



# EDF CENTRE DE COMPETENCES DRONES

Septembre 2021



# SOMMAIRE

1. LES DRONES
2. LES DRONES DANS L'INDUSTRIE HYDRO
3. LES DRONES ET LA ROBOTIQUE DE  
DEMAIN



# DRONE, DE QUOI PARLES-T-ON ?

**Drone** : *Engin mobile terrestre, aérien ou naval, sans équipage embarqué, programmé ou télécommandé, et qui peut être réutilisé.* (Wiktionnaire)

Le **drone** est défini comme un **engin doté d'une intelligence artificielle** (dispositifs permettant à un système d'évoluer en autonomie par rapport aux êtres humains) **lui permettant d'effectuer seul certaines tâches**. Il peut donc être aérien, terrestre, marin ou sous-marin – voire tout cela à la fois...

**Drone aérien – définition réglementaire** : la réglementation européenne désigne les engins volants sans équipage à bord (mais pouvant potentiellement transporter des passagers), ce qui recouvre les «drones» et les aéromodèles, par l'expression «**aéronef qui circule sans équipage à bord**».

Cela correspond au sigle anglais «**UAS**»(**Unmanned Air Systems**), qui est également le terme utilisé dans la traduction française de la réglementation.



Drone volant

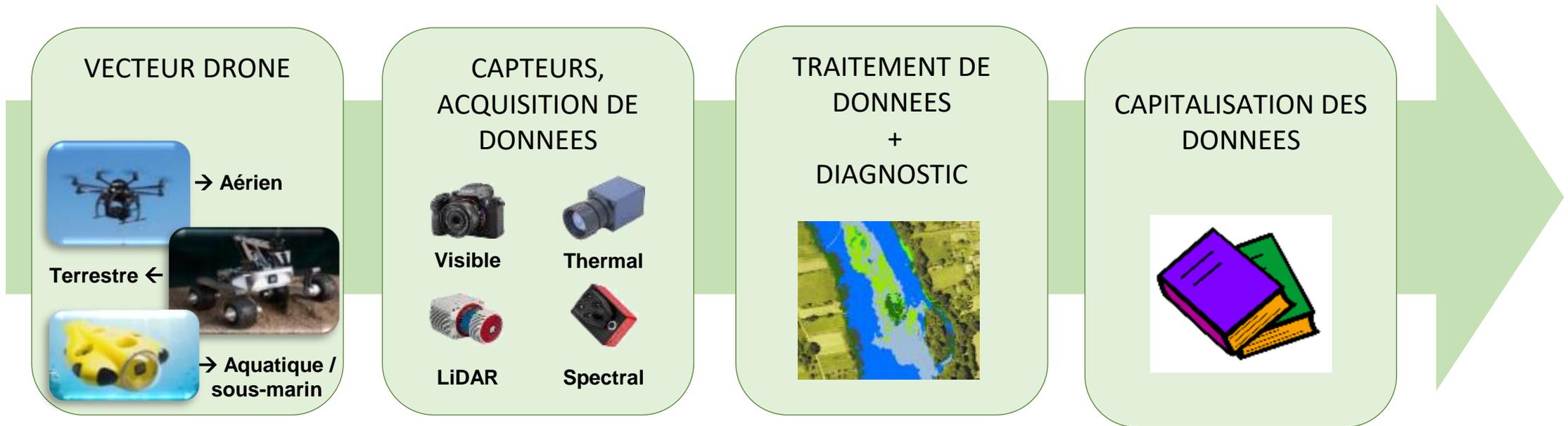


Drone terrestre



Drone sous-marin

# LE SYSTÈME DRONE



# LES DRONES DANS L'INDUSTRIE (HYDRO)

DE MATURE A NON MATURE.



