

## Séminaire International

Drones et Moyens Légers Aéroportés pour les Applications  
Géo spatiale en Recherche : État des Lieux et Perspectives  
3-4-5 novembre 2015, Tunis, TUNISIE

# Station de Commande Sol pour AR Drone 2.0

Application pour la prise de vues  
aériennes et la télémétrie

**ALOUI Kamel Maître Assistant ISITCOM Hammam Sousse**  
**Chercheur au laboratoire LTSIRS**



# PLAN

- Introduction
- AR Drone Parrot 2.0
- Stations sols pour AR Drone
- Station Sol AR Drone avec Node.js
- Conclusion

# Introduction

- Le marché des drones civils est en pleine expansion,
- Plus d'un demi-million d'exemplaires à travers le monde depuis 2010,
- Les applications des drones civils sont multiples et utilisés dans divers secteurs.



# Applications des drones civils

Inspection d'Ouvrages d'Art  
et la Photographie aérienne



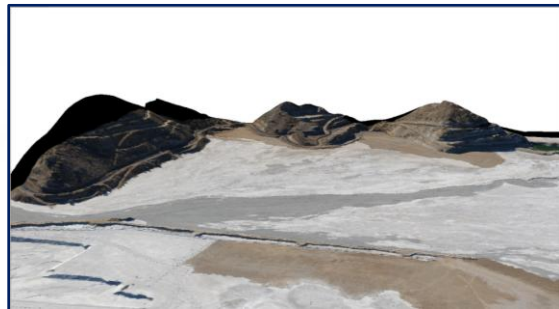
Cartographie, recherche de  
pétrole, de gaz et de minerais



Sécurité intérieure, civile



Cartographie



Cinéma/ journalistique pour  
couvrir l'actualité



# AR Drone -Station de commande Sol

- Grande sucée d'utilisation des AR Drones civils de type Parrot.
- Existence de plusieurs stations de commande sol:
  - Free Flight;
  - QgroundControl;
  - Papparzzi;
- ✓ Les drones Parrot manque au niveau de stabilité.
  - Système lent
  - Traitement et codage des données
- ✓ Le choix de la station de commande sol et de l'environnement du développement est indispensable pour garantir la stabilité du vol.

# AR Drone Parrot 2.0



# AR Drone Parrot

- L'AR Drone de la société Parrot, est un hélicoptère quadri rotor qui peut se piloter totalement via un support mobile :
  - **Tablette**
  - **Smart phone**
- Utilisation en **extérieur** et en **intérieur** grâce à une coque prévue pour le protéger des chocs et pour éviter le contact avec les hélices en rotation.

