

Valorisation des données agricoles d'épidémio-surveillance. Création d'outils pour les acteurs régionaux du Bulletin de santé du végétal.

François Brun (ACTA), Lucie Michel (ACTA/INRA), Jacques Veslot (ACTA),
Mathilde Chen (ACTA/INRA), David Makowski (INRA) et al.

16 juin 2017, Paris

Contexte : Bulletin de Santé du Végétal

Plan EcoPhyto depuis 2009
(Objectif de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires)



Réseau d'épidémiosurveillance
(Surveillance Biologique du Territoire obligatoire)



Bulletin de Santé du Végétal
(Informations sur l'état de santé des parcelles)

Exemple BSV Vigne Midi-Pyrénées



BULLETIN DE SANTE DU VEGETAL Viticulture



ÉDITION MIDI-PYRENEES
Tarn-et-Garonne N° 7

10 mai 2016



A retenir

MILDIU	Des taches sont visibles. premières contaminations des pluies de la fin de sem
BLACK-ROT	Pas de symptômes mais de
ACARIOSE	Surveillez que la croissance

MILDIU

• Situation au vignoble

Le mildiou est maintenant visible sur tous les secteurs et sur la plupart des parcelles, mais en très faible quantité.

Seules deux parcelles flottantes sur le Brulhois présentent des symptômes plus fréquents liés à des défauts de surveillance. Sur ces parcelles on peut observer environ 1 symptôme/souche (grappe ou feuille confondus).

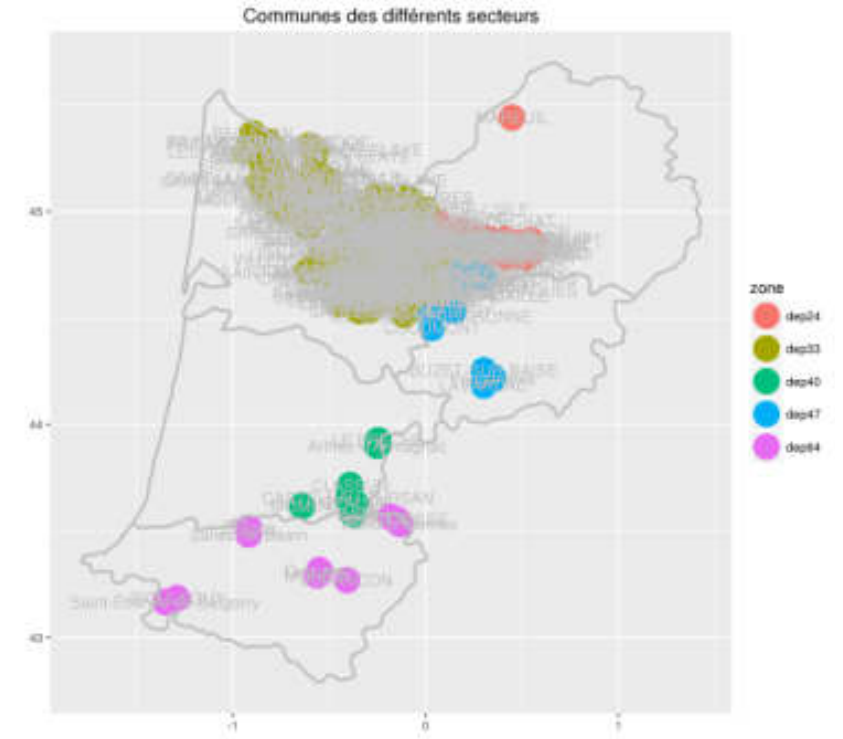
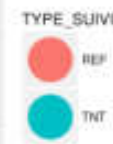
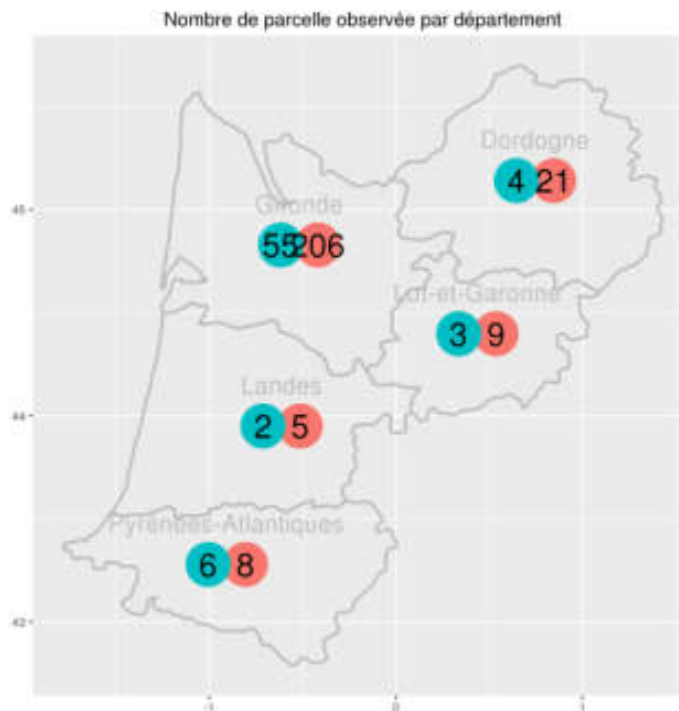
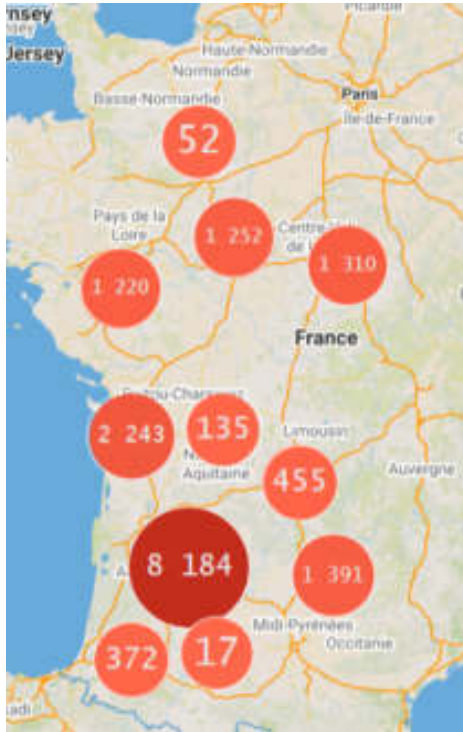
Sur le Quercy, une parcelle est très touchée sur pampres et la sporulation des taches est très active.

