestionnaire de la Réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine, s'engage dans une phase d'expérimentation poussée de l'utilisation du drone, en collaboration avec des prestataires spécialisés. Pendant deux années (fin 2020/fin 2022), diverses applications sont explorées afin de répondre aux besoins croissants de suivi et de gestion sur ce vaste territoire s'étendant sur 8528 hectares. Les résultats se révèlent concluants : la technologie drone s'avère complémentaire aux méthodes traditionnelles, tout en limitant les dérangements sur la faune et en optimisant les temps d'intervention. Au regard des gains apportés, le gestionnaire prend la décision d'acquérir son propre drone et de former en interne deux télépilotes. L'investissement vise à pérenniser l'utilisation de cet outil prometteur, devenu incontournable pour assurer les missions de suivi dans les meilleures conditions.

## L'ORIGINE DU PROJET

En décembre 2020, une forte tempête fragilise un cordon dunaire au cœur de la réserve naturelle, mettant en péril le principal reposoir de pleine mer pour les limicoles de l'estuaire. Pour évaluer rapidement l'ampleur des dégâts, la Maison de l'Estuaire mandate 7CIS, une société havraise spécialisée dans la photographie aérienne par drone. L'entreprise survole la zone, capturant des images aériennes précises. Les photographies ainsi produites et la modélisation 3D associée sont exploitables par des logiciels de cartographie pour mesurer avec précision les surfaces et les volumes de sable emportés, éclairant ainsi les choix de réhabilitation du site. Ce premier essai est une réussite et apparaît comme une solution technique facile à mettre en place pour suivre l'évolution d'un habitat aussi changeant que les dunes. L'utilisation d'un drone s'impose désormais comme un outil clé et l'équipe souhaite continuer son expérimentation.

LA RÉSERVE ABRITE UNE ZONE HUMIDE AVEC UNE GRANDE DIVERSITÉ D'HABITATS REMARQUABLES. CE TERRITOIRE PARTICULIÈREMENT VASTE ET DIFFICILE D'ACCÈS REND SA GESTION COMPLEXE.



10  
DRONES TESTÉS

2  
ANNÉES  
D'EXPÉRIMENTATION

5  
SALARIÉS MOBILISÉS  
PONCTUELLEMENT

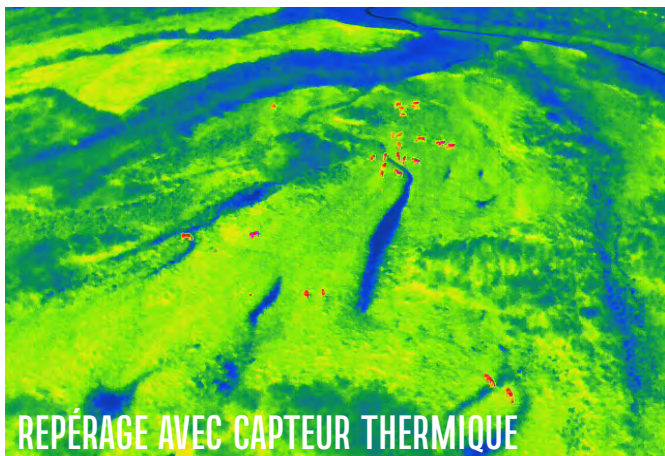
3  
PRESTATAIRES

Photo : 7CIS & Maison de l'Estuaire

## L'ACTION PAS À PAS

### OPTIMISER LE SUIVI SANITAIRE DU TROUPEAU

La Maison de l'Estuaire a repris la gestion de l'éco-pâturage sur la réserve naturelle depuis 2010. Le cheptel se compose aujourd'hui d'une cinquantaine de chevaux de Camargue et quelques vaches de race Highland Cattle évoluant dans de vastes parcs difficiles d'accès, entre roselières et végétations denses des milieux marnants. Jusqu'alors, le dénombrement et le suivi sanitaire des animaux représentaient un défi pour les techniciens, devant sillonner de longues distances sans garantie de localiser le bétail. Outre son aspect éprouvant physiquement, ce processus était aussi très chronophage. L'utilisation d'un drone semble être un bon moyen de répondre à ces problématiques. La Maison de l'Estuaire fait de nouveau appel au prestataire 7CIS pour survoler la réserve. En quelques minutes seulement, l'appareil repère les effectifs sur plusieurs centaines d'hectares. Les suivis sanitaires s'en trouvent drastiquement simplifiés et plus efficaces, les techniciens se rendant directement au plus près de chaque animal observé depuis les airs.



