



■ *Au-dessus des terres et des bois, rien n'échappe à l'œil du drone*

Ces drones d'engins qui nous survolent

■ Par Christian BUSSEUIL

Un drone est un objet volant, radiocommandé, qui peut transporter une charge dans le cadre d'une mission spécifique

D'origine militaire, le drone est utilisé dans le cadre de missions de renseignement ou d'attaque. Aujourd'hui, son petit cousin "civil" est de plus en plus employé à des fins de loisirs ou professionnelles. En France, la réglementation qui régit leur usage est du ressort du Code de l'aviation civile, du Code des transports et de la Direction générale de l'aviation civile (DGCA). Le drone fait donc partie d'un système qui est composé

d'un ou plusieurs vecteurs aériens équipés de capteurs de détection, d'une ou de plusieurs stations au sol de commande et de recueil des détections, et de liaisons radioélectriques de données qui sont transmises, puis analysées et interprétées en fonction des éléments recherchés. Avec l'arrêté ministériel du 11 avril 2012 réglementant leur usage, la France est devenue le premier pays du monde à autoriser les drones civils à évoluer dans son espace aérien. Cet arrêté a d'ailleurs conduit à la création de la Fédération professionnelle du drone civil (FPDC) en juin 2013. Dans un premier temps, pour commercialiser un drone, les constructeurs doivent obtenir de la DGAC une attestation de conception de type, qui précise notamment la catégorie de l'engin, la nature de l'activité envisagée, et les scénarios de missions

qu'il peut effectuer. Les opérateurs doivent figurer sur une liste établie par la DGAC qui mentionne notamment la nature de leurs activités, le contenu des missions, le constructeur et le modèle d'aéronef utilisé.

Devenir "télépilote"

Les télépilotes doivent, eux, avoir obtenu une certification officielle et disposer

d'une déclaration de niveau de compétence (DNC), qui s'obtient après une formation dans un organisme reconnu. Pour finir, les autorisations de vol passent par le dépôt préalable auprès de la DSAC (en préfecture) d'un manuel d'activités particulières (MAP), qui doit ensuite être mis à jour régulièrement. Tous les vols sont ensuite soumis au Code de l'aviation civile. Le nombre des opérateurs de drones ne cesse de croître. Aujourd'hui, presque 400 entreprises sont enregistrées auprès de l'aviation civile française et autorisées à accomplir différentes missions, notamment dans le secteur agricole. N'étant plus seulement réservés



■ *L'engin est prêt et les coordonnées entrées dans l'ordinateur*

à un usage militaire ou de loisir, les drones effectuent des prises de vues pour le cinéma, pour la gestion ou la surveillance des réseaux de transports, l'aménagement

du territoire, et ils font depuis peu leur apparition dans l'agriculture de précision. La société "Airinov" est très investie dans ce domaine et a développé, avec la collaboration de l'Institut national de recherche agronomique (INRA) et différents instituts spécialisés, un capteur qui fait aujourd'hui autorité et qui est diffusé dans le monde entier. Ce capteur

Les dérives possibles

■ **Inconnus du grand public** il y a seulement cinq ans, on sait maintenant que notre pays est survolé en permanence. Pas une semaine sans l'annonce qu'un drone a été vu ici ou là et provoque de nombreuses questions. Amazon envisage ses livraisons à partir de drones, la poste suisse envisage de distribuer le courrier des zones difficiles d'accès à partir de drones, Google filme la Terre entière de la même manière pour alimenter son application Google Earth et, aujourd'hui, Facebook lance un projet fou qui commence à prendre forme, avec des avancées technologiques permettant désormais des essais en vol : accéder à Internet grâce à un réseau de drones solaires et de lasers. C'est le projet Aquila. Rien n'arrête l'imagination et la création d'applications possibles par l'utilisation des drones. L'art cynégétique est, à n'en point douter, dans le collimateur. "L'œil du cyclone" risque de balayer nos idées reçues et nos certitudes en matière de gibier. Le quadrillage quasiment millimétrique du terrain par les drones, la précision des capteurs actuels et de ceux à venir, photographiques, infrarouges et autres, vont permettre une localisation et un dénombrement rigoureux de notre faune par espèce. En matière de localisation, les habitudes des animaux et leurs déplacements laissent encore de grandes zones d'ombre... qui vont bientôt disparaître grâce à une identification précise des animaux et à leur suivi individuel, sans besoin d'aucun marquage préalable. En matière de dénombrement d'animaux, on ne connaît, en fait, rien de rigoureux. L'ONC conduit des recherches sur le chevreuil depuis de nombreuses années dans le parc clos de Trois Fontaines avec une rigueur toute scientifique. Malgré les heures observations, les reprises aux filets et les marquages, jamais la population n'a pu être dénombrée avec justesse sur les 1 600 ha concernés. Chaque année au printemps, les techniciens aidés de bénévoles parcourent l'enclos en tout sens pour le marquage des faons. Malgré la compétence mise en œuvre, il faut trente heures de recherches pour trouver un faon et ils sont nombreux à échapper aux recherches.