Sur TNT, la situation sanitaire évolue peu :

- sur celui du Brulhois, une seule nouvelle tache est apparue
- sur celui de St Sardos deux souches sont entièrement touchées sur grappes et feuilles mais aucun autre symptôme n'est visible sur le reste de la parcelle.

Des réseaux d'observations

Par exemple sur la vigne, réseau BSV sous Epicure





ICV
Témoins
non traité

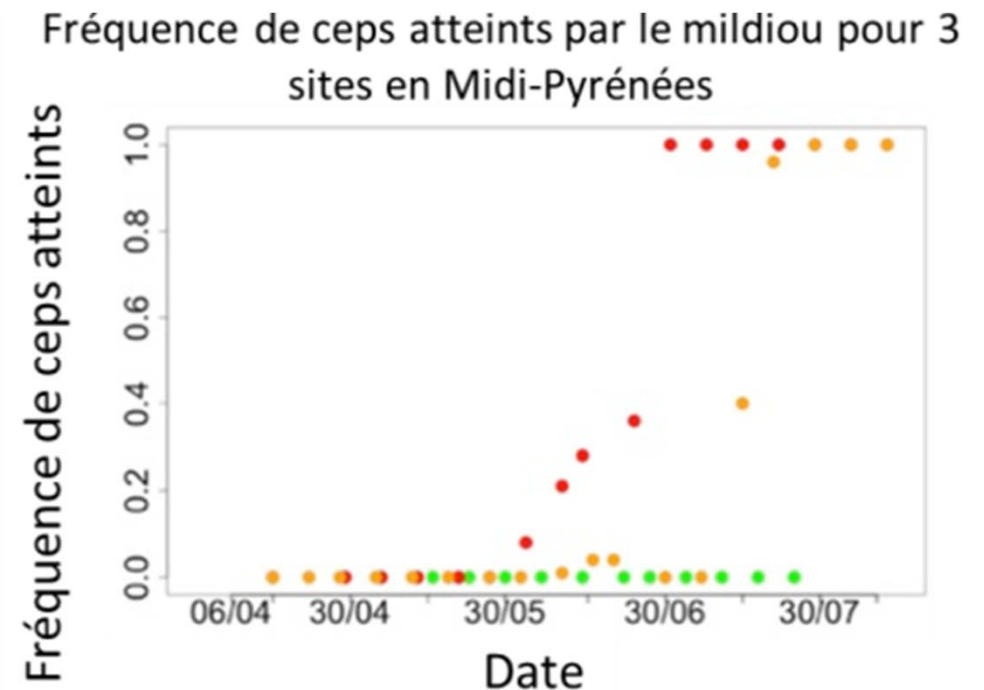
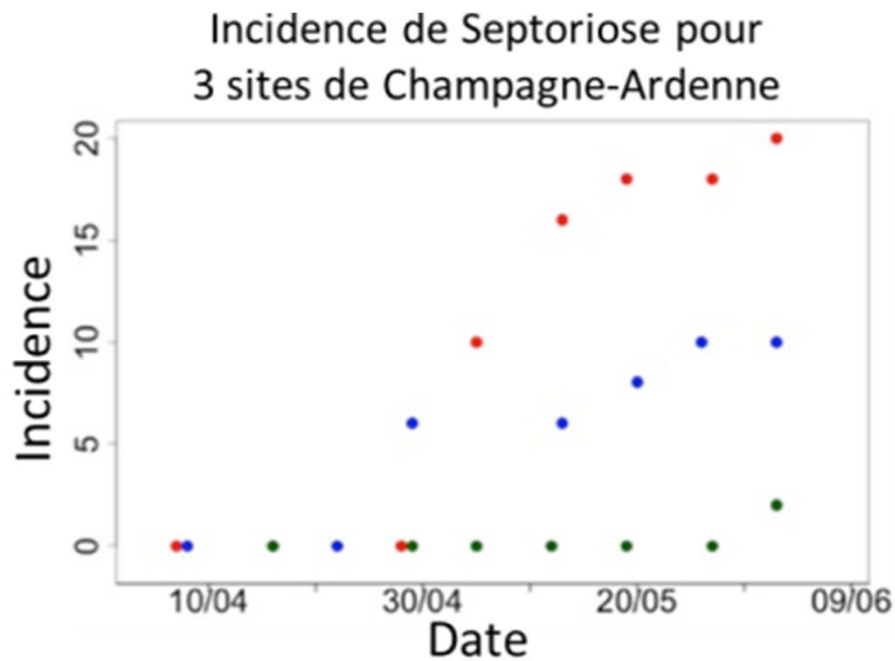
ICV
Témoins
non traité





