# CENTRE D'INNOVATION DRESIDANANDIE

















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

Une étude expérimentale a été lancée avec la Maison de l'Estuaire en charge de la gestion de la Réserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine.

Cette étude portait sur la détection de faune sauvage par drone avec 2 capteurs de technologie différente. Un capteur thermique et un capteur Lidar.

Cette expérimentation s'est déroulée sur deux saisons en 2021, l'été et la fin de l'automne, aux dates suivantes :

- 16 Juillet 2021 : 1<sup>er</sup> test du capteur thermique H20T
- 1<sup>er</sup> Septembre 2021 : Test du capteur Lidar L1
- 19 Novembre 2021 : 2ème test du capteur thermique H20T
- 23 Novembre 2021: 3ème test du capteur thermique H20T

Toutes les phases de test ont été réalisées en présence de Simon Guilbaud de La Maison de l'Estuaire.

Le rapport qui suit présente le bilan de cette campagne de tests.















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

# RAPPORT EXPERIMENTATION BILAN

Recherche de faune sauvage par drone avec un capteur Lidar et un capteur thermique.

### Sommaire:

- 1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE :
- 2 PRESENTATION DU MATERIEL : drone porte-outil
- 3 PRESENTATION DU MATERIEL : capteur LIDAR
- 4 PRESENTATION DU MATERIEL : capteur thermique
- 5 CONDITIONS DE VOL, CAPACITES DU DRONE
- 6 BILAN CAPTEUR LIDAR
- 7 BILAN CAPTEUR THERMIQUE
- 8 CONCLUSION DE POLIDRONE
- 9 CONCLUSION DE LA MAISON DE L'ESTUAIRE
- **10 REMERCIEMENTS**













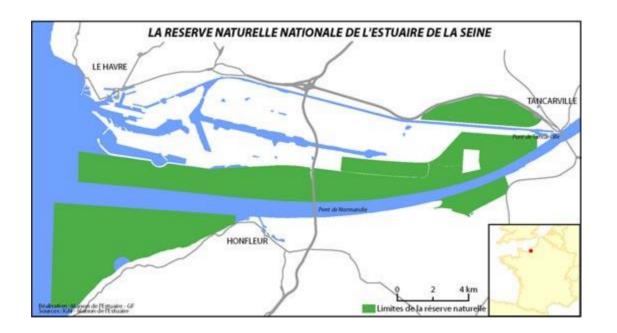




Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 1 - PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE :

la Maison de l'Estuaire est gestionnaire de la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine, un vaste espace naturel protégé en Baie de Seine (env 8500 Ha) avec le soutien du Ministère de l'Ecologie, du Grand Port Maritime du Havre, du Grand Port Maritime de Rouen, du Conservatoire du Littoral, de l'Agence de l'eau Seine-Normandie et des collectivités.

















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

L'étude s'est déroulée principalement sur 4 zones :

- Zone 1 : mélange de bois et marais avec présence certaine de grands mammifères facilement identifiables, vaches Highlands et chevaux Camargue.
- Zone 2 et 3 : grandes roselières.
- Zone 4 : cultures de maïs.

















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 2 - PRESENTATION DU MATERIEL : drone porte-outil

Le drone retenu pour cette étude est le drone professionnel DJI M300 RTK, un véritable drone porteoutil sur lequel on peut connecter plusieurs capteurs. Un seul drone pour plusieurs fonctions avec une capacité d'emport importante, une grande autonomie (jusqu'à 50mn) et une grande capacité de vol (sous la pluie et par vent fort 50km/h).



















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 3 - PRESENTATION DU MATERIEL : capteur LIDAR

Le LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) est une technique de mesure par faisceau de lumière (laser) renvoyé vers l'émetteur après avoir rebondi sur un objet. La densité extrême des faisceaux permet de reconstruire un environnement en 3D sous forme de nuage de points denses.

Le **DJI ZENMUSE L1** est l'association dans un même boitier de 2 capteurs.

- Un capteur LIDAR 1 à 3 échos 240000 à 480000 points/seconde.
- Un capteur caméra RGB CMOS 1" 20MP.

















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 4 - PRESENTATION DU MATERIEL : capteur thermique

Le capteur thermique capte le rayonnement infrarouge émis par les objets ou les corps en fonction de leur température.

Le **DJI ZENMUSE H20T** est l'association dans un même boitier de 4 capteurs.



- Une caméra grand angle 12MP en couleurs vraies (RGB)
- Une caméra zoom optique hybride x23 (jusqu'à x200) avec possibilité de vidéo 4K.
- Un télémètre laser qui permet de mesurer une distance entre le drone et l'objet visé et d'avoir ses coordonnées GPS.

















