



Les Rencontres du  
**Végétal**

**9<sup>e</sup>**  
édition

**2017**  
**16 & 17 janvier**  
**AGROCAMPUS OUEST**  
ANGERS, FRANCE

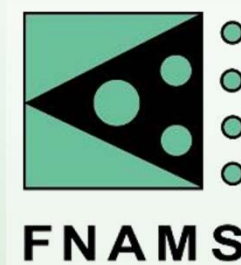
**RECHERCHE**  
**EXPÉRIMENTATION**  
**INNOVATION**

Fruits  
Légumes  
Ornement  
Plantes aromatiques  
et médicinales  
Semences  
Cidriculture  
Viticulture  
Paysage

Contrôle du phomopsis, maladie  
émergente, en culture de carotte  
porte-graine.

Session Diversité et Protection des Plantes

**Julie GOMBERT**  
Ingénieur d'études, FNAMS



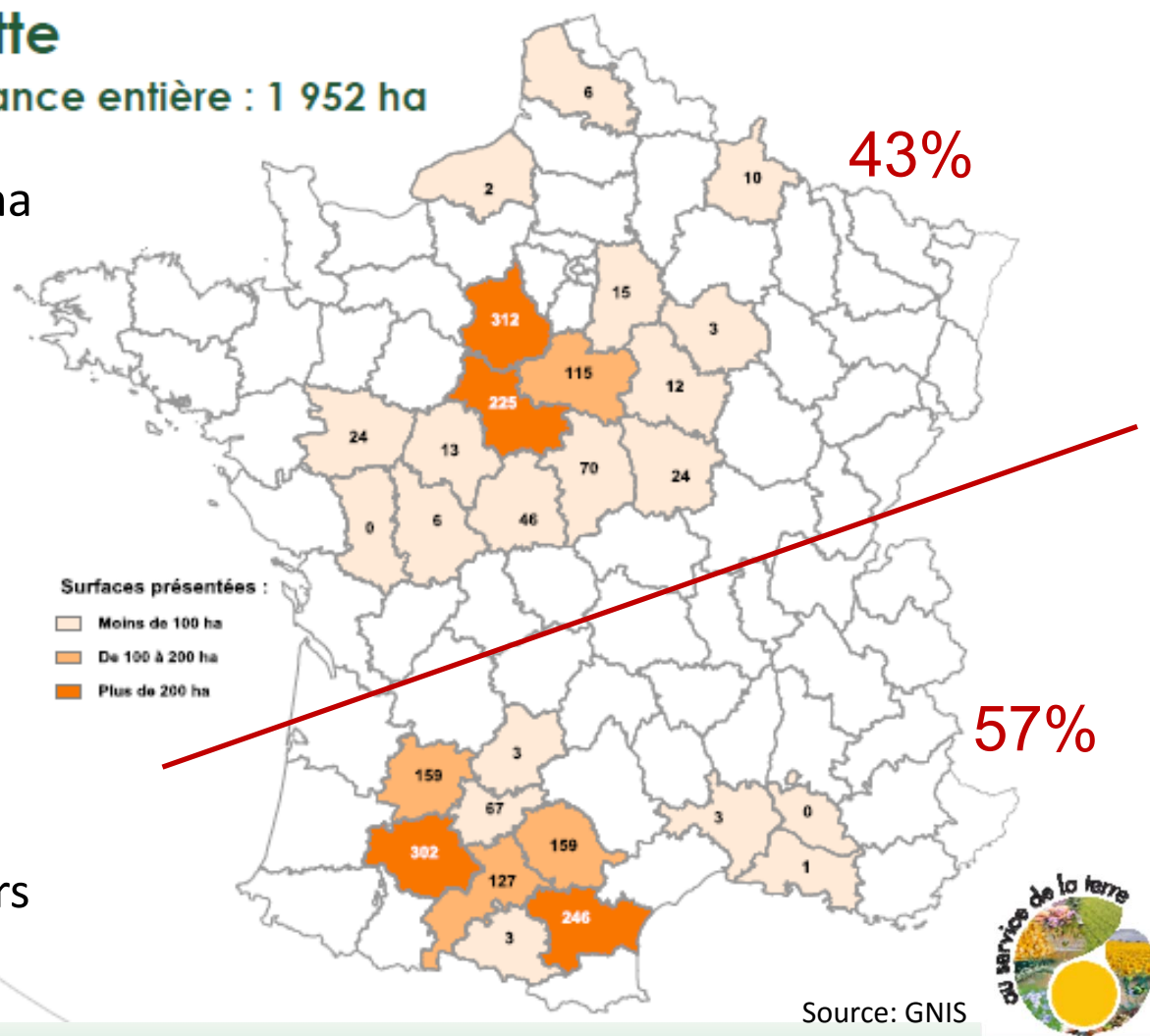
## CONTEXTE DE L'ETUDE

### La production de semences de carotte en France en 2016

#### Carotte

Total France entière : 1 952 ha

- Surfaces: 1 950 ha / 20 690 ha de potagères porte-graine
- France :
  - 1<sup>er</sup> pays producteur européen
  - 2<sup>nd</sup> pays producteur mondial
- 500 producteurs
- 15 établissements semenciers



## CONTEXTE DE L'ETUDE

### Le phomopsis de la carotte

- Observation des 1<sup>ers</sup> symptômes en 2007
  - Dessèchement prématuré de l'ombelle, souvent en quartier puis généralisé à l'ombelle et la plante.