Masse de données d'observation

- Des millions de données depuis 2009...
- Des données répétées dans le temps



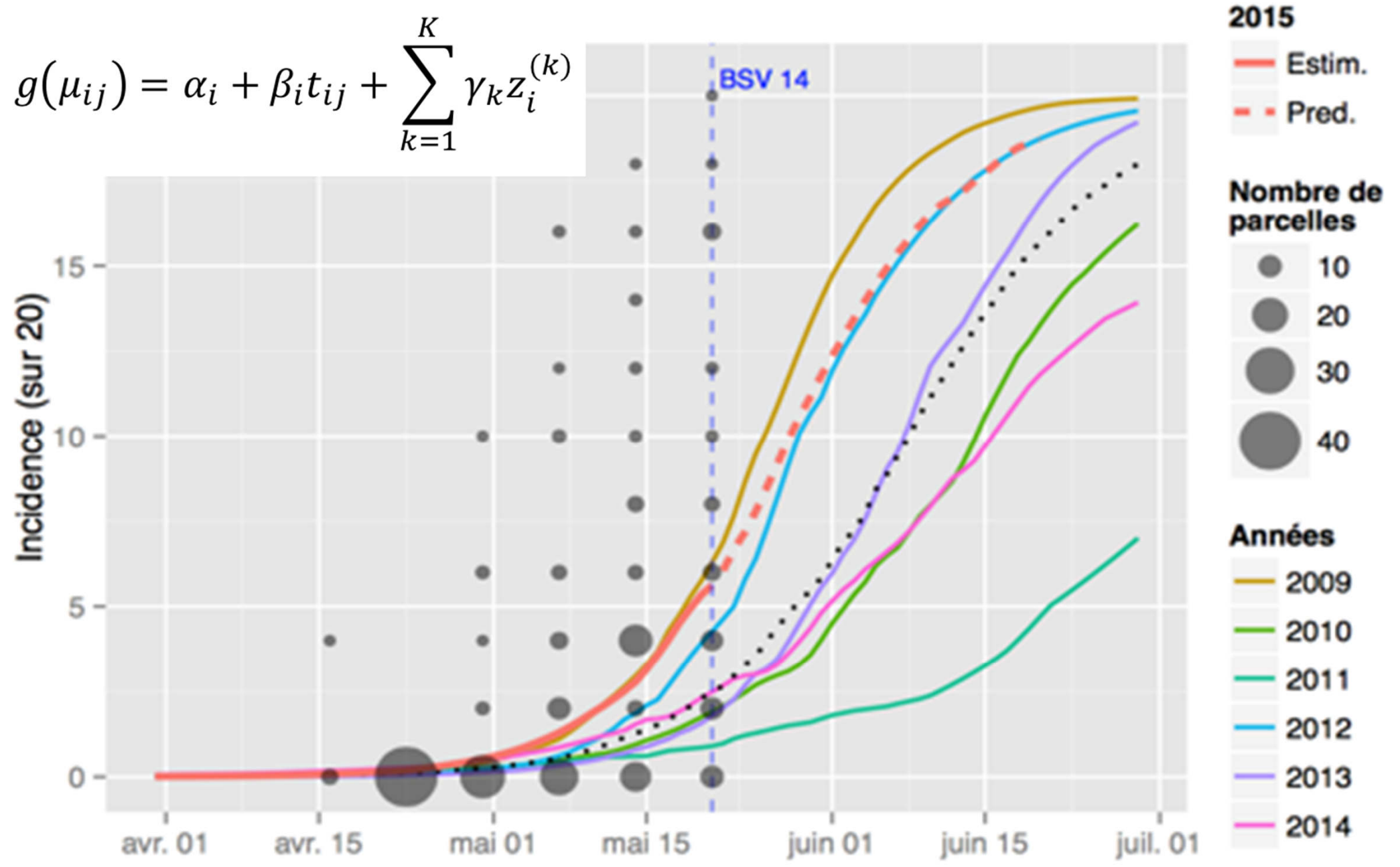
Notre démarche

- Deux cas concrets
 - Mildiou de la Vigne
 - Septoriose du Blé

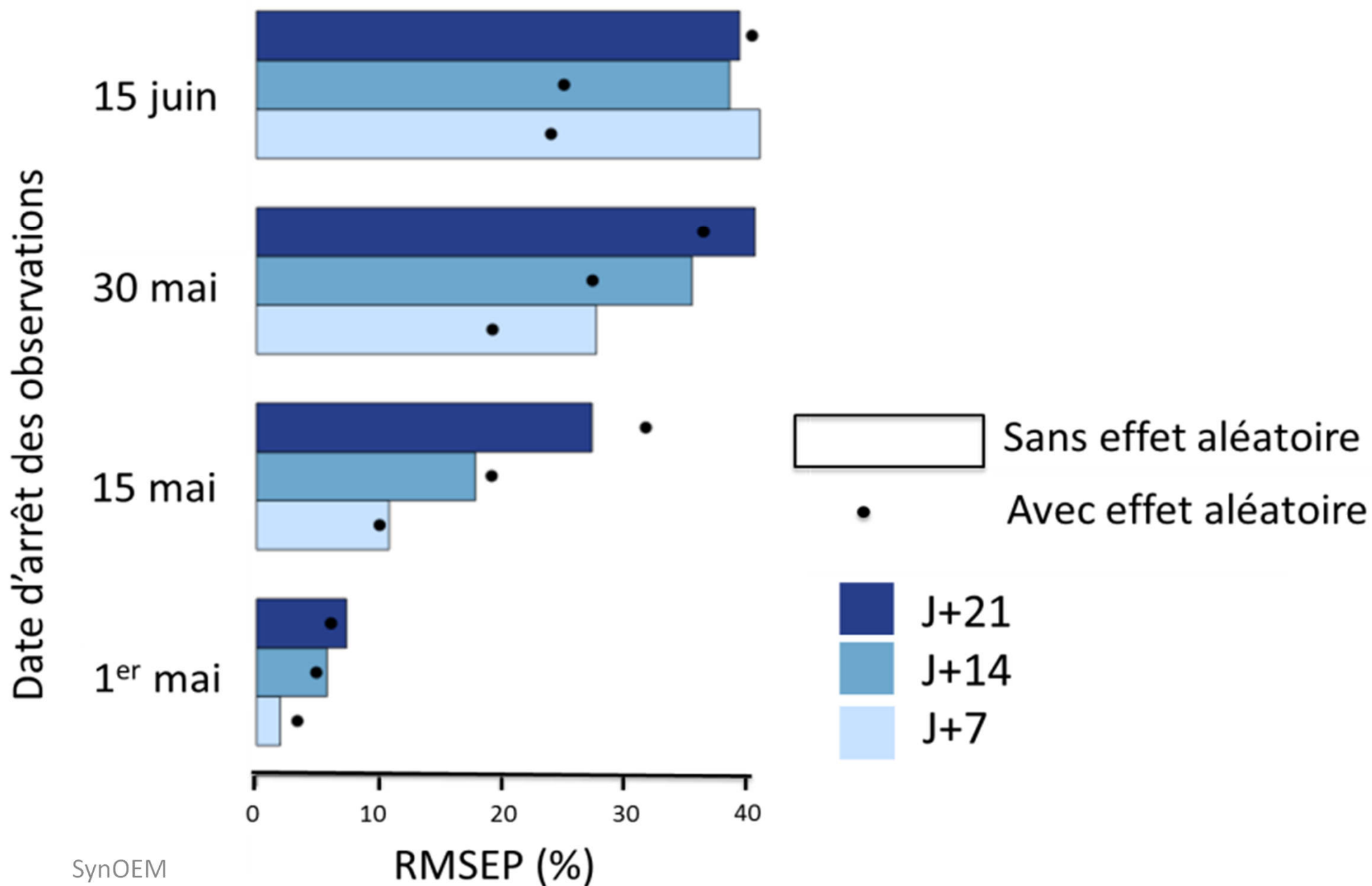
⇒ sur des régions tests
- Nos propositions
 1. Développer des outils statistiques et prédictifs
 2. Automatiser la fourniture un rapport d'analyse