**INSPECTION VISUELLE  
VISIBLE / THERMIQUE**



**CARTOGRAPHIE/ MODELE 3D**



**MESURES  
ENVIRONNEMENTALES /  
INSPECTIONS  
SUBAQUATIQUES**



**SUIVI DE LA VEGETATION**



**MESURES END AU CONTACT**



**SURVEILLANCE DE LONGS  
LINEAIRES**

**MATURE**

**NON MATURE**



**EXPERTISES  
MILIEUX CONFINES  
/ ENCOMBRES**



**GENIE CIVIL ET TOPOGRAPHIE**



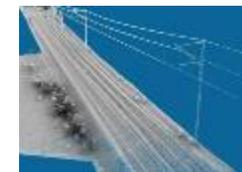
**INSPECTION ROBOTISEE DE  
CONDUITES**



**EXPERTISE THERMIQUE**



**SURVEILLANCE AUTOMATISEE**



**LIDAR**

## INSPECTION VISUELLE

MATURITE FORTE



INSPECTION VISUELLE



EXPERTISES MILIEUX CONFINES



Inspection de la vanne de fond rive gauche



Inspection de la vanne de fond rive droite



**GAINS :**

**Securité+++ Safety + Economique +++ Technique Environnement ++**



# GENIE CIVIL / TOPOGRAPHIE

MATURITE FORTE



CARTOGRAPHIE / MODELE 3D

AVANT



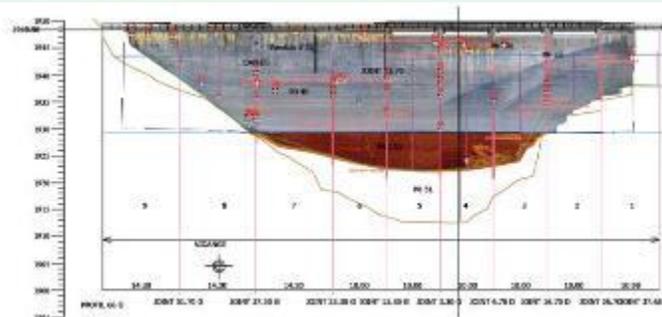
AUJOURD'HUI A L'AIDE DES DRONES



Plan d'aval – Geokali - 2017



GENIE CIVIL ET TOPOGRAPHIE



# ENVIRONNEMENT

MATURITE PARTIELLE

## ENVIRONNEMENT (bathymétrie / qualité de l'eau)



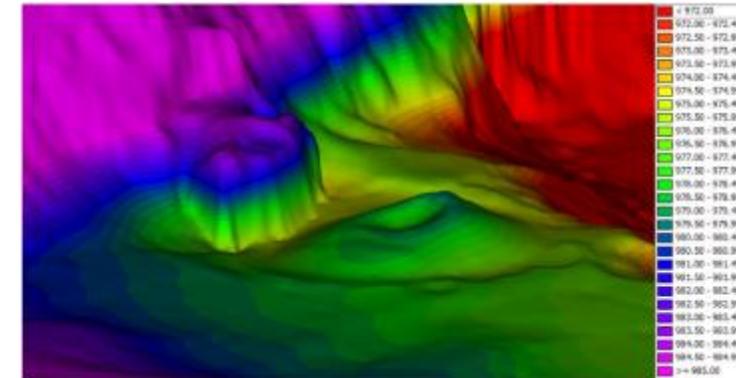
ENVIRONNEMENT



Prélèvement in-situ – difficile d'accès



Mesures physico-chimiques en retenues  
Mesures de débit d'eau  
Bathymétries



Bathymétrie du Chambon - iXblue

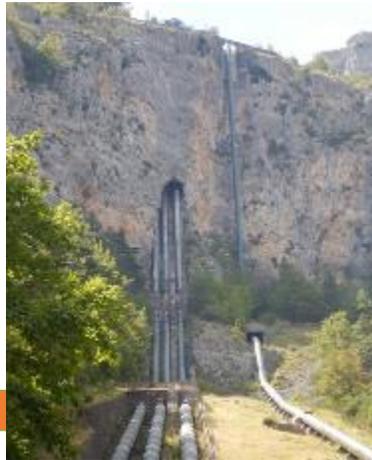
### GAINS :

*Accessibilité, Sécurité, Reproductibilité*

# CONDUITES FORCEES

MATURITE PARTIELLE

## INSPECTION DE CONDUITES



**INSPECTION DE  
CONDUITES**



**Inspection visuelle intérieur / extérieure en eau ou à sec**

**Mesures d'épaisseur métal**

**Reconstruction 3D pour calculs de déformations**

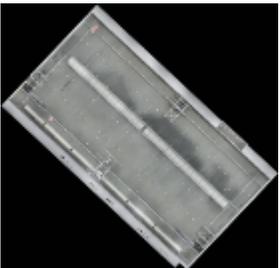
# MESURES HORS SPECTRE VISIBLE

CAPTEUR THERMIQUE/ CAPTEUR HYPERSPECTRAL

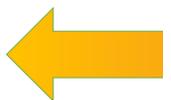
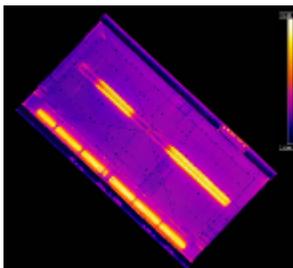
MATURITE FAIBLE



