

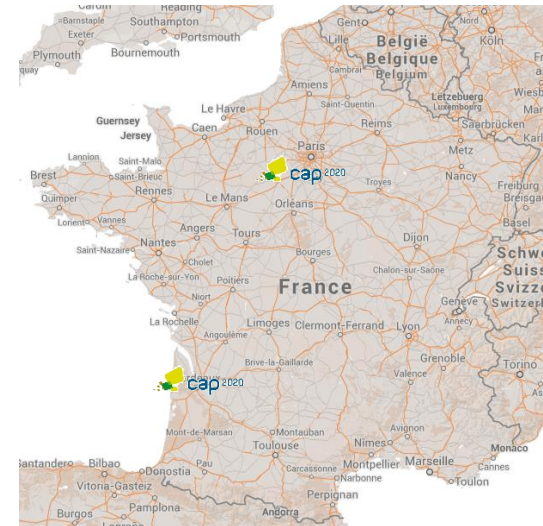
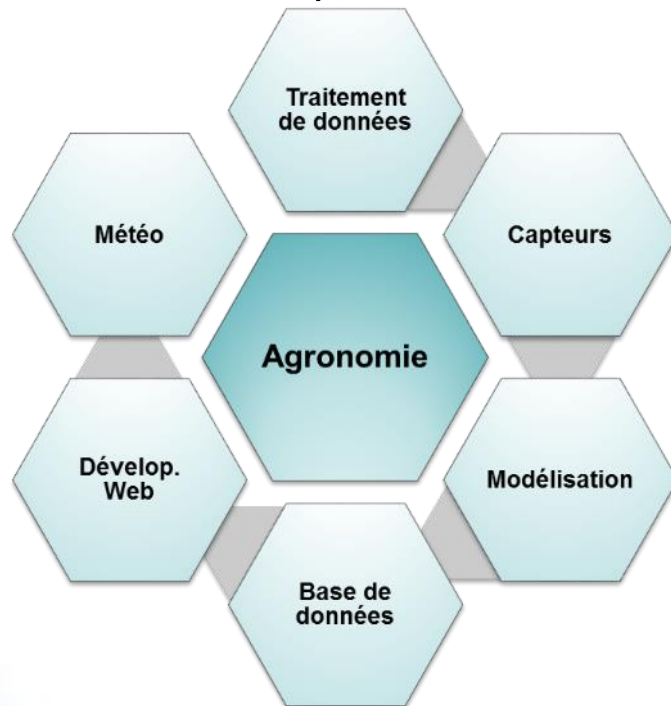
Réseau  
Recherche  
Expérimentation  
Développement  
PACA



# Bilan de l'évaluation CapTrap 2016

# Cap 2020, l'entreprise

- Jeune Entreprise Innovante spécialisée dans l'innovation pour un Conseil Agronomique à la Parcelle.
- Créée en 2007 par Denis Boisgontier après 28 années à Arvalis - Institut du végétal (*..., responsable Nouvelles Technologies de l'Information - Agriculture de Précision*),
- Effectifs : 5 personnes + prestataire basé à Montpellier
- Domaines de compétence :

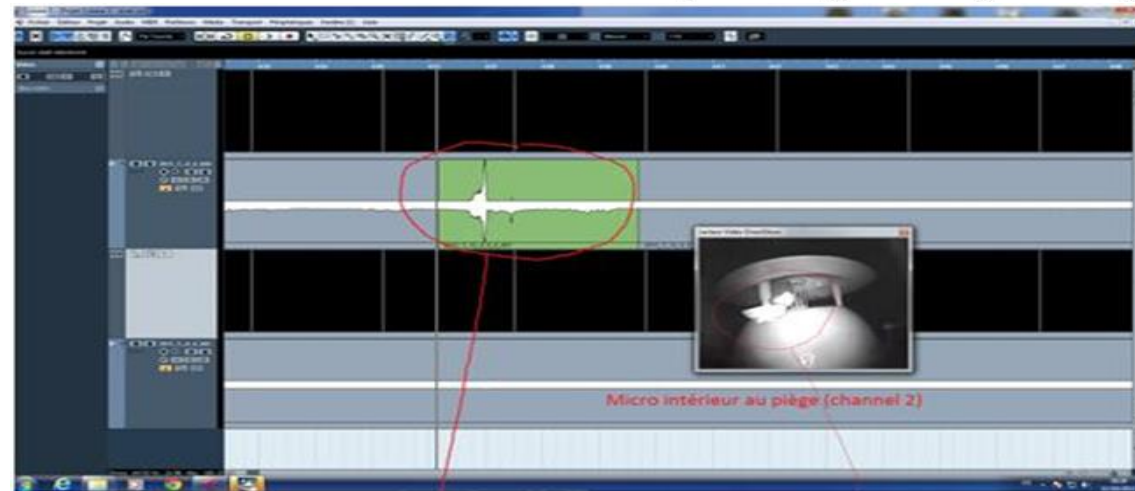
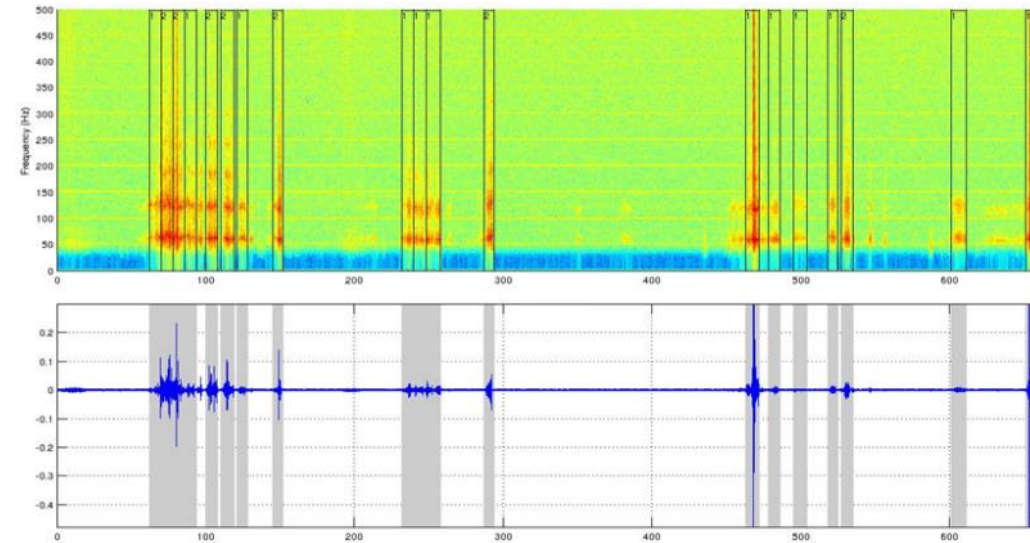


Trois années de projet (2011 à 2013) + 2 pour mise au point (2014 et 2015)



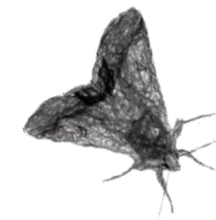


# Analyse du son des noctuelles pour caractériser sa signature sonore

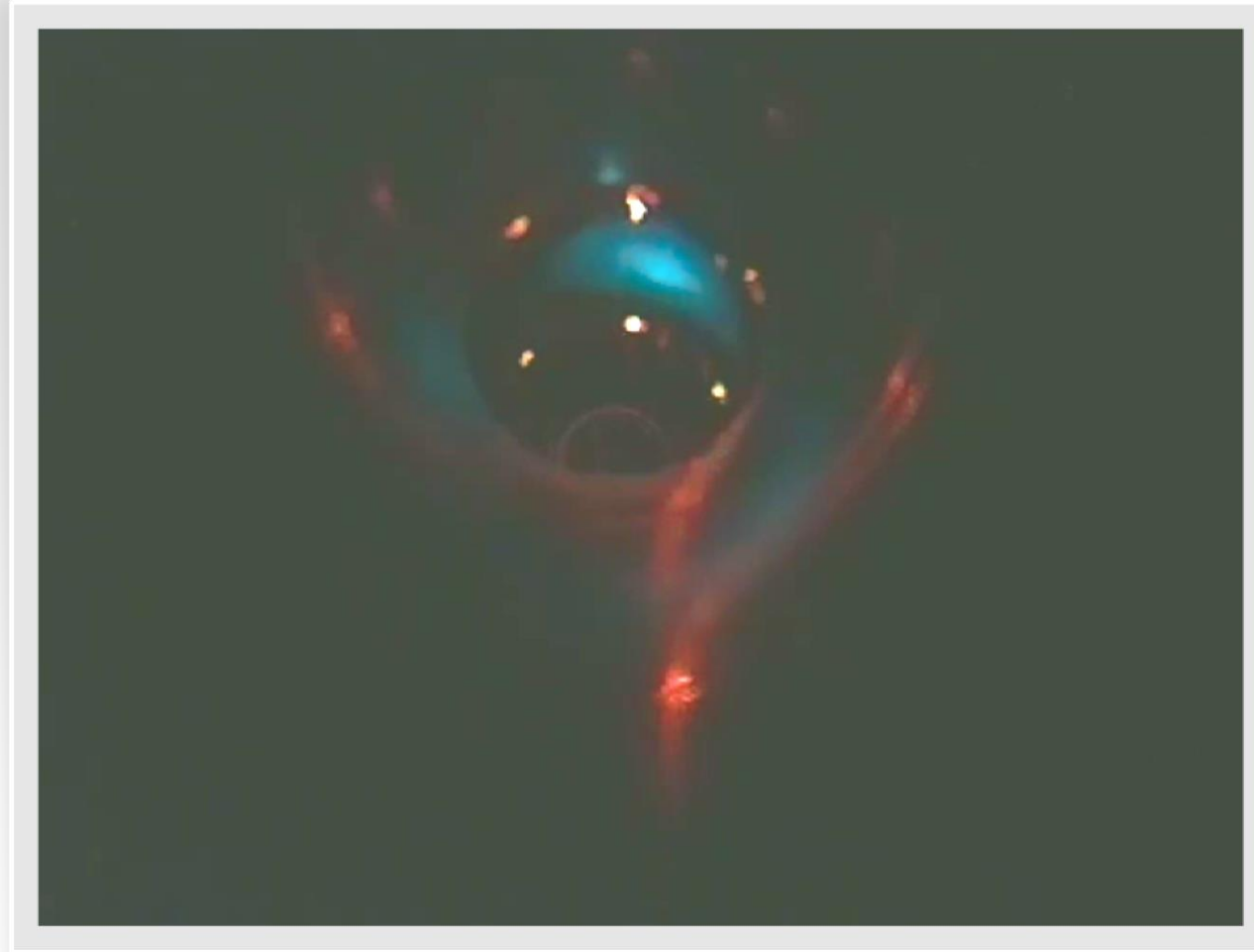
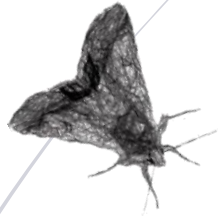


