**Centre d’enseignement de Metz**

**Année universitaire 2016/ 2017**

**le cnam**

**Drones civiles à usage professionnel**

**Rapport présenté en juin 2017**

**par**

**Charles HUBER**

**en vue de l’obtention du**

**Diplôme d’ingénieur spécialité informatique**

**option réseaux, systèmes et multimédia**

**(CYC14)**

***METHODS S.A*** *(***Logo de l'entreprise)**

**(Adresse)**

REMERCIEMENTS

Je suis des remerciements

ABRÉVIATIONS ET GLOSSAIRE

SOMMAIRE

[1.Drone : Définitions 7](#__RefHeading___Toc4538_1585429884)

[1.1.Définition académique 7](#__RefHeading___Toc4540_1585429884)

[1.2.Définition technologique 7](#__RefHeading___Toc5183_1585429884)

[1.3.Définition juridique 7](#__RefHeading___Toc5185_1585429884)

[2.La réglementation des drones à usages particuliers 7](#__RefHeading___Toc5187_1585429884)

[2.1.Cadre de la réglementation appliquée aux usages particuliers 7](#__RefHeading___Toc5191_1585429884)

[2.2.Les 4 scénarios opérationnels 7](#__RefHeading___Toc5193_1585429884)

[2.2.1.Introduction 8](#__RefHeading___Toc5195_1585429884)

[2.2.2.Scénario 1 8](#__RefHeading___Toc5197_1585429884)

[2.2.3.Scénario 2 8](#__RefHeading___Toc5201_1585429884)

[2.2.4.Scénario 3 8](#__RefHeading___Toc5203_1585429884)

[2.2.5.Scénario 4 8](#__RefHeading___Toc5205_1585429884)

[2.2.6.Obligations légales pour chaque scénario : 8](#__RefHeading___Toc5207_1585429884)

[2.2.7.Les démarches 8](#__RefHeading___Toc5209_1585429884)

[2.2.8.Conclusion 8](#__RefHeading___Toc5211_1585429884)

[3.Evolution du marché 8](#__RefHeading___Toc5214_1585429884)

[3.1.1.Progression et état actuel 8](#__RefHeading___Toc5294_1585429884)

[3.1.2.Positionnement de la France 8](#__RefHeading___Toc5267_1585429884)

[3.1.3.Un avenir dans les services ? 8](#__RefHeading___Toc5234_1585429884)

[4.Les secteurs d’application actuels 8](#__RefHeading___Toc5216_1585429884)

[4.1.Les 3 secteurs recensés par la FPDC : 8](#__RefHeading___Toc5218_1585429884)

[4.1.1.Industrie 8](#__RefHeading___Toc5220_1585429884)

[4.1.2.Agriculture 8](#__RefHeading___Toc5222_1585429884)

[4.1.3.Audiovisuel 8](#__RefHeading___Toc5224_1585429884)

[4.2.Autres exemples d’applications : 8](#__RefHeading___Toc5226_1585429884)

[4.2.1.Secours 8](#__RefHeading___Toc5228_1585429884)

[4.2.2.Surveillance 8](#__RefHeading___Toc5237_1585429884)

[4.2.3.Sciences et environnement 8](#__RefHeading___Toc5285_1585429884)

[4.2.4.Spectacles 8](#__RefHeading___Toc5230_1585429884)

[5.La technologie des drones 8](#__RefHeading___Toc5239_1585429884)

[5.1.Les types de drones civiles 8](#__RefHeading___Toc5241_1585429884)

[5.1.1.A voilure fixe 8](#__RefHeading___Toc5243_1585429884)

[Propriétés : 8](#__RefHeading___Toc5245_1585429884)

[Usages : 8](#__RefHeading___Toc5247_1585429884)

[5.1.2.A voilure tournante 8](#__RefHeading___Toc5249_1585429884)

[Propriétés : 8](#__RefHeading___Toc5251_1585429884)

