

Mieux valoriser les données d'observations et de modélisation pour établir l'analyse de risque publiée dans le cadre du Bulletin de Santé du Végétal.

Cas de la septoriose du blé et du mildiou de la vigne.

Financements:

AAP PSPE

Thèse CIFRE (ACTA/INRA)

François BRUN, ACTA

Lucie MICHEL, ACTA

David MAKOWSKI, INRA



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGRO-ALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT



Contexte – cahier des charges BSV

- **Le BSV est un document public et gratuit contenant une évaluation du risque établi à partir du réseau régional d'observations, de l'utilisation des modèles et de suivis biologiques en laboratoire. Ainsi, le BSV doit comporter :**
- **une description de l'état sanitaire par culture dans la région considérée,**
 - **une synthèse des observations (comptages, notations foliaires, présence d'auxiliaires),**
 - **une dynamique des organismes nuisibles estimée par l'animateur et/ou prédite par les modèles épidémiologiques (illustrée par des graphiques, cartes,...),**
 - **une évaluation du risque avec référence aux seuils de nuisibilité des bio-agresseurs,**
 - **des messages réglementaires,**
 - **des données météorologiques et agronomiques pouvant influencer la dynamique des organismes nuisibles,**
 - **des éléments permettant aux praticiens d'adapter l'évaluation du risque à leur situation,**
 - **des planches photos facilitant la reconnaissance des organismes nuisibles et de leurs dégâts.**

Objectifs du projet

- **Proposer des améliorations pour mieux valoriser et intégrer trois sources d'information dans le BSV :**
 - **outils de modélisation existant pour certaines maladies ou ravageurs**
 - **observations de terrain**
 - **expertise**

Organisation du projet

- 1. Analyser les pratiques d'intégration actuelles pour préciser les besoins et les contraintes**
- 2. Proposer des améliorations et les mettre en œuvre sur des cas d'étude**
- 3. Mutualiser et diffuser les résultats**

Les cas d'étude du projet

➤ Cas d'étude 1.

Elaboration du BSV pour le Mildiou de la Vigne en région Midi-Pyrénées.

➤ Cas d'étude 2. (Thèse L. MICHEL)

Elaboration du BSV pour la Septoriose du Blé en région Champagne-Ardenne.

➤ Cas d'étude 3. (Thèse L. MICHEL)

Elaboration du BSV pour le Sclérotinia du Colza en région Bourgogne.

➤ Cas d'étude 4.

Elaboration du BSV pour la Tordeuse de la vigne en région Provence Alpes Côte d'Azur.

• Cas d'étude supp. (Thèse L. Michel + Projet Resolim)

Elaboration du BSV pour les limaces dans l'Est de la France.

Partenariats et moyens

- **ACTA, ARVALIS – Institut du Végétal, IFV, CETIOM**
- **INRA (centre de Versailles-Grignon)**
- **CIRAME**
- **CRA Midi-Pyrénées, CRA Champagne Ardenne, CRA Bourgogne, CRA Centre**

- ⇔ **Réseau Mixte Technologique (RMT) Modélisation et Analyse de données pour l'Agriculture**
- + **Autres expertises (DRAAF)**
- + **lien avec projet VESPA « Valeur et optimisation des dispositifs d'épidémiosurveillance dans une stratégie durable de protection des cultures » (Xavier Reboud, INRA)**

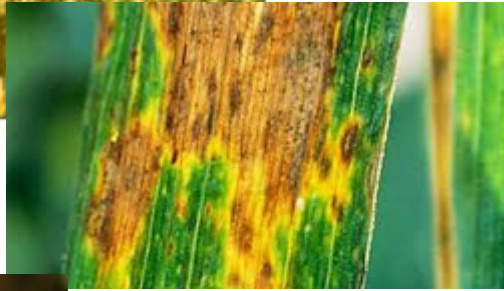
Cas de la septoriose du blé en Champagne-Ardenne

Thèse – Lucie MICHEL
(lucie.michel@acta.asso.fr)

➤ **Cas d'étude**

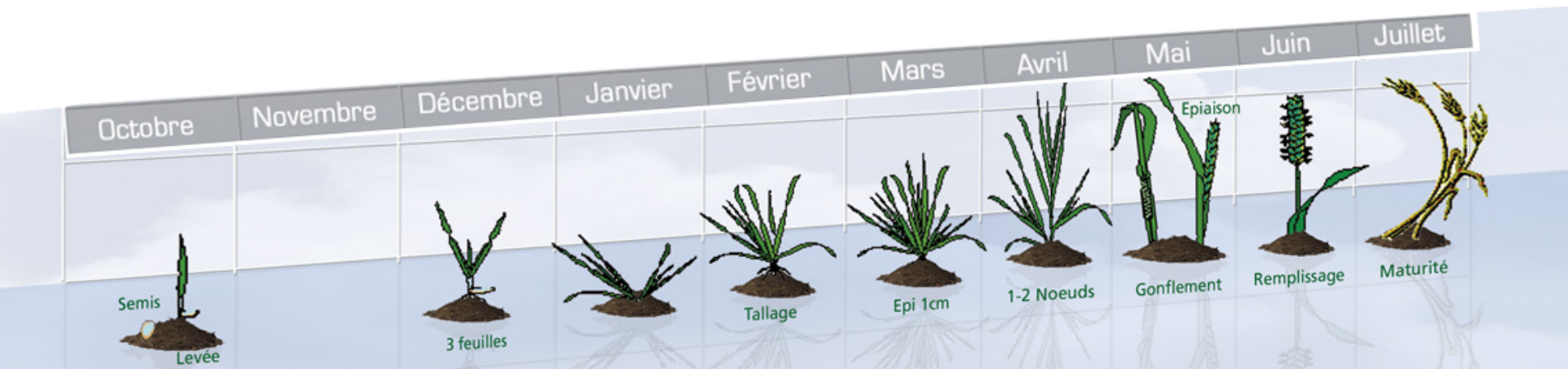
Présentation du cas d'étude

Septoriose du blé en Champagne-Ardenne



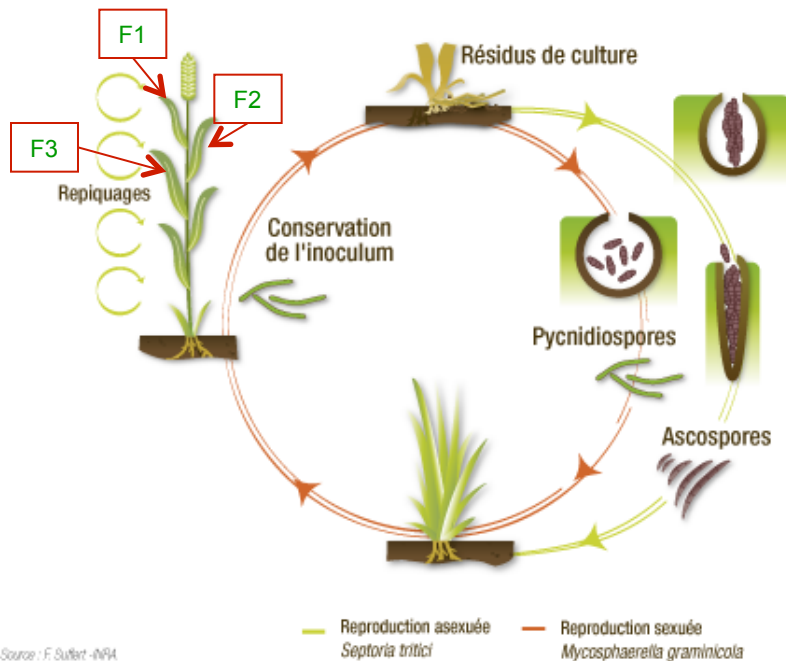
Septoriose du blé

- **Maladie foliaire due à un champignon pathogène:**
 - ***Mycosphaerella graminicola* (forme sexuée)**
 - Développement dans les résidus de culture
 - ***Septoria tritici* (forme asexuée)**
 - Développement durant la phase végétative

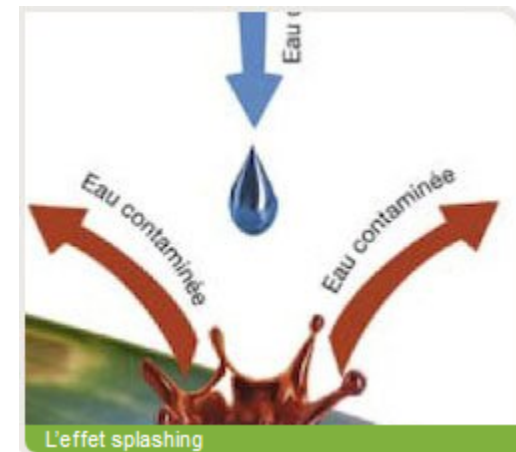


Septoriose

Cycle de développement de *Septoria tritici* et *Mycosphaerella graminicola*, agents de la septoriose du blé



Cycle Septoriose du blé

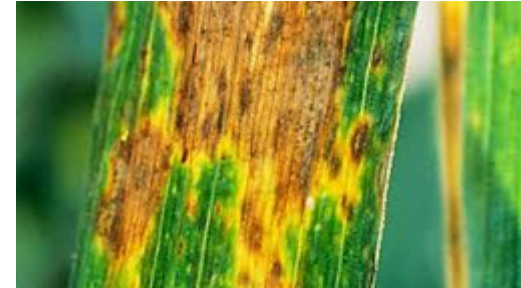


- **Période de risque de contamination: du stade 2 nœuds jusqu'au stade floraison**

Septoriose du blé (symptômes et conséquences)

➤ Symptômes:

- apparition de taches ovales de couleurs jaunes qui virent au brun (nécrose)
- formation de pycnide (responsable de la propagation de la maladie)



➤ Localisation:

- partout en France avec une présence plus régulière dans la moitié Nord et l'Ouest du pays.



➤ Conséquences:

- perte de rendement pouvant aller jusqu'à 40%

➤ **Présentation des données**

Dispositif

Réseau
d'observations

Coop, Négoces, CA,
CETA, Instituts,
FREDONCA,...