Méthode de prédiction basée sur les observations

$$g(\mu_{ij}) = \alpha_i + \beta_i t_{ij} + \sum_{k=1}^K \gamma_k Z_i^{(k)}$$



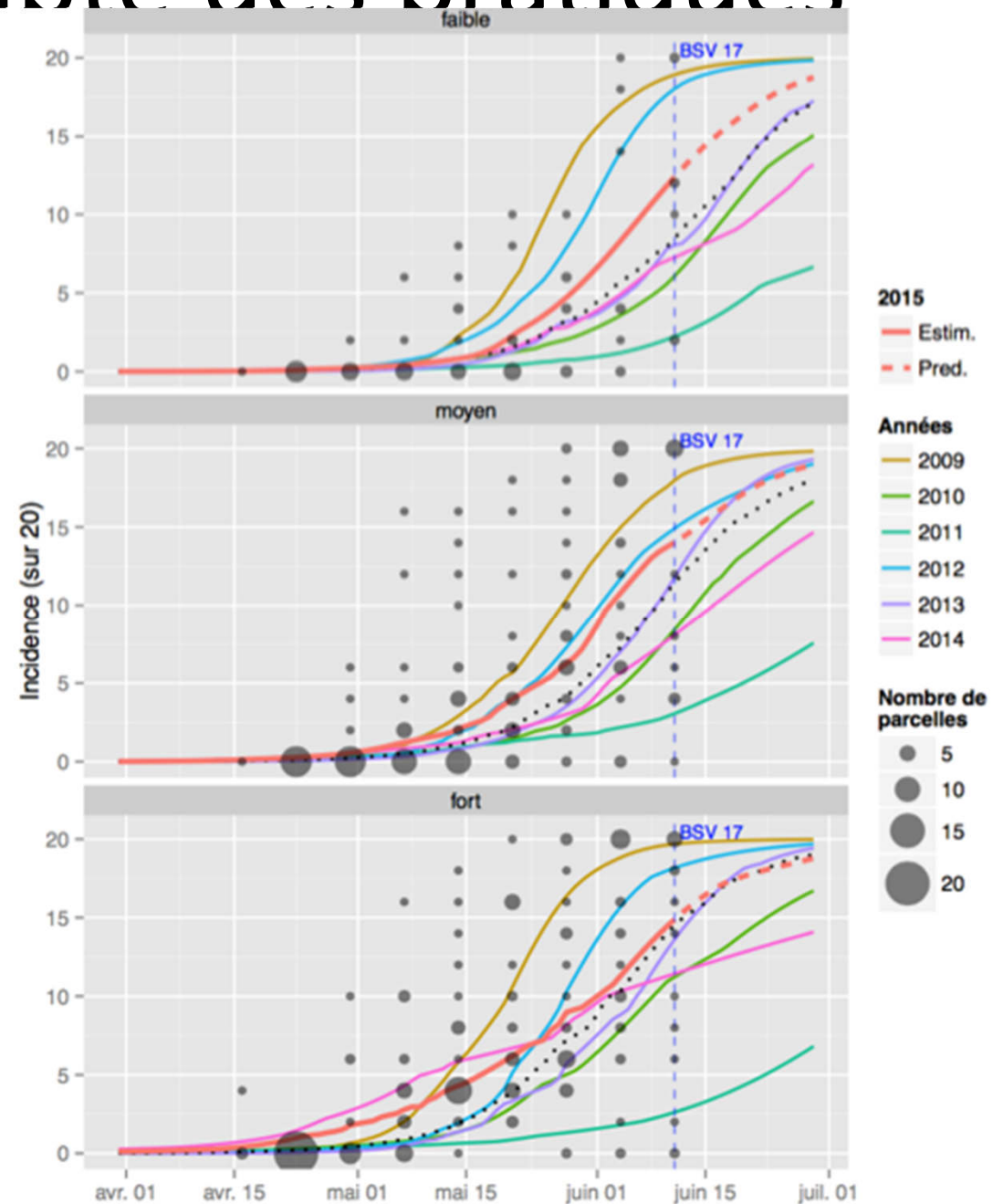
Qualité prédictive satisfaisante à 7 jours