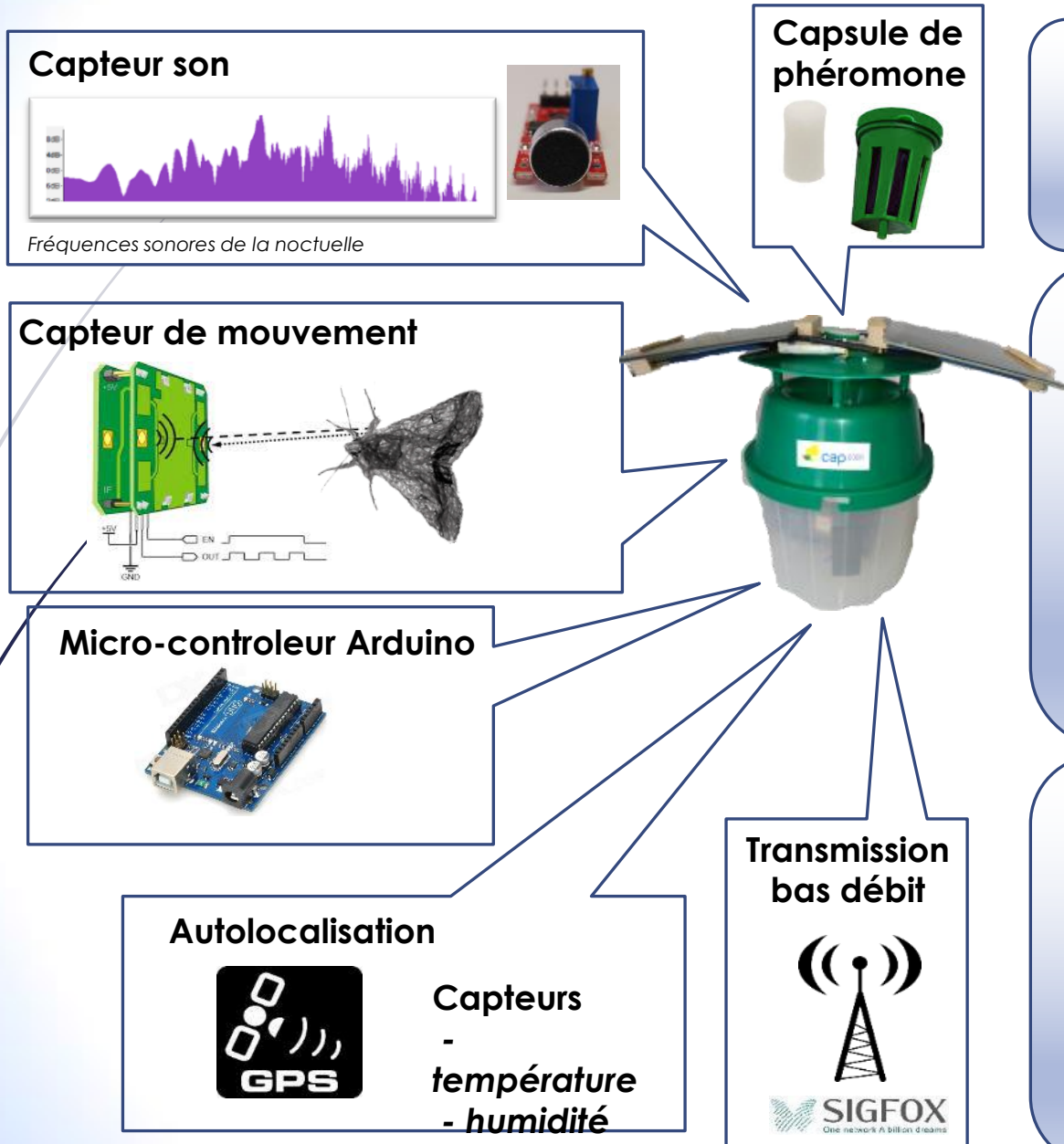
Buzz de noctuelle

Noctuelle apparaissant sur la video

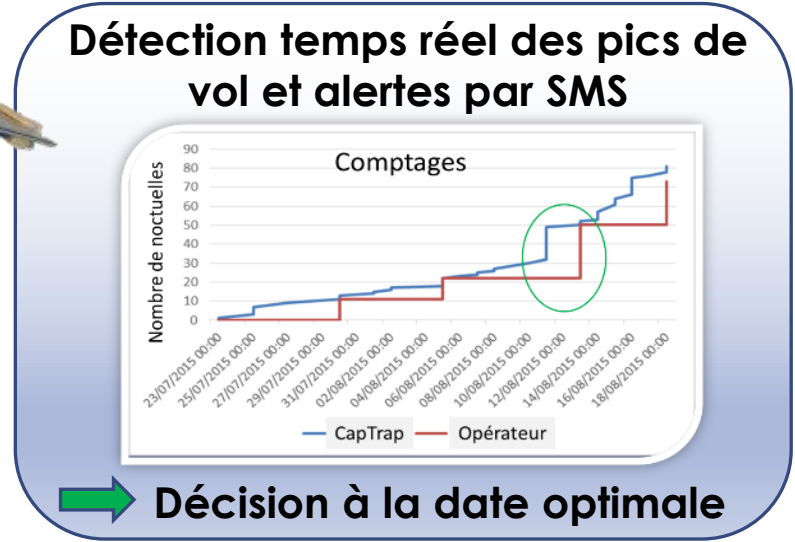


## Analyse du comportement des noctuelles dans les pièges à entonnoir pour mettre au point le capteur de mouvement





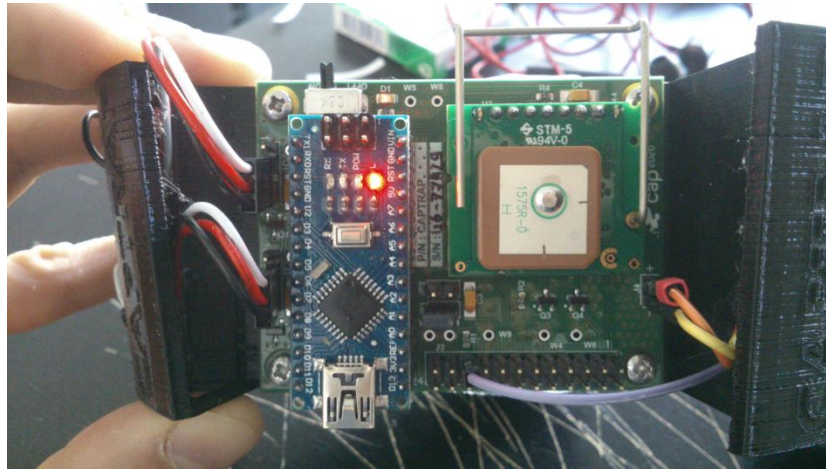
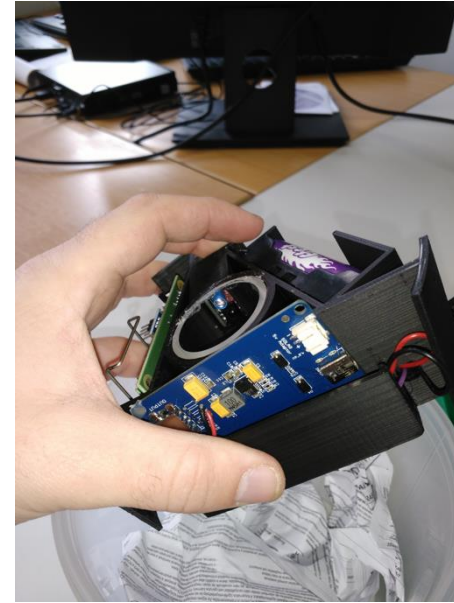
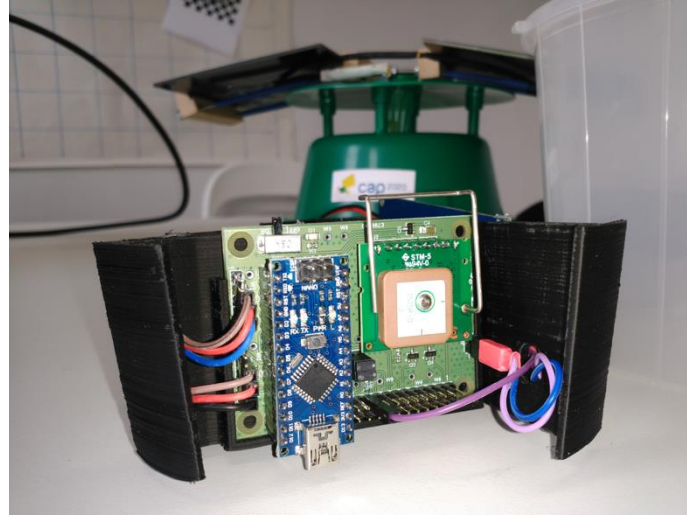
**Triple sélectivité**  
Phéromone + capteur mouvement + capteur son  
➔ Précision du comptage