SUIVI DE VEGETATION



Toit



INSPECTION THERMIQUE

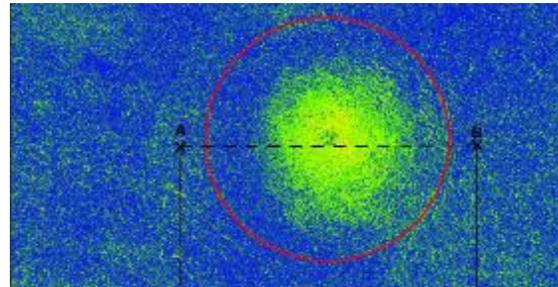
# LIDAR EMBARQUE SUR DRONE

MATURITE FAIBLE

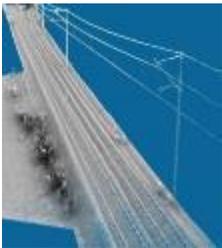
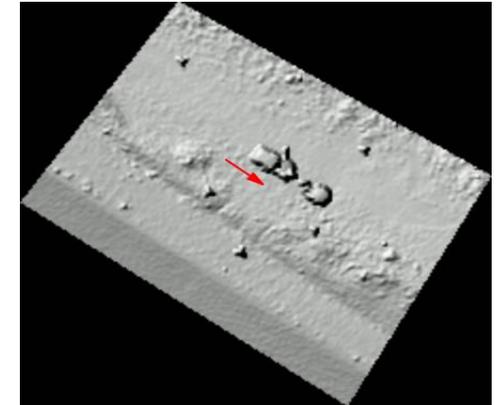
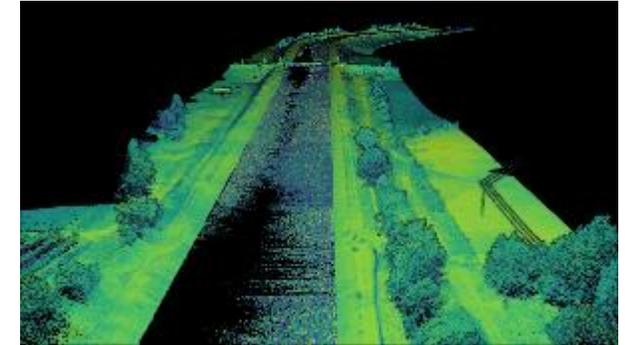
Surveillance de longs linéaires et LIDAR, technologie avancée mais réglementation contraignante



SURVEILLANCE DE LONGS LINEAIRES



Surveillance de digues et détection des affaissements



LIDAR



TESTS dans le cadre du FUI FRELON

# INSPECTIONS AUTOMATIQUES

## Inspections automatiques, le futur de nos inspections



INSPECTION  
AUTOMATIQUE

Surveillance  
automatisée de site  
industriel par drone



SURVEILLANCE AUTOMATISEE



Inspection automatique de pylônes électriques, historiquement faites par hélicoptère ou par un agent sur le terrain.



Identification de la distance entre la végétation et les lignes électriques grâce au LIDAR.



MATURITE FAIBLE

# LES DRONES ET LA ROBOTIQUE DE DEMAIN

## VECTEUR

- Automatisation des déplacements
- Augmentation de l'autonomie (distance, temps)
- La mesure au contact (Drone aérien)
- Le travail en essaim de drones

## CAPTEURS / PRE-TRAITEMENT

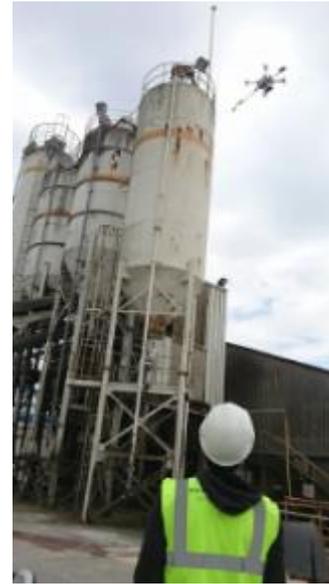
- Miniaturisation
- Le calcul embarqué

## TRAITEMENT

- Aide à la prise de décision
- Automatisation de traitement (Data analyse, IA)

## SOLUTIONS NUMERIQUES

- Stockage de volumes importants de données
- Capacités de traitement plus fortes
- Cybersécurité



Mesure au contact

### Les robots d'ANYbotics utilisés par BASF pour l'inspection d'une usine de Ludwigshafen

La start-up suisse ANYbotics a noué un partenariat avec BASF. L'entreprise chimique allemande teste actuellement le robot quadrupède ANYmal sur son site de Ludwigshafen. Il réalise des opérations d'inspection, relève des jauges et transmet les mesures anormales. Le tout de façon autonome.

LENA COROT | PUBLIÉ LE 02 AVRIL 2021 À 15H25  
ROBOTIQUE, VEHICULE AUTONOME, INDUSTRIE DU FUTUR



Les robots d'ANYbotics utilisés par BASF pour l'inspection d'une usine de Ludwigshafen

© ANYbotics