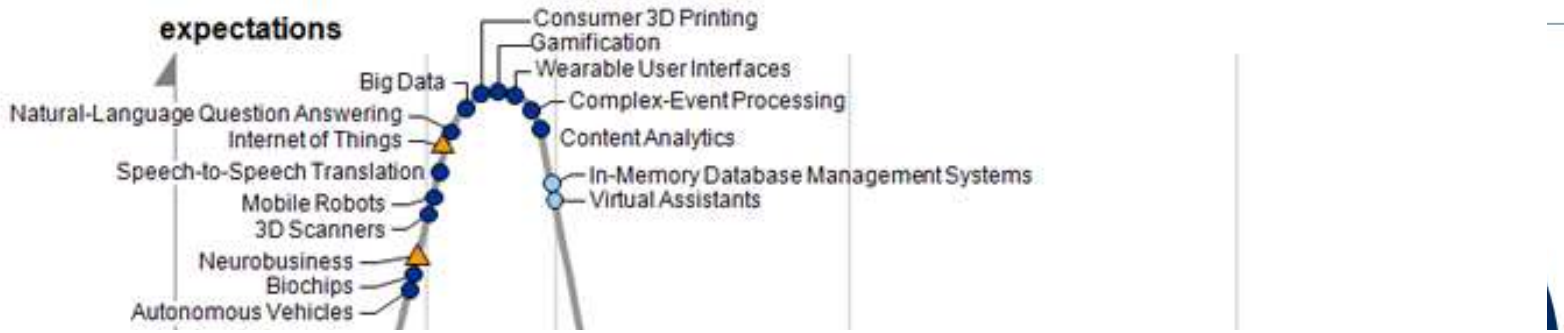
Terres et cultures vues du ciel: choisir le satellite, l'avion ou le drone

Conférence présentée aux Journées horticoles
Saint-Rémi, 1er décembre 2015

Cédric Bouffard, agr.
Conseiller en géomatique agricole

PLEINE TERRE
AGRONOMIE • ENVIRONNEMENT

Introduction



Plan de la présentation

- Quelques définitions
- Avantages et inconvénients de chaque méthode
- Choix d'une approche

Télédétection

- Acquisition d'information sans avoir de contact avec l'objet étudié

Drone

- Aéronef sans pilote

Satellite

- Objet mis en orbite autour d'une planète (Terre)

- Télédétection:

  Certains satellites transportent des outils qui permettent la télédétection, on dénomme souvent les méthodes à l'aide du nom du satellite et non de l'outil en tant que tel.

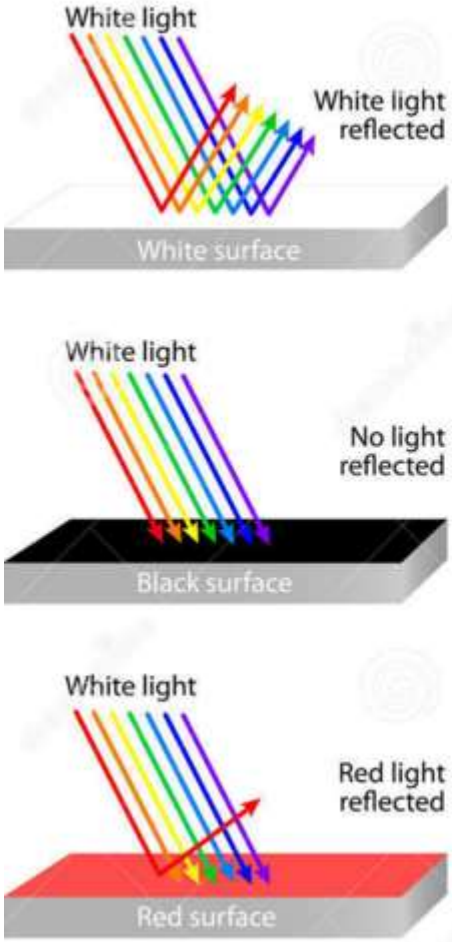
- Exemple:
  Satellite Landsat 8 transporte le **Operational Land Imager (OLI)**

Capteur actif vs passif

- Capteur passif: mesure la réflexion de la lumière naturelle sur la Terre

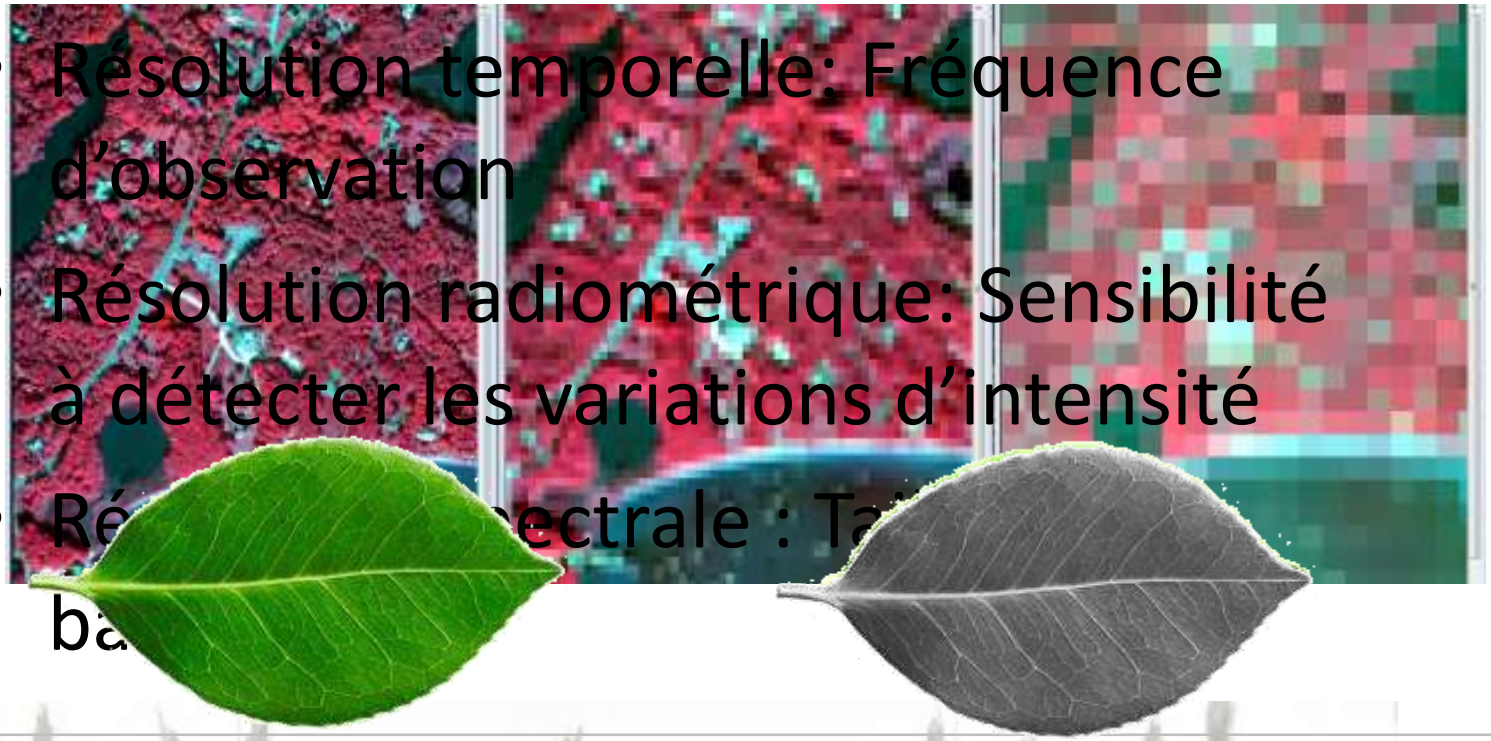
- Capteur actif: mesure la réflexion de la lumière qui a été envoyée vers l'objet