**Suivi des pièges via le Web**

➔ Plus de frais de déplacement



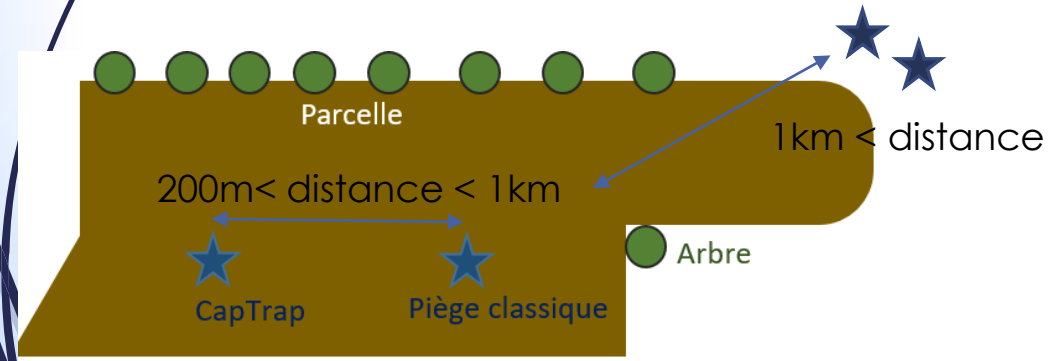
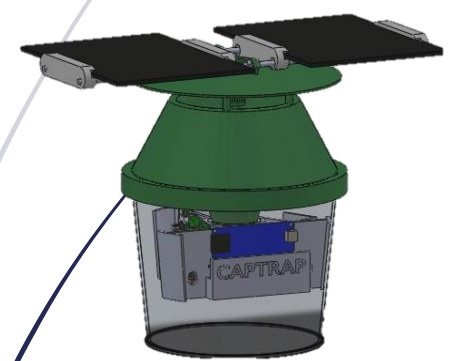


# Le protocole

Chaque CapTrap est doublé par un piège classique  
Relevés manuels sur les pièges CapTrap et classiques



Saisie des relevés sur l'interface fournie par Cap2020



cap2020 CapTrap - Pièges connectés

Connecté en tant que cap2020\_test

Mes pièges | Gérer mon réseau | Alertes | Bilan | Projets de pièges connectés

### Saisir un comptage manuel ⓘ

(\*) : champs obligatoires

Numéro du piège : (\*)  
*(Attention, chaque piège CapTrap "XX-XXXXX" a été doublé dans nos serveurs d'un piège classique "XX-classique". Veuillez bien sélectionner le piège correspondant)*

Date du relevé :

Comptages pour le ravageur ciblé : (\*)  
*(Veuillez saisir le nombre de ravageur, suivi sur ce piège, compté depuis le dernier relevé)*

Comptages autres : (\*)  
*(Veuillez saisir le nombre d'insectes (hors ravageur suivi) présents dans le piège, mais de taille sensiblement identique à supérieure au ravageur suivi. Par exemple, pour un suivi de noctuelles de la tomate, il est possible d'inclure les abeilles, bourdons, guêpes communes, araignées... mais exclure les thrips, coccinelles, petites mouches, ...)*

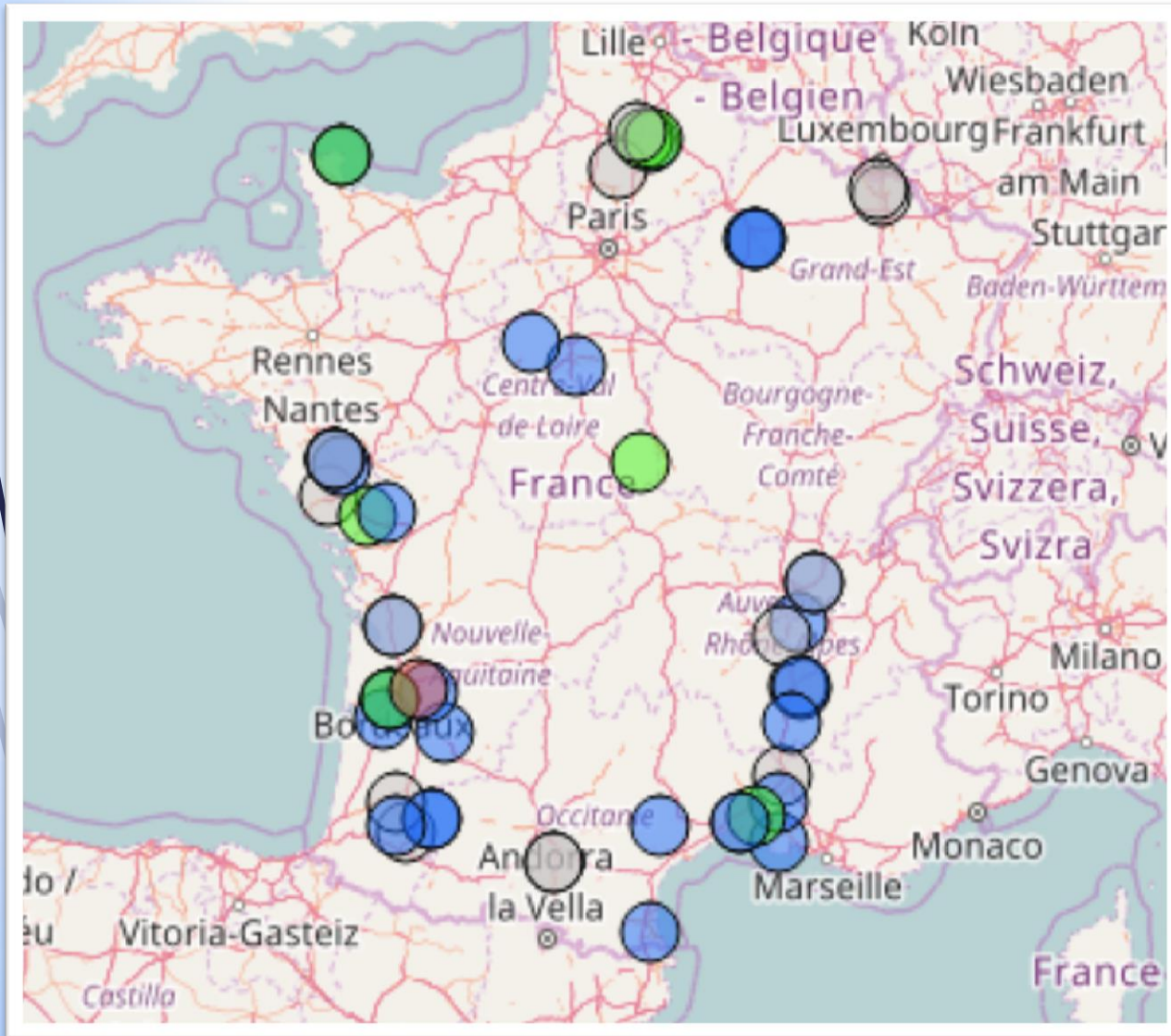
Commentaire(s) :

Présence d'un bourdon

Retour sans valider | Valider la saisie 6/12/2016



# Le réseau France



Une 50aine de pièges répartis sur la France

- Réseau historique SONITO : 8 pièges
- De 3 à 8 pièges par utilisateur
- 15 utilisateurs soumis au protocole
  
- 20aine d'utilisateurs totaux (ne rentrent pas dans l'analyse des données)

Divers ravageurs suivis en 2016 sur différentes cultures

Ravageurs suivis	Cultures
Noctuelle héliothis ( <i>Helicoverpa armigera</i> )	Tomate, melon, haricot vert, maïs
Noctuelle gamma ( <i>Autographa gamma</i> )	Epinard (printemps, automne), salade
Noctuelle des moissons ( <i>Agrotis segetum</i> )	Salade
Sésamie ( <i>Sesamia nonagrioides</i> )	Maïs
Pyrale du maïs ( <i>Ostrinia nubilalis</i> )	Maïs
Carpocapse ( <i>Cydia pomonella</i> )	Pommier, châtaigner
Tordeuse orientale ( <i>Grapholita molesta</i> )	Pêcher
Eudémis ( <i>Lobesia botrana</i> )	Vigne