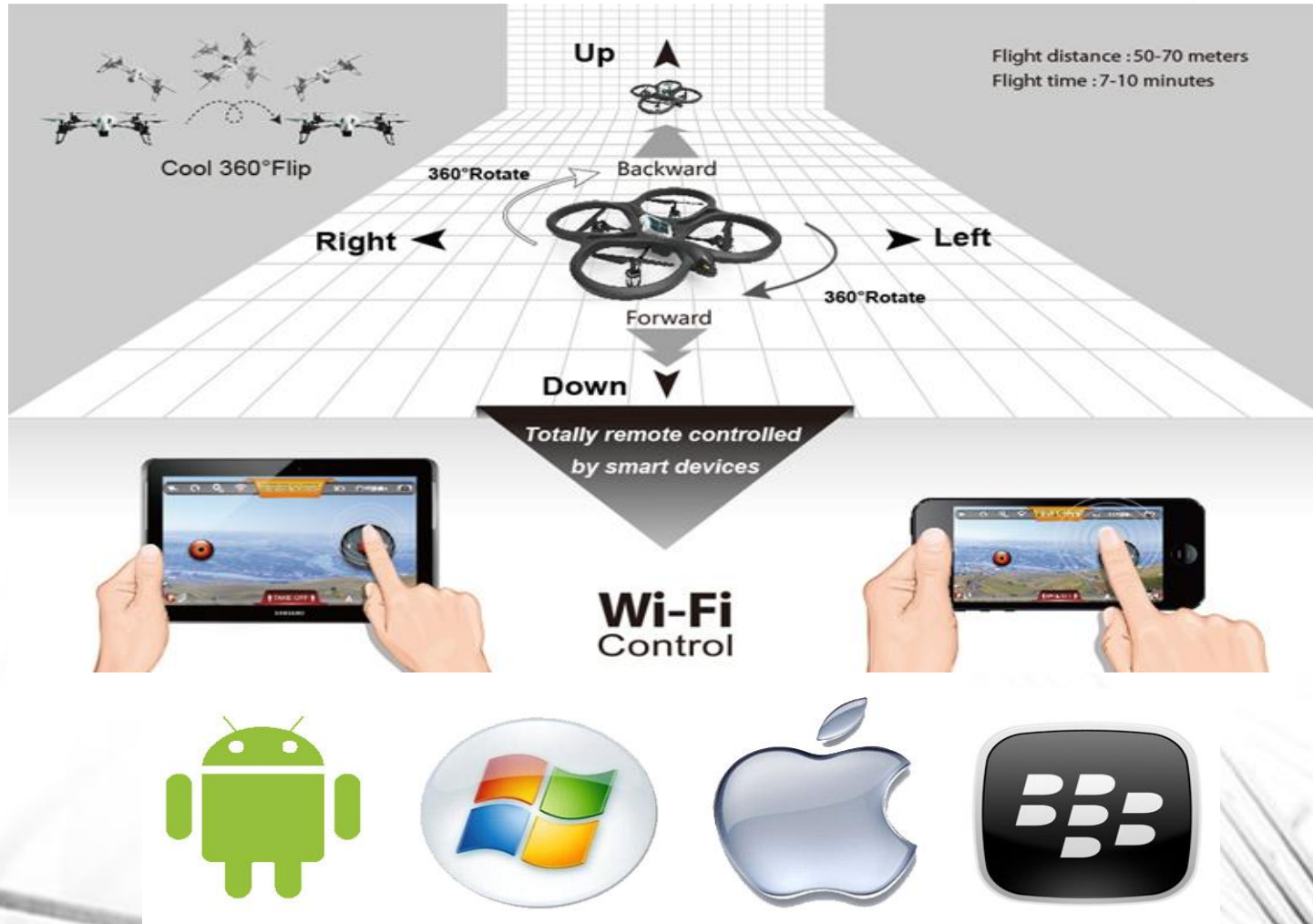


utilisation en extérieur



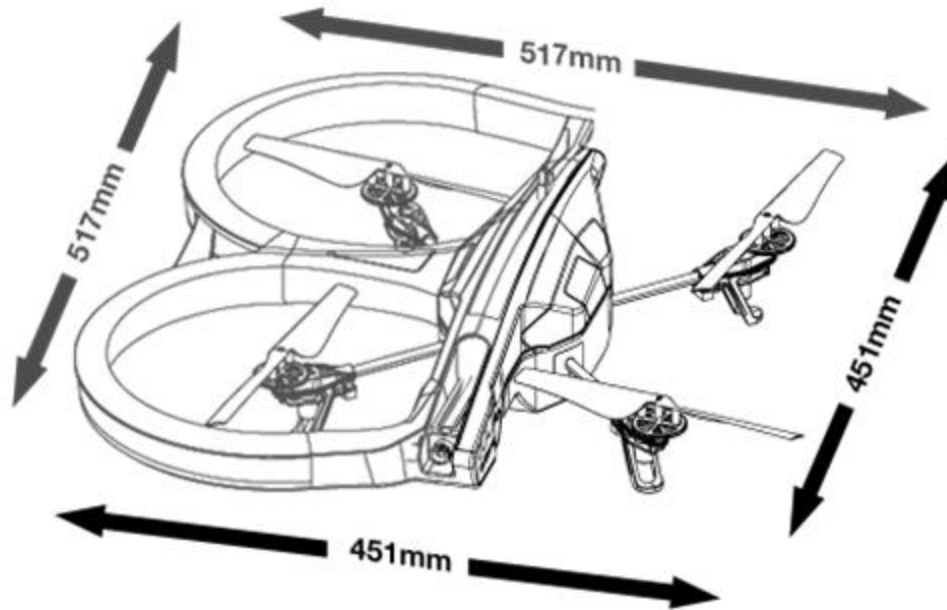
utilisation en intérieur

# Spécifications techniques





# Spécifications techniques



■ Indoor Hull :  
420g

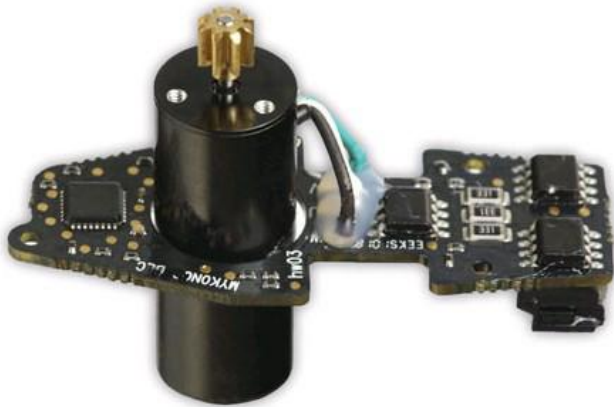
■ Outdoor Hull :  
380g

■ vitesse 5 m/s ;18 km/h

# Spécifications techniques

## Moteur et énergie

- La propulsion de l'AR Drone est assurée par quatre moteurs alimentés par une batterie Lithium polymère.



- 4 moteurs brushless (28 500 tr/min, puissance : 14,5 W)
- Batterie Lithium-polymère (trois cellules ; 11,1 V ; 1 000 mAh)
- Temps de rechargement de la batterie : 90 minutes

# Spécifications techniques

## Vidéo



### Caméra frontale

- Caméra grand angle 92°, capteur **CMOS**
- Enregistrement et diffusion directe des images sur **iPhone** ou sur clef **USB**
- Résolution caméra de 1280x720 pixels @30 fps (HD)



**HD**  
CAMERA  
1280 x 720