Modèle
épidémiologique

Pour la septoriose:

4 cas types:

-Date semis

-Variété

-Station météo

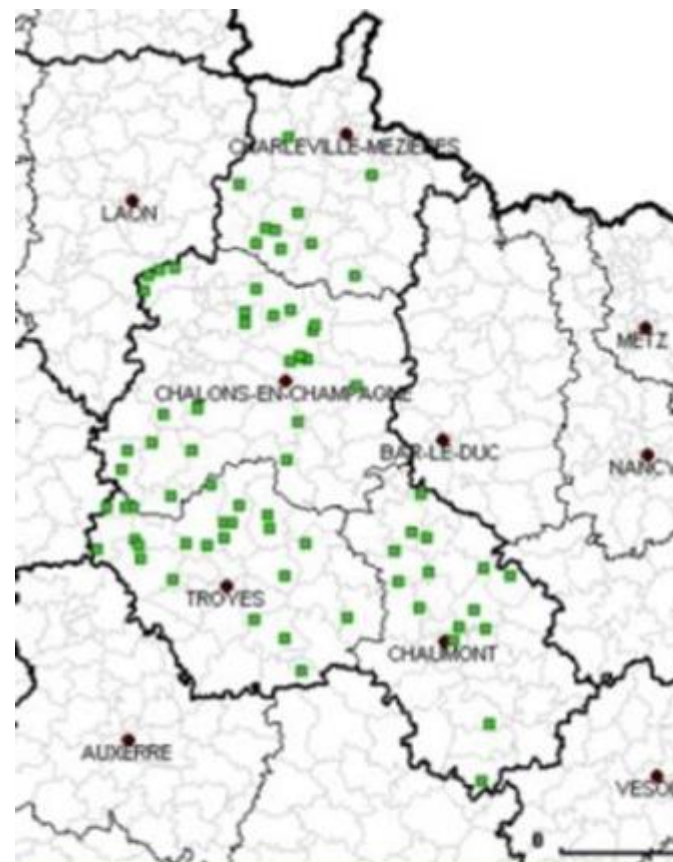
Septolis
(ARVALIS)

Élaboration
de l'analyse
de risque
Épidémiolo-
gique

BSV

6 animateurs filières
1 animateur inter-filière

Comité de
rédaction/relecture



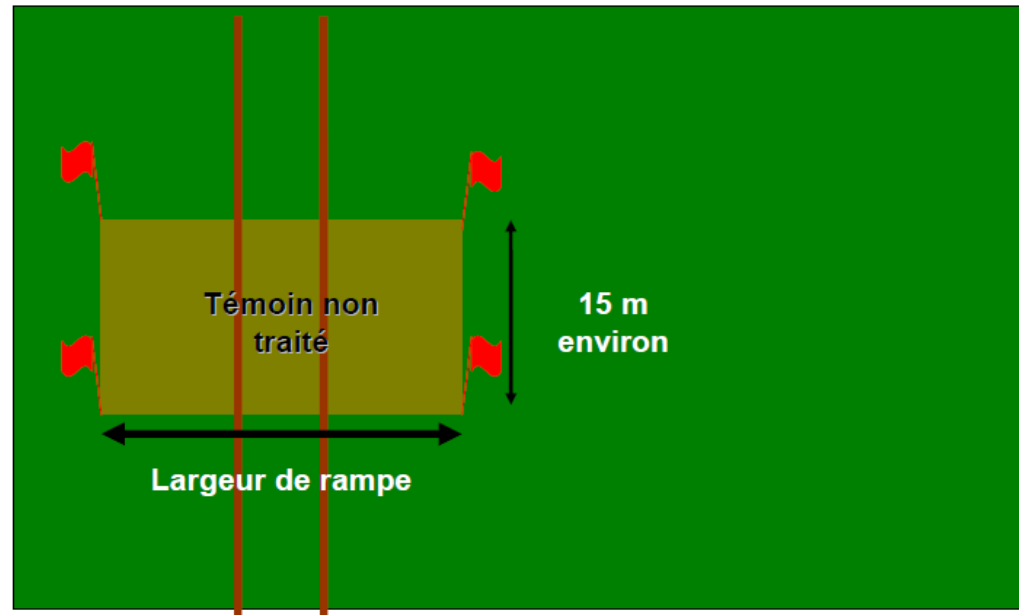
**Réseau d'observations blé
2013**

*(77 parcelles géoréférencées
dans Vigicultures® au
03/04/2013)*

Observations

- **Période d'observation: épi 1cm (fin mars-début avril) à maturation (juin/juillet).**
- **Prélèvement de 20 plantes dans le témoin non traité puis observation des 3 dernières feuilles développées (F3 à F1).**
- **Comptage du nombre de feuilles touchées/20 pour F1, F2 et F3 (divisé par 2).**

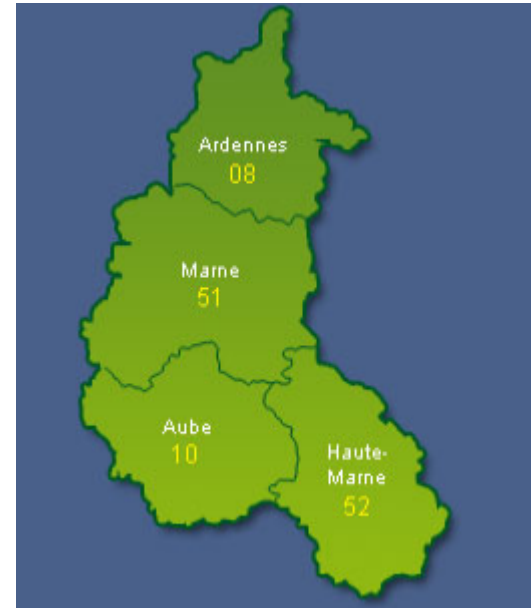
témoin non traité (sans fongicides ni insecticides) pour observation



couper la rampe lors des traitements fongicides et insecticides

Données d'observations

- Entre 69 et 98 sites observés par année au mieux 1 fois/semaine.
- 451 sites-années



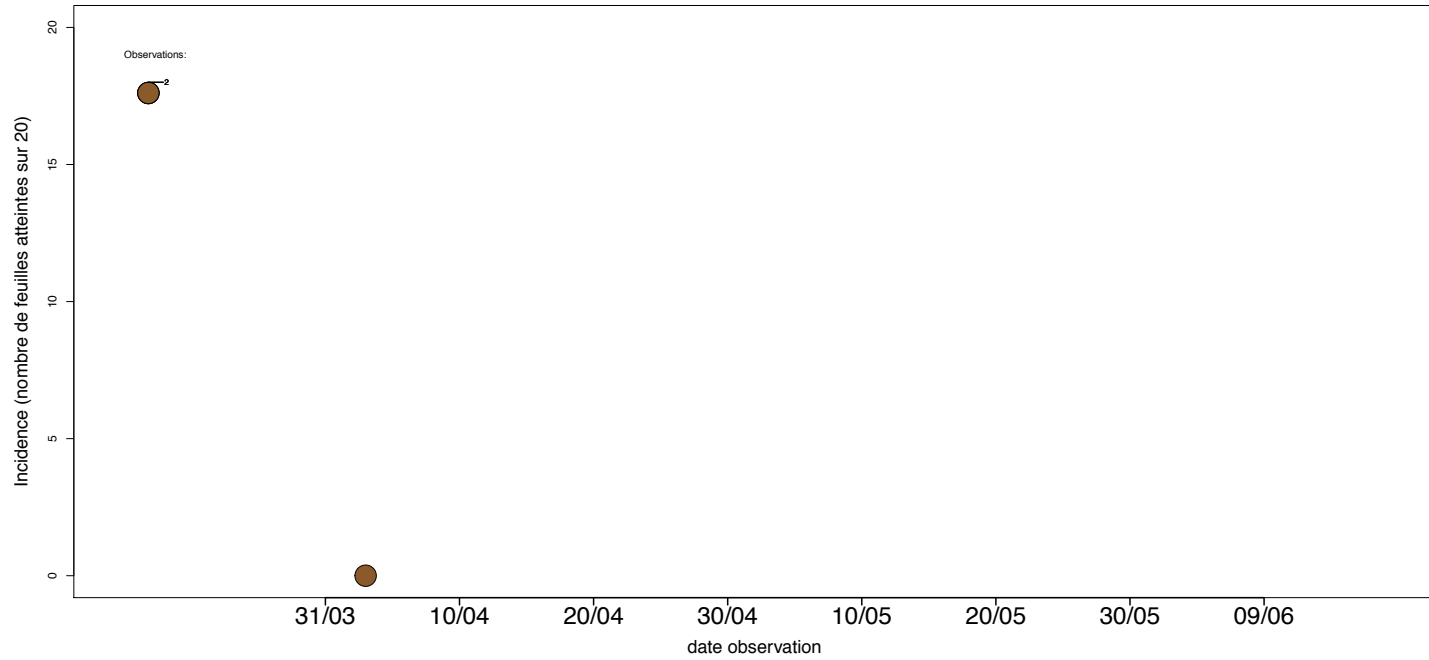
	Nombre de sites				
	Total	Ardennes (08)	Aube (10)	Marne (51)	Haute-Marne (52)
2009	81	14	22	31	14
2010	94	14	30	34	16
2011	70	11	20	27	12
2012	65	10	24	24	7
2013	72	11	24	23	14
2014	69	10	22	25	12
Total	451	70	142	164	75