Réflexion de la lumière



Résolution

- Résolution spatiale: taille d'un pixel, taille des objets qu'on peut observer
- Résolution temporelle: Fréquence d'observation
- Résolution radiométrique: Sensibilité à détecter les variations d'intensité
- Ré ectrale : Ta
  ba



Résolution

- Compromis à faire entre chacune des résolutions et le choix devrait être fait selon l'usage

Imagerie «Classique»

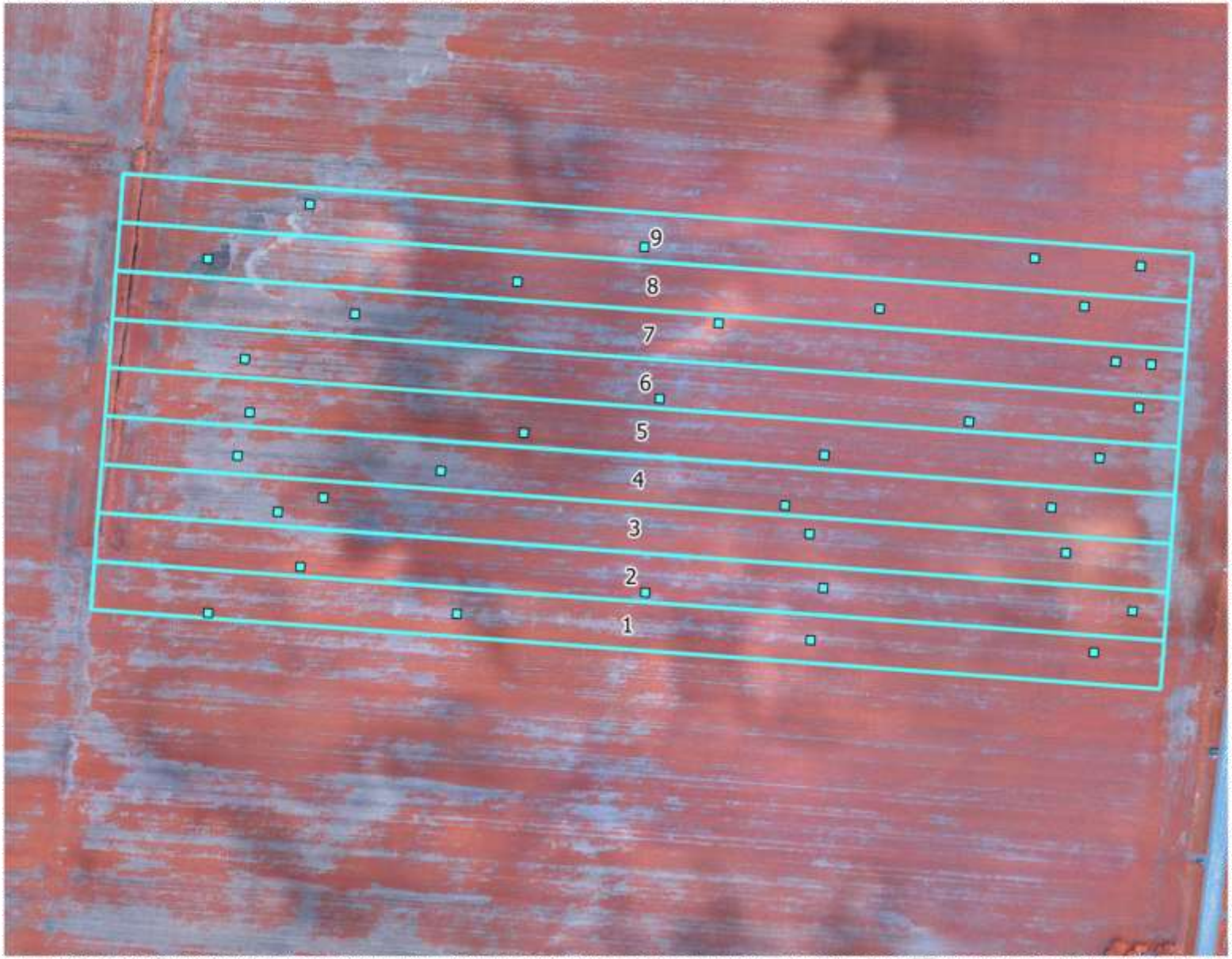
- Prise de photo dans le spectre visible
- Appareil photo peu dispendieux
- Résolution spectrale peu importante puisque seulement trois bandes

Imagerie «Classique»

- Observation générale
- Identification de zones problématiques à «l'oeil»

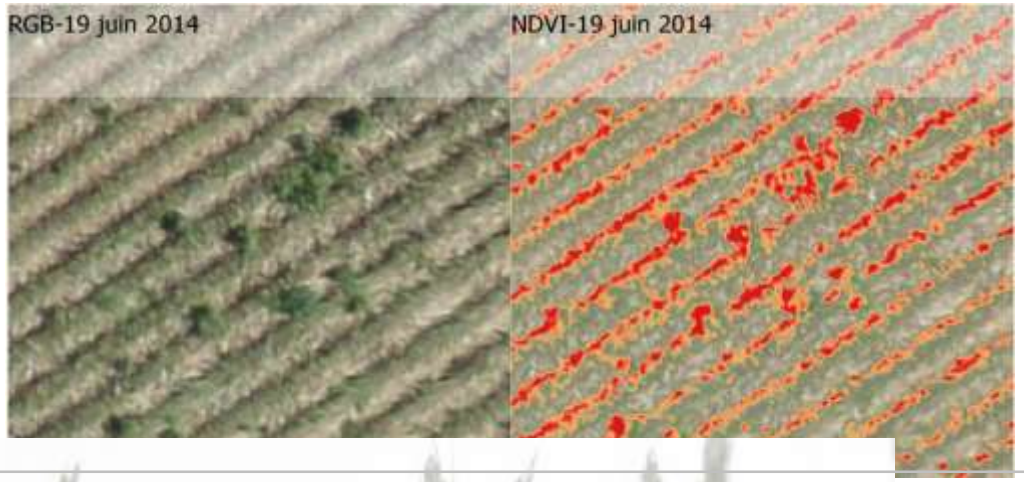
Imagerie multispectrale

- Caméra ayant plusieurs bandes (généralement davantage que les images RGB)
- Généralement, utilisation du spectre invisible (proche infrarouge, infrarouge, ultraviolet, red-edge, etc.)
- Fournit davantage d'information