REPÉRAGE AVEC CAPTEUR THERMIQUE

Photo : 7CIS & Maison de l'Estuaire

### DÉTECTER L'INDÉTECTABLE

Une expérimentation plus globale est menée par le gestionnaire et le Centre d'Innovation du Drone Normandie (CIDN) via la société Polidrone, pour tester les capacités de détection d'un drone équipé d'un capteur thermique et d'un zoom puissant dans un milieu végétal dense (DJI M300 RTK et Zenmuse H20T).

En effectuant des vols à 80 m d'altitude et en exploitant pleinement les possibilités du zoom, le drone s'avère capable de repérer la présence de grands mammifères de manière nettement plus efficace qu'en imagerie classique. Même si les animaux restent invisibles au milieu de la végétation haute et boisée dépassant les 2 m, leur signature thermique les rend clairement identifiables une fois le focus fait sur leur position. Il est ainsi possible d'observer sans perturbation notable un troupeau de chevaux à plus de 700 m de distance, ou de repérer des renards, sangliers et ragondins. Cette expérimentation démontre l'intérêt des capteurs thermiques embarqués pour la surveillance de la faune même dans des milieux très fermés.

“ **UNE EXPÉRIMENTATION MULTIPLE  
AUX RÉSULTATS MAJORITAIREMENT POSITIFS.** ”

### FAIRE DES SUIVIS CARTOGRAPHIQUES

Jusqu'à présent, l'évaluation annuelle de la surface de roselière exploitée nécessitait un fastidieux travail de terrain et d'analyse cartographique. Le gestionnaire devait détourer, à l'aide d'un GPS, les surfaces coupées, avant une phase d'analyse cartographique des données. Cette méthode contraignante mobilisait 6 jours de travail chaque année. Une occasion supplémentaire pour tester l'utilisation du drone pour cette démarche d'évaluation. Au printemps, toujours à l'aide d'un drone quadrimoteur (DJI Phantom 4 Pro), le prestataire 7CIS survole toute la roselière. Le drone permet d'obtenir, en dix heures de vol seulement, une photographie aérienne couvrant une surface de 1150 hectares et un modèle numérique de terrain (MNT) associé. Le temps de travail est divisé par 3 et la photographie aérienne produite constitue un support utilisable pour d'autres suivis cartographiques. Le résultat est satisfaisant, même si un drone à plus grande autonomie avec une vitesse de vol plus importante - type aile volante - répondrait mieux à la cartographie des grandes surfaces.



MÊME PHOTO EN IMAGERIE CLASSIQUE

Photo : 7CIS & Maison de l'Estuaire

### FACILITER LES SUIVIS FAUNE

► Face à l'augmentation des phocidés dans l'estuaire de Seine, un comptage mensuel par bateau accompagné d'une photo-identification est mené sur la partie maritime de la réserve. L'utilisation d'un drone ne permet pas une meilleure identification des individus que les appareils photos en mer (angles des prises de vues différentes, et qualité insuffisante). En revanche, le dénombrement global sur un reposoir est plus facile à condition qu'il soit à une distance réglementaire maximale du lieu de décollage.

► Le dénombrement des populations nicheuses d'ardéidés est difficile, leurs nids étant situés sur différentes strates de végétation dans des zones boisées particulièrement denses. Le drone offre des clichés et vidéos sous différents angles, améliorant légèrement l'estimation des effectifs par rapports aux méthodes jusqu'ici utilisées.

► Le repérage des aires de reproduction des busards des roseaux se fait habituellement de manière non intrusive en recherchant des indices de nidification (échanges de nourriture, parade, alarme, etc.). Le drone a détecté un nid avec jeunes sans qu'il ne soit nécessaire de pénétrer dans la roselière, permettant d'améliorer considérablement les connaissances sur la population du busard de roseaux (succès de reproduction) en limitant les dérangements.