Présentation jeux de données

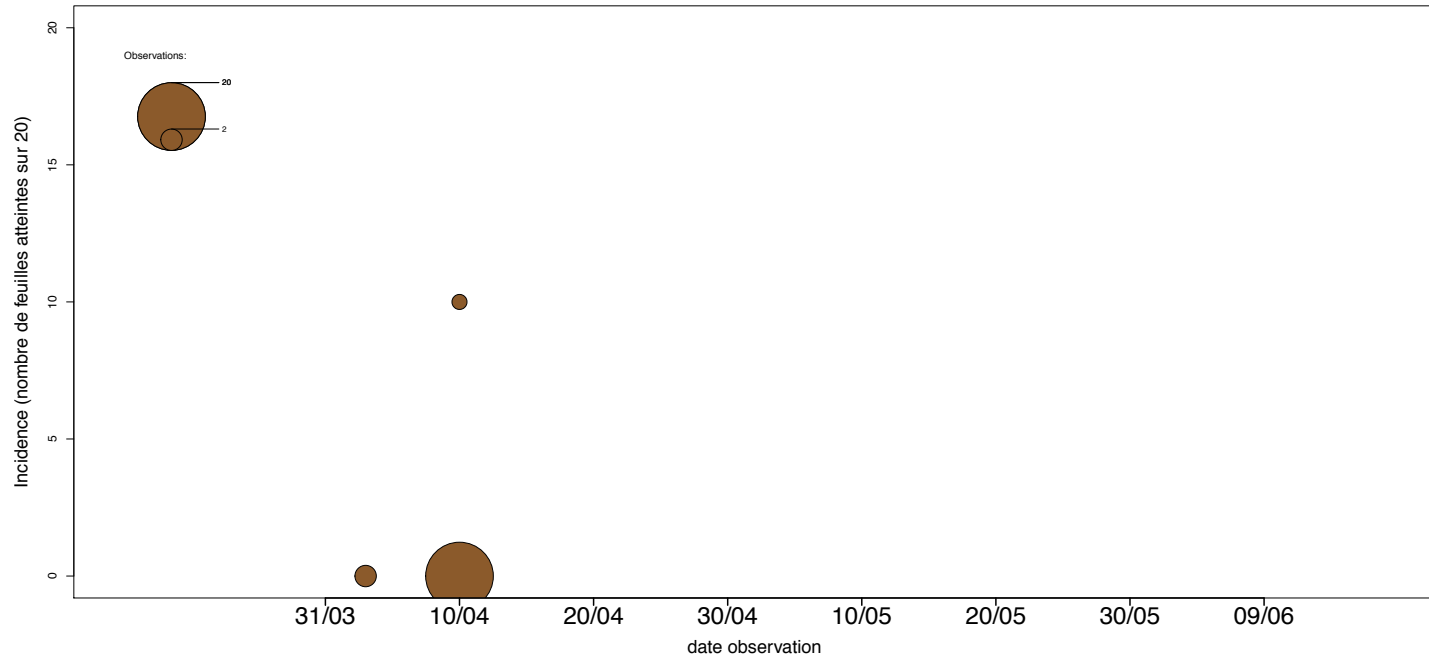


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	id_plot	latitude	longitude	code_postal	date_semis	variete	Sensibilite_septo	risque	observation	valeur	date	
2	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F1	0	05/05/2009	
3	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F2	0	05/05/2009	
4	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F1	0	12/05/2009	
5	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F2	0	12/05/2009	
6	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F3	2	12/05/2009	
7	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F1	0	19/05/2009	
8	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F2	1	19/05/2009	
9	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F3	6	19/05/2009	
10	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F2	3	25/05/2009	
11	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F1	0	25/05/2009	
12	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F3	8	25/05/2009	
13	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F2	1	01/06/2009	
14	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F1	0	01/06/2009	
15	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F3	8	01/06/2009	
16	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F2	10	09/06/2009	
17	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F1	10	09/06/2009	
18	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F3	10	09/06/2009	
19	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F2	10	16/06/2009	
20	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F1	10	16/06/2009	
21	3424	49,0415814	4,50576782	51400	10/10/2008	DINOSOR		4 fort	F2	10	22/06/2009	