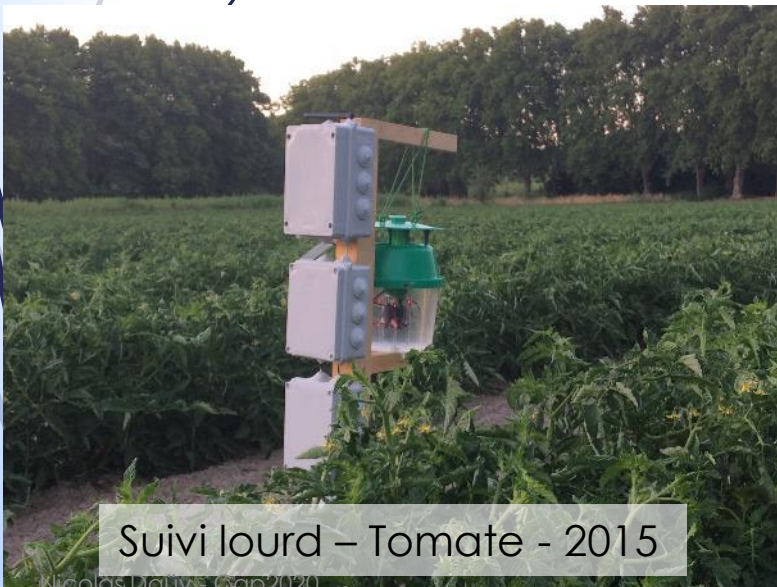
Maïs – 2016



Antenne déportée – Pois - 2016



Vigne – 2016



Suivi lourd – Tomate - 2015



Melon - 2016

Quelques images





Mouche de l'olive



Suivi biodiversité



Adaptation  
biodiversité sur  
piège delta jaune  
(+ phéromone)

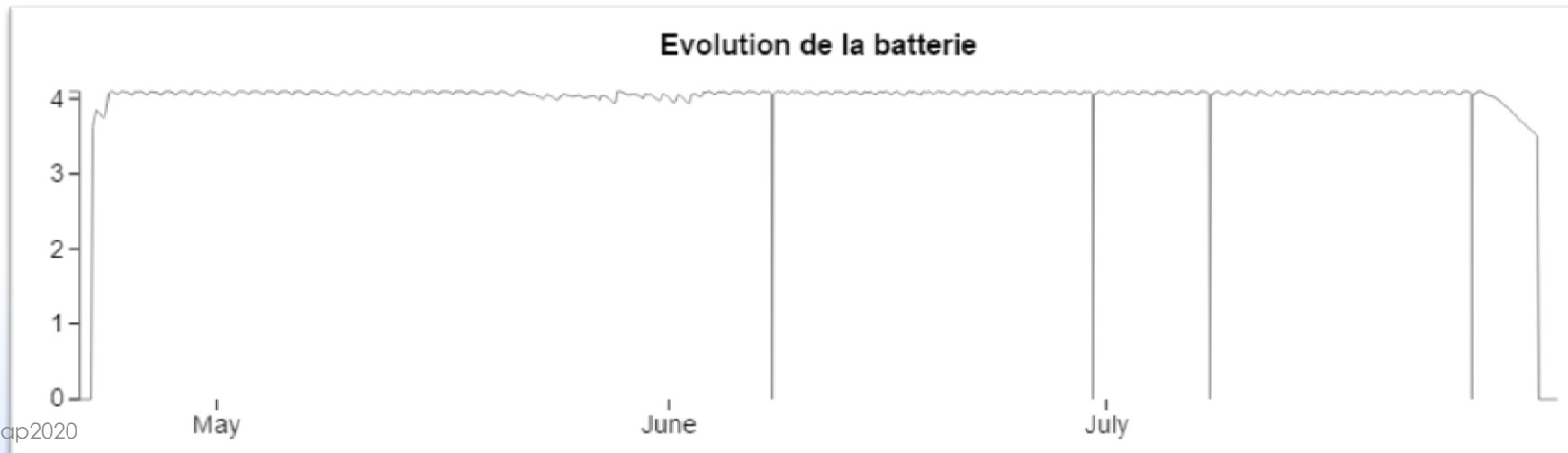
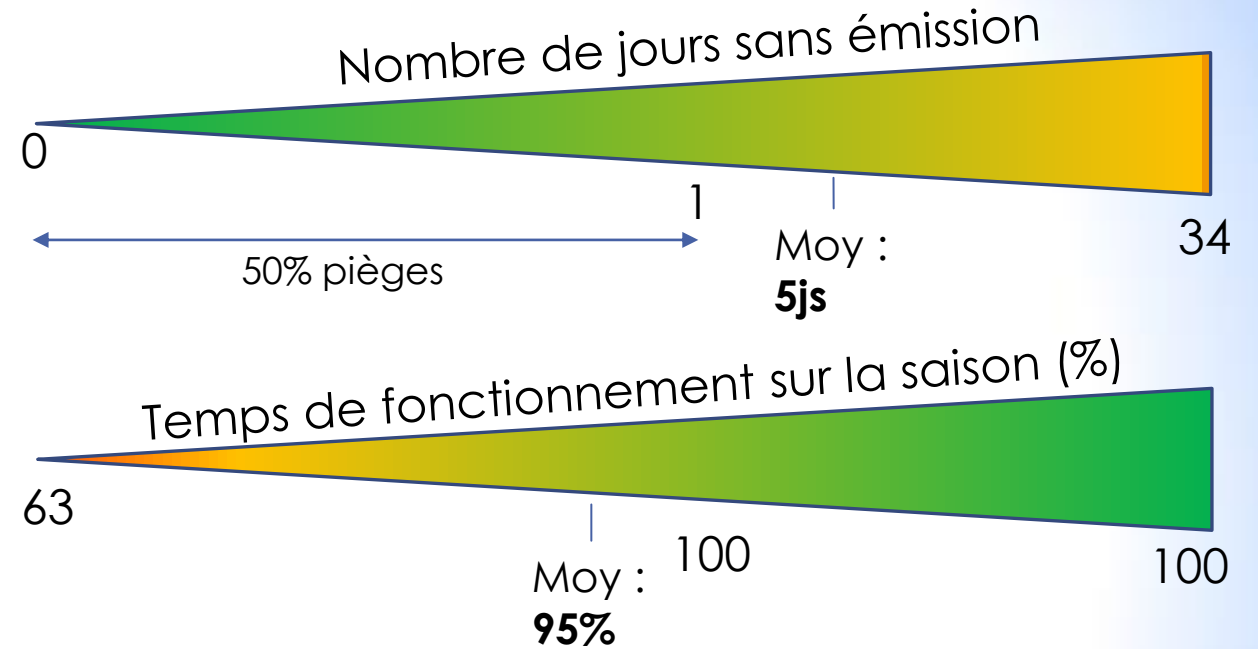
Et autres :

Processionnaire du pin : pièges Mésange verte  
Charançon du palmier

## II. Bilan de fonctionnement

# Fonctionnement - général

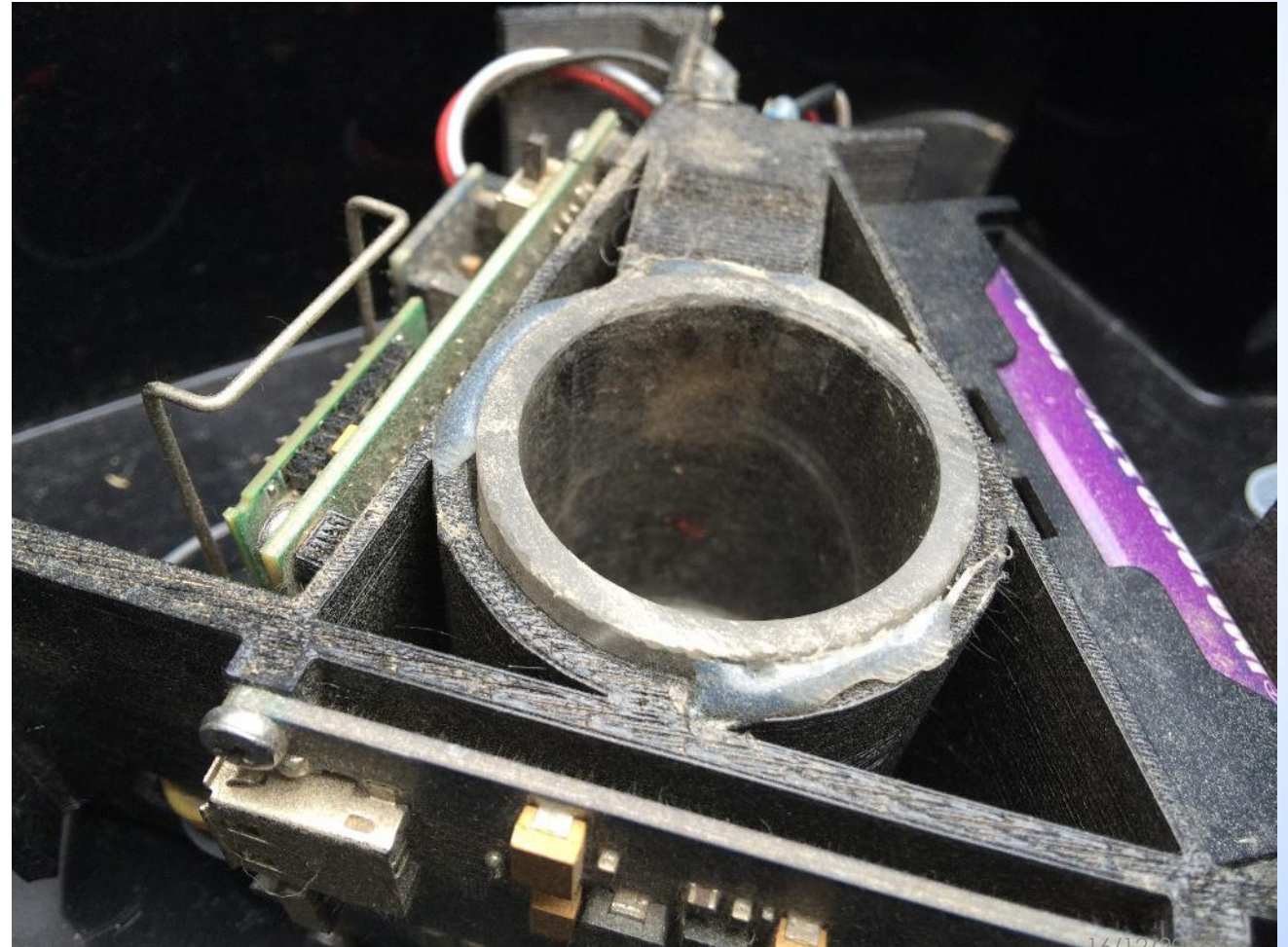
- Globalement bon
  - Piège autonome
  - Fonctionne toute la saison
  - Facile à déployer
  - Pas de problèmes d'humidité