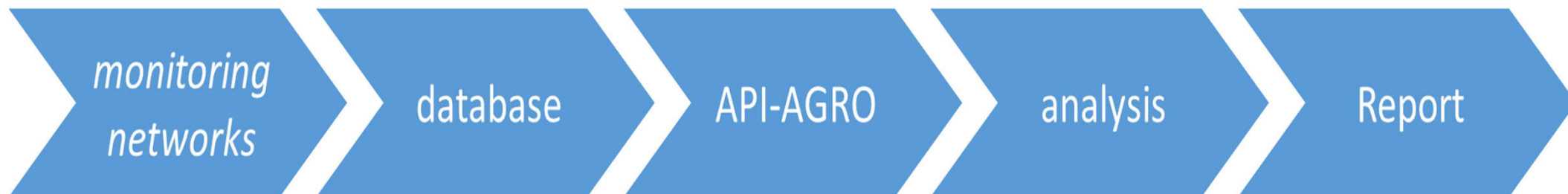
Prise en compte des pratiques

Groupes de risque
= semis et variété

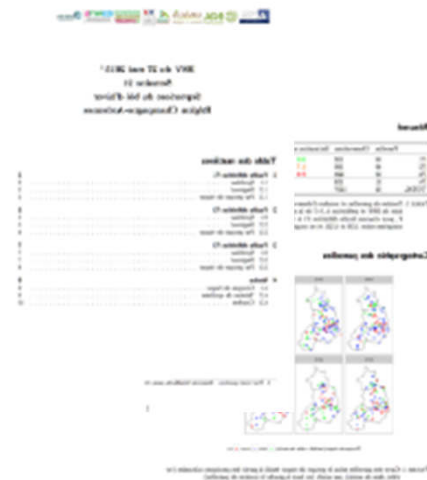
Calculs sur feuilles F3 –
BSV17 2015



Outils pour les acteurs des BSV



id	lat	long	lib_commun	code_insee	plc_nom	raison_socia	nom	code_postal	culture	variete
2	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
3	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
4	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
5	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
6	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
7	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
8	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
9	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
10	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
11	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
12	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
13	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
14	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
15	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
16	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
17	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
18	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
19	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
20	47.78718	5.90404	FAYL-BILLOT	52197	Fayl-Billot	EMC2	BOUCHON	52500	Blé tendre d'	PAKITO
21	48.1794	5.14366	RIAUCCOURT	52421	Riauccourt	VIVESCOA	MERGER	52000	Blé tendre d'	GONCOURT
22	48.1794	5.14366	RIAUCCOURT	52421	Riauccourt	VIVESCOA	MERGER	52000	Blé tendre d'	GONCOURT
23	48.1794	5.14366	RIAUCCOURT	52421	Riauccourt	VIVESCOA	MERGER	52000	Blé tendre d'	GONCOURT
24	48.1794	5.14366	RIAUCCOURT	52421	Riauccourt	VIVESCOA	MERGER	52000	Blé tendre d'	GONCOURT
25	48.1794	5.14366	RIAUCCOURT	52421	Riauccourt	VIVESCOA	MERGER	52000	Blé tendre d'	GONCOURT
26	48.1794	5.14366	RIAUCCOURT	52421	Riauccourt	VIVESCOA	MERGER	52000	Blé tendre d'	GONCOURT
27	48.1794	5.14366	RIAUCCOURT	52421	Riauccourt	VIVESCOA	MERGER	52000	Blé tendre d'	GONCOURT



- **Vigne (centré Mildiou)**

- **Midi-Pyrénées (depuis 2014)**
- **extension en Aquitaine en 2017**
- **Basé sur Epicure®**
SynOEM

- **Blé tendre (centré septoriose)**

- **Champagne-Ardenne (depuis 2015)**
- **Centre (depuis 2016)**
- **Basé sur Vigicultures®**



SynOEM-vigne : Analyse dynamiques épidémiologiques pour Bulletin de Santé du Végétal

[Description](#)

[Se connecter pour accéder aux rapports](#)

Connexion au site SynOEM

login

mot de passe

Travaux réalisés dans le cadre du projet SynOEM - Mieux profiter de la synergie entre réseaux d'observations, expertise et modélisation pour l'élaboration du Bulletin de Santé du Végétal (2013-2016) et du projet SMART-PIC Concevoir des outils pour l'aide à la décision en protection intégrée des cultures (2016-2019).



© ACTA – Les Instituts Techniques Agricoles (2013-2016)

<http://www.acta.asso.fr>

149, rue de Bercy 75595 Paris Cedex 12.

Conception et réalisation : François Brun (ACTA), francois.brun@acta.asso.fr, Jacques Veslot (ACTA), Audrey Petit (IFV), Barbara Cichosz (Chambre Régionale d'Agriculture Occitanie), Etienne Laveau (Chambre Régionale d'Agriculture Aquitaine), Lucie Michel (ACTA/INRA), David Makowski (INRA).

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction du site internet (de sa forme et des données) doit faire l'objet d'une demande aux concepteurs. Ce site internet (code PHP, html, base de données sous-jacente, illustration) sont la propriété de l'ACTA et de ses partenaires.



SynOEM-vigne : Analyse dynamiques épidémiologiques pour Bulletin de Santé du Végétal

[Description](#)

[Accéder aux rapports automatiques](#)

François Brun (ACTA) [Se deconnecter](#)

Région

Choix zone

Date d'édition du BSV

Choix date édition

En appuyant sur le bouton, les calculs sont lancés, ainsi que l'édition des rapports. Attention, cette étape d'assimilation des nouvelles données prend du temps (~2min).

Anciens rapports

région	date du BSV	rapport pdf	figure	date création
Aquitaine	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 12:14:17
Aquitaine	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 12:13:24
Aquitaine	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 10:15:03
Aquitaine	2017-05-29	rapport pdf	figures	2017-05-29 11:21:35
Aquitaine	2017-05-19	rapport pdf	figures	2017-05-19 15:38:32
Aquitaine	2017-05-11	rapport pdf	figures	2017-05-11 16:47:26
Aquitaine	2017-05-02	rapport pdf	figures	2017-05-11 16:50:10
Aquitaine	2017-04-20	rapport pdf	figures	2017-05-11 16:59:40
Centre	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 15:03:12
Centre	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 12:16:57
Centre	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 12:09:18
Centre	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 10:38:19

Accès à l'historique toutes zones

SynOEM-vigne : Analyse dynamiques épidémiologiques pour Bulletin de Santé du Végétal

[Description](#)

[Accéder aux rapports automatiques](#)

François Brun (ACTA) [Se deconnecter](#)

Région

Date d'édition du BSV

En appuyant sur le bouton, les calculs sont lancés, ainsi que l'édition des rapports. Attention, cette étape d'assimilation des nouvelles données prend du temps (~2min).