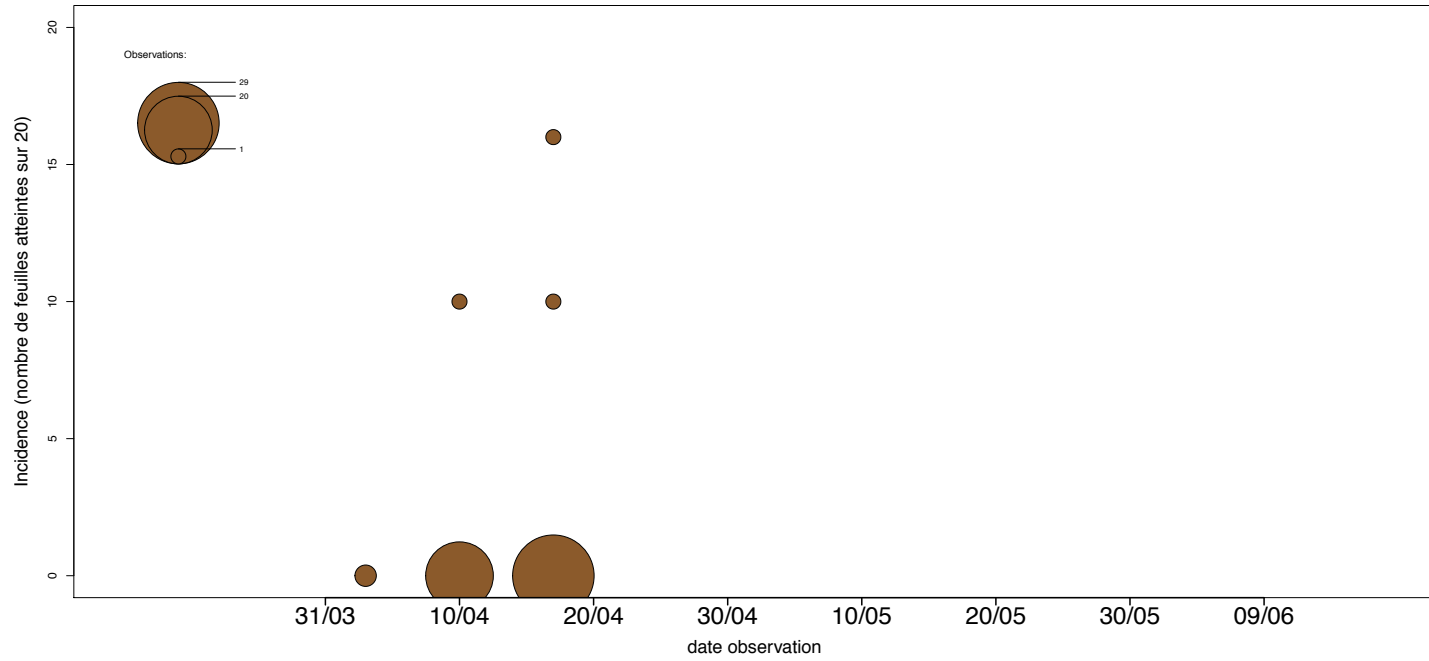
F3 – 03 avril 2014 – Observations



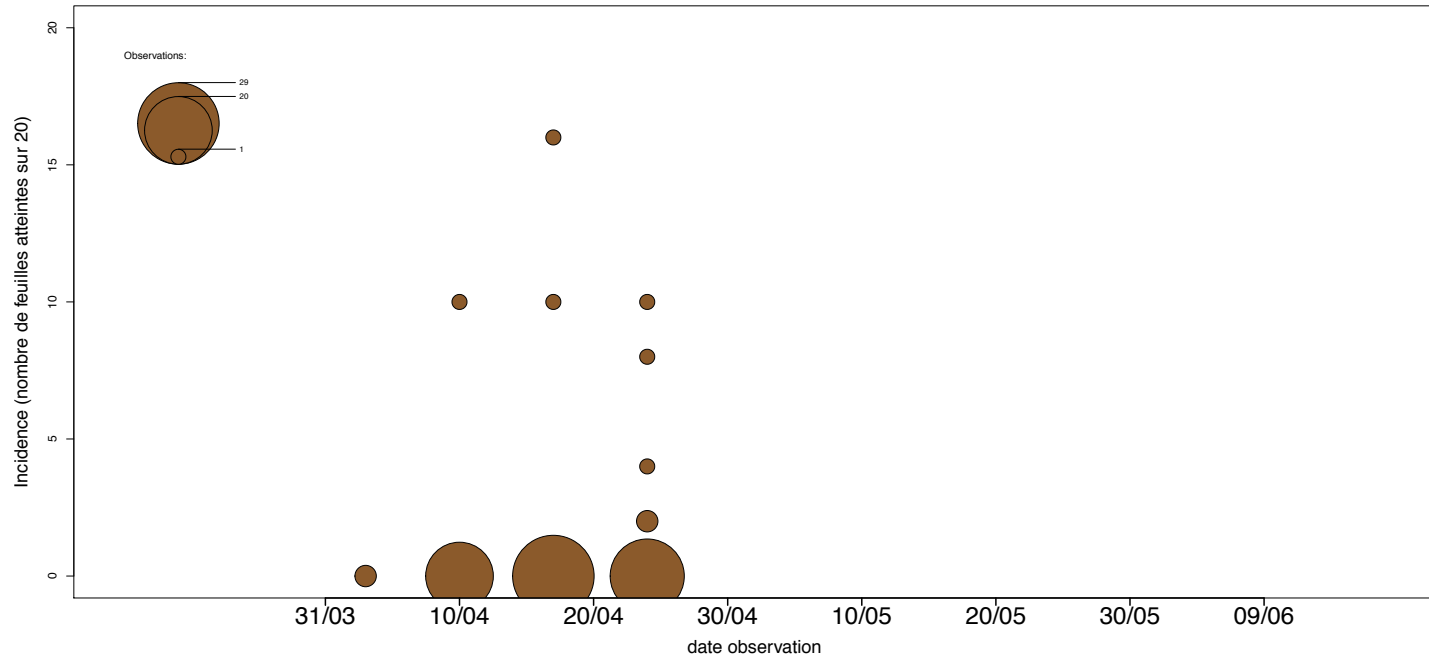
F3 – 10 avril 2014 – Observations



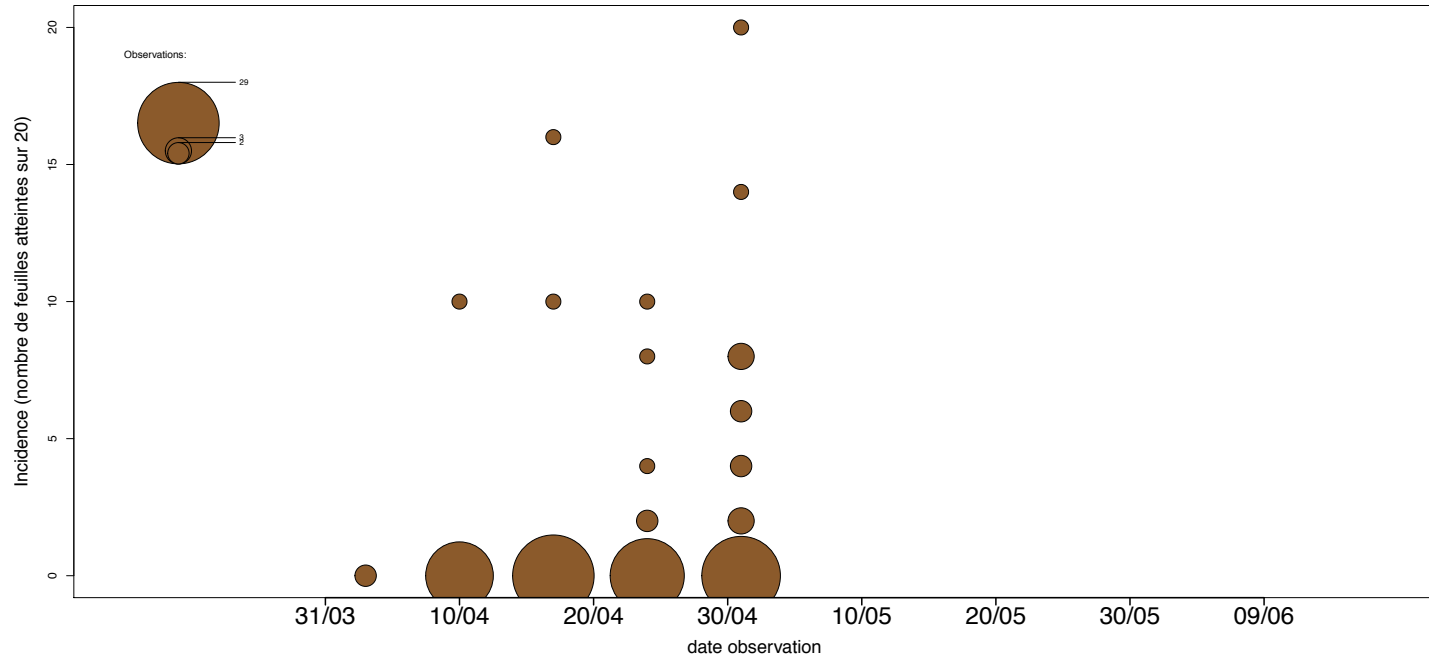
F3 – 17 avril 2014 – Observations



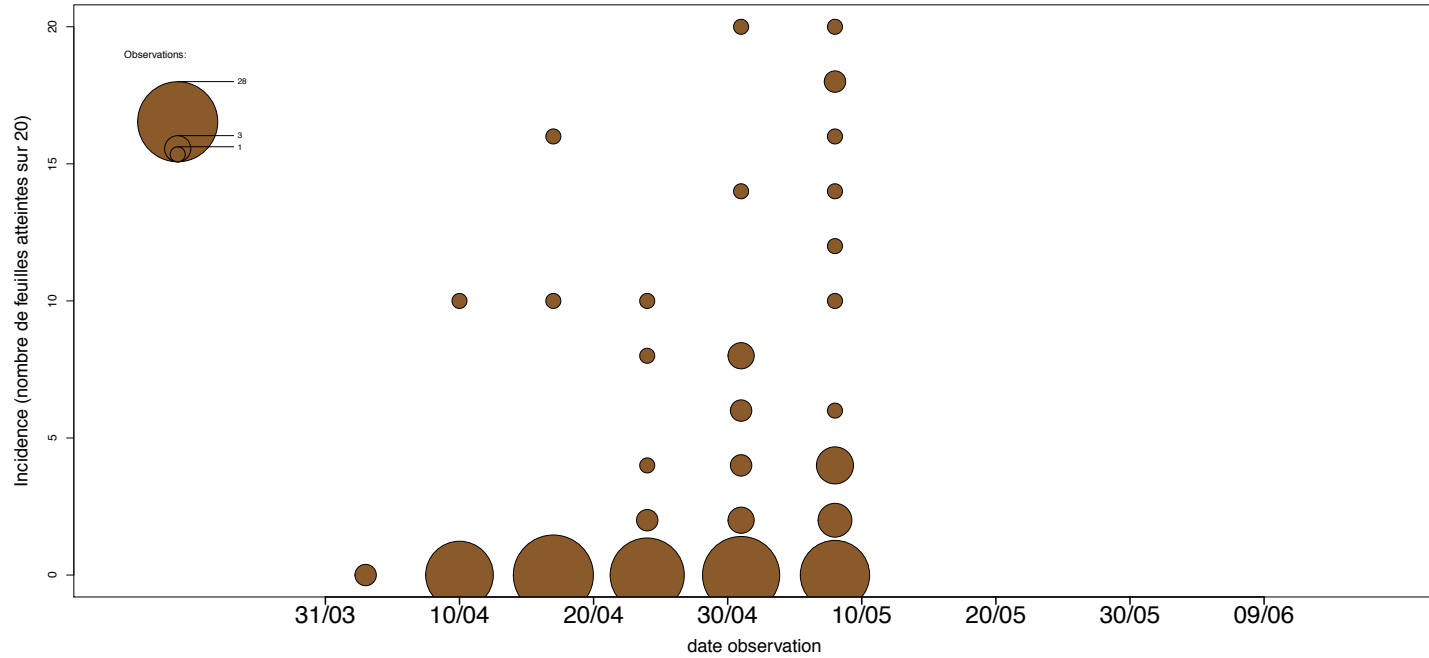
F3 – 24 avril 2014 – Observations



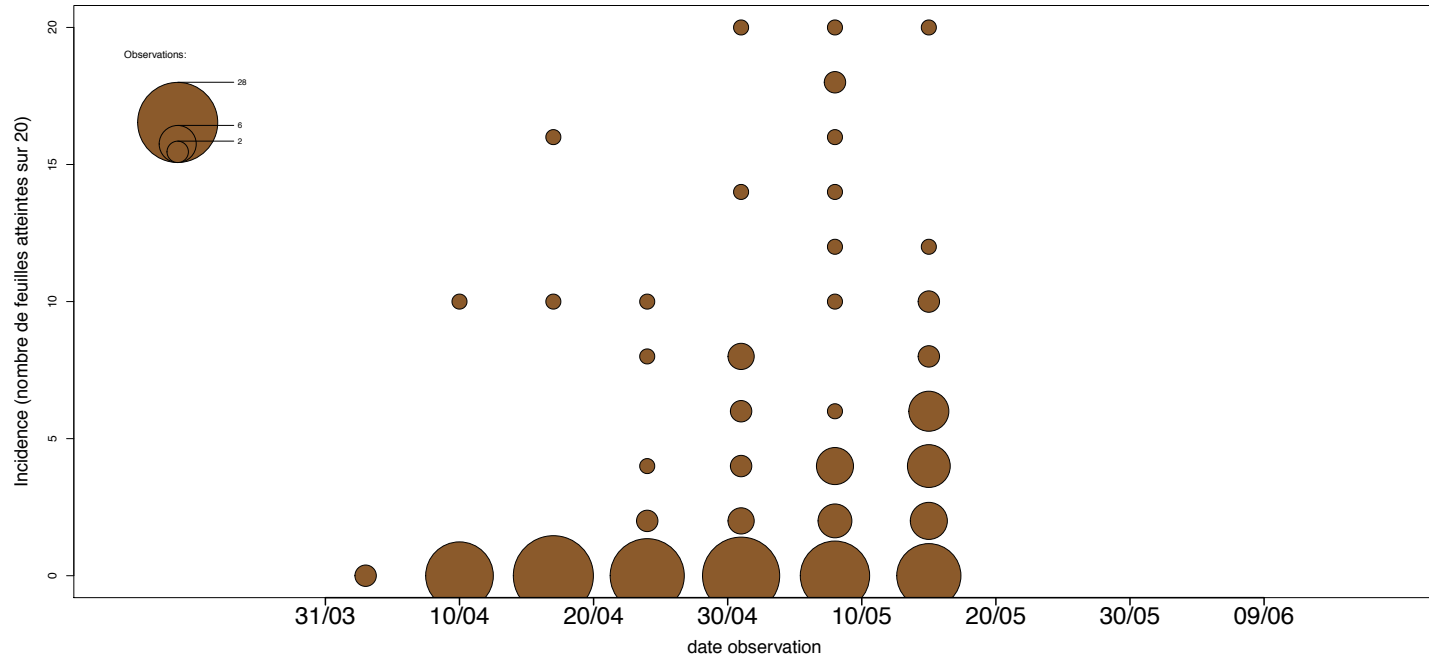
F3 – 01 mai 2014 – Observations



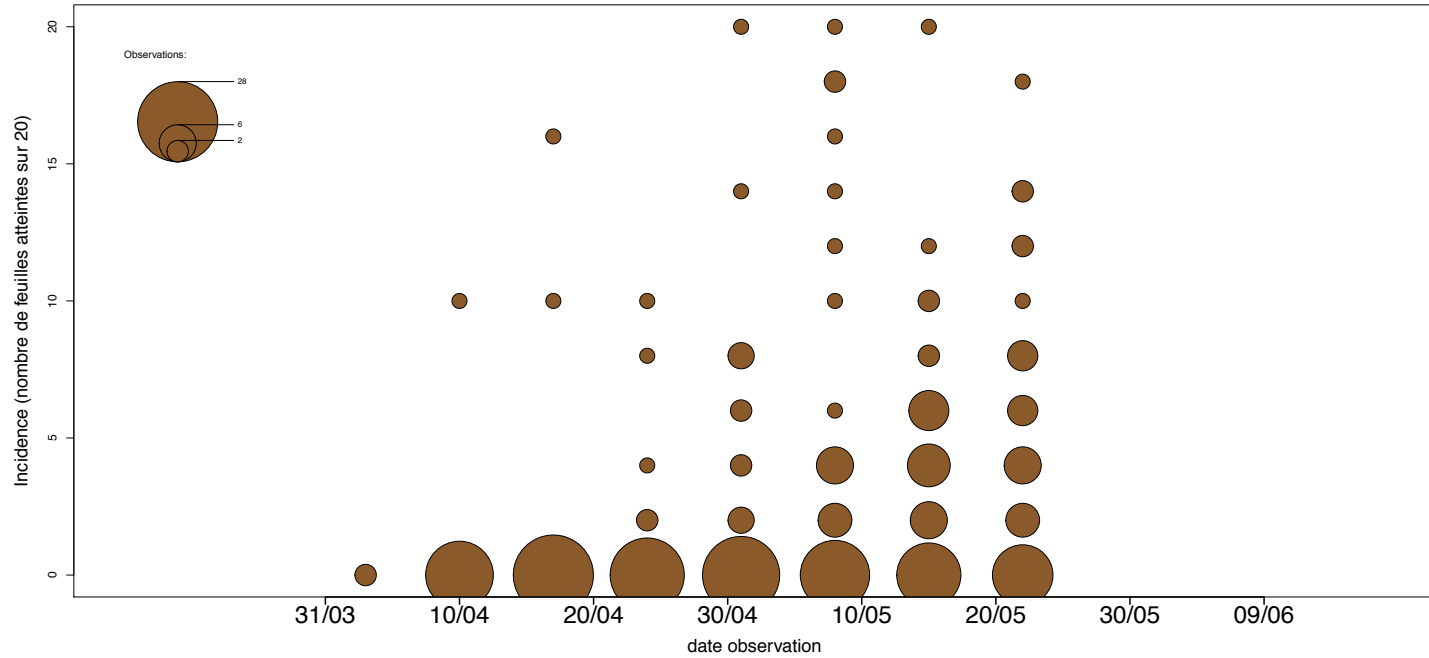
F3 – 08 mai 2014 – Observations



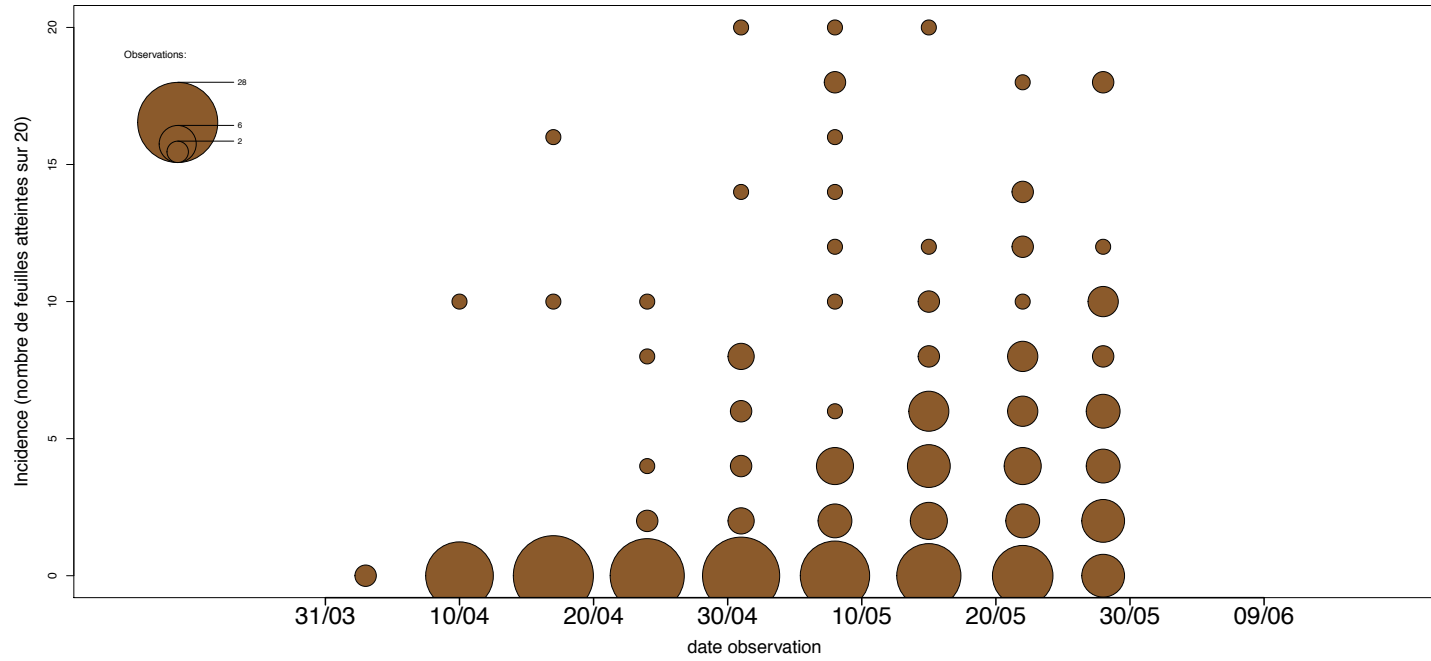
F3 – 15 mai 2014 – Observations



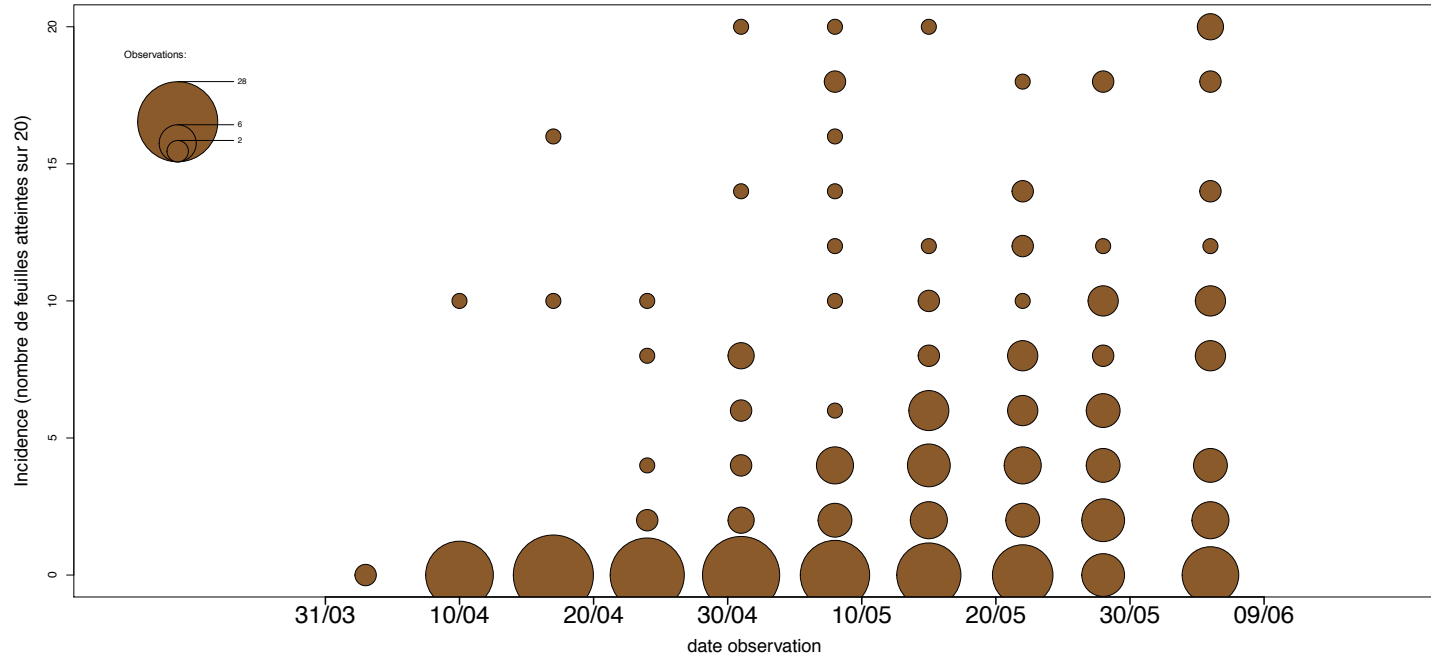
F3 – 22 mai 2014 – Observations



F3 – 28 mai 2014 – Observations



F3 – 05 juin 2014 – Observations



➤ **Constats et besoins des acteurs**

➤ **Constats:**

- **Analyse clair et simple: moyenne, minimum, maximum des incidences**
- **Pas d'analyse statistique sur les données**
- **Pas d'estimation de l'incidence site-spécifique ni de l'incidence régionale (intervalle de confiance)**
- **Sous utilisation des données d'observation**

➤ **Besoins des acteurs:**

- **Regarder l'évolution des observations semaine par semaine**