# Fonctionnement – Détecteur

- ▶ Défauts mécaniques
  - ▶ Poussière
  - ▶ Réglage détecteur



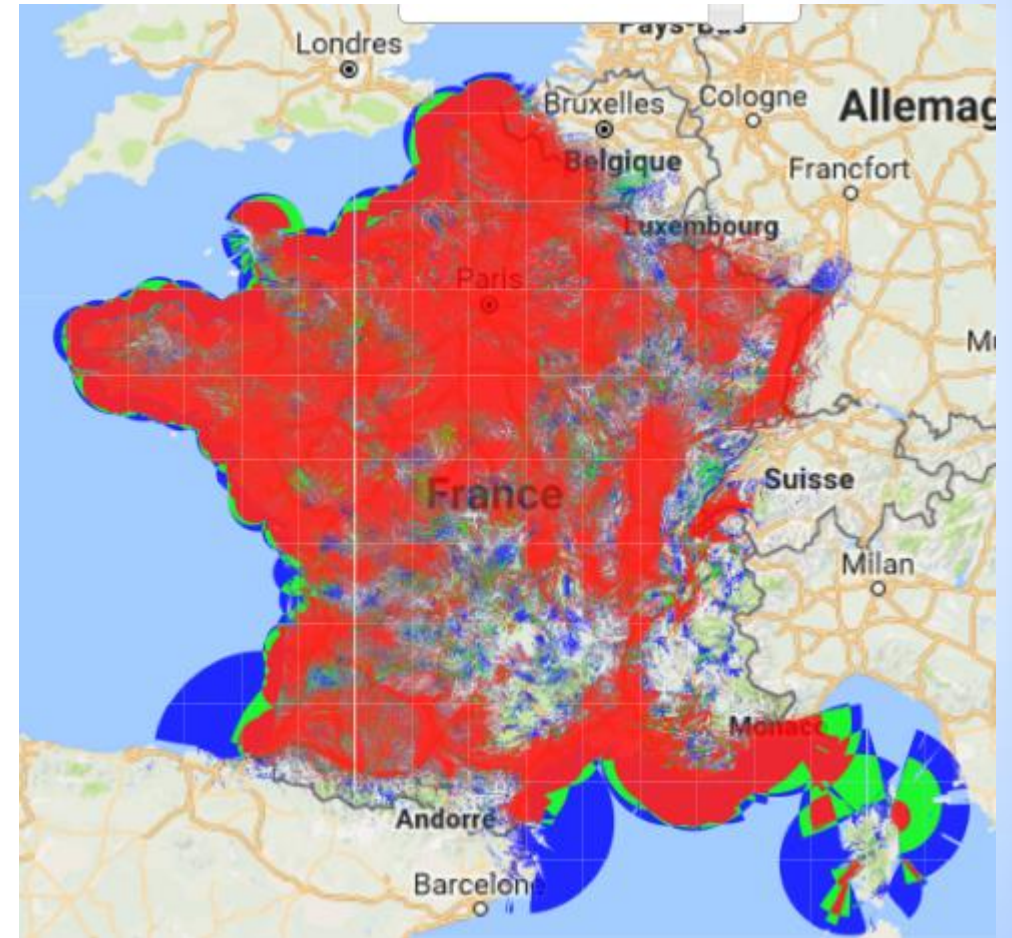
# Fonctionnement - Réseau Sigfox

- ▶ **20%** de pièges ont rencontré un souci de transmission dont 6% avec absence totale émission

- Couverture théorique
- Besoin de prise en main de l'outil d'estimation de la couverture
- 1500 antennes déployées entre 2016 et 2017

Alternatives :

- LoRa → Non opérationnel !
- GSM : en cours d'intégration



Couverture Sigfox théorique 16/12/2016



# Fonctionnement - Electronique

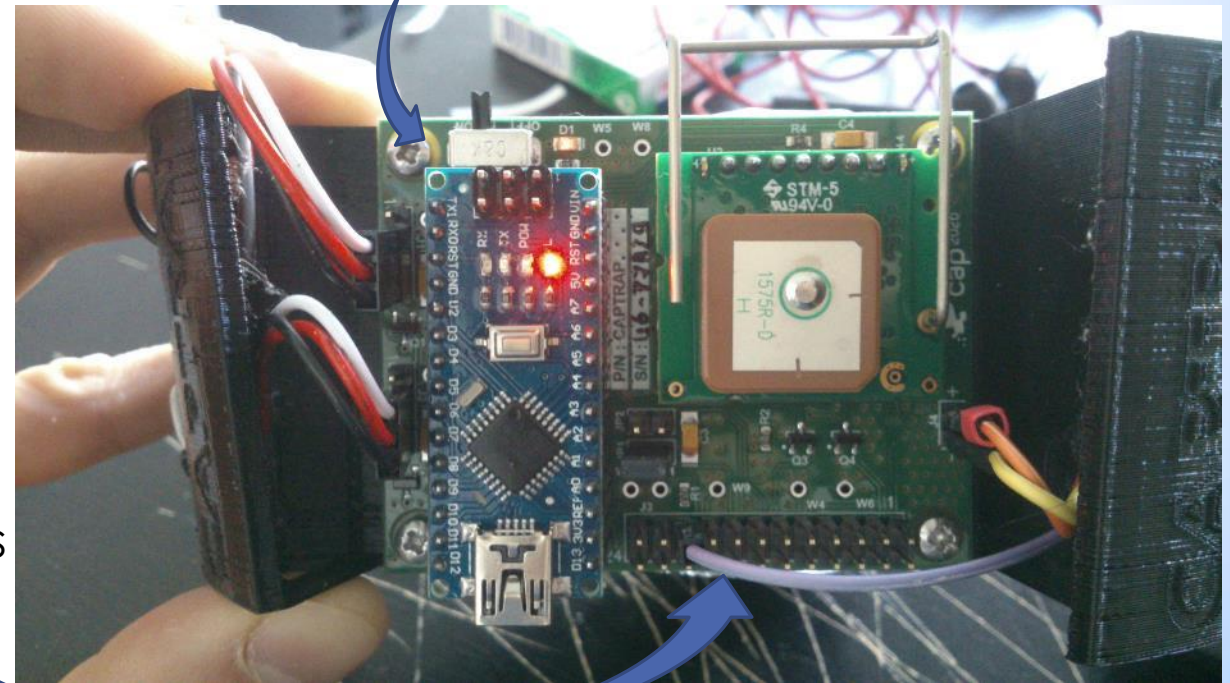
► Quelques soucis identifiés :

- Redémarrages intempestifs
- Blocages de détection
- Electronique non résistante à immersion
- Electronique encore en prototypage

Arrêt en urgence d'un piège

Tropicalisation :  
fonctionne pour 1 an

Branchement de  
capteurs et correctifs





# Fonctionnement - Maintenance

- ▶ Soucis de maintenance uniquement dans les cas de forte pression
  - ▶ Vidage récurrent du piège → Mise en place d'un sac de récupération plutôt qu'un pot pour les fortes pressions
  - ▶ Nettoyage panneaux solaires