[Rapport régional](#) [Figures](#)

PDF

Et accès aux figures

Anciens rapports

région	date du BSV	rapport pdf	figure	date création
Midi-Pyrénées	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-06-12 17:19:23
Midi-Pyrénées	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 15:58:40
Midi-Pyrénées	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 15:55:27
Midi-Pyrénées	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 15:33:02
Midi-Pyrénées	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 13:53:34
Midi-Pyrénées	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 12:11:00
Midi-Pyrénées	2017-05-30	rapport pdf	figures	2017-05-30 11:12:39
Midi-Pyrénées	2017-05-29	rapport pdf	figures	2017-05-29 17:20:38
Midi-Pyrénées	2017-05-11	rapport pdf	figures	2017-05-11 19:18:31
Midi-Pyrénées	2017-05-11	rapport pdf	figures	2017-05-11 16:59:03
Midi-Pyrénées	2017-05-11	rapport pdf	figures	2017-05-11 16:48:05

Accès à l'historique zone

Maladie de la vigne - Région Poitou-Charentes

Rapport^{1,2} édité le mercredi 31 mai 2017 à 17 :50 :52

Table des matières

1 Observations	1
1.1 Localisation des parcelles observées sur la campagne	1
1.2 Parcelles observées par secteur pour cette édition et semaines précédentes	2
1.3 Liste des parcelles observées par zone et modalité	2
2 Prévision météorologique (J à J+8)	2
3 Phénologie	3
4 Maladie	5
4.1 Mildiou : evolution sur l'année	5
4.2 Oidium : evolution sur l'année	6
4.3 Botrytis : evolution sur l'année	7
4.4 Pourriture grise : evolution sur l'année	8

1 Observations

1.1 Localisation des parcelles observées sur la campagne



FIGURE 1: Cartographie des parcelles observées. Par département et communes

1. Pour toute question : francois.brun@acta.asso.fr
 2. Powered by API-AGRO www.api-agro.fr

1.2 Parcelles observées par secteur pour cette édition et semaines précédentes

	departement	TYPE_SUIVI	departement_nom	NbPar	sem20	sem21	sem22
1	16	TNT	Charente	18	12	12	1
2	17	TNT	Charente-Maritime	21	16	17	0

1.3 Liste des parcelles observées par zone et modalité

TODO : 5 premières affichées : est ce utile, il y en bcp !

	departement	TYPE_SUIVI	NOM_PARCELLE
1	16	TNT	Segonzac
2	16	TNT	tnt_BOURG-CHARENTE_FIRINO
3	16	TNT	tnt_BREVILLE_MOINET
4	16	TNT	tnt_CHAMPAGNEVIGNY_DURAND_01
5	16	TNT	tnt_GRAVES_FOUGERAT_01

2 Prévision météorologique (J à J+8)

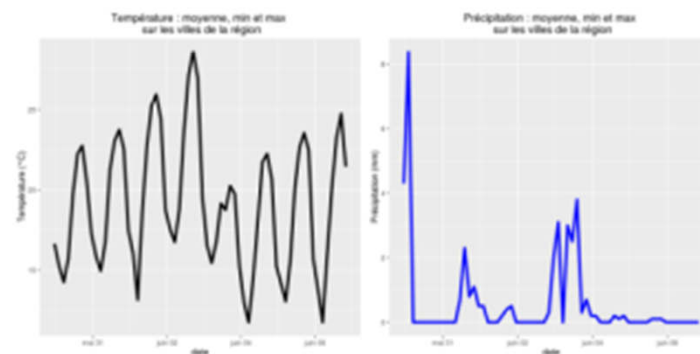


FIGURE 2: Prévision Météo

Liste des villes considérées pour la prévision météorologique : Rouillac

3 Phénologie

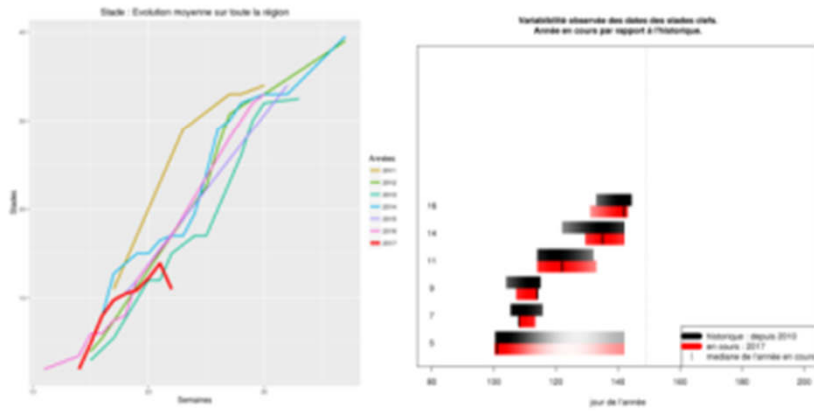


FIGURE 3: Evolution de la phénologie et variabilité

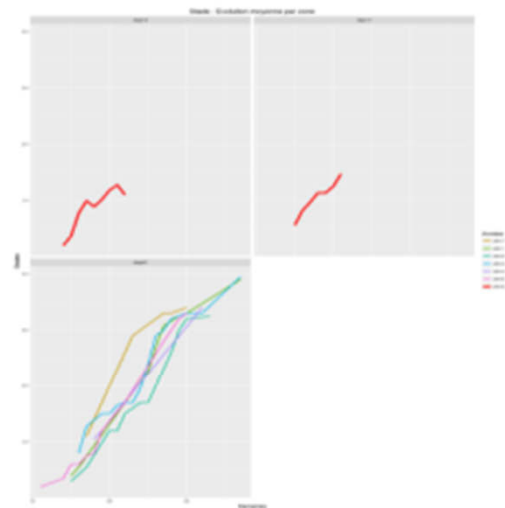


FIGURE 4: Phénologie

4 Maladie

4.1 Mildiou : evolution sur l'année

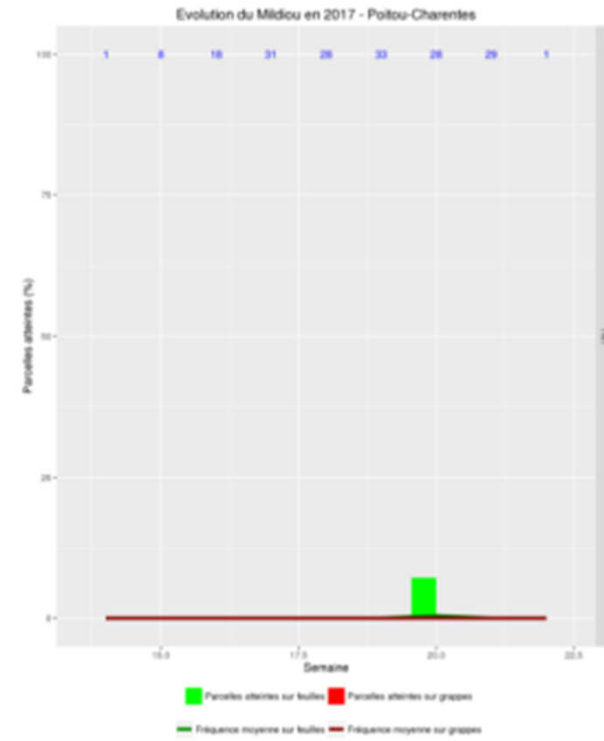


FIGURE 5: Evolution du Mildiou sur la campagne

etc sur l'ensemble des maladies...