[Usages : 8](#__RefHeading___Toc5253_1585429884)

[5.2.La notion de « système de drone » 8](#__RefHeading___Toc5255_1585429884)

[5.2.1.Les stations au sol 9](#__RefHeading___Toc5287_1585429884)

[5.2.2.Les systèmes embarqués 9](#__RefHeading___Toc5269_1585429884)

[5.2.3.Les modules de contrôle et leurs modes de transmission 9](#__RefHeading___Toc5271_1585429884)

[WIFI : 9](#__RefHeading___Toc5273_1585429884)

[Radi : 9](#__RefHeading___Toc5275_1585429884)

[4G : 9](#__RefHeading___Toc5277_1585429884)

[5.3.Les failles de sécurités 9](#__RefHeading___Toc5279_1585429884)

[5.3.1.Les failles révélées 9](#__RefHeading___Toc5281_1585429884)

[5.3.2.Les failles potentielles 9](#__RefHeading___Toc5283_1585429884)

[5.3.3.Quels risques pour quels usages ? 9](#__RefHeading___Toc5296_1585429884)

[5.4.Analyses fonctionnelles et comparatives par type d’application 9](#__RefHeading___Toc5257_1585429884)

[5.4.1.Exploration 9](#__RefHeading___Toc5259_1585429884)

[5.4.2.Topologie – Topographie 9](#__RefHeading___Toc5261_1585429884)

[5.4.3.Levage et travail en milieu inaccessibles 9](#__RefHeading___Toc5263_1585429884)

[6.Les drones de demain 9](#__RefHeading___Toc5298_1585429884)

[6.1.Les technologies en développement 9](#__RefHeading___Toc5300_1585429884)

[6.1.1.La 5G et l’IOT 9](#__RefHeading___Toc5302_1585429884)

[6.1.2.L’intelligence artificielle 9](#__RefHeading___Toc5304_1585429884)

[6.1.3.Les essaims de drones 9](#__RefHeading___Toc5306_1585429884)

[6.2.Des limites législatives 9](#__RefHeading___Toc5308_1585429884)

[6.3.Les enjeux sociétaux 9](#__RefHeading___Toc5310_1585429884)

RÉSUMÉ

Je suis un résumé

DRONES CIVILES A USAGE PROFESSIONNEL

# Drone : Définitions

## Définition académique

« Petit avion télécommandé utilisé pour des tâches diverses (missions de reconnaissance tactique à haute altitude, surveillance du champ de bataille et guerre électronique) »[[1]](#footnote-2)

## Définition technologique

« Aérodyne sans équipage, télépiloté ou programmé, utilisé pour des missions diverses »[[2]](#footnote-3)

« Un aérodyne est le terme générique désignant tout aéronef dont la sustentation est principalement assurée par des forces aérodynamiques. Les aérodynes regroupent tous les appareils « plus lourds que l’air », dont la sustentation est assurée grâce à la portance d'une voilure fixe (avion, planeur) ou tournante (hélicoptère, autogire). »[[3]](#footnote-4)

## Définition juridique

# La réglementation des drones à usages particuliers

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/drones-usages-professionnels>

## Cadre de la réglementation appliquée aux usages particuliers

Différences avec la réglementation appliquée à l’aéromodélisme ()

Les 2 arrêtés Espace et Aéronefs

Loi en cours (<http://www.federation-drone.org/communique-de-presse-la-fpdc-reagit-au-projet-de-loi-sur-les-drones/>)

## Les 4 scénarios opérationnels

(Penser à l’interdiction de répandre des produits phyto pharmaceutique par voies aériennes (Application agricole ?))