9
8
7
6
5
4
3
2
1

Indices de végétation

- Permettent d'intégrer l'information provenant de plusieurs bandes en une seule valeur
- Permettent de différencier le sol, les végétaux en mauvaise condition et ceux en bonne condition

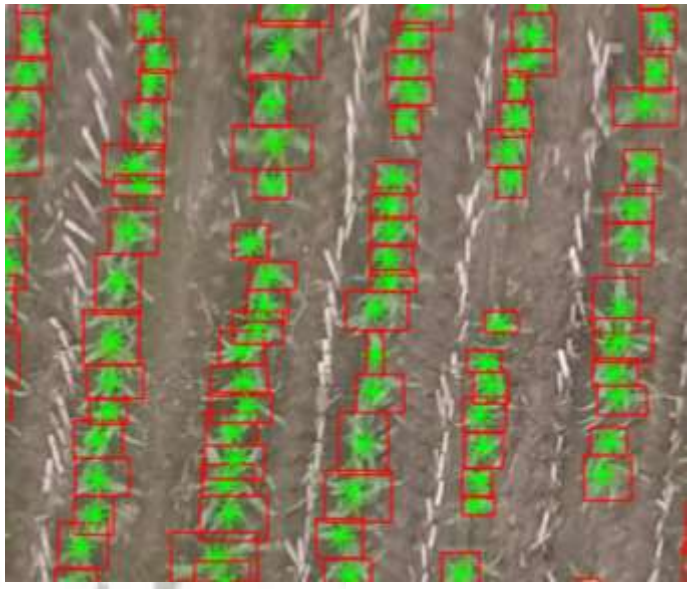


Télédétection orientée objet

- Au lieu de considérer seulement la valeur d'un pixel, on considère également le contexte (forme des objets, pixels voisins, etc.)

Télédétection orientée objet

- Calcul du nombre de plants
- Reconnaissance de zones problématiques
- Mesure de la taille des plants
- Nombre de fruits



Comparaison

- Résolution spatiale standard
- Drone – 3cm
- Avion – 30 cm
- Satellite – 2 m

Comparaison

- Coûts standards (50 ha)
- Drone – **1 500$ à 4 000$**
- Avion
  - Archive
    - Très faible coût (seulement le temps de traitement de la demande ~ 15 min)
  - Nouvelle commande
    - **2 000 à 3 000$**
- Satellite (Pléiades) – 2 m
  - Archive
    - 17$ par km², min 25 km² = **425$**
  - Nouvelle commande:
    - 30$ par km², min de 50 km² = **1 500$**
- Satellite (Landsat) – 30 m
  - Seulement le coût de traitement

Avantages / Inconvénients

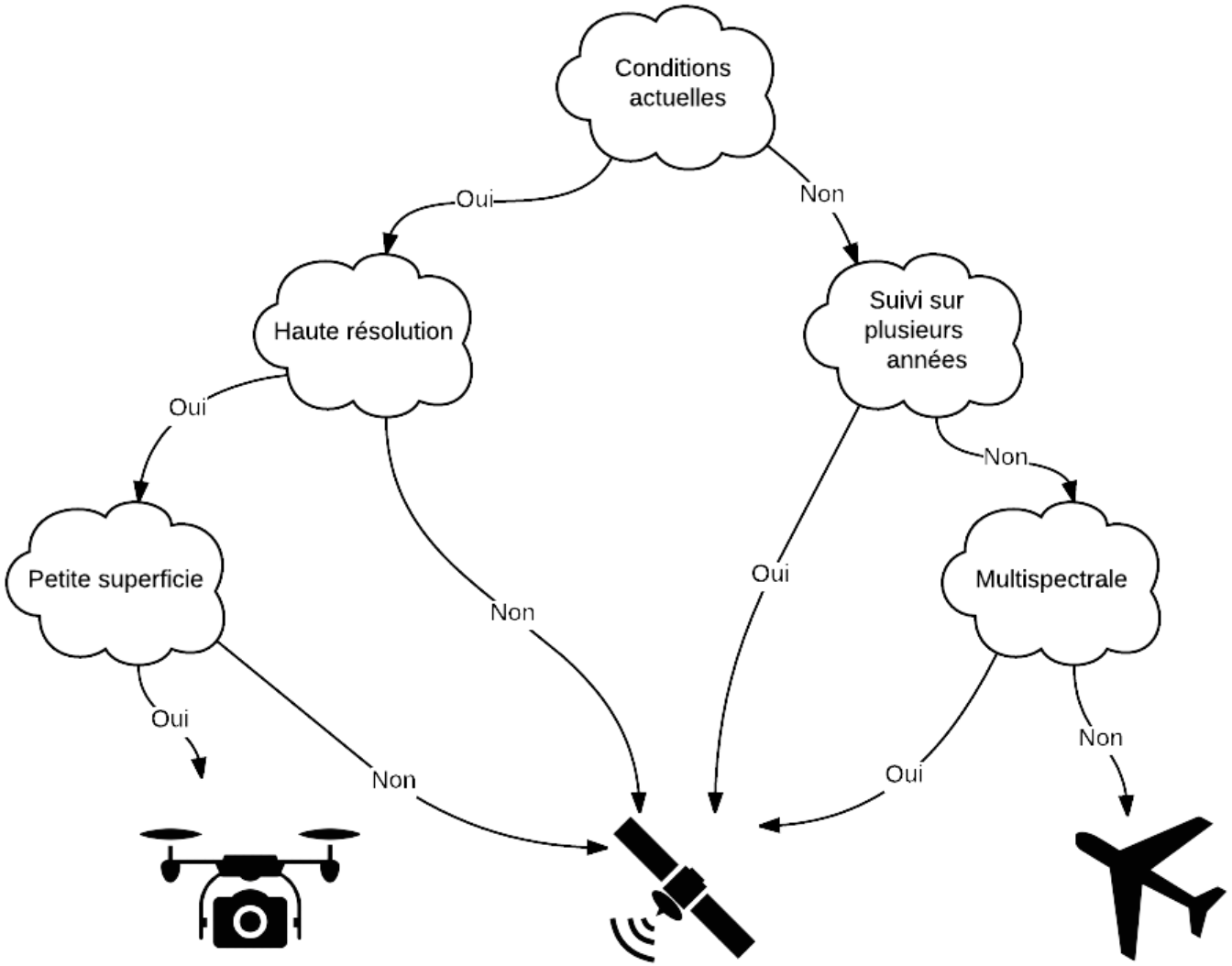
- Drone
- Avantages
  - Flexibilité
  - Résolution spatiale
  - Possibilité de l'acquérir
- Inconvénients
  - Coût élevé
  - Nécessite des permis
  - Sensibilité aux conditions climatiques
  - Nécessite post-traitement