# III. Bilan de performance

# Performances globales

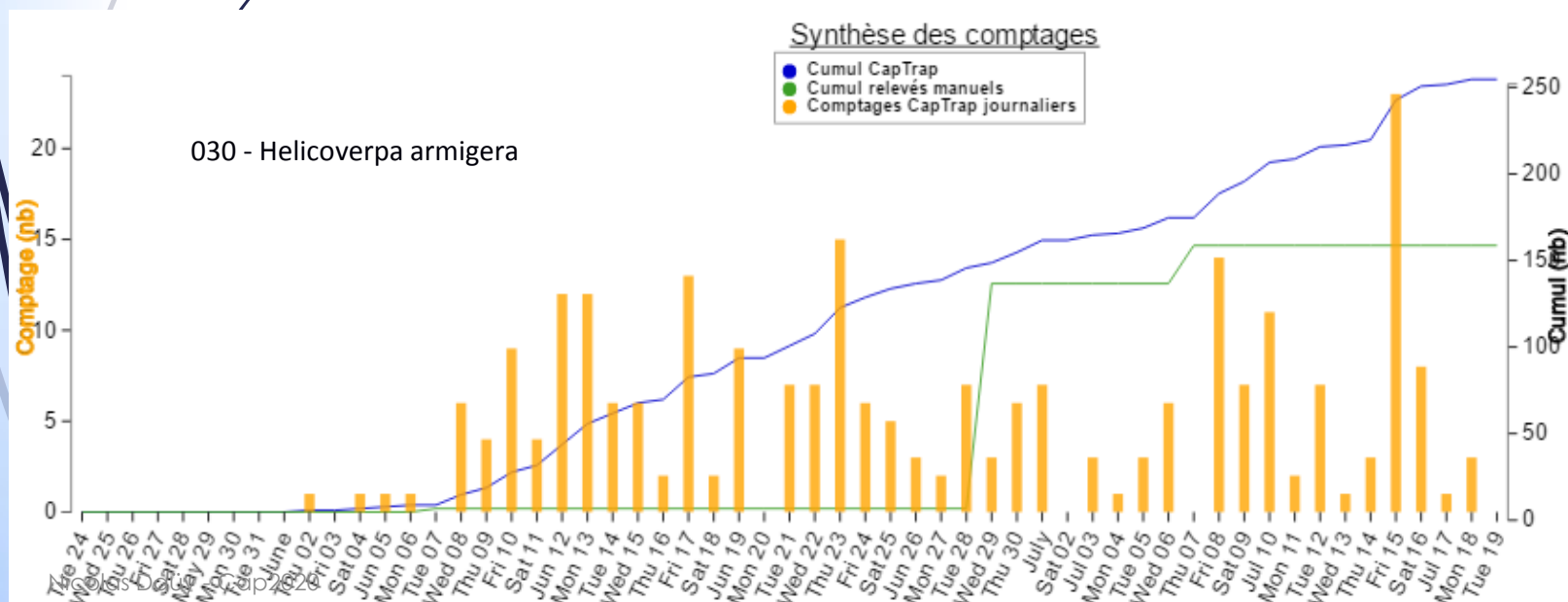
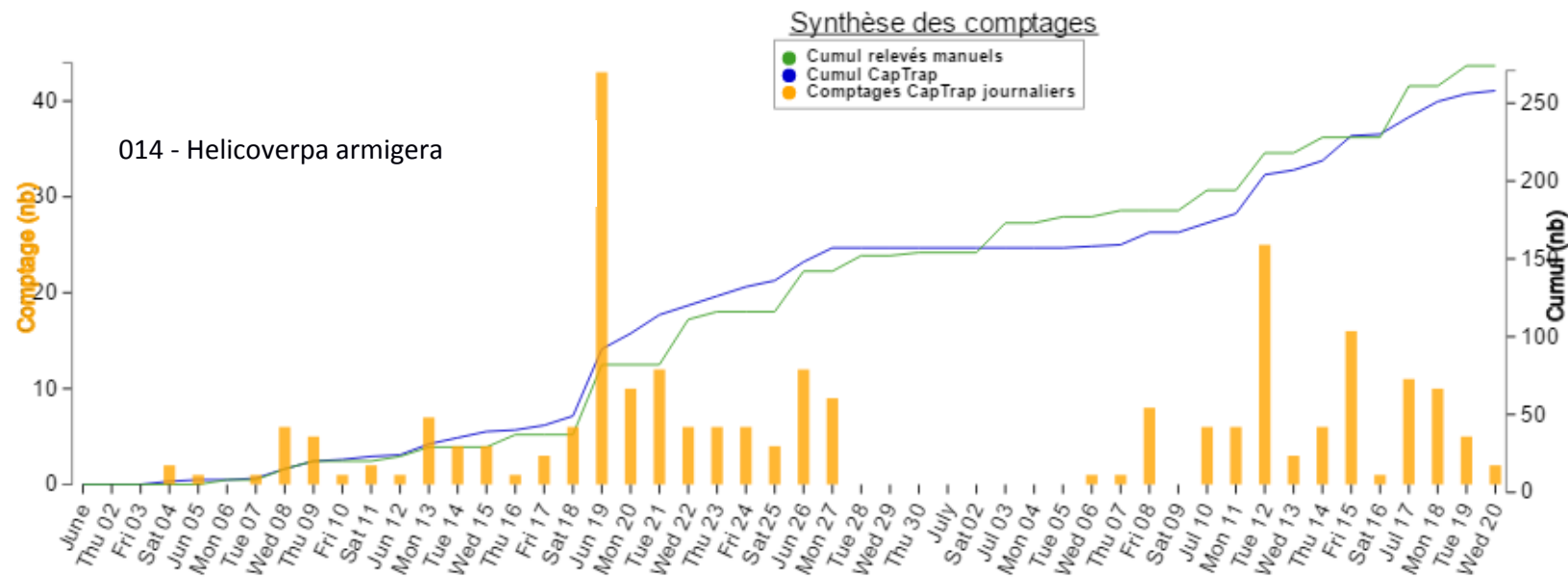
Bonne performance	Performance à améliorer
Gros papillons (noctuelle héliothis, noctuelle gamma)	Petits papillons (carpocapse, eudémis)
Pressions fortes	Très faible nombre de comptages : pourcentage de fausses détections plus élevé. Pas assez de pression pour conclure sur un bon fonctionnement

- Détection du 1<sup>er</sup> vol avec en moyenne 9 jours d'avance\*
- Bonne détection des ravageurs par le dispositif CapTrap dans l'ensemble
- Quantification précise à améliorer

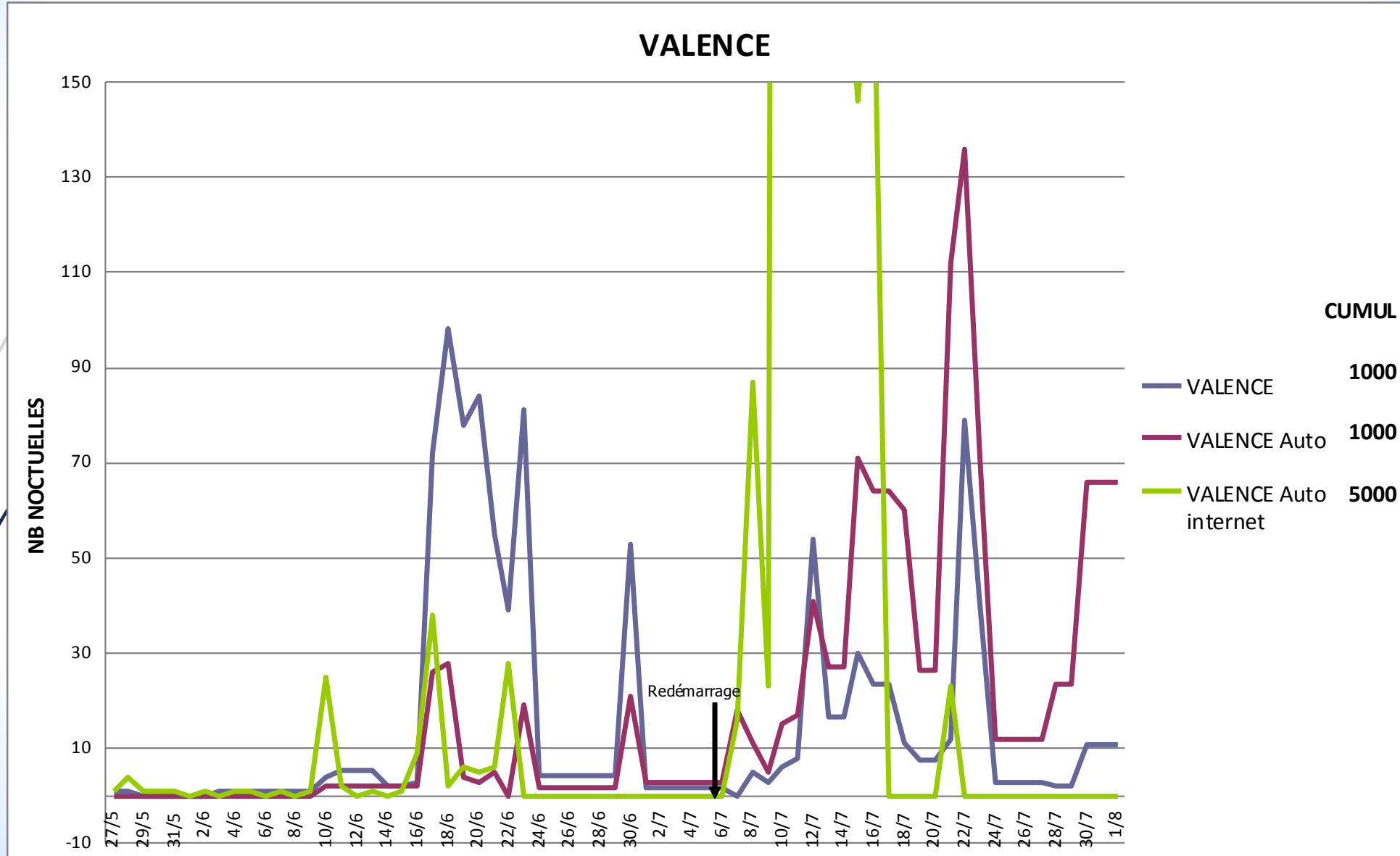
\* *dépend des situations et des données utilisables pour l'analyse*