Caméra => hors spectre visible

### Introduction

### Scénario 1

### Scénario 2

### Scénario 3

### Scénario 4

### Obligations légales pour chaque scénario :

### Les démarches

### Conclusion

# Evolution du marché

<http://www.gartner.com/newsroom/id/3602317>

<http://www.bpifrance.fr/A-la-une/Actualites/Drones-pourquoi-le-marche-professionnel-va-exploser-31694>

### Progression et état actuel

### Positionnement de la France

### Un avenir dans les services ?

Livraison

# Les secteurs d’application actuels

## Les 3 secteurs recensés par la FPDC :

### Industrie

https://www.flickr.com/photos/franceecologieenergie/sets/72157656072394773

### Agriculture

### Audiovisuel

## Autres exemples d’applications :

### Secours

### Surveillance

### Sciences et environnement

Mesures atmosphérique

(http://www.dronevolt.com/fr/)

### Spectacles

# La technologie des drones

## Les types de drones civiles

<http://www.directindustry.fr/fabricant-indu>[striel/drone-civil-86142.html](http://www.directindustry.fr/fabricant-industriel/drone-civil-86142.html)

recherche google : **drone site:http://www.isir.upmc.fr/**

### A voilure fixe

#### Propriétés :

#### Usages :

micro : e-swift-eye

### A voilure tournante

#### Propriétés :

#### Usages :

## La notion de « système de drone »

<https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/448776/filename/mythesis.pdf>

Un drone n'est pas (encore) un engin autonome. Il fait partie d'un ensemble plus complet que l'on nomme un sytème de drône ou UAS.

Ce système comprend l'ensemble des éléments qui participe au vol controlé du drone. Il est composé:

- du drone

- de la charge utile portée par drone (optionnelle)

- d'une station de contrôle au sol

- d'un medium de communcation entre le drone et la station

- d'un pilote

### Les stations au sol

#### Les données de navigation :

La station au sol a en charge la communication avec le drone. Son rôle principal est d’échanger avec le drone les données utiles au contrôle de sa navigation. La station transmet au drone les commandes de direction et de vitesse. En retour, elle peut recevoir du drone des informations de navigation telles que les coordonnées GPS, l’altitude ou l’orientation.

Les données de navigation renvoyées par le drones à la station sont toujours envoyées durant le vol. En ce qui concerne les commandes de direction on peut distinguer deux cas d’utilisation qui peuvent être exclusifs ou combinés.

Programmation d’un plan de vol :

Il s’agit d’une infrastructure où la station au sol est plus qu’un simple module de commande mais est un ordinateur complet. C’est à dire constituée d’

Contrôle du drone en direct :

C’est la configuration que l’on retrouve dans les manipulations de type « modélisme ». Bien que ce ne soit pas forcément le cas, elle convient aux stations légères et ergonomiques.

Dans le cas d’une utilisation professionnelle, elle va être utilisée pour faire évoluer le drone dans des environnements complexes qui nécessitent l’intervention constante d’un opérateur.

Celui-ci va généralement utiliser une station capable de recevoir et d’afficher les données de navigation renvoyée par le drone.

La station va en générale affichée les images d’une caméra embarquée sur le drone pour facilité la navigation.

#### Les données de mesures :

### Les systèmes embarqués

### Les modules de contrôle et leurs modes de transmission

#### WIFI :

#### Radi :

#### 4G :

## Les failles de sécurités

### Les failles révélées

Icarus, Hack Parrot

### Les failles potentielles

### Quels risques pour quels usages ?

## Analyses fonctionnelles et comparatives par type d’application

### Exploration

### Topologie – Topographie

### Levage et travail en milieu inaccessibles

# Les drones de demain

## Les technologies en développement

### La 5G et l’IOT

### L’intelligence artificielle

(Conférences TED)

### Les essaims de drones

## Des limites législatives

## Les enjeux sociétaux

TABLE DES ANNEXES

TABLES DES MATIÈRES

1. http://www.larousse.fr [↑](#footnote-ref-2)
2. https://fr.wiktionary.org [↑](#footnote-ref-3)
3. [https://fr.wikipedia.org](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aérodyne) [↑](#footnote-ref-4)