  - Perte de rendement
- Identification de l'agent causal en 2009 et vérification du postulat de Koch
  - *Phomopsis dauci* / *Diaporthe angelicae*



## CONTEXTE DE L'ETUDE

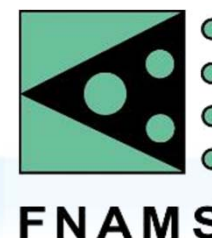
### Le projet DIAPOCAR

- Projet de 3 ans, lauréat de l'AAP CASDAR 2012  
« Semences et sélection végétale »
- Objectif du projet :

Une meilleure connaissance :

- de l'agent pathogène,
- de son épidémiologie,
- de sa transmission ou non par les semences,

Afin d'évaluer les risques en multiplication de semences  
et de mettre en place des moyens de lutte efficaces.





## MATERIEL ET METHODES

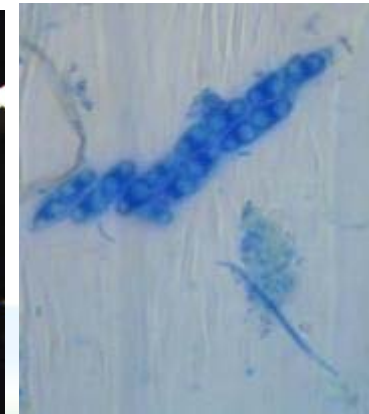
### Etude épidémiologique : des approches diversifiées et complémentaires



Au champ et au laboratoire (2015 : choix de privilégier les contaminations en module / au champ)



Analyses : isolement sur milieu, détection moléculaire, observations au microscope optique, au MEB...



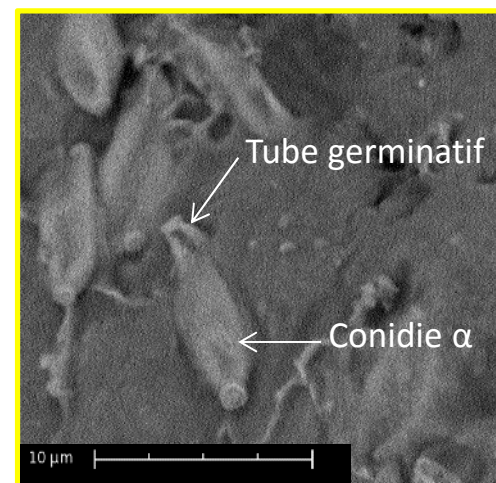
Ombelles détachées  
sur terrine

# RESULTATS

## Etude épidémiologique

- Porte d'entrée du champignon :