Avantages / Inconvénients

- Avion
- Avantages
  - Résolution spatiale
  - Couvre un grand territoire
  - Capacité à transporter des équipements lourds
- Inconvénients
  - Coût élevé
  - Nécessite planification
  - Nécessite post-traitement

Avantages / Inconvénients

- Satellite
- Avantages
  - Coût plus faible
  - Ne nécessite pas de post-traitement
  - Capteurs multispectraux
- Inconvénients
  - Sensible à la présence de nuage
  - Résolution plus faible
  - Nécessite un préavis pour une nouvelle commande


Conditions actuelles
Oui
Non
Haute résolution
Suivi sur plusieurs années
Oui
Non
Petite superficie
Non
Oui
Multispectrale
Oui
Non
Oui
Non

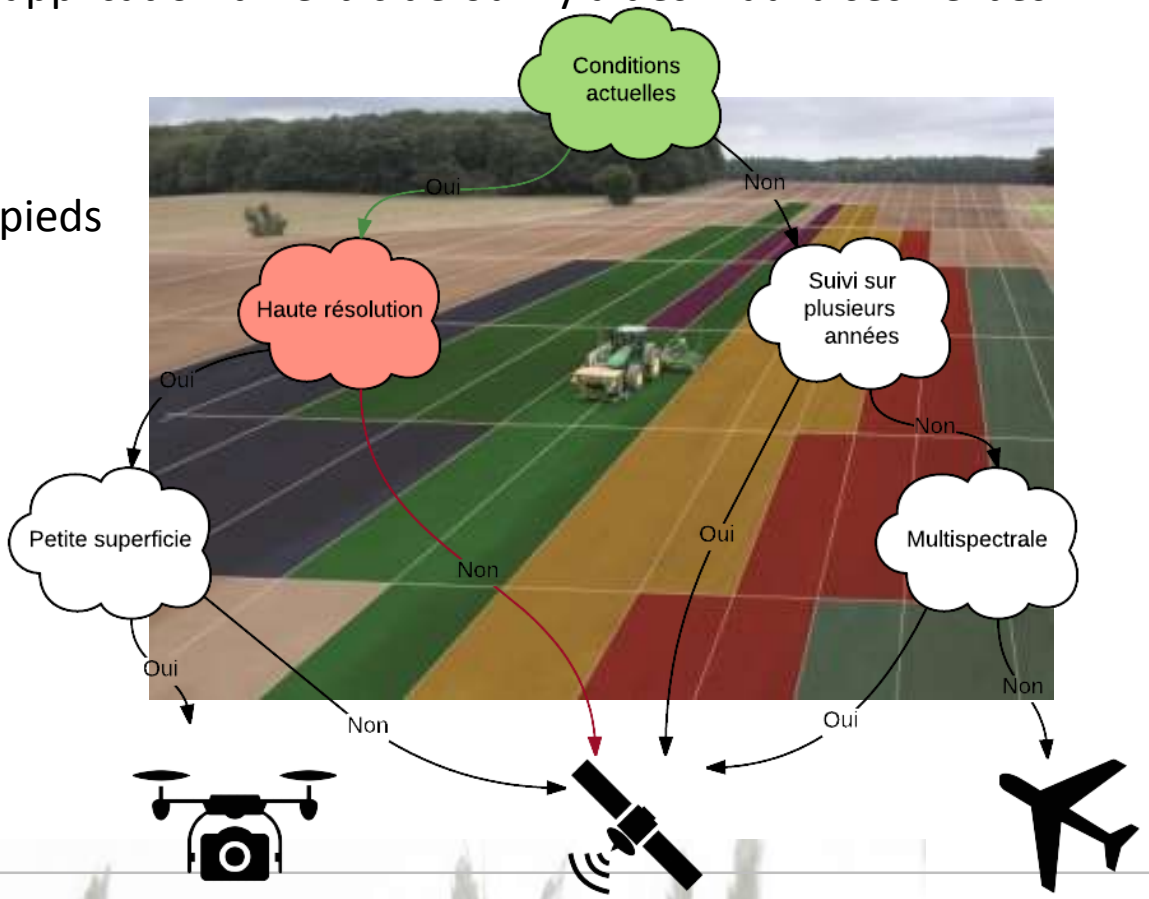
Cas 1: Mauvaises herbes

Objectif: Créer une carte d'application d'herbicide où il y a des mauvaises herbes