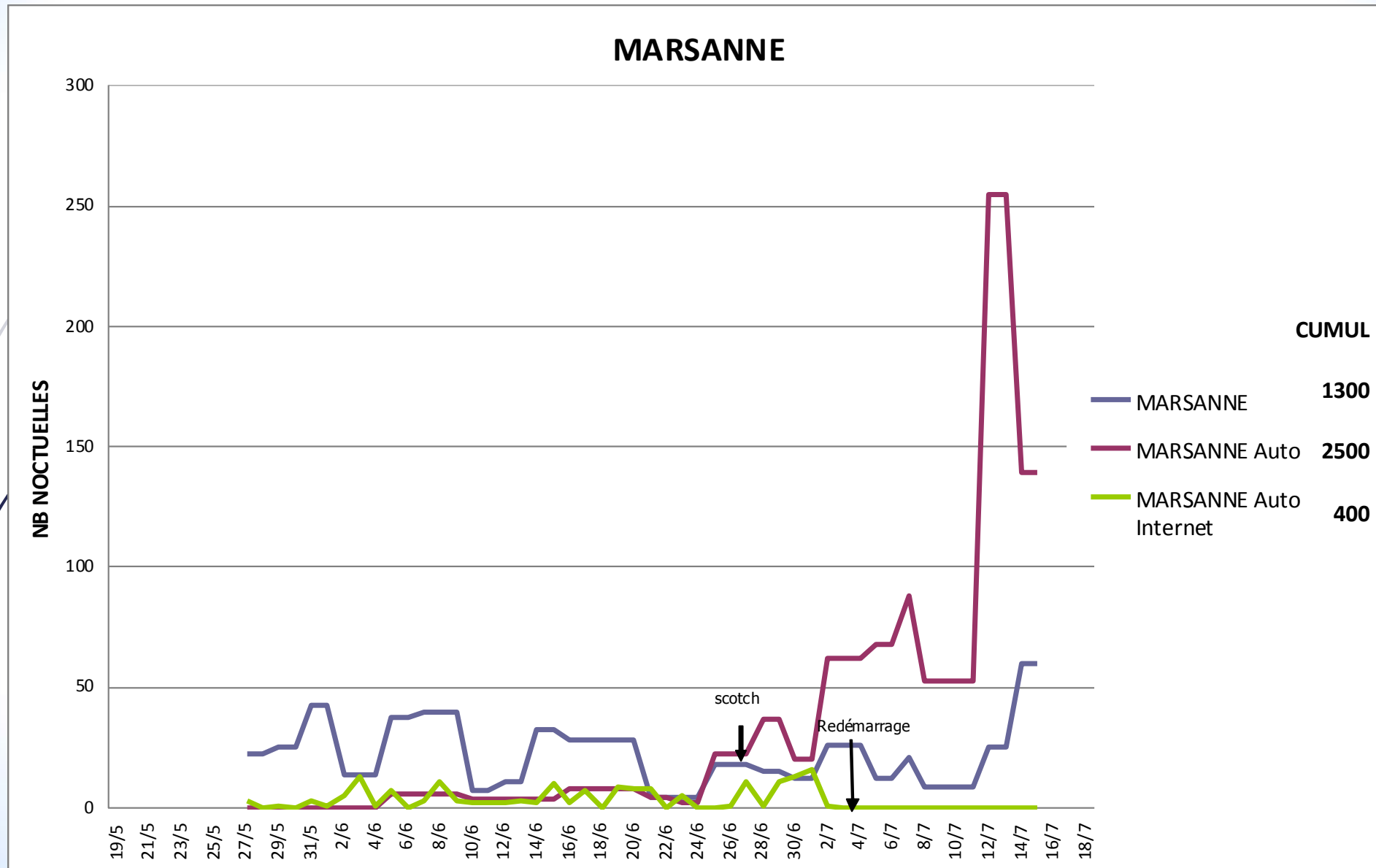
# Exemple de courbes



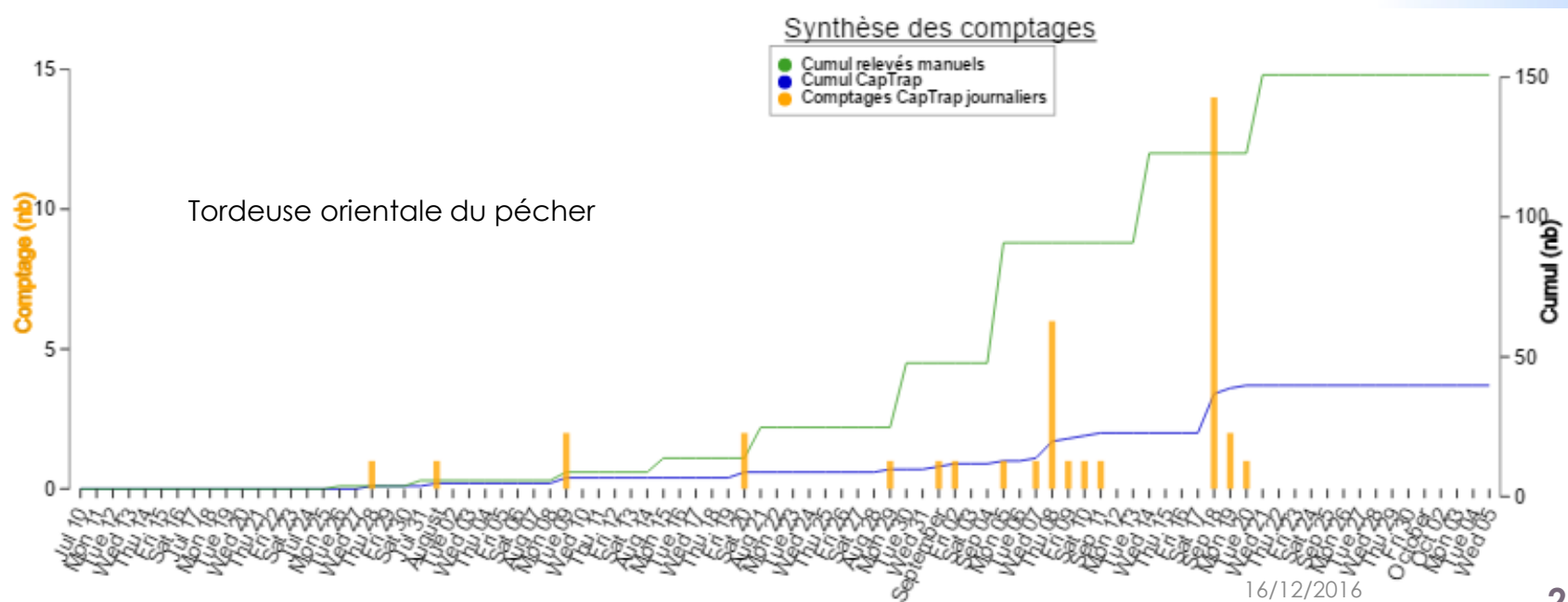
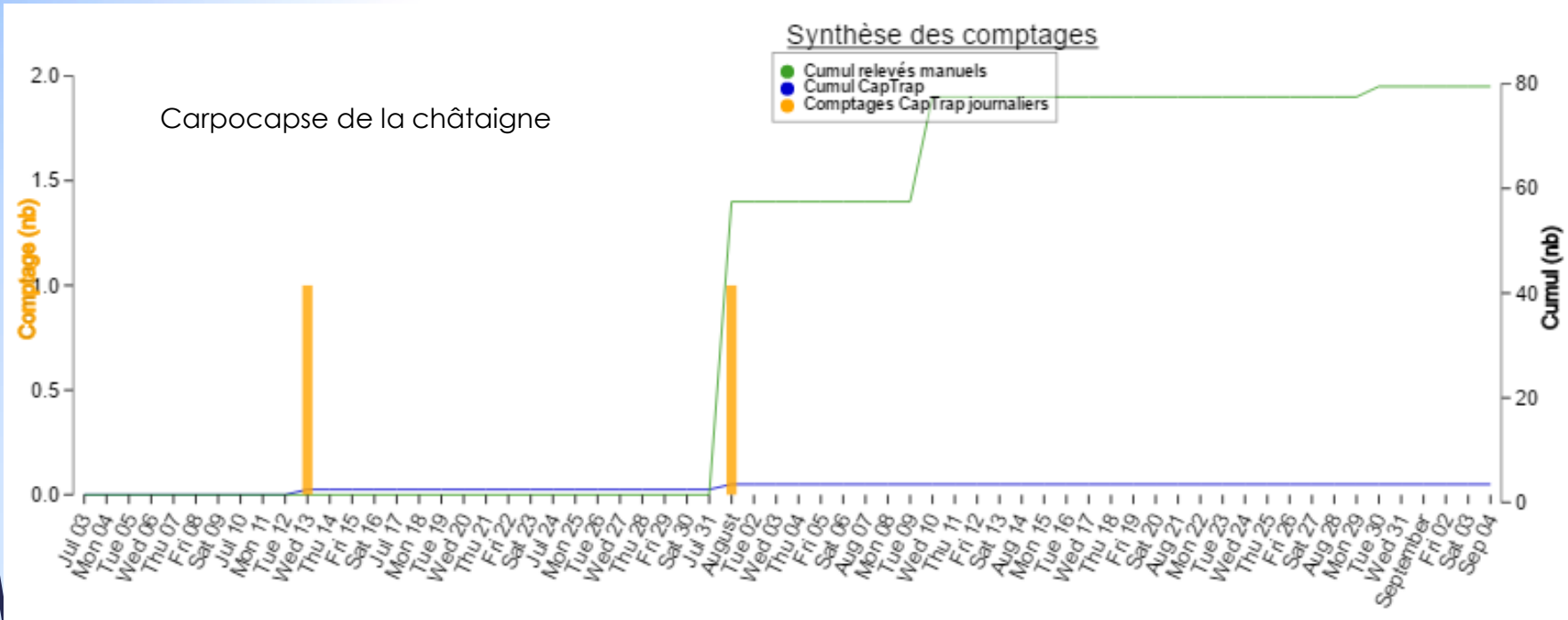
# Exemple de courbes