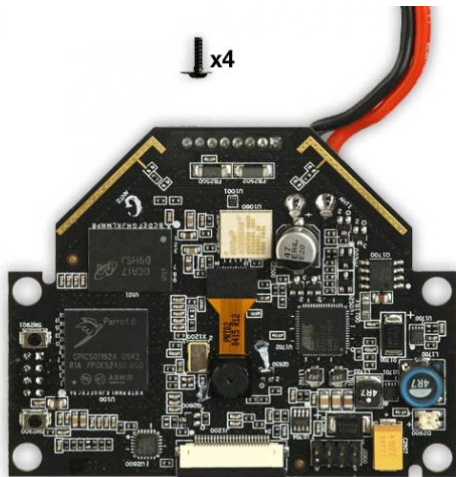


### Caméra Verticale

- Caméra à haute vitesse. 64°, Capteur **CMOS**
- Enregistrement et diffusion directe des images sur **iPhone** ou sur clef **USB**
- Résolution de 320x240 (QVGA) @60 fps
- Utilisée pour mesurer la vitesse au sol
- Permet la stabilisation, même avec un vent léger

# Spécifications techniques

## Ordinateur embarqué



### Carte mère

- Processeur ARM Cortex A8 Cadencé @1 GHz
- DSP Vidéo Cadencé @800 MHz
- 128 Mo de RAM DDR2 à 200 MHz
- 128 Mo de Flash

### Communication

- Wi-Fi b/g/n
- USB high speed (2.0)

### Système d'exploitation

- Linux OS 2.6.32

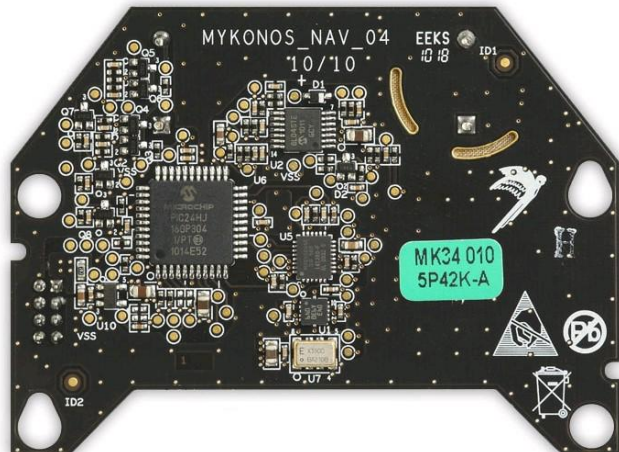
# Spécifications techniques

## Centrale Inertielle



### Altimètre à ultrason

- Fréquence d'émission : 40 kHz
- Portée de 6 mètres (19,7 pieds)
- Sensibilité verticale



### Centrale Inertielle

- Accéléromètre MEMS 3-axes
- Gyroscope à 3-axes
- Magnétomètre à 3-axes
- Capteur de Pression