- **Estimer l'incidence moyenne de la maladie semaine par semaine**
- **Prédire l'incidence moyenne de la maladie les semaines suivantes accompagnée d'un niveau d'incertitude.**
- **Prédire l'incidence de la maladie par groupe de risque les semaines suivantes accompagnée d'un niveau d'incertitude.**

➤ **Modèle statistique**

Modèle statistique

➤ Rôle:

- **Valorisation de toutes les données pas uniquement les données de la semaine (variable temps)**
- **Prédiction de ce qui va se passer les semaines suivantes (intérêt par rapport à l'Aide à la Décision)**
- **Incertitude par rapport aux prédictions**

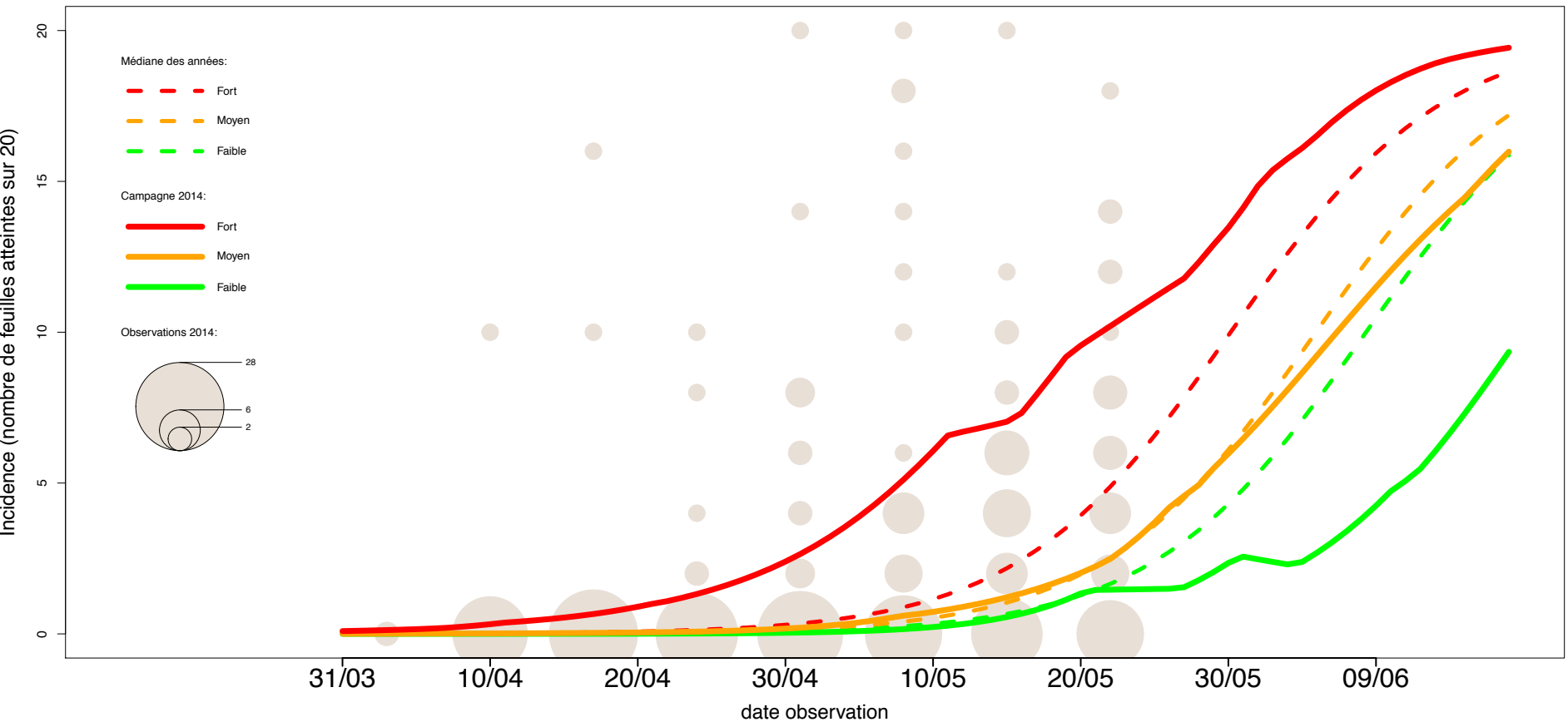
Modèle statistique

- **Régression logistique: modèle statistique permettant d'étudier les relations entre**
 - **Un ensemble de variables X**
 - Le temps
 - **Une variable Y**
 - Les données d'observations
- **On veut prédire Y connaissant X = modélisation du nombre de feuille malade en fonction du temps.**
- **Modèle linéaire généralisé utilisant une fonction logistique comme fonction de lien.**
- **Fonction `glmer()` du package `lme4` sous R**