- Fleur (+ tige si blessure)
- Organe sensible : stigmate



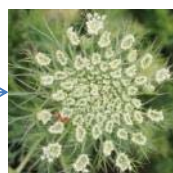
- Stade le plus sensible de la culture :

Stade non  
sensible (0/18)



M4 : ouverture  
de l'ombelle

Stade peu  
sensible (2/10)



S0 :  
émergence  
des pétales

Stade peu  
sensible (2/10)



S1 : pétales  
partiellement  
ouverts

Stade très  
sensible (32/34)



S2 : pleine  
floraison

Stade peu  
sensible (2/10)



S3 : chute des  
pétales

## RESULTATS



GEVES  
Expertise & Performance



IRHS  
Institut de Recherche en  
Horticulture et Semences

### Etude épidémiologique

- Transmission aux semences

Echantillon	Isolement sur milieu	Détection Moléculaire
Semences brutes	+ (2% max)	+
Semences triées	-	+ en cas de très forte pression (sinon -)
Déchets de triage les plus légers	/	+
Autres déchets de triage	/	-



- mais pas de transmission *via* les semences
  - Plantules non contaminées
- Conservation du champignon sur les débris de culture
  - Importance de la gestion des résidus de culture



## MATERIEL ET METHODES

### Méthodes de lutte :

#### Essais Efficacité Fongicides :

Objectif : identifier des fongicides efficaces contre *P. dauci*

#### Dispositif expérimental :

- 2 ou 3 lieux d'essai (41 et 49)
- 5 à 6 spécialités fongicides comparées à un témoin non-traité
- 3 années d'essais



Exemple:  
modalités étudiées  
lors de la  
campagne 2013

Modalité	Spécialité	Substances actives	dose	Modalités d'application
T1	Témoin non traité			
T2	SCORE	difénoconazole	0,5 l/ha	Application systématique entre le stade début floraison des ombelles I et floraison des ombelles III avec une fréquence de 10-12 jours (soit 5 à 6 applications)
T3	ACANTO	picoxystrobine	1 l/ha	
T4	FILAN SC	boscalid + dimoxystrobine	0.4 l/ha	
T5	SWITCH	cyprodynil +fludioxonil	0.8 l/ha	
T6	SCALA	pyrimethanil	2 l/ha	