■ **Les prédateurs dans le collimateur** : pourra-t-on encore mentir longtemps sur le lynx, l'ours et le loup avec ce matériel ? À partir de ces localisations et dénombrements, le suivi des populations et leur gestion sera facilitée, avec deux impératifs constants : raisonner les prélèvements, en les adaptant précisément aux populations présentes, et prévenir les dégâts, particulièrement des sangliers, par des effarouchements ciblés. Grave revers de la médaille, comme le laisse sous-entendre la vidéo produite par la société australienne "Ninox Robotics" qu'il faut absolument voir sur YouTube (<https://youtu.be/3Bk8XIXWvbU>), il n'y a plus qu'à transmettre les données collectées à une équipe de tireurs et la chasse de demain est ainsi esquissée. Une petite évolution encore, et l'armement des drones nous entraînera dans le monde cauchemardesque d'une chasse possible depuis les airs. Vision prémonitoire de la chasse de demain ? Notre numéro "Spécial Sanglier" de 2008 décrivait ainsi, dans une histoire intitulée "Cauchemar", les dérives de la chasse permises par les moyens modernes. À partir de toutes ces technologies, laissera-t-on encore les chasseurs décider de l'avenir de leur passion ? On peut déjà en douter, raison de plus pour rester forts et unis.



■ **Le drone est lancé à la main. Son autonomie est de l'ordre de 30 à 40 minutes**

maîtrise du couple capteur/vecteur. La réglementation actuelle applicable aux drones ne permet le survol que de 70 % de la surface du territoire pour des raisons de sécurité ou autres. La réglementation ULM étant plus permissive, nous utilisons également ce moyen pour le traitement des 30 % de surfaces restantes et les grandes surfaces. Un drone a une

est dit "multispectral", c'est-à-dire qu'il mesure la "réflectance", lumière réfléchiée par les feuilles pour obtenir des informations sur la végétation et notamment l'état de la photosynthèse. Entièrement élaboré pour aider les agriculteurs à relever les challenges actuels, qu'il s'agisse de s'adapter aux pressions réglementaires (Ecophyto 2018, directives Nitrates) ou économiques, le drone allie la performance de la robotique à celle de la télédétection, pour produire des conseils directement exploitables.

Au-dessus des champs et... des forêts

Le drone agricole permet de nombreuses applications, extensibles à travers les différents capteurs qui peuvent l'équiper. Technicien à EMC2, une coopérative du grand Est, Aurélien Bourgeois est sur le terrain. Son rôle est d'assurer le lien entre les adhérents et "Airinov". Il regroupe les surfaces à



en localisant leurs applications et en gérant finement les doses. Il définit des zones à risques qui réclament une attention particulière. Il estime les