Avec aussi des cartographie de l'évolution des maladies...

Utilisation en routine en région Centre pour le blé

Bulletin de santé du végétal

N° 21

Céréales à paille du 10/05/2016



Abonnez-vous gratuitement aux BSV de la région Centre
<http://les-centre.chenablog.fr>

BSV
 bulletin de santé du végétal
 région Centre

La fréquence de feuilles touchées par la septoriose (incidence) est supérieure, à la même date, à celle des années à forte pression. Pour consulter cette estimation obtenue par le modèle d'analyse des dynamiques épidémiologiques pour le BSV, [cliquez ici](#). **Le risque actuel est élevé pour l'ensemble des situations.**

Lien vers la fiche Septoriose

Contexte d'observations

Pour les situations à 2-3 nœuds :

Parmi les 2 parcelles à ces stades (non protégées), une présente des symptômes de septoriose sur 20% des F2 du moment : variété sensible Apache (département 45).

Pour les situations à dernière feuille pointante - ligulée :

La septoriose est toujours très présente. Parmi les 28 parcelles à ces stades (principalement non protégées), 26 présentent des symptômes de septoriose sur les F3 du moment :

- Variétés sensibles à très sensibles (Apache, Terroir, Chevron...) : les 4 parcelles ont toutes plus de 20% de F3 touchées (de 40 à 100%).
- Variétés peu sensibles (Rubisko, Boregar, Lyrik, Fructidor, Cellule...) : sur 16 parcelles, 11 ont au moins 50% de F3 touchées (de 50 à 100%).
- Mélanges variétaux et parcelles pour lesquelles la variété n'est pas précisée : 1 parcelle a moins de 20% de F3 touchées, 2 sont entre 20% et 40% et 3 sont entre 50% et 100%.



Pour les situations ayant atteint ou dépassé le stade dernière feuille étalée :

13 situations non protégées présentent des symptômes : 3 parcelles ont entre 20% et 40% de F3 touchées et 10 ont plus de 50% de F3 touchées. Des symptômes sont parfois présents sur les F2 (entre 10 et 90%), voire sur F1 (20%).

La fréquence de feuilles touchées par la septoriose (incidence) est supérieure, à la même date, à celle des années à forte pression. Pour consulter cette estimation obtenue par le modèle d'analyse des dynamiques épidémiologiques pour le BSV, [cliquez ici](#). **Le risque actuel est élevé pour l'ensemble des situations.**

Seuil indicatif de risque



C'est l'observation sur la F4 définitive qui est déterminante (= F2 du moment à 2 nœuds, et F3 du moment à dernière feuille pointante).

- A 2 nœuds, le seuil indicatif de risque est :
 - Variétés sensibles et très sensibles : 20% des F2 déployées du moment présentent des symptômes.
 - Variétés peu sensibles : 50% des F2 déployées du moment présentent des symptômes.
- A dernière feuille pointante, le seuil indicatif de risque est :
 - Variétés sensibles et très sensibles : 20% des F3 déployées du moment présentent des symptômes.
 - Variétés peu sensibles : 50% des F3 déployées du moment présentent des symptômes.

Prévision

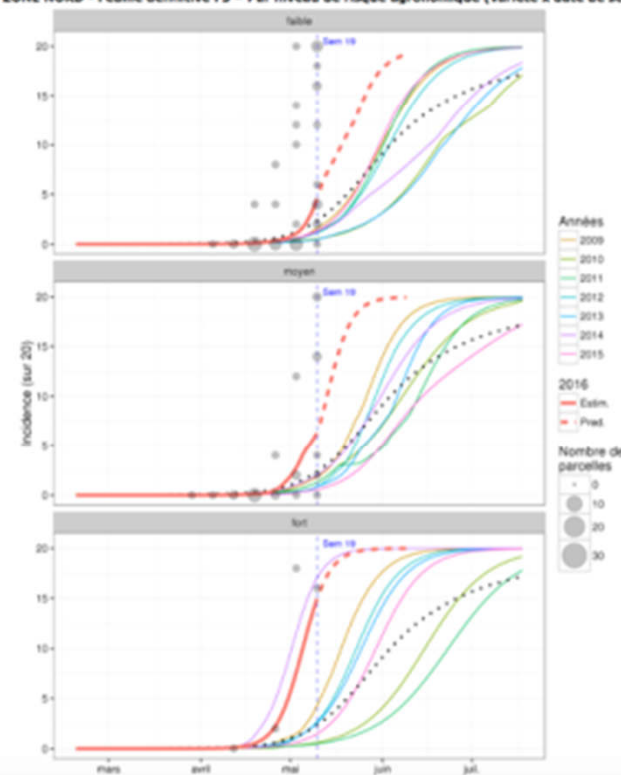
Les pluies des prochains jours, associées à des températures douces seront très favorables à de nouvelles contaminations et à une progression rapide de la septoriose. **Le risque devrait donc augmenter.**

BSV Céréales à paille N° 21

Estimation de la fréquence de feuilles touchées par la septoriose par le modèle d'analyse des dynamiques épidémiologiques pour le BSV

Date du calcul : 10 mai 2016 (semaine 19)

ZONE NORD - Feuille définitive F3 - Par niveau de risque agronomique (variété x date de semis)



Résumé de l'architecture serveur-R

- Interface PHP : lance le script r et point le pdf et sortie
- Fichier (.r) récupération données et compilation du rapport
- Fichier rapport (.rnw)
- Et shiny ?
 - On souhaite des rapports pdf fixe pour les acteurs (traçabilité des infos dispo à l'instant t)