Information:
Champ de 10 hectares
Rampe d'application de 45 pieds

Technique:
Indice de végétation

Satellite



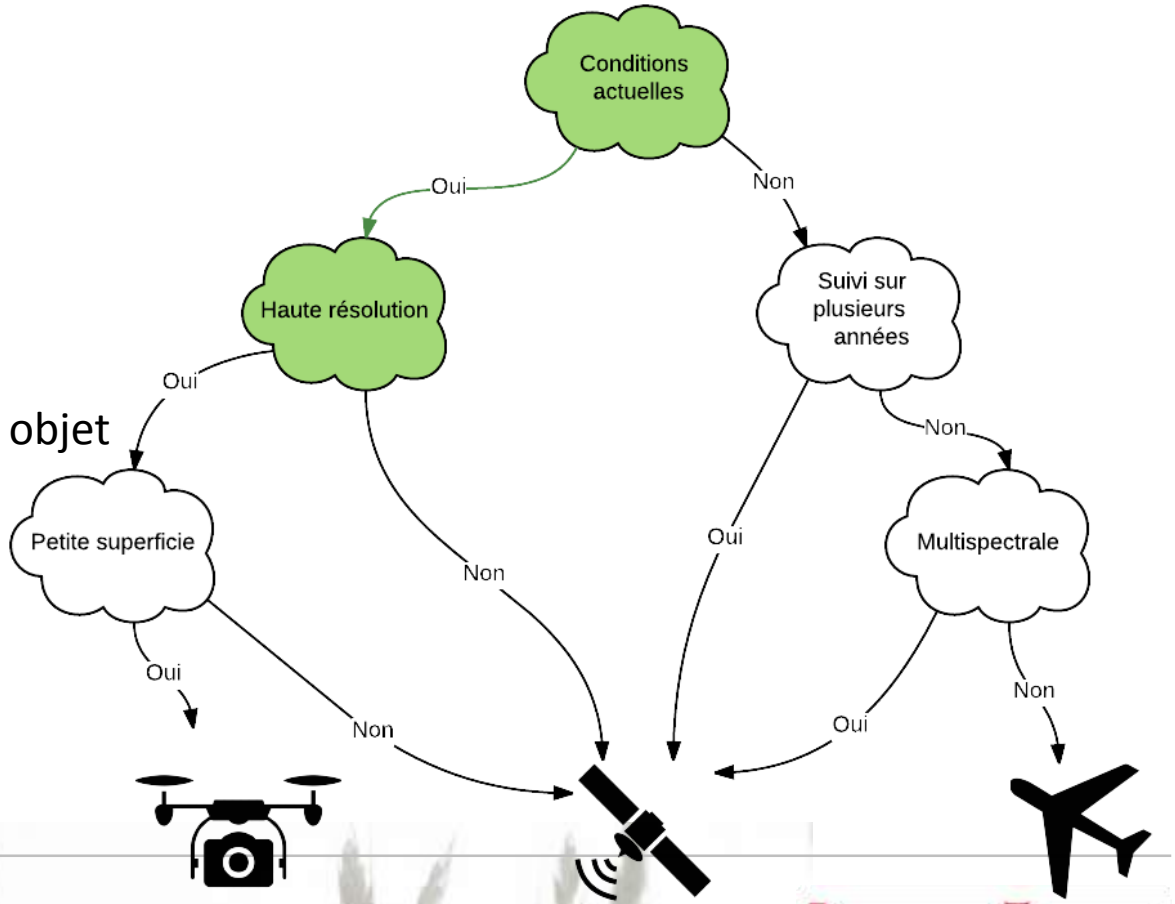
Cas 1: Mauvaises herbes

Objectif: Créer une carte d'application d'herbicide où il y a des mauvaises herbes

Information:
Champ de 10 hectares
Rampe d'application de 45 pieds
<u>Contrôle individuel des buses</u>