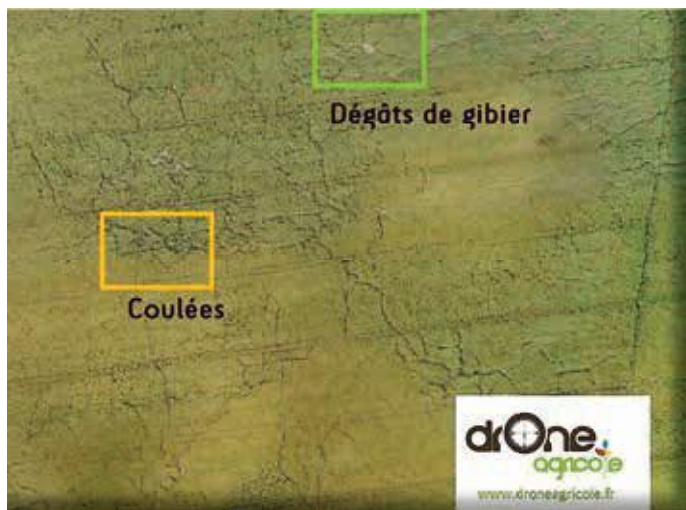
■ **La précision des capteurs, photographiques et infrarouges, va permettre une localisation et un dénombrement rigoureux de notre faune, espèce par espèce**

“ La précision des photos et la traduction de leur colorimétrie fournissent une interprétation quasi centimétrique et incontestable. Les coulées et les dégâts commis par la faune sauvage sont détectables et quantifiables ”

traiter pour une meilleure optimisation de la mission, et il en assure ensuite la maîtrise d'œuvre auprès de ses adhérents. Depuis trois ans, il traite essentiellement de la biomasse colza et son activité couvre 500 ha par an. Cette année, il a commencé la détection des adventices dans les maïs, visibles partir du stade 2/3 feuilles, parce qu'elles poussent en dehors des rangs semés. Grâce à toutes ces mesures, l'agriculteur obtient des cartographies de données qu'il peut ensuite analyser. Il optimise ainsi la gestion de ses intrants,

rendements ou les meilleurs moments pour récolter. Technicien à la société "Drone Agricole", Benoit Poinart nous explique : « Notre société a été créée en juin 2013. Elle travaille en étroite collaboration avec les centres de recherche pour la

autonomie de 40 minutes environ et ne peut pas s'éloigner de plus de 1 km de sa base. Il permet de traiter une surface de 250 ha par jour. Avec l'ULM, la zone de survol est plus étendue, et l'altitude plus élevée permet de traiter jusqu'à 5 000 ha par jour. Les deux engins sont donc complémentaires et offrent une utilisation qui tourne autour de 10 € l'hectare, interprétation comprise. »