# Exemple de courbes







# Performance segmentée par ravageur

## Noctuelles héliothis et gamma



« Gros » papillons fortement présents sur certains sites d'expérimentations



Bonne détection et bonne quantification dans l'ensemble (léger sous-comptages)

## Noctuelle des moissons



Faible pression du ravageur sur les sites étudiés



Bonne détection mais forte surestimation des comptages

## Sésamie



Pression très faible, voire nulle



Aucune conclusion possible

## Pyrale



Pas/trop peu de capture dans les pièges à entonnoir (par rapport au piège delta ou lumineux)



Aucune conclusion possible pour la détection CapTrap mais remise en question de l'entonnoir pour ce ravageur

## Eudémis et carpocapse



Plus « petits » papillons. Pression normale du ravageur



Faible performance de détection ces ravageurs (petits pour le système de détection 2016)

## IV. Améliorations

- Objectif : on jette le piège dans la parcelle et on ne s'en occupe plus de la saison

# Amélioration du piège pour 2017

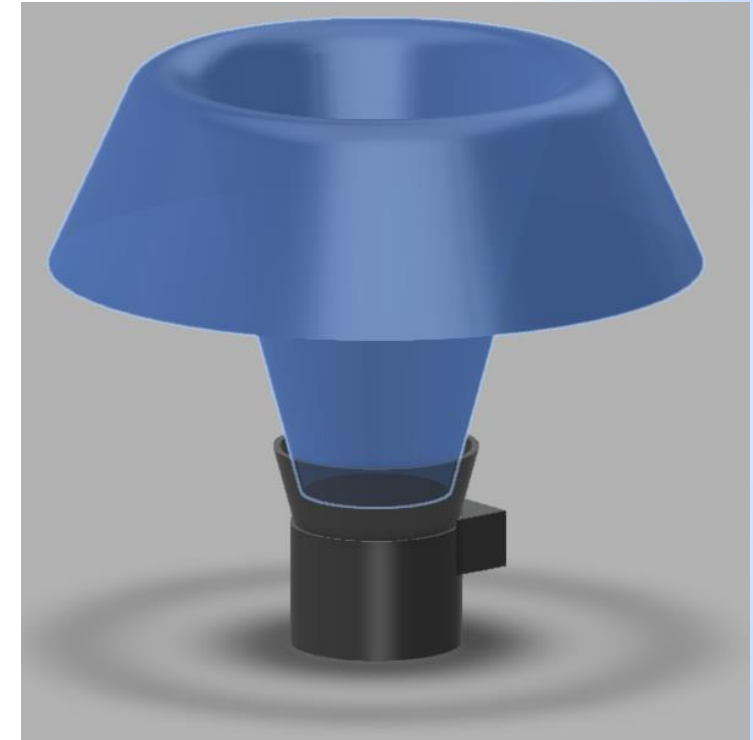
## Electronique

- ▶ Electronique plus fiable



- ▶ Absence de partie mobile dans le pot du piège

- ▶ Boîtier étanche contenant l'électronique et le détecteur





# Amélioration du piège pour 2017

## Vidage

- Système de grand volume pour limiter le besoin de vidage des pièges et la présence de poussière
  - Diminuer le nombre de visites
  - Mieux gérer la détérioration des papillons

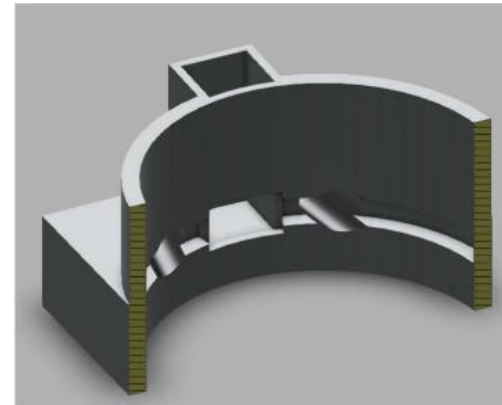
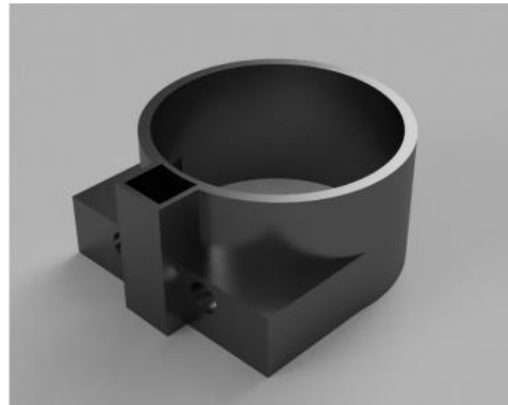


La mésange verte

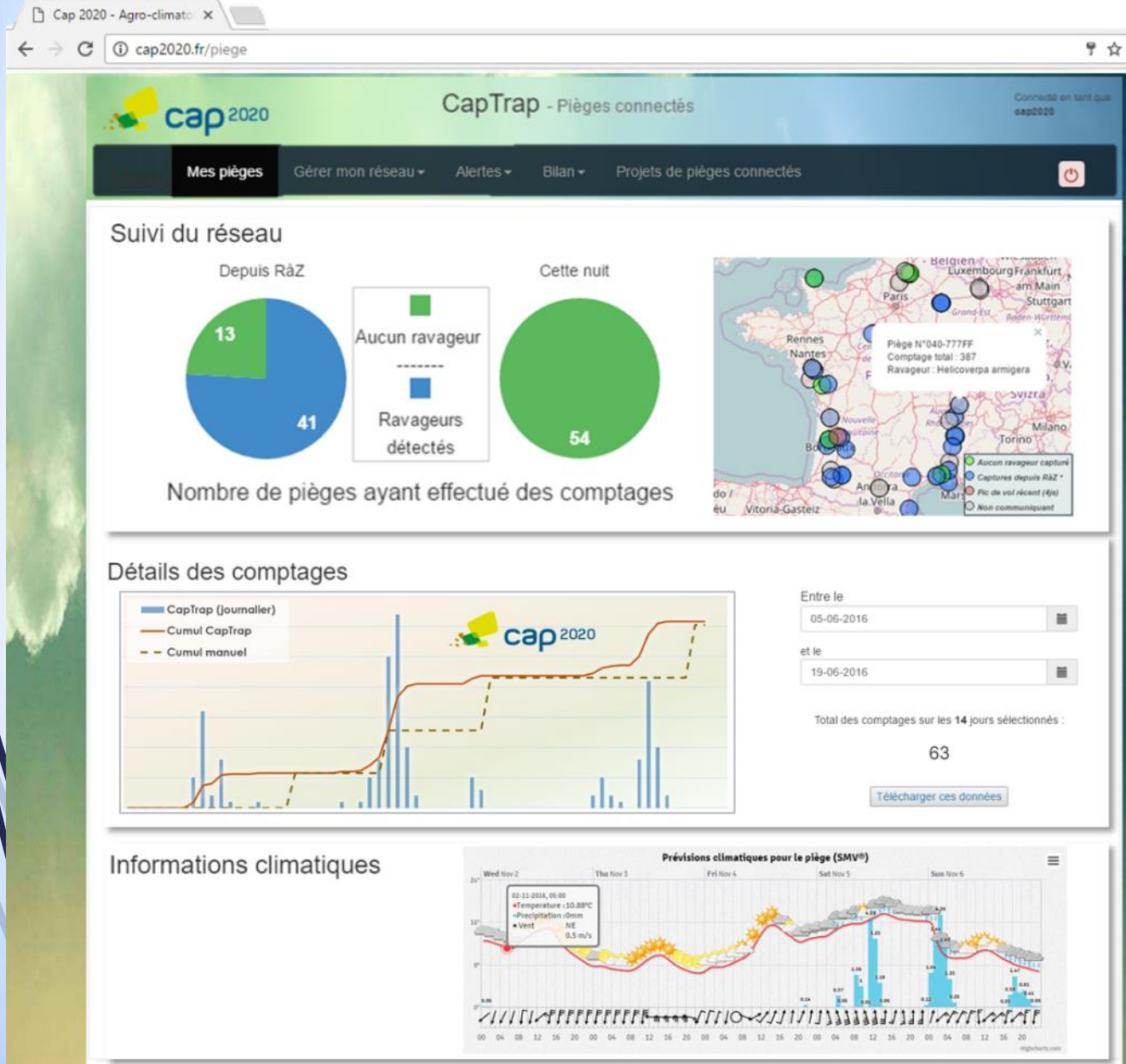
# Amélioration du piège pour 2017

## Détecteur

- ▶ Prise en compte des biais et des retours d'expérience par ravageur pour amélioration du code de détection
- ▶ Création d'un capteur pouvant détecter des objets de 2mm donc 100% des petits papillons.
- ▶ Compartiment étanche contre poussière papillon



# Améliorations de l'interface pour 2017



+ suivi batterie

+ données capteur météo



Réseau

Recherche

Expérimentation

Développement

PACA



Merci pour votre attention