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 5 - CONDITIONS DE VOL, CAPACITES DU DRONE :

Les vols ont été réalisés à une hauteur moyenne de 100m.

Les vols réalisés à cette hauteur avec le drone DJI M300 ont montré qu'il n'y avait aucun dérangement de la faune que ce soit des mammifères ou des oiseaux.

Cette hauteur de vol couplée à la grande autonomie du drone M300 permet de couvrir de grandes surfaces, jusqu'à 100Ha/vol.

Le drone M300 peut voler en toute sécurité jusqu'à 50 km/h de vent (testé sous un vent à 55 km/h en rafales sur une mission de photogrammétrie en vol automatique à 80m de hauteur)

Concernant le capteur thermique, les différents tests ont montré qu'il était beaucoup plus fiable en conditions fraiches et sous couverture nuageuse pour éviter les effets du rayonnement solaire.

Image oblique accentuant l'effet du

Image verticale montrant des points chauds dû au soleil sur la végétation Image verticale montrant des points chauds dû au soleil sur la végétation













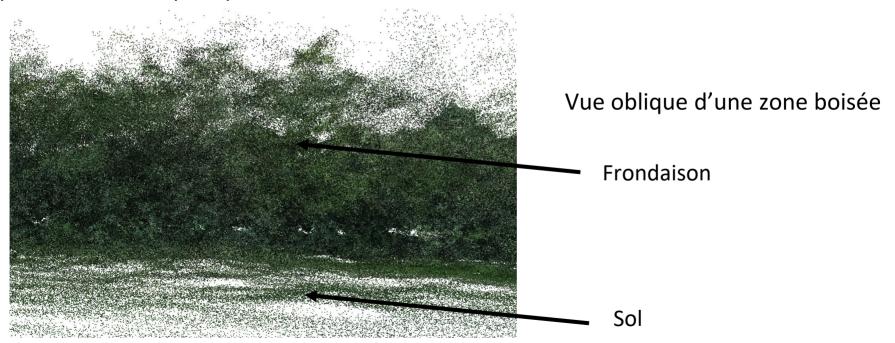


Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 6 - BILAN DU CAPTEUR LIDAR ZENMUSE L1:

L'idée était de voir les capacités du capteur LIDAR à restituer une image de zones boisée en 3D pour identifier la présence de grands mammifères sous la végétation.

Si le capteur LIDAR permet la reconstruction d'un terrain en, s'affranchissant de la végétation, très utile en topographie de zones boisées, cette technologie innovante sur drone s'est avérée insuffisante pour notre étude pour plusieurs raisons :

















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

- Le LIDAR ne permet pas une lecture assez fine en direct à l'écran pour détecter un animal. La détection ne peut pas se faire sur le terrain, cela présente une difficulté et un coté frustrant de la recherche de faune sauvage.
- Le LIDAR implique un traitement de données au bureau sur logiciel dédié pour une reconstruction 3D de la zone survolée. Ensuite, la recherche de grands animaux se fait à l'aveugle au sein du nuage de points, ça rend le travail quasi impossible. Impossible par exemple de retrouver trace des vaches Highlands, animaux imposants pourtant bien présents dans le bois auculté.
- Il faut se rendre à l'évidence, ce capteur qui rend par ailleurs de grands services en topographie terrain n'apporte malheureusement aucune solution pour la recherche de faune sauvage.
- La recherche de faune sauvage implique une détection/identification/localisation/quantification immédiate sur le terrain. La technologie LIDAR ne permet pas cette réactivité.

Le test du capteur LIDAR réalisé le 1<sup>er</sup> Septembre n'a pas été renouvelé faute de résultats probants. La deuxième phase de test prévue initialement a été remplacée par un test supplémentaire du capteur H20T.















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 7 – BILAN CAPTEUR THERMIQUE H20T:

La première phase de test s'est déroulée le 16 Juillet sur la zone 1 et la zone 4 de la Réserve (voir chapitre 1). La zone 1 présente l'avantage de se positionner avec le drone sur des grands animaux dont la présence est certaine et assez faciles à trouver. Ce sont les vaches Highlands et les chevaux Camargues vivant sur La Réserve et considérés comme « sauvages ».

Cette première expérimentation a été un succès.

Le capteur s'est avéré très performant et précis, même dans une végétation dense comme le bois de feuillus où se tiennent les vaches Highland.

Le passage de l'image thermique à l'image élargie RGB (couleurs vraies) ou à l'image zoom RGB par un simple toucher sur l'écran de contrôle du drone permet d'identifier très facilement et très rapidement l'animal repéré.