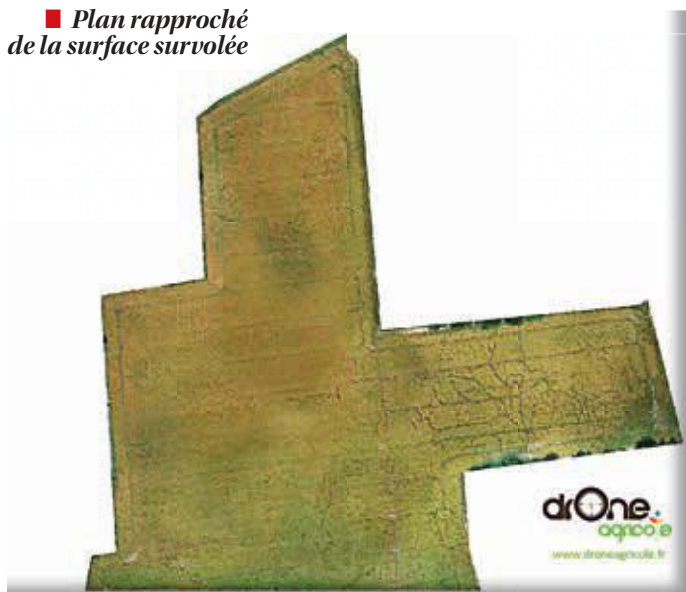


■ **Sur cette parcelle, les coulées et les dégâts de gibier vont être analysés**

Cartographie prédéfinie

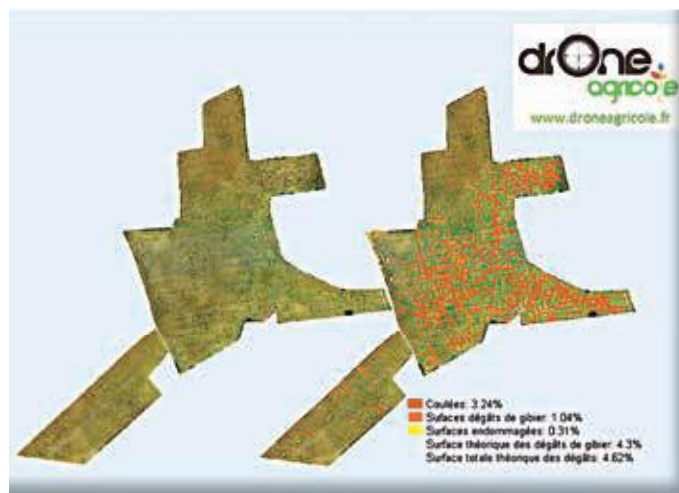
À partir d'un fond de carte type Google Earth ou Geoportail, une cartographie précise du parcellaire est réalisée. Le capteur recueille les différentes données, comme l'indice de végétation, l'indice de stress hydrique, le niveau de chlorophylle, celui de mauvaises herbes ou de parasites présents dans le champ. Avec des images d'une résolution extrêmement fine, le drone offre une évaluation plus précise qu'un satellite

■ **Plan rapproché de la surface survolée**



de l'état des exploitations. Volant à une hauteur de 150 mètres, le drone opère sous la barrière nuageuse, pour un rendu plus fiable. Enfin, les différents types de drones existant aujourd'hui sur le marché offrent la possibilité d'emporter plusieurs types de capteurs, permettant de réaliser une grande variété d'analyses sur différentes cultures. Une analogie de moyens peut être faite avec certains modèles de téléphones portables. Si la fonction primaire de ces derniers est de téléphoner, celle du drone est de voler. Ce sont donc leurs applications qui les complètent. Comme on s'en doute, une application

aux dégâts de gibier était incontournable pour la société "Drone Agricole". La précision des photos et la traduction de leur colorimétrie fournissent une interprétation quasi centimétrique et incontestable du point de vue de leur précision. Les coulées même des animaux sont détectables et quantifiables. Commentant les photos obtenues, Benoit Poinart est intarissable. Formé à les décrypter, il est comme un radiologue devant ses clichés. Ici, il montre une coulée, là, ce sont des animaux qui ont consommé ou piétiné. Un calcul rigoureux permettra ensuite de déterminer avec une précision certaine la perte de matière, donc, le montant des dégâts. Adapté à tout type de culture (céréales, maïs, tournesol, colza...), le programme "dégâts de gibiers" de Drone Agricole est une réponse objective pour mesurer ces dégâts par la vue globale des parcelles impactées, même les plus grandes, souvent difficiles à arpenter à pied. Pour la détermination des dommages subis par photo-interprétation, et un calcul précis des surfaces endommagées au sein des parcelles, Benoit Poinart et Aurélien Bourgeois partagent malheureusement la même



■ **L'analyse des photos permet de mesurer très précisément l'importance des dégâts**

opinion au niveau de la détection du gibier avant fauchaison. Le délai de traitement des données étant de 48 heures, il pénalise encore cette belle perspective en ne prenant pas en compte les déplacements possibles du gibier pendant ce laps de temps. L'utilisation des drones en agriculture est encore balbutiante, mais elle évolue très rapidement. Le traitement des données va s'accélérer et sera bientôt disponible en temps réel. Les capteurs vont aussi évoluer, ainsi que l'automatisation et l'autonomie des drones. Notre campagne et nos forêts seront rapidement "scannées" et les résultats obtenus permettront une agriculture plus sobre en entrants, avec une connaissance plus approfondie du gibier, de ses habitudes et des dégâts commis. Chaque médaille ayant son revers, on peut également imaginer les dérives du système s'il n'est pas adroitement encadré. Un grand merci à Aurélien Bourgeois, à EMC2 et Benoit Poinart de Drone Agricole, pour les informations fournies avec mention particulière à Drone Agricole pour la qualité de son accueil, sa disponibilité et ses photos. Contact <http://www.droneagricole.fr/>