# Spécifications techniques

## Structure aéronautique

### Hélices à haute efficacité spécifique



### Structure en fibre de carbone



# Spécifications techniques

## Flight Recorder GPS



### Technical specifications:

- Dimensions: 77.7 x 38.3 x 12.5 mm
- Weight: 31 g
- Accuracy: +/- 2 meters
- Frequency: 5Hz
- Voltage: 5V
- Flash memory: 4 GB

### FLIGHT RECORDER

- Geolocation using the GPS module
- Select your destination on the map
- Record flights and videos using 4 Gb Flash memories
- Make the AR.Drone 2.0 automatically return to its take-off point

# Modes de pilotage des drones



Pilotage par manette et ordinateur



Pilotage par téléphone



Pilotage radiocommandé

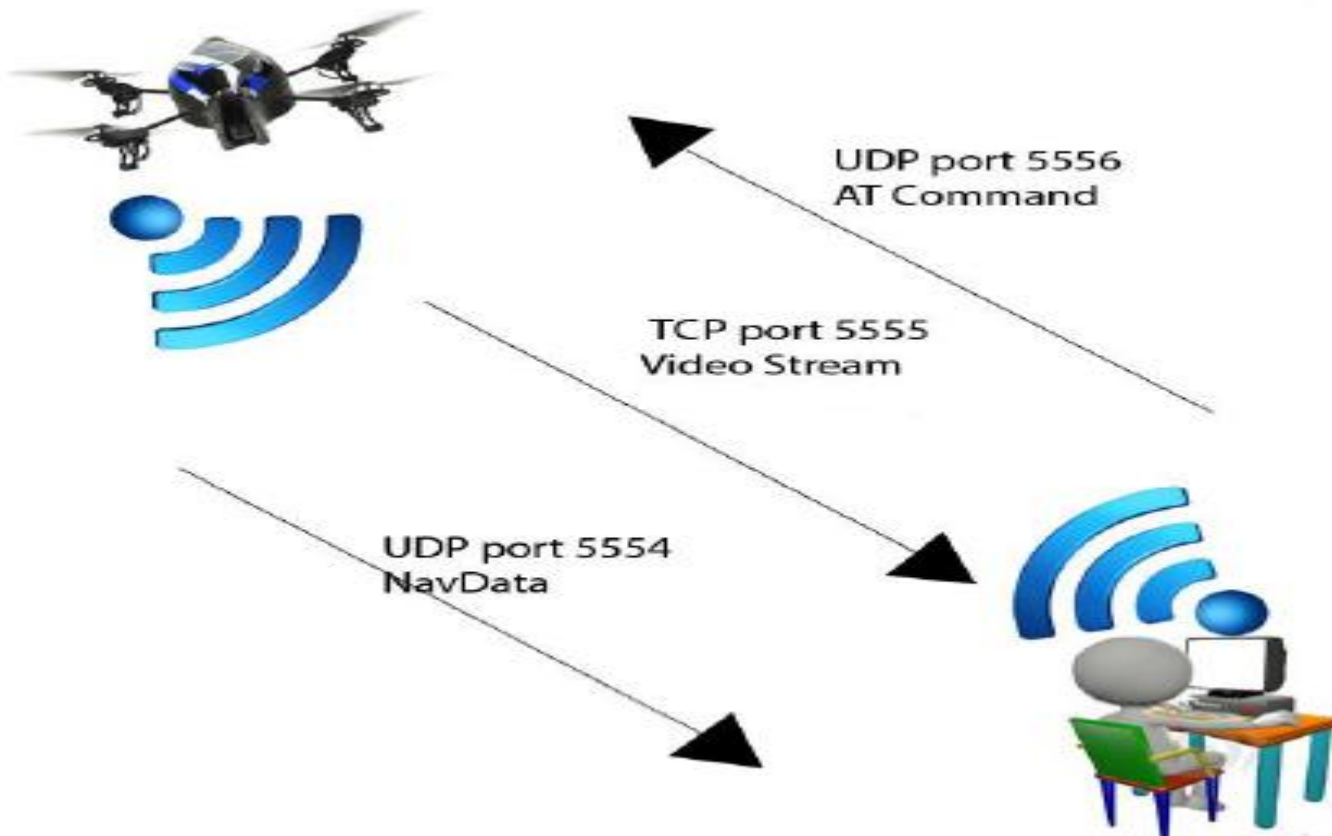


# Stations Sol pour AR Drone 2.0



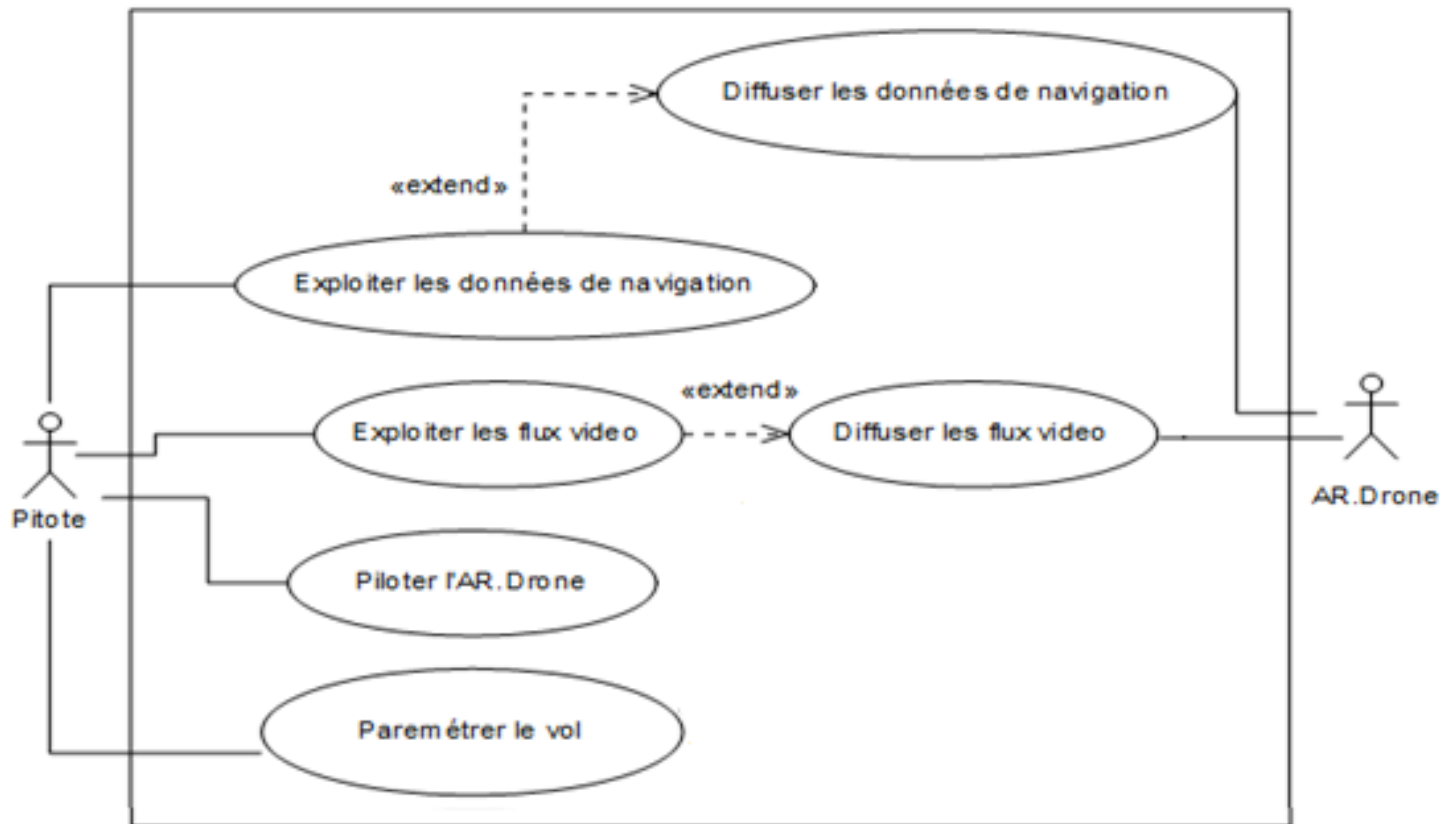
# Stations sols pour AR Drone

Communication entre le drone et la station de sol