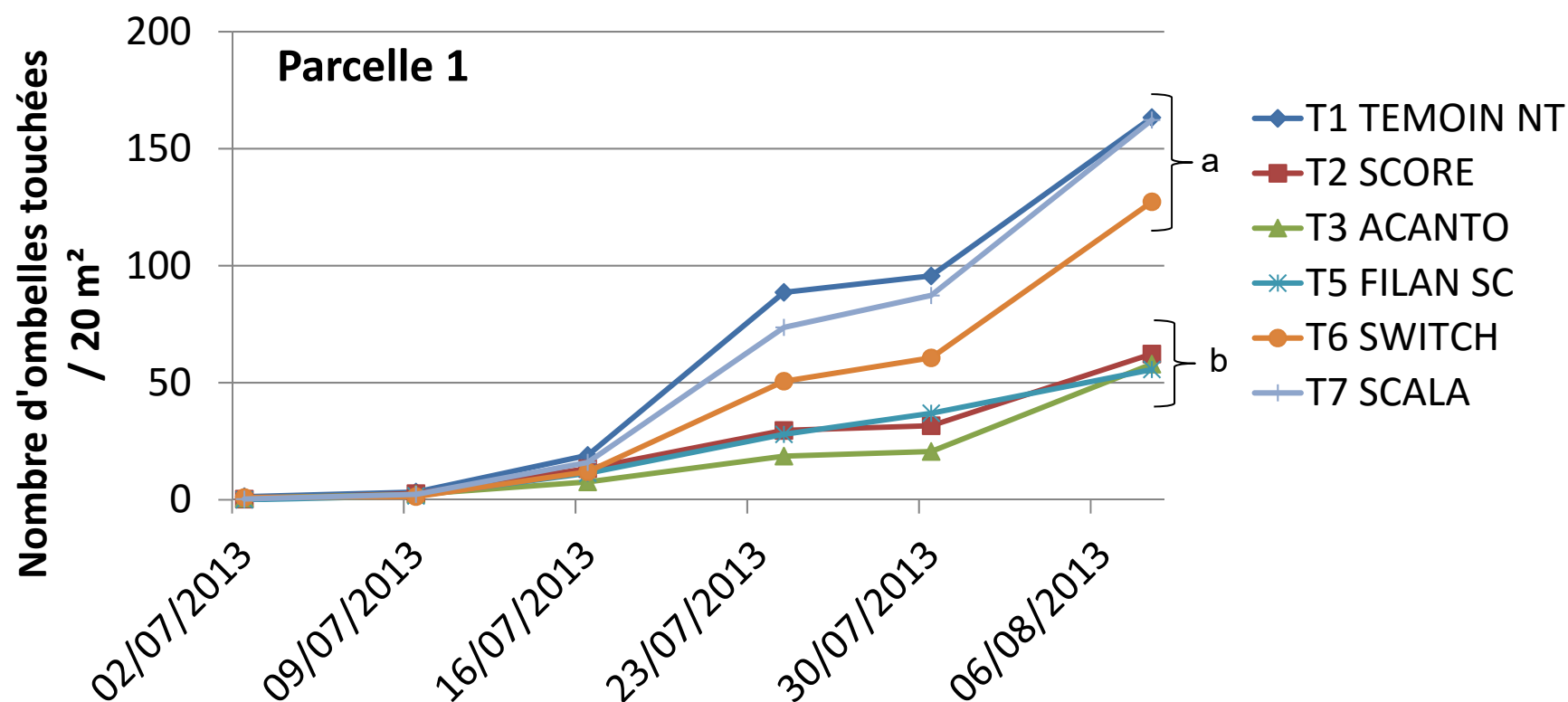


## RESULTATS

### Méthodes de lutte :



### Essais Efficacité Fongicides – Résultats 2013



- 2013 : **SCORE**, ACANTO et FILAN SC sont les fongicides les plus efficaces contre *P. dauci*
- 2014 et 2015 : pression trop faible de la maladie

## MATERIEL ET METHODES

### Méthodes de lutte :

#### Essais Stade de sensibilité

#### Objectifs :

- identifier le stade sensible à l'échelle de la culture
- valider le modèle Asphodel sur carotte PG



#### ASPHODEL

- OAD développé pour le phomopsis du tournesol
- simule le développement du champignon et prédit les contaminations en fonction des conditions climatiques.