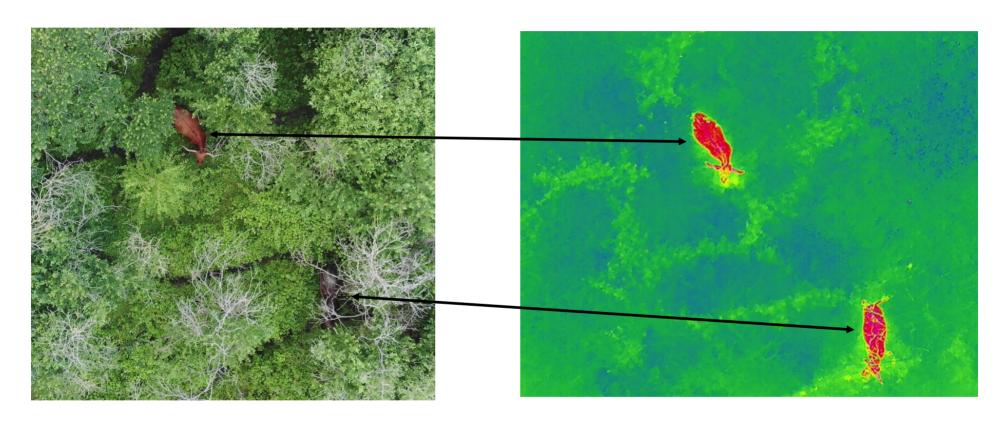








Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone



La Highland noire est moins facile à voir que la rouge

Image thermique, zoom sur 2 vaches permettant l'identification certaine.

Vol en stationnaire à 120m de hauteur, visée verticale







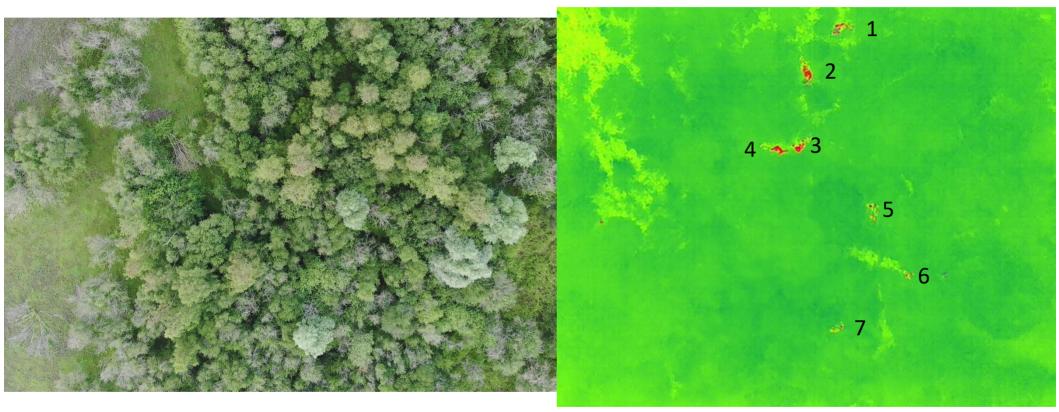








Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone



Les vaches sont impossible à voir sur l'image RGB, même en zoomant

7 vaches sont identifiées sur cette image, validé par leur mouvement.

Vol en stationnaire à 120m de hauteur, visée verticale















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone



Vol stationnaire quasi-vertical hauteur 120m.

Image thermique à droite et zoom x5 sur l'image de gauche. Aucune réaction des chevaux au bruit généré par le drone.