# Stations sols pour AR Drone

## Organisation fonctionnelle d'une station sol



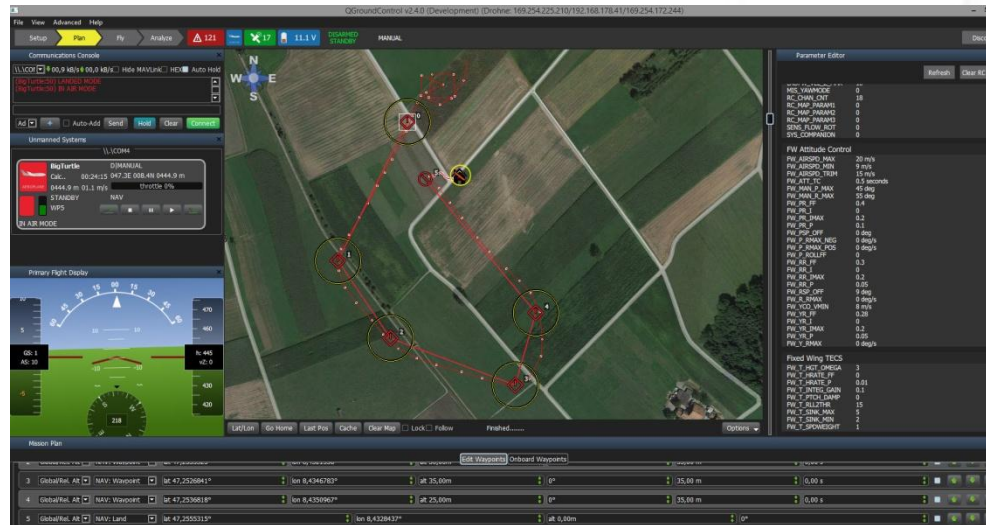
# Station sol : Free Flight





# Station sol : QGround Control

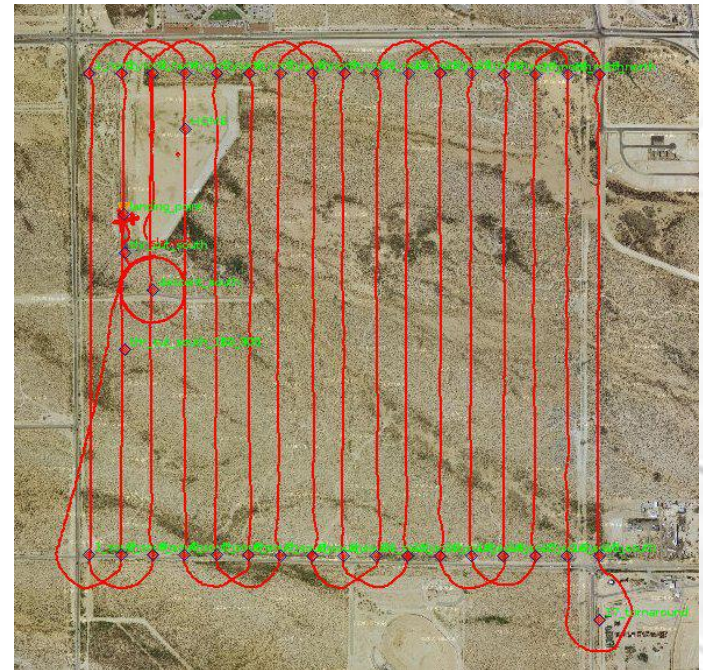
- Récupérer tous les paramètres du vol.
- Faire voler le drone au-delà de la plage de WiFi.
- Etablir un plan de vol d'une façon interactive et paramétrable.






# Station Sol : Paparazzi

- Le système Paparazzi permet de faire naviguer de façon autonome, à l'aide d'un GPS, un ou plusieurs micro-drones contrôlés par une station sol fonctionnant sous Linux.
  - Des outils de préparation d'une mission,
  - de simulations,
  - de mise au point,
  - d'analyse de données archivées pendant un vol.



# Station de commande Sol avec Node js





# Node js

- # Problèmes de stabilité au niveau du contrôle du drone Parrot.
- # Le traitement d'une commande ou des données au niveau de la station sol, source d'instabilité du vol.

## → Il faudra trouver une solution pour la stabilisation.

- Node.js est une plateforme logicielle libre et événementielle en JavaScript orientée vers les applications réseau qui doivent pouvoir monter en charge (scalabilité).
- Développer des applications ultra-rapides en utilisant la machine virtuelle V8 (Google).
- Accès rapide aux fonctionnalités natives d'AR Drone.
- Contrôler AR Drone par node js pour plus de stabilité





# Conclusion

- Utilisation du Node.js pour le développement d'une station sol pour AR Drone est un projet en cours.
- Planifier une mission du vol pour AR Drone.
- Récupérer toutes les données de navigation (vidéo, altimétrie, images, état des capteurs).
- Intégrer des fonctionnalités de détection de mouvements, de reconnaissance et de tracking (véhicules, personnes)