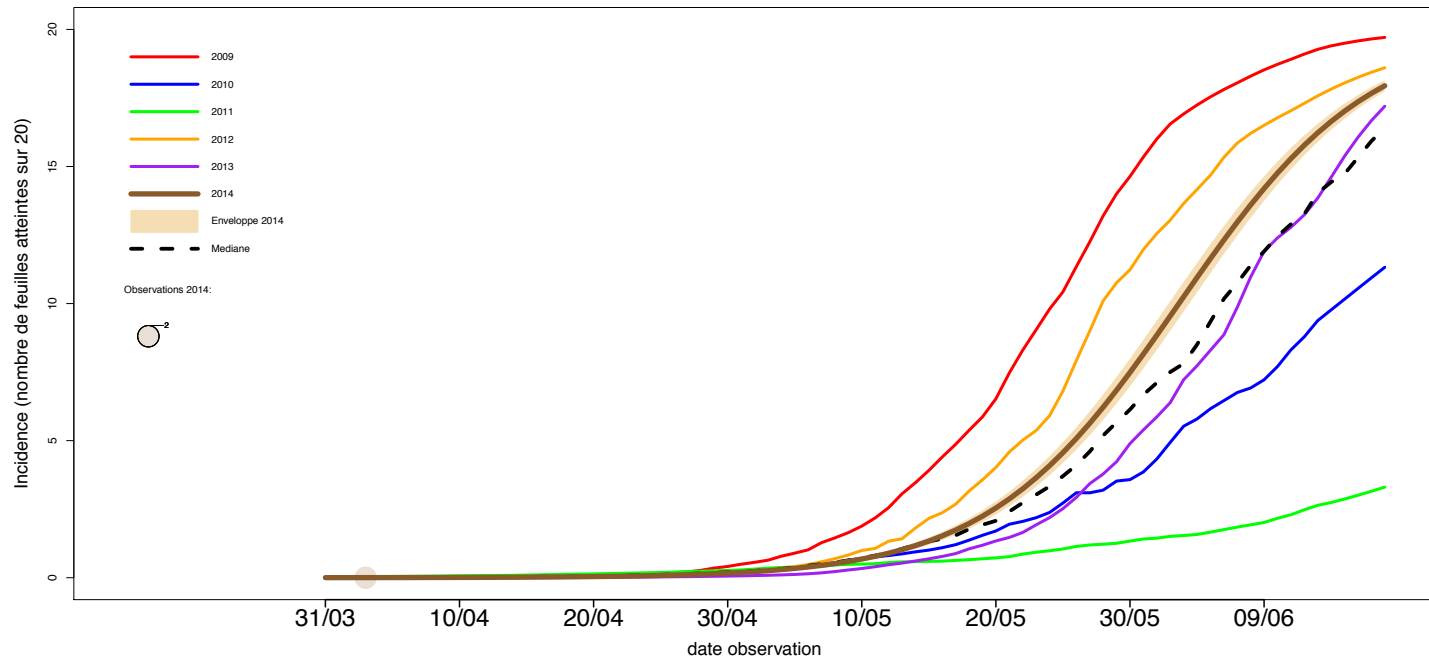
➤ **Réponses aux besoins**

Modèle avec effet site aléatoire et effet groupe de risque fixe

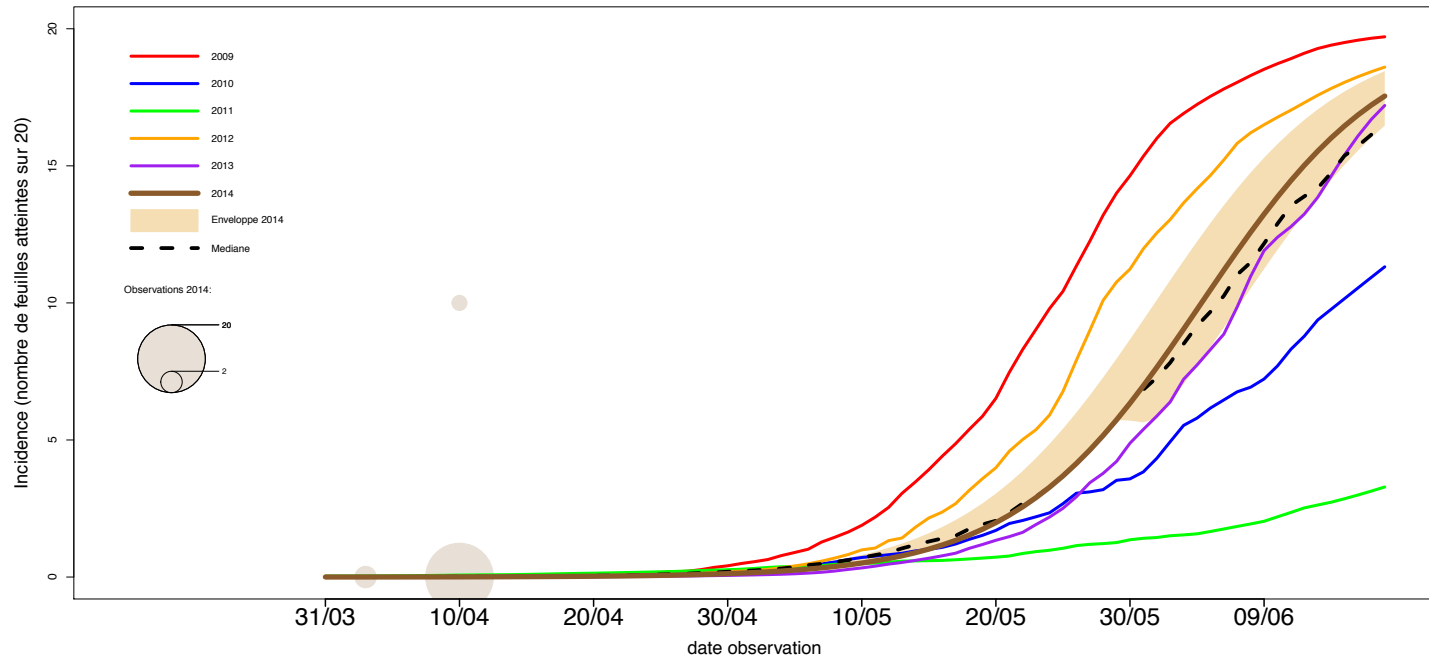
F3 – 22 mai 2014 – BSV14 – selon le groupe de risque



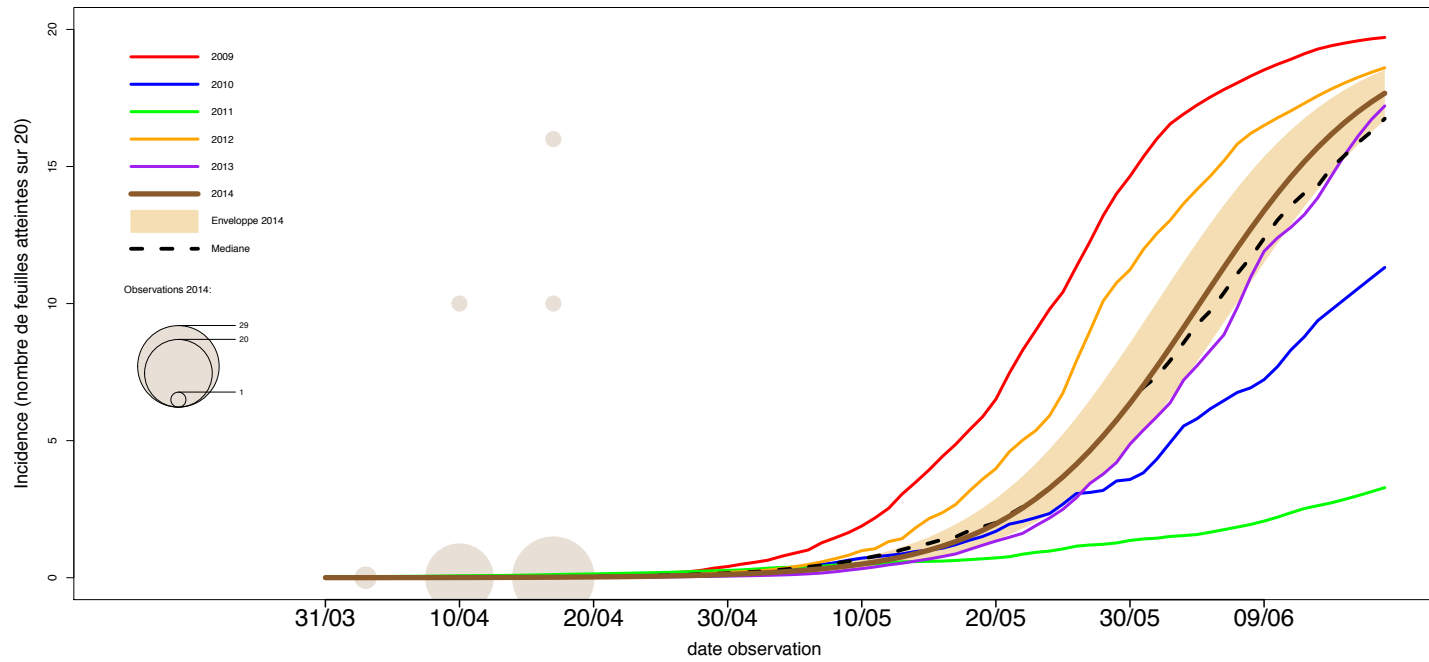
F3 – 03 avril 2014 – BSV7 – tous groupes de risques confondus