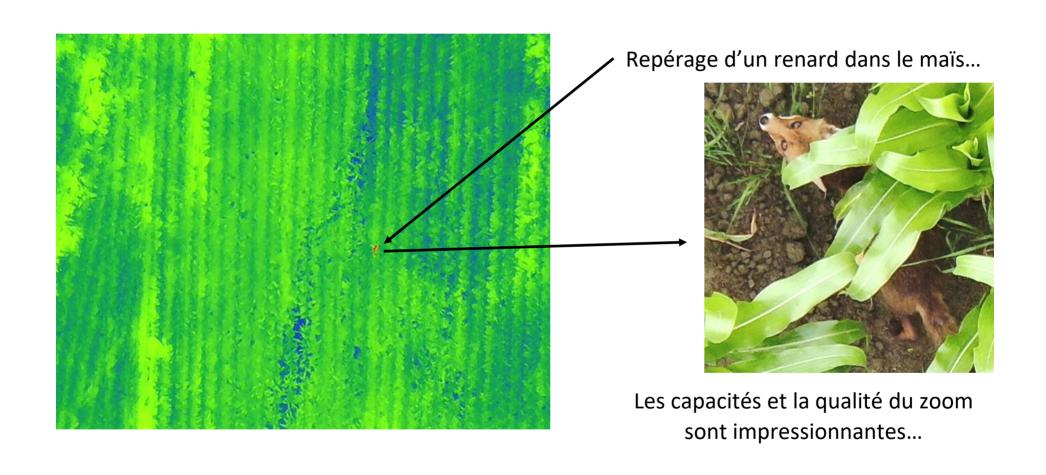








Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

Fort du succès du premier test, deux autres tests ont été menés les 19 et 23 Novembre. Les roselières (zones 2 et 3) ont été privilégiées dans l'objectif de détecter des sangliers, un des objectifs visés particulièrement par La Maison de l'Estuaire.

Si un vol sur les roselières n'a rien donné lors du test du 16 Juillet, les deux missions de Novembre ont été couronnées de succès!

La qualité du capteur permet de voler à 100m de hauteur à une vitesse de 50 à 60km/h soit une surface couverte de environ 100 Ha par vol.











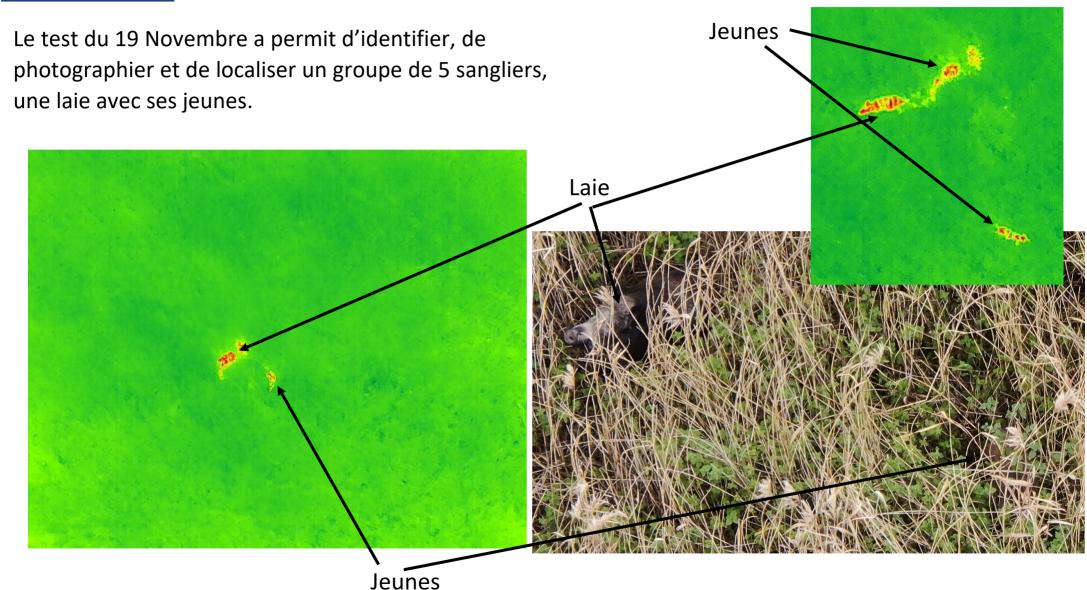








Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone













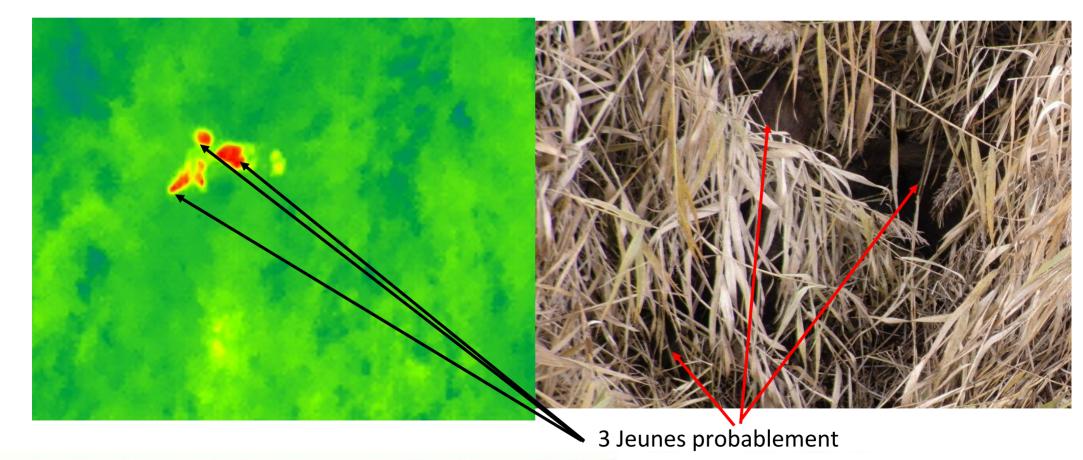




Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### **ZONE DE VOL N°1:**

Sur cette image, il doit y avoir 3 jeunes. Malgré l'épaisseur des roseaux, la caméra thermique joue parfaitement son rôle et le puissant zoom photo permet d'identifier l'animal.