Photo : Maison de l'Estuaire

## LE DRONE au service du Butor étoilé

Au printemps 2022, la Maison de l'Estuaire entreprend un suivi inédit de la reproduction du Butor étoilé (*Botorus stellaris*), espèce hautement patrimoniale, en déclin en France. Son suivi habituel se limitait au comptage des mâles chanteurs à l'aube et au crépuscule, sans corrélation possible avec le nombre de couples nicheurs.

Le butor vit dans les zones humides où la végétation est dense car il peut s'y dissimuler.

Le gestionnaire fait appel au bureau d'études Ecosphère et à la société Prodrone pour expérimenter la détection de nids de Butor étoilé en roselière à l'aide d'un drone thermique. Grâce à la connaissance de l'espèce (écologie, biologie, territoires de chant) de la Maison de l'Estuaire associé au travail du télépilote, un nid comportant 4 jeunes est localisé. Si la preuve de nidification est avérée sur la réserve, des comportements clés sont également observés : déplacement d'une femelle adulte "sur les roseaux" et nourrissage des jeunes ou leur apprentissage à la technique de pêche.

Ces éléments déterminants pour la connaissance et la conservation de l'espèce ont confirmé les exigences de la femelle pour établir son nid. Ce suivi non-intrusif par drone se révèle concluant et particulièrement prometteur. Couplé à des actions de gestion ambitieuses, il laisse entrevoir des perspectives encourageantes pour la sauvegarde du Butor étoilé sur la réserve et plus largement en France, dans le cadre du nouveau Plan National d'Actions (PNA).



**BUTOR ÉTOILÉ**

Photo : Frank DESCHANDOL et Philippe SABINE

## SE FORMER ET INVESTIR DANS UN DRONE

Suite aux expérimentations concluantes menées ces deux dernières années, la Maison de l'Estuaire décide d'investir dans l'achat d'un drone et la formation au télépilotage pour deux salariés. Initialement, l'achat de deux drones était envisagé : un DJI Mavic 3E pour la photogrammétrie et un DJI Mavic 3T pour la thermographie, nécessaire aux suivis avifaunistiques. Cependant, le gestionnaire opte finalement pour l'acquisition d'une machine plus robuste et puissante : le DJI Matrice 30T. Ce drone offre des performances remarquables en termes de thermographie, avec un zoom puissant, tout en restant extrêmement intéressant pour la photogrammétrie. Le drone est réceptionné fin 2023.

Parallèlement, la formation des deux futurs télépilotes débute par une partie théorique validée en fin d'année 2022 au Havre. La partie pratique se déroule début 2023. En complément de l'achat du drone, le traitement des images nécessite du matériel informatique spécifique coûteux ou l'utilisation d'outils sur le cloud qui impliquent également des abonnements élevés.

## BUDGET

Prestations (2021-2022) : 16 000 €

Formation : 7 200 € pour 2 télépilotes

Achats du drone et du matériel associé : 24 000 €

## LA MAISON DE L'ESTUAIRE

Organisme gestionnaire de la Réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine. Sa mission principale consiste à protéger et valoriser ce territoire exceptionnel. Elle assure notamment le suivi scientifique des milieux et des espèces, la gestion adaptée des habitats et la sensibilisation du public à la protection de l'estuaire. Par ses actions de connaissance, de surveillance et d'éducation à l'environnement, l'association contribue à la sauvegarde de cet espace naturel d'intérêt écologique primordial au cœur de l'estuaire de la Seine.