Technique:
Indice de végétation ou Orientée objet

Satellite ou drone



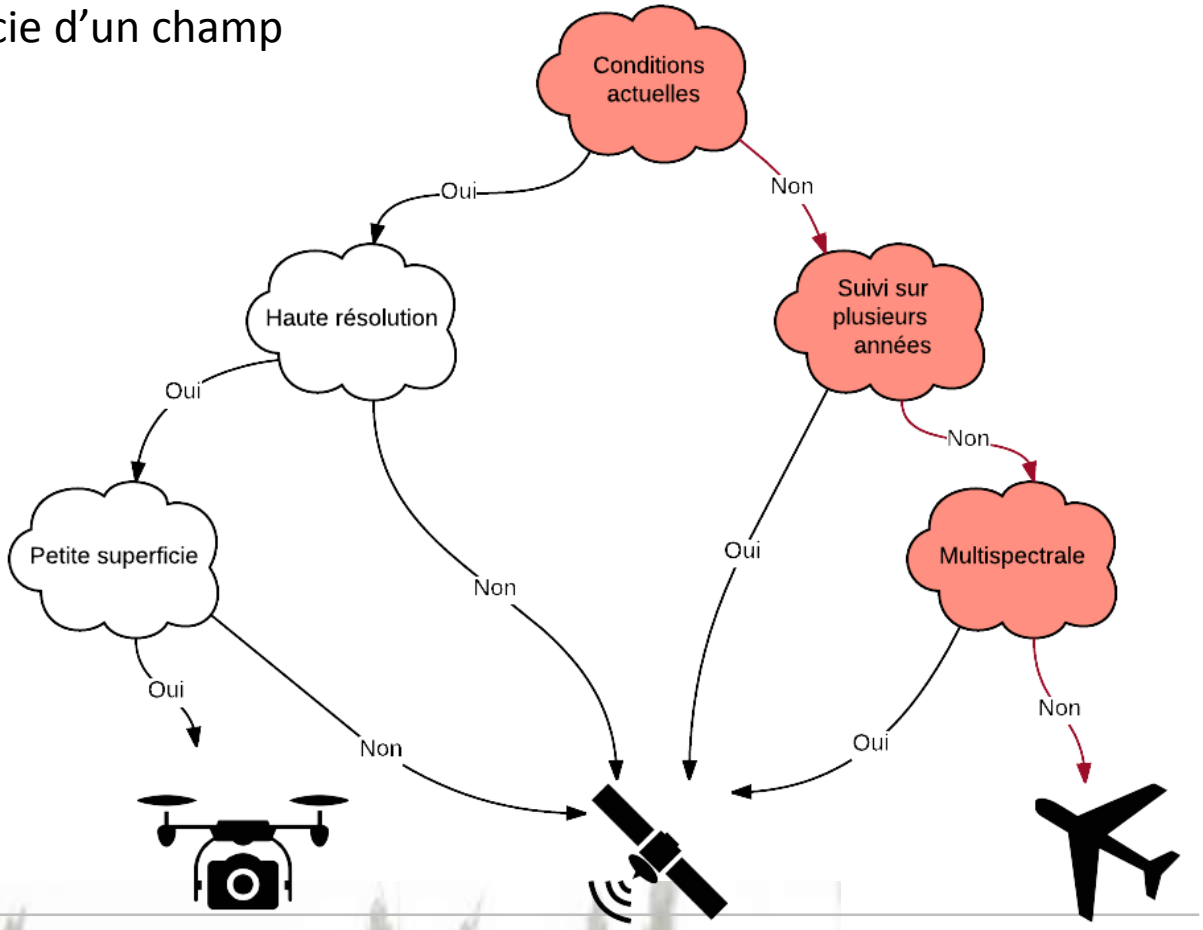
Cas 2: Délimitation d'un champ

Objectif: Déterminer la superficie d'un champ

Information:
Champ de 10 hectares

Technique:
Imagerie classique

Archive de photo aérienne



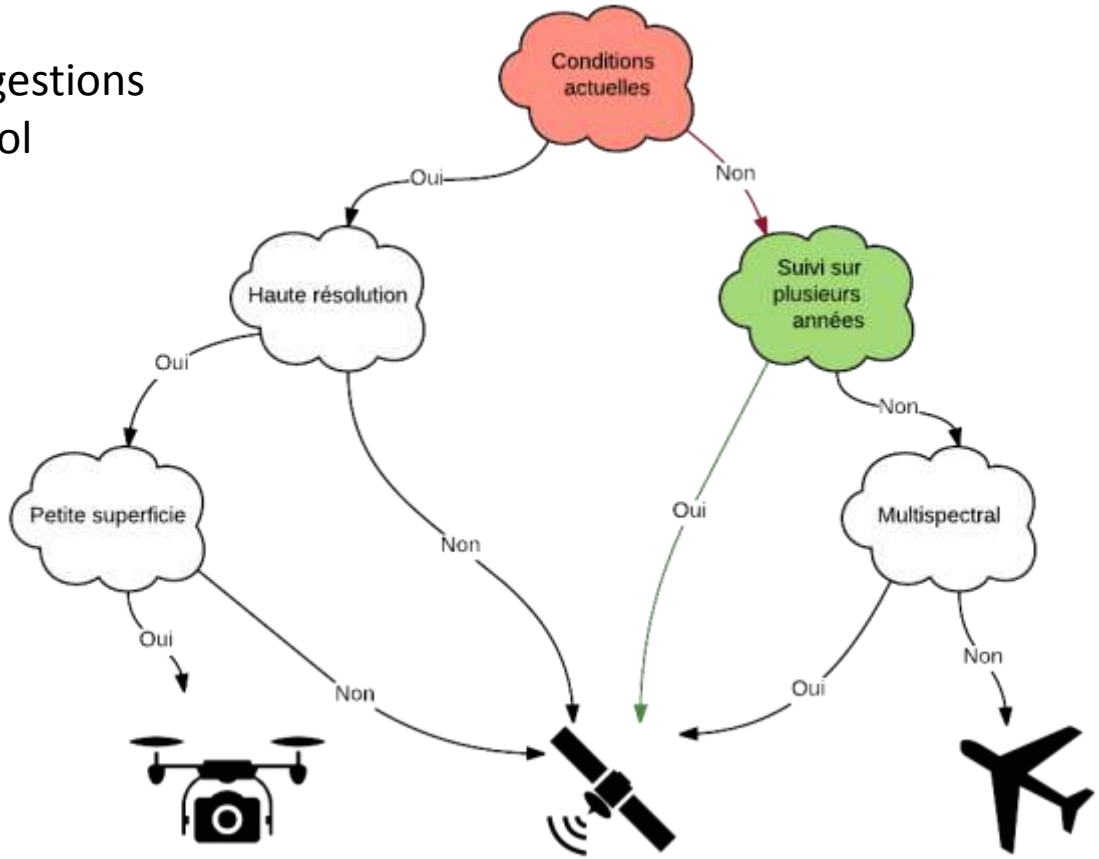
Cas 3: Détermination de zones problématique

Objectif: Déterminer des zones de gestions pour l'échantillonage de sol

Information:
Champ de 50 hectares

Technique:
Indice de végétation sur plusieurs années

Satellite



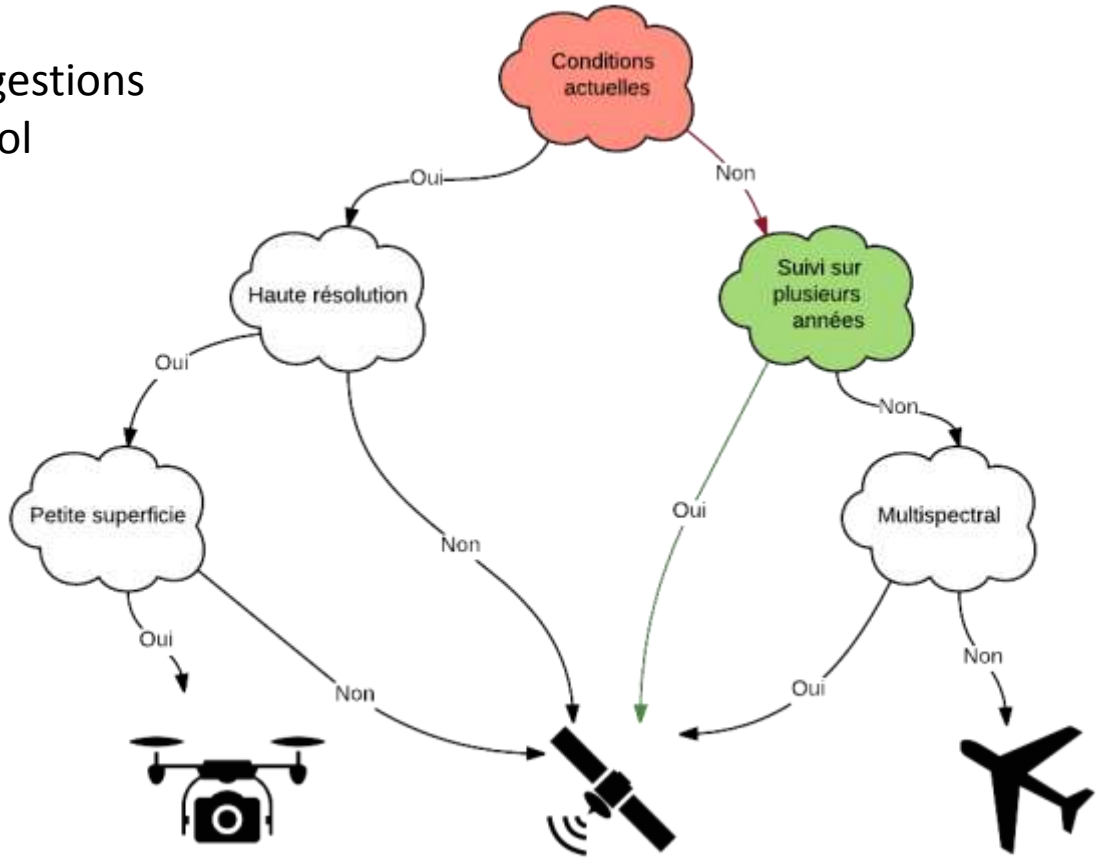
Cas 3: Détermination de zones problématique