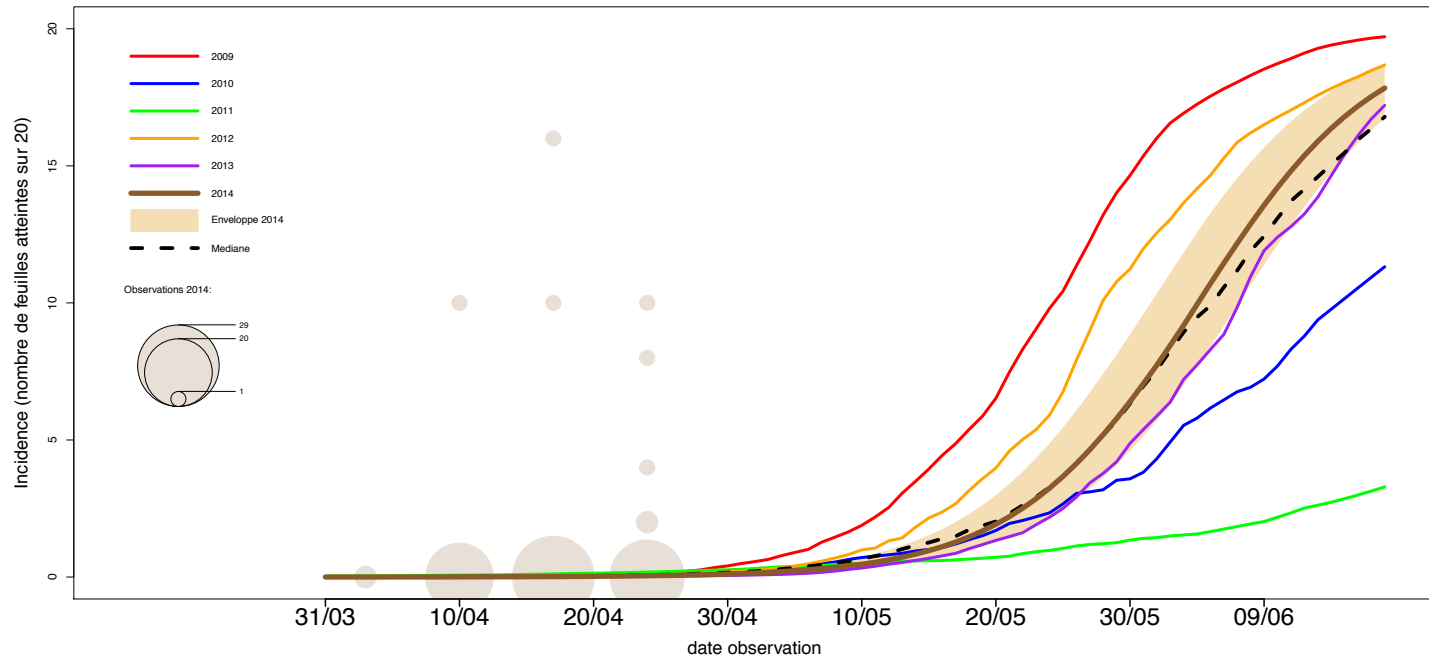
F3 – 10 avril 2014 – BSV8 – tous groupes de risques confondus



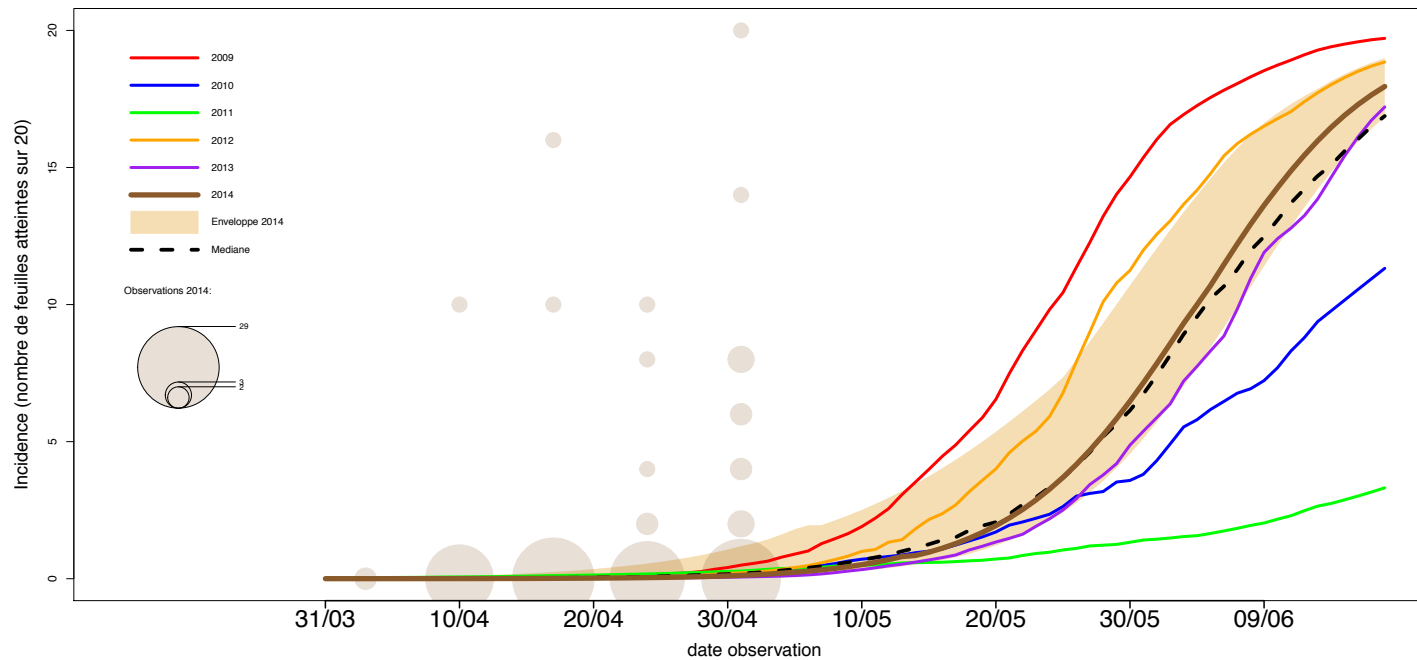
F3 – 17 avril 2014 – BSV9 – tous groupes de risques confondus



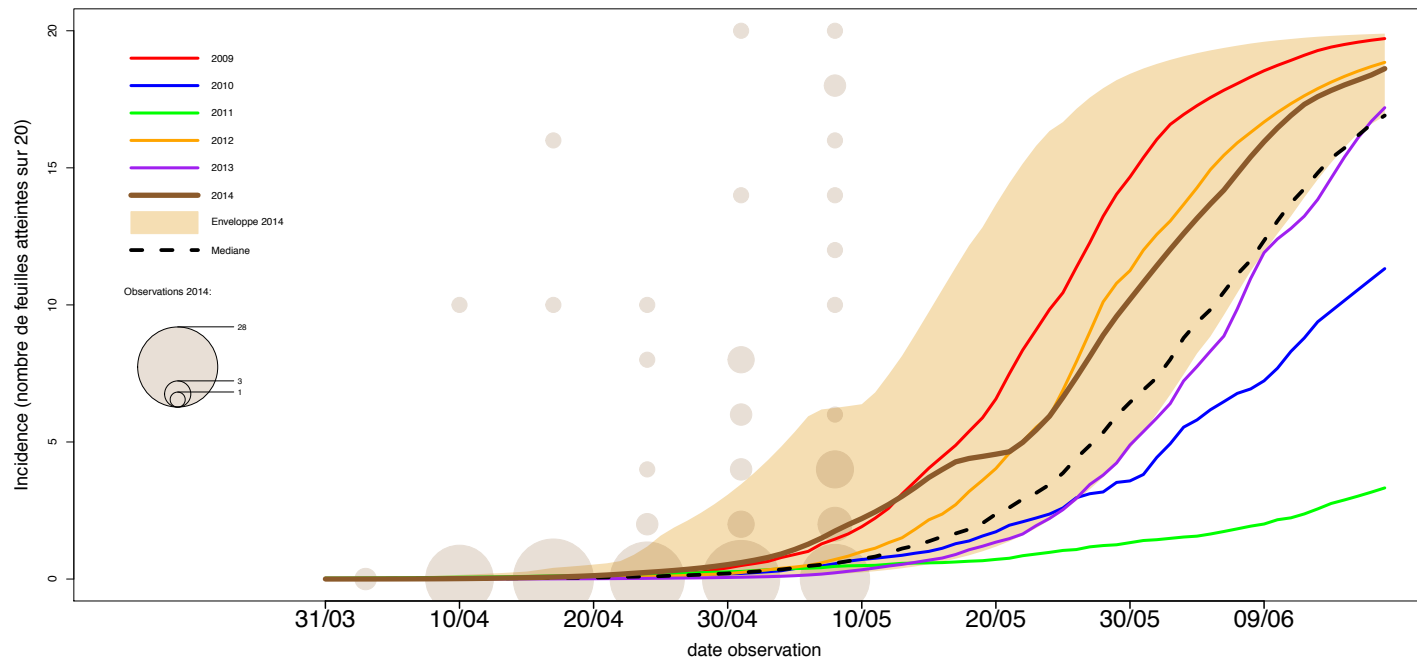
F3 – 24 avril 2014 – BSV10 – tous groupes de risques confondus



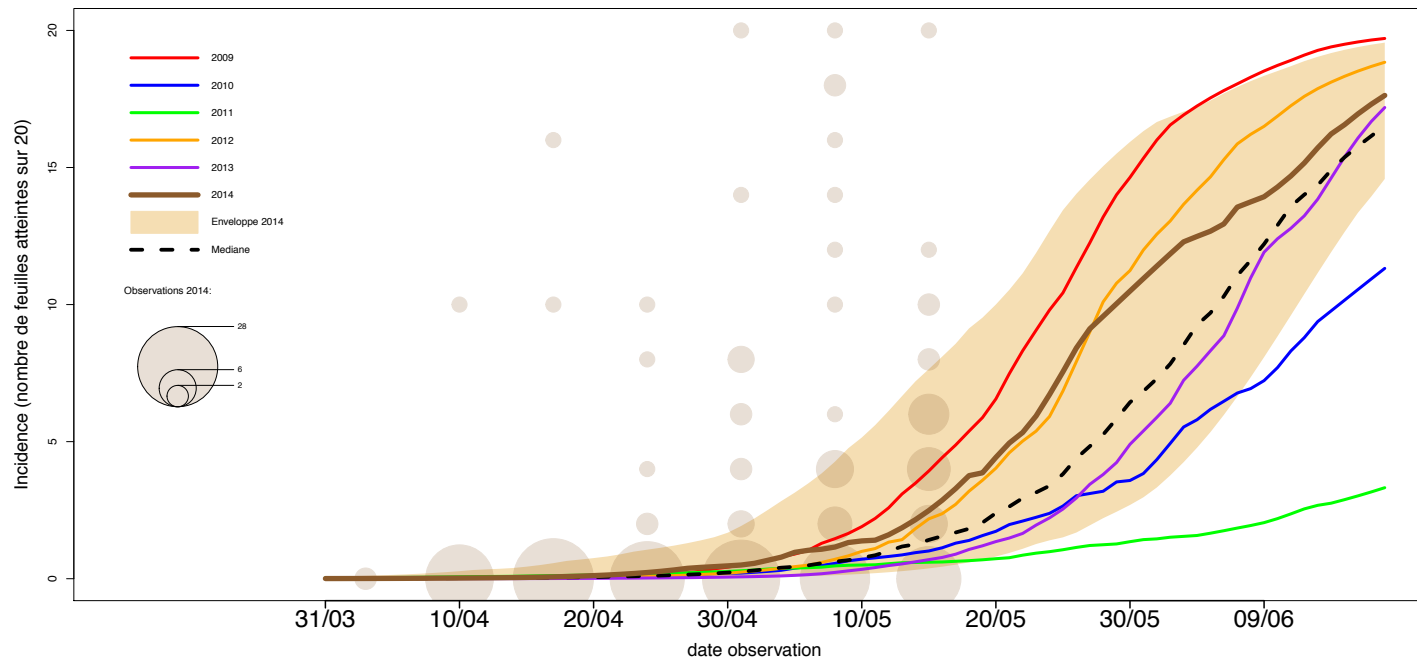
F3 – 01 mai 2014 – BSV11 – tous groupes de risques confondus