Packages R mobilisés

- mise en forme pdf
 - knitr
 - xtable
- analyse dynamique (modèle mixte)
 - lme4
- graphiques et carto
 - ggplot2
- récupération données via API
 - curl
- traitement
 - library(reshape2)
 - library(plyr)
-

vers un outil plus interactif

- Hackathon API-AGRO (février 2017)
- 48 heures pour coder des outils qui valorisent les données agricoles

Projet Epi Agro

- interface php/javascript
- webservices php/R



Culture

Date

Sélection des données

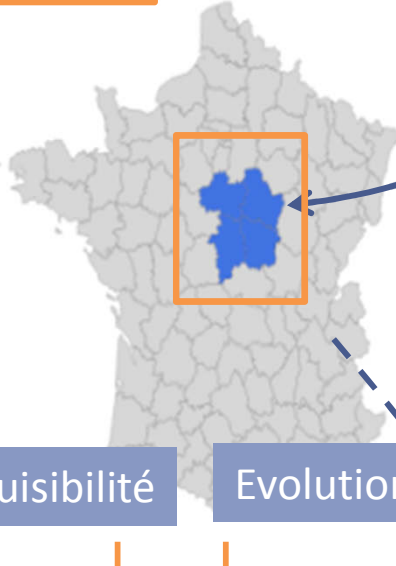
Visualiser la santé

Dynamique au cours de la saison

Blé tendre d'hiver

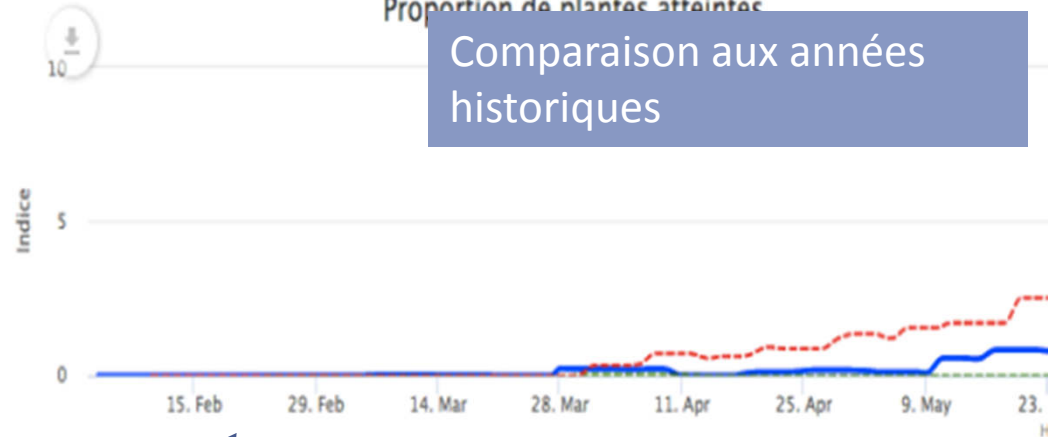
Date 2016-05-20

Un ou plusieurs départements



Proportion de plantes atteintes

Comparaison aux années historiques



Nuisibilité

Evolution

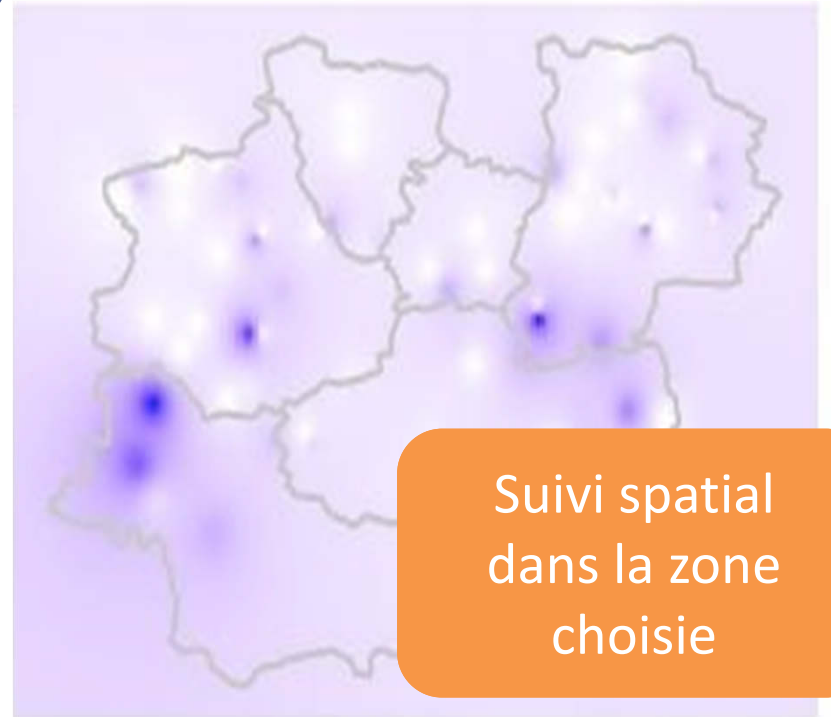
by amCharts

- Cecidomyie
- Fusariose
- Limace
- Oidium
- Puceron
- Rouille Brune
- Rouille Jaune
- Septoriose

Tableau de bord

Choix d'un bioagresseur

Analyse spatiale : Septoriose



Suivi spatial dans la zone choisie

Et après 48 heures de travail ...



Partenariat

- Financements
 - AAP PSPE



- Thèse CIFRE (ACTA/INRA)
- Partenariat
 - ACTA, ARVALIS – Institut du Végétal, IFV, Terres Inovia
 - INRA (centre de Versailles-Grignon)
 - CIRAME
 - CRA Midi-Pyrénées, CRA Champagne Ardenne, CRA Bourgogne, CRA Centre
 - Autres expertises (DRAAF)
 - RMT Modélisation & Analyse données Agriculture
 - Lien avec projet VESPA



ACTA - les Instituts Techniques Agricoles

- 15 instituts techniques agricoles
- Recherche appliquée & Transfert technologique
- Au service des filières agricoles.
- 200 implantations en région
- 1732 collaborateurs