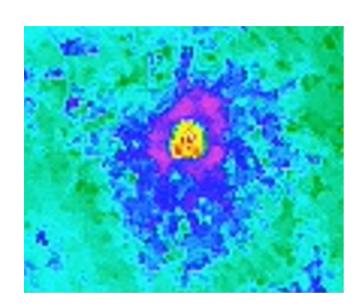






Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

Vols du 23 Novembre à 108 m de hauteur et une vitesse de 50 km/h...



Position du point chaud dans l'environnement de la roselière, impossible à détecter à l'œil nu.

















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

La puissance du zoom RGB de la H20T permet très rapidement de vérifier ce point chaud et identifier l'animal.

Ici, 5 sangliers couchés les uns sur les autres.

Photographie thermique, photo RGB et zoom, position GPS en un seul clic sur la radiocommande du drone.

















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 8 – CONCLUSION DE POLIDRONE SUR CETTE EXPERIMENTATION :

- Le capteur lidar L1 n'a pas donné satisfaction, inutilisable en détection de grande faune sauvage.
- Le capteur thermique H20T associé à une caméra et un zoom RGB puissant et performant a rempli parfaitement son rôle pour détecter la présence de faune sauvage.
- Les points forts de ce capteur thermique sont la qualité du capteur infrarouge, le couplage très performant d'une caméra RGB grand angle et d'un zoom surpuissant jusqu'à x200 sans perte notable de qualité.
- Le drone DJI M300 est un outil polyvalent performant avec une grande autonomie permettant la couverture très rapide de grandes surfaces >100 Ha par vol.
- Il est préférable de privilégier une météo nuageuse pour avoir une lecture plus claire des points chauds sur les images thermiques. Le rayonnement du soleil même par température froide perturbe la mesure thermique.
- L'ensemble drone M300 / capteur H20T est un outil parfaitement adapté à la recherche de faune sauvage même en milieu dense comme les bois ou les roselières et permet une détection/identification/quantification/localisation facile et immédiate.















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 9 - CONCLUSION DE LA MAISON DE L'ESTUAIRE SUR CETTE EXPERIMENTATION :

- Cette expérimentation s'est révélée riche en enseignements, répondant parfaitement à nos attentes au sujet d'une recherche rapide et efficace d'animaux sauvages.
- Nous avions initialement des doutes quant à l'utilisation d'un capteur LIDAR L1 pour ce type de recherche et cela s'est révélé juste car le capteur n'apporte strictement rien comme résultat et est assez contraignant à mettre en œuvre (pas de résultat en direct, lourd post-traitement).
- En revanche, le capteur thermique H20T, sa caméra et son zoom nous ont bluffé pas leur simplicité d'utilisation et surtout leur performance en terme de captation des signaux de chaleur (même faibles) et la très grande qualité du rendu (forme des animaux) permettant relativement facilement de déterminer l'espèce en présence et de réaliser un dénombrement aisé.
- Néanmoins, des conditions météorologiques bien spécifiques doivent être prise en considération pour accroitre les chances de résultats positifs.
- Enfin, cette expérimentation nous ouvre des perspectives pour un suivi plus régulier du dénombrement des animaux sauvages sur l'ensemble de la partie terrestre de la réserve naturelle. Et nous envisageons d'aller encore plus loin en utilisant ce type de capteur thermique dès 2022 pour rechercher des nids d'oiseaux (Butor étoilé) très difficiles à localiser dans la roselière sans cette technologie.















Maison de l'Estuaire – Recherche de faune sauvage par drone

### 10 - REMERCIEMENTS:

Merci à NAE et au CIDN pour la sélection de ce projet d'expérimentation ainsi que son soutien financier.

Merci à La Maison de l'Estuaire représentée sur le terrain par Simon Guilbaud qui a soutenu ce projet.

Merci à ABOT pour la fourniture du capteur H20T aux dates souhaitées.

Cette expérimentation montre l'intérêt du **drone** dans le suivi de milieux naturels protégés sans

dérangement ni nuisances envers la faune sauvage.

Hervé POLIDOR – POLIDRONE SAS



