## POINTS DE VIGILANCE

- ▶ La réglementation encadrant l'utilisation des drones est stricte et en constante évolution. Le survol d'une réserve naturelle nécessite une dérogation spécifique délivrée au préalable.
- ▶ Seuls les télépilotes possédant au minimum le Certificat d'aptitude Théorique de Télépilote (CATT) sont autorisés à piloter un drone. Pour l'obtenir, il est recommandé de suivre une formation en amont.
- ▶ Une connaissance approfondie des espèces est essentielle pour prendre en compte les perturbations potentielles causées par le drone sur les espèces. Des hauteurs de vol minimales et des angles spécifiques doivent être respectés en fonction des espèces.
- ▶ Il existe peu de documentation sur les bonnes pratiques ou les protocoles de suivi.
- ▶ L'utilisation d'un drone équipé d'un capteur thermique nécessite des conditions de vol spécifiques. Les vols à l'aube et au crépuscule sont préférables pour obtenir les meilleures images thermiques en raison de l'importance des écarts de température à ces moments-là. Les conditions météorologiques idéales incluent une forte nébulosité, des températures basses, un léger vent et l'absence d'humidité telle que la rosée.
- ▶ L'équipement drone évolue rapidement, et un modèle peut devenir obsolète en quelques mois seulement.
- ▶ Une veille constante est nécessaire concernant la réglementation, car celle-ci est en plein bouleversement.

## PARTENAIRES

TECHNIQUES : 7CIS, Polidrone, Prodrone, Ecosphère  
FINANCIERS : HAROPA Le Havre, Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN), Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Normandie (DREAL) (Fonds vert), Centre d'Innovation Drones Normandie (CIDN)

## CONTACTS

### Élodie RÉMOND

Chargée d'études

Tél. : 06 72 99 73 64

[elodie.remond@maisondelestuaire.org](mailto:elodie.remond@maisondelestuaire.org)

### Simon GUILBAUD

Chargé d'études

Tél. : 06 40 87 95 95

[simon.guilbaud@maisondelestuaire.org](mailto:simon.guilbaud@maisondelestuaire.org)

### Maison de l'Estuaire

20 Rue Jean Caurret, 76600 Le Havre

<https://maisondelestuaire.org>



## CLÉS DE LA RÉUSSITE

- ▶ Les financements possibles (ex. Fonds vert) pour la formation et l'achat de matériel onéreux.
- ▶ Une bonne connaissance du terrain, des habitats, des espèces (comportements, biologie, etc.).
- ▶ L'intervention d'experts pour bénéficier de leurs connaissances approfondies et de leur expertise, tout en permettant d'accroître les compétences de la Maison de l'Estuaire.
- ▶ De bonnes conditions météorologiques pour les sorties de terrain.

## 5 RAISONS POUR AGIR

1. **GAGNER** du temps.
2. **RÉPONDRE** aux urgences facilement : des chevaux égarés, etc.
3. **AJUSTER** les sorties en fonction de la météo.
4. **S'ADAPTER** aux espèces avec des amplitudes horaires importantes : tôt le matin ou tard le soir.
5. **LIMITER** les risques pour les intervenants.

## PARTAGER SES EXPÉRIENCES

Le Centre d'innovation Drones Normandie (CIDN) vise à promouvoir l'utilisation des drones dans différents secteurs : agriculture, environnement, sécurité, industrie, etc. La Maison de l'Estuaire choisit de faire partie du CIDN car celui-ci agit comme un catalyseur pour stimuler l'innovation et l'adoption des drones en Normandie. Le CIDN offre un espace de collaboration entre les acteurs locaux : entreprises, universités, organismes de recherche et autorités publiques, afin de développer de nouvelles applications et technologies liées aux drones. Il encourage également la formation et la sensibilisation du public aux opportunités offertes par les drones.

## PERSPECTIVES

Les salariés vont continuer à acquérir de l'expérience en utilisant le drone et établir des protocoles de suivis. Un planning annuel va être mis en place, notamment pour avoir une bonne gestion logistique.

Cette fiche de la collection "Retours d'expériences : des actions pour s'inspirer !" est une publication de l'Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable ANBDD, février 2024

Remerciements : Élodie RÉMOND et Simon GUILBAUD (Maison de l'Estuaire)

ANBDD, L'Atrium, 115, boulevard de l'Europe 76100 ROUEN - [www.anbdd.fr](http://www.anbdd.fr)

Contact Retours d'expériences ANBDD : [catherine.larinier@anbdd.fr](mailto:catherine.larinier@anbdd.fr) - 06 40 73 97 40

Contact Réseau des acteurs de la connaissance ANBDD : [romain.matton@anbdd.fr](mailto:romain.matton@anbdd.fr) - 06 40 73 83 29