Objectif: Déterminer des zones de gestions pour l'échantillonage de sol

Information:
Champ de 50 hectares

Technique:
Indice de végétation sur plusieurs années

Satellite

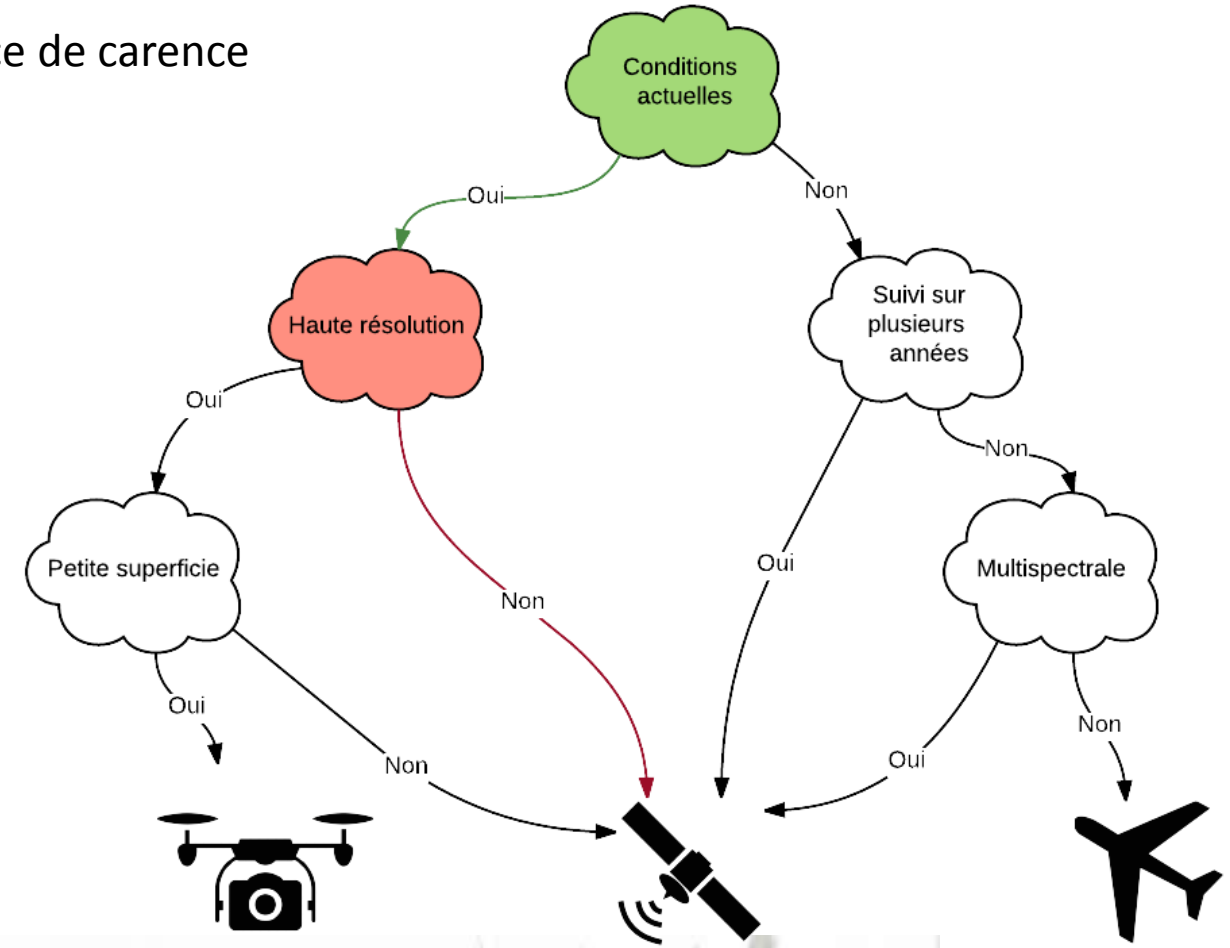


Cas 4: Détection de carences

Objectif: Identifier la présence de carence

Information:
Champ de 50 hectares

Technique:
Indice de végétation
Satellite

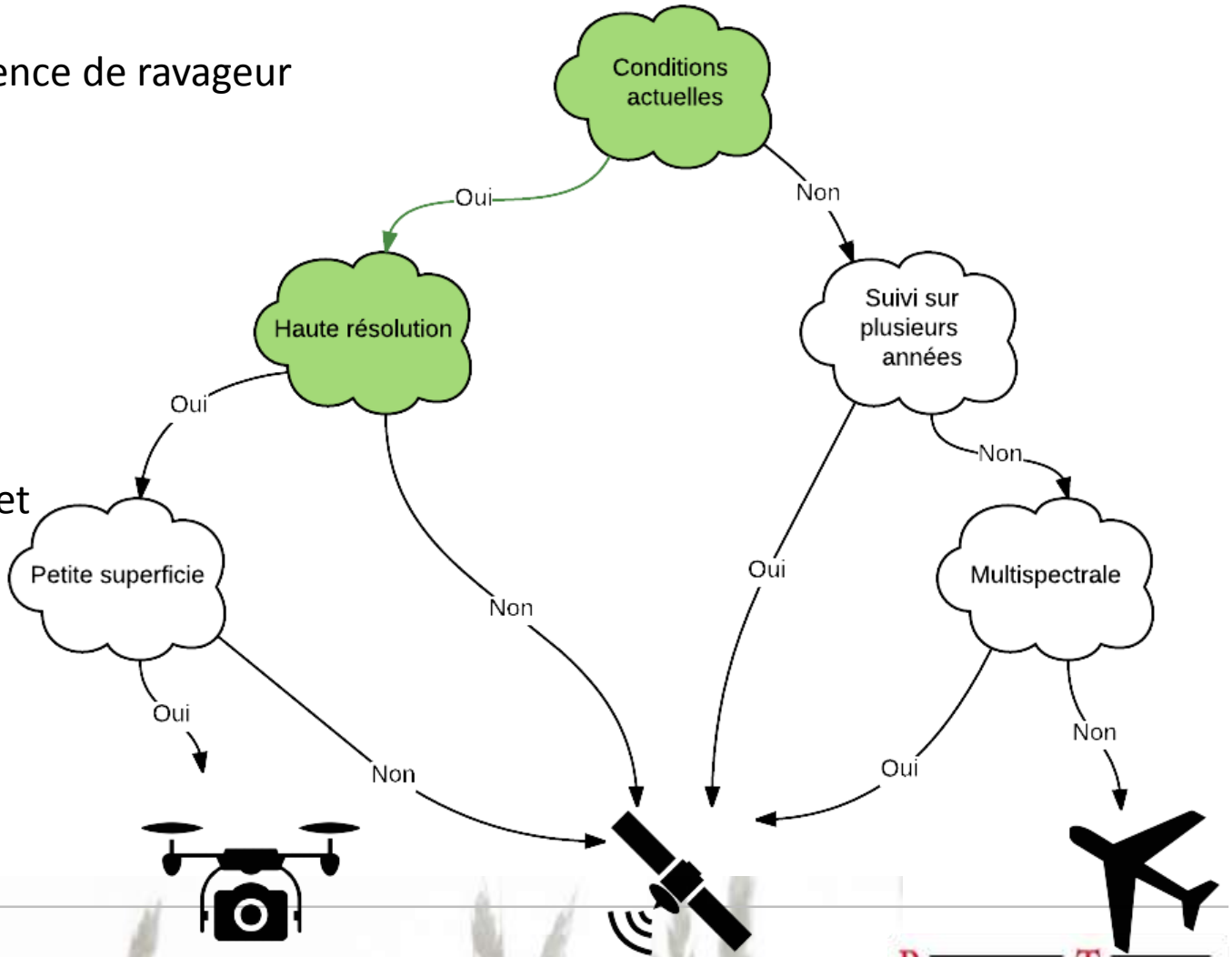


Cas 5: Détection de ravageur

Objectif: Identifier la présence de ravageur dans un champ

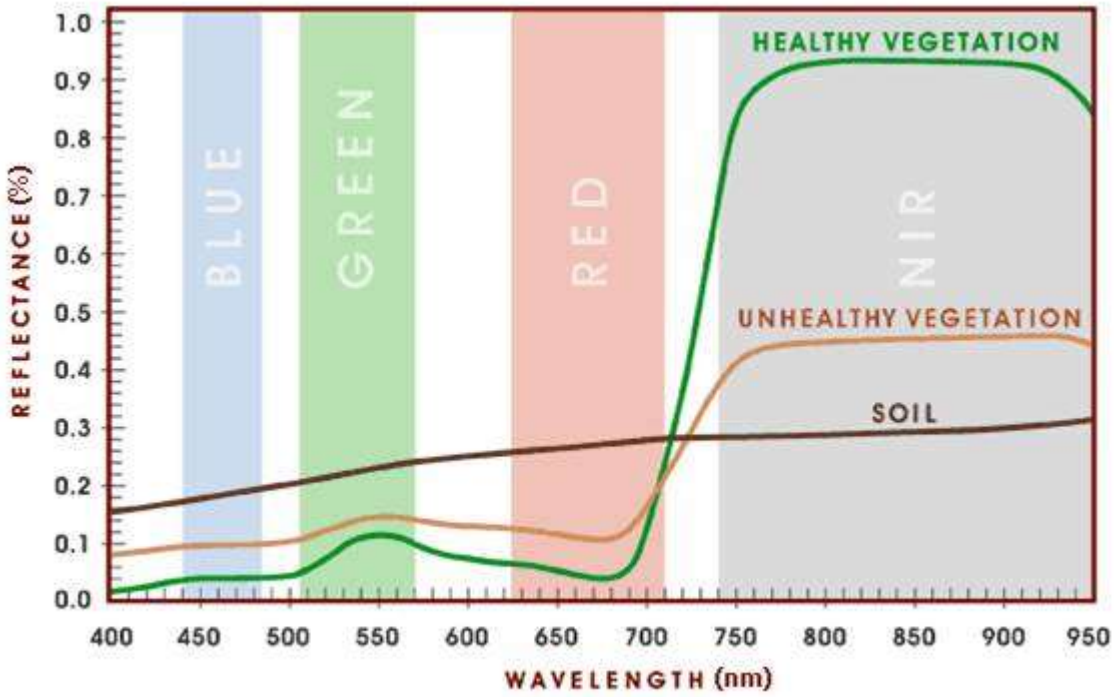
Information:
Champ de 50 hectares

Technique:
Aucune méthode ne permet de détecter les ravageurs avant la présence de dommage