#### Dispositif expérimental :

- 1 ou 2 lieux d'essai (41 et 49)
- 3 années d'essais

X : SCORE (0,5 l/ha) avec  
application tous les 10-12 jours

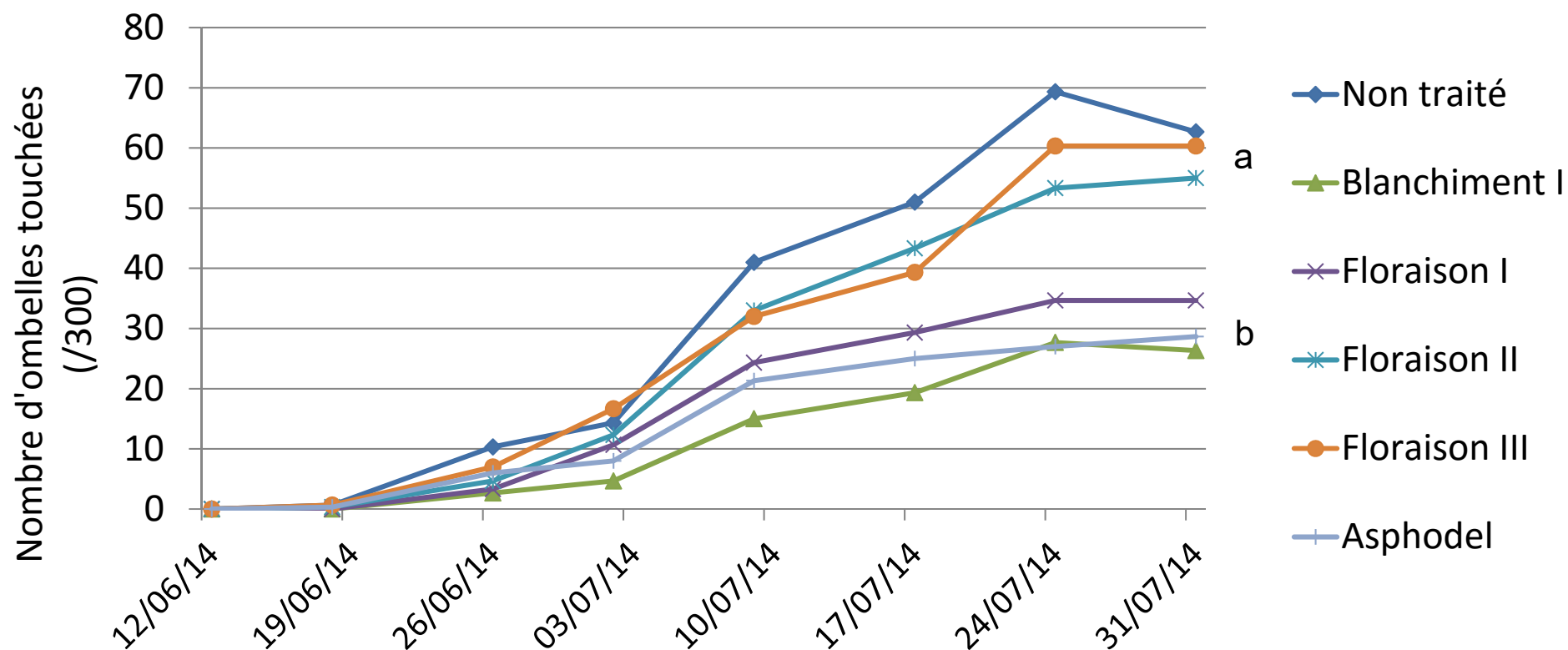
Modalité	Blanchiment des ombelles I	Floraison des ombelles I	Floraison des ombelles II	Floraison des ombelles III
T1	non traité			
T2	X	X	X	X
T3		X	X	X
T4			X	X
T5				X
T6	Selon modèle Asphodel			