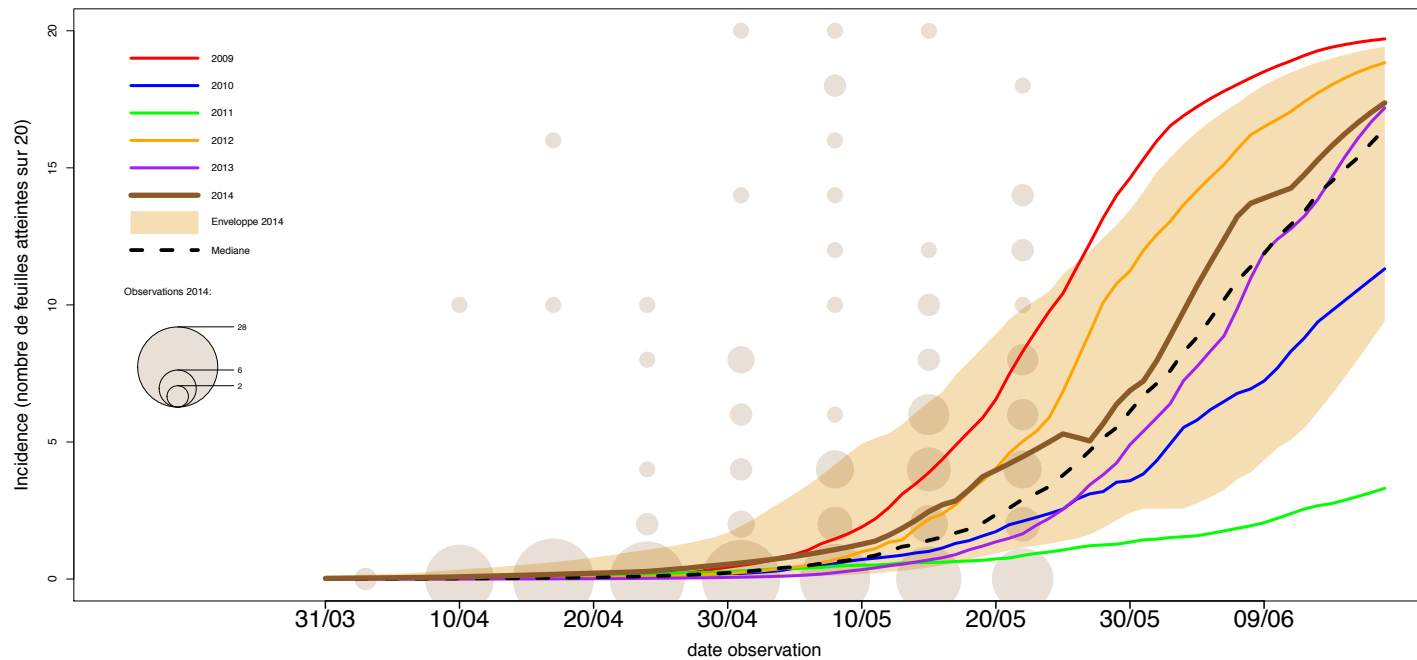
F3 – 08 mai 2014 – BSV12 – tous groupes de risques confondus



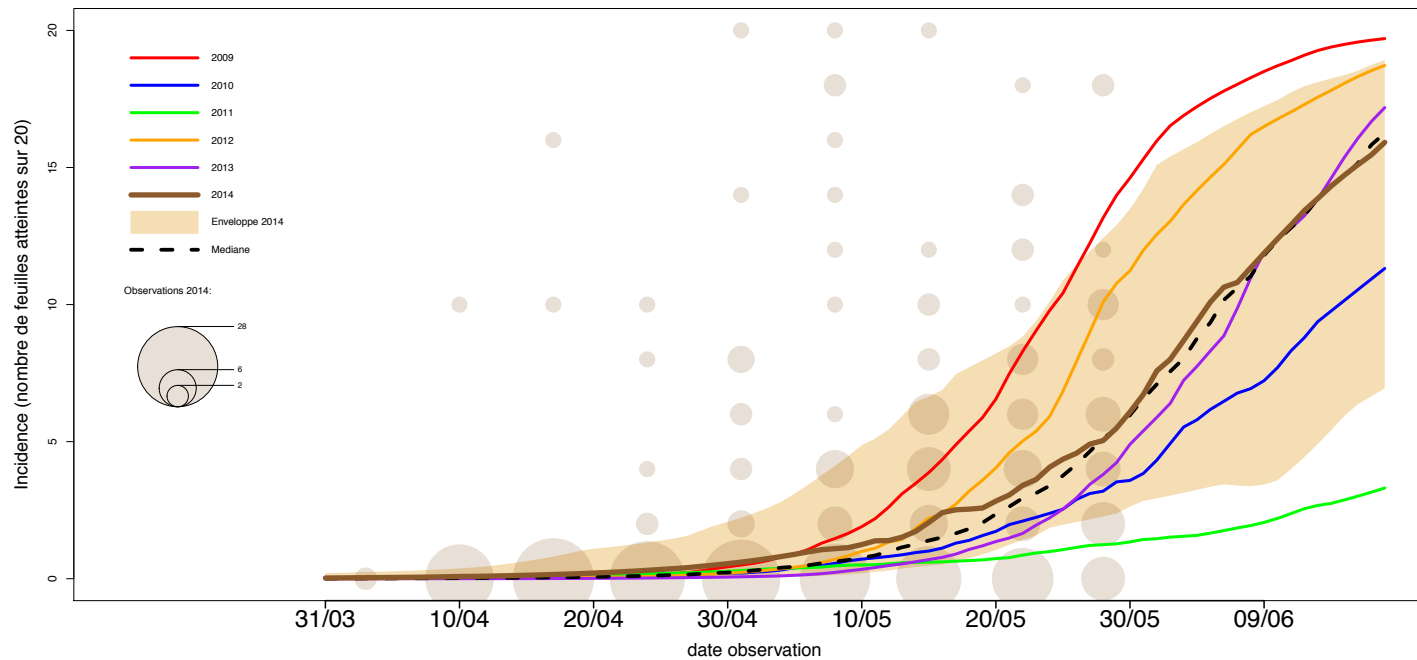
F3 – 15 mai 2014 – BSV13 – tous groupes de risques confondus



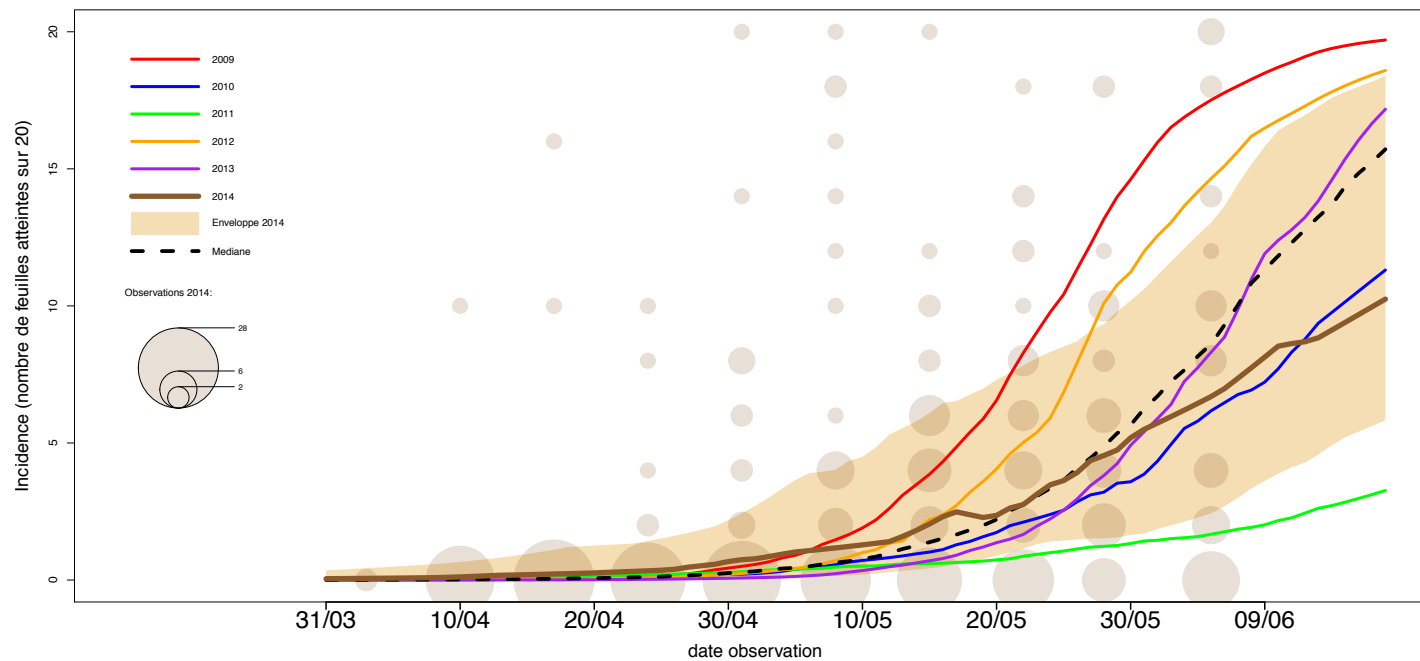
F3 – 22 mai 2014 – BSV14 – tous groupes de risques confondus



F3 – 28 mai 2014 – BSV15 – tous groupes de risques confondus



F3 – 05 juin 2014 – BSV16 – tous groupes de risques confondus



Quelques points d'attention

- Les données d'épidémiosurveillance, des bases de données très riches, avec un fort potentiel.
 - Exploité en cours de saison (et en bilan de campagne), on profite peu actuellement des données historiques.
- mais les questions d'accès restent problématiques.
 - Epiphyt devrait régler ces problèmes
- Des données collectées et exploités en routine
 - Problématique de la validation de ces données...