Imagerie hyperspectrale

- Mesures du spectre
-

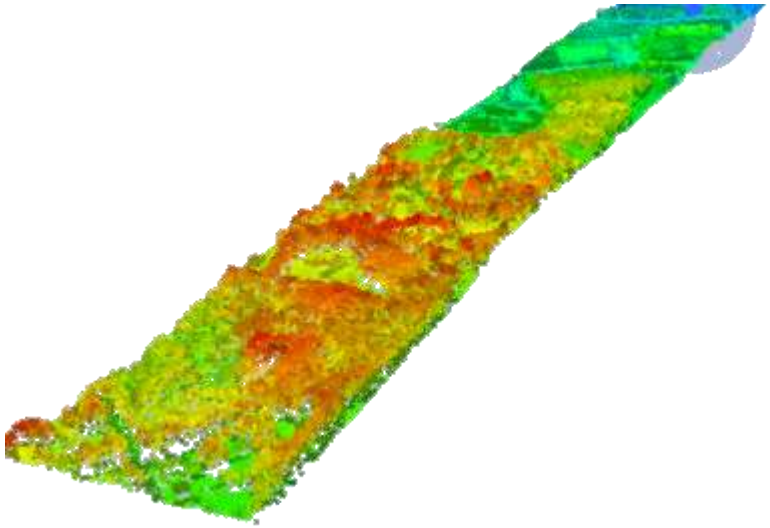


)

s stress plus

Autres utilisations possibles

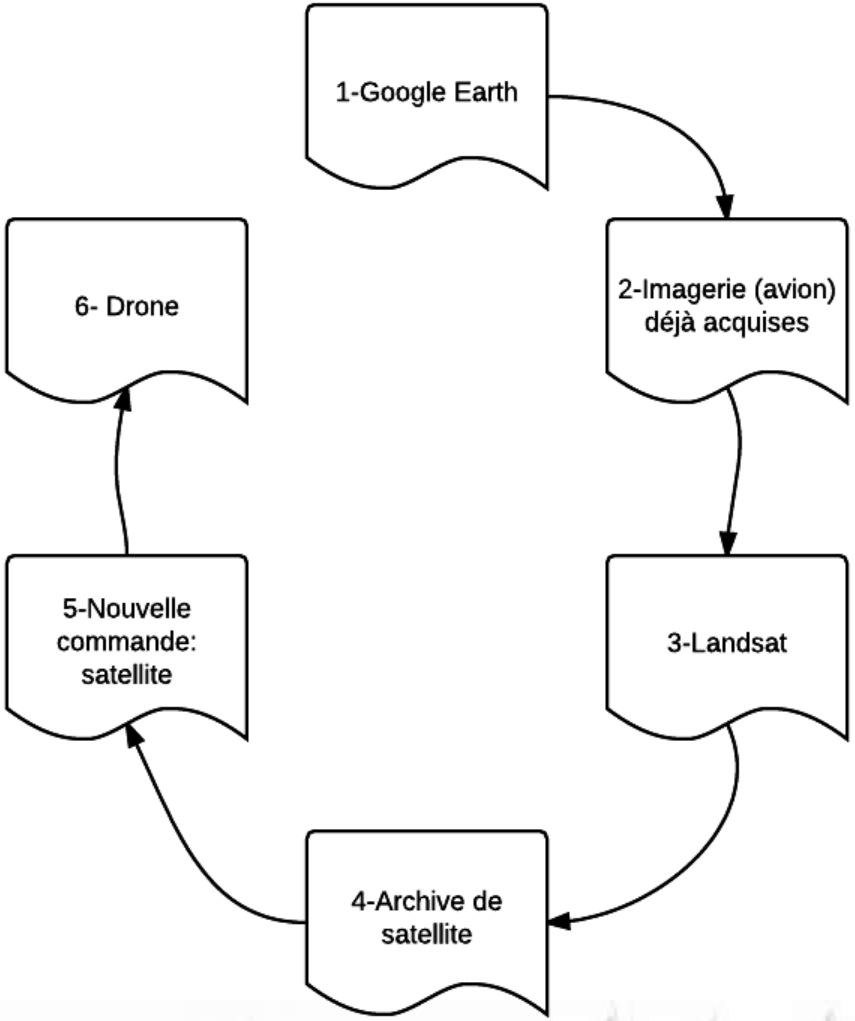
- Application de produits phytosanitaires
- Relachement d'insectes bénéfiques
- Topographie



Conclusion

- Utilisation de drone: immense potentiel
- Il y a très peu d'utilisation concrète qui justifie l'usage de drone à l'heure actuelle
- La télédétection n'est pas encore une alternative viable au dépistage
- L'imagerie peut aider à cibler des zones à risque.

Conclusion


1-Google Earth
2-Imagerie (avion) déjà acquises
3-Landsat
4-Archive de satellite
5-Nouvelle commande: satellite
6- Drone