## RESULTATS

### Méthodes de lutte :



#### Essai stade de sensibilité – Résultats 2014



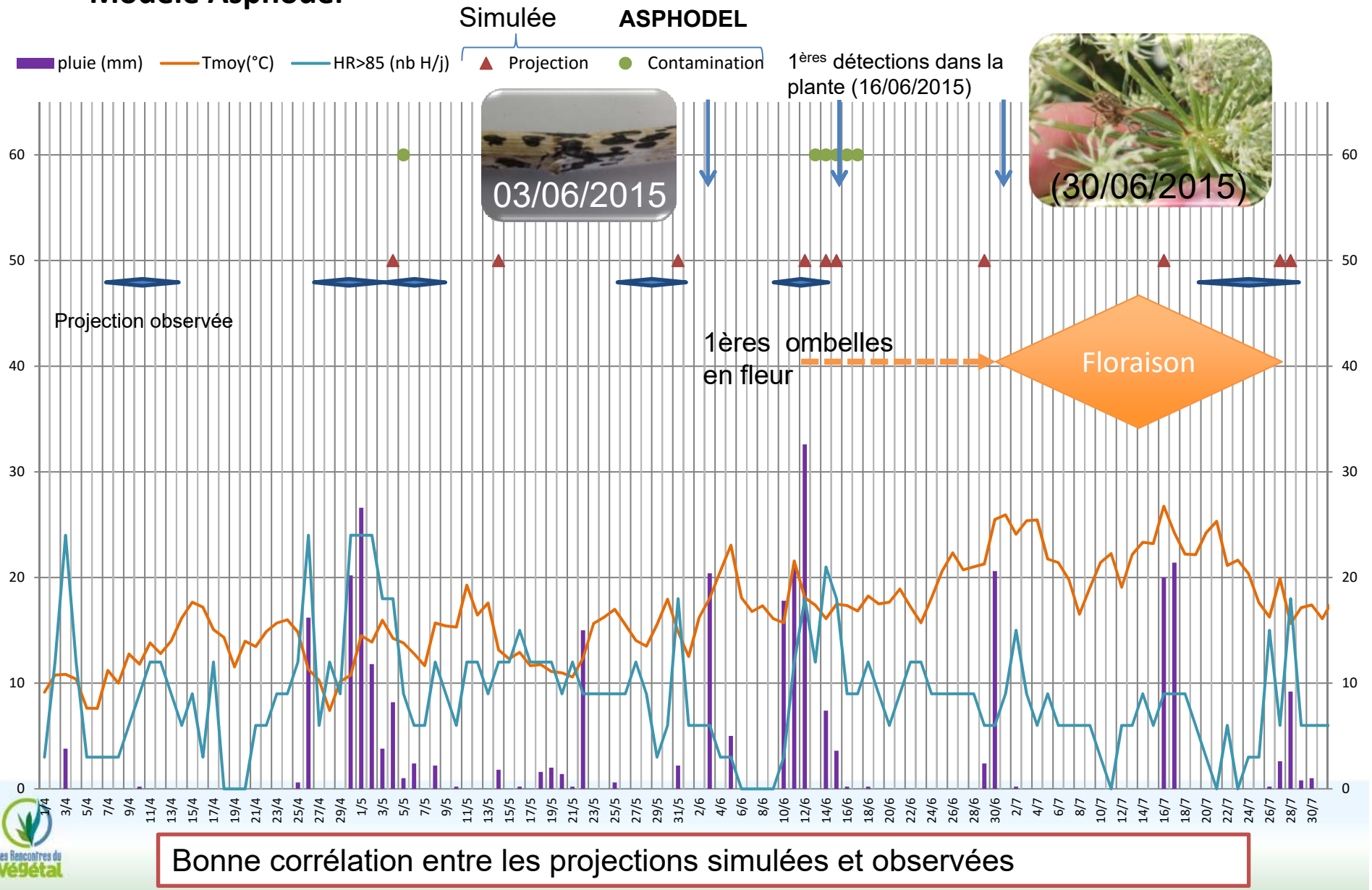
- Important de protéger dès le début de la floraison (mais pas avant !)
- Bon contrôle de la maladie avec le pilotage Asphodel

## RESULTATS

### Méthodes de lutte

Stage Nicolas Cazanove

#### Modèle Asphodel





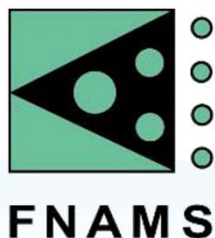
# CONCLUSIONS

## Le phomopsis en culture de carotte porte-graine

Une meilleure connaissance :

- de *D. angelicae* / *P. dauci*,
- de son épidémiologie (porte d'entrée, conservation sur débris, non transmission par les semences...),
- du stade de sensibilité de la culture,
- de l'efficacité des fongicides,
- du pilotage des applications fongicides à l'aide du modèle Asphodel,

Pour un contrôle efficace et raisonné du phomopsis en production de semences de carotte.



# Remerciements



Franck Bastide, Isabelle Sérandat  
et Valérie Grimault



Franck Bastide, Pascal Poupard et  
Philippe Simoneau



Juliette Kolopp



Pierre-Louis Guillermin

Elise Morel, Gautier Fourment, Vincent Odeau,  
Bernard Valena, Fernand Roques, François  
Collin et Emmanuelle Laurent

Stagiaires FNAMS:

Marion Triolet 2013 (M1 PROTEV, Angers) et  
Nicolas Cazanove 2015 (M2 PROTEV, Angers)



Annette Penaud



Ministère de l'Agriculture



\* Merci de votre attention \*