



ARVALIS
Institut du végétal



Le Laboratoire de Pathologie Végétale: Activités et collaborations avec les laboratoires BASC

ARVALIS
Institut du végétal

R. VALADE

Journée scientifique BASC , le 17 janvier 2014



Arvalis en chiffre

- Effectif 375 CDI dont 175 ingénieurs et 143 techniciens
- 7 « filières » travaillées (Céréales à paille / Maïs et sorgho / Protéagineux (coll. UNIP) / Pommes de terre / Fourrages/ Lin / Tabac) soit environ 23 millions d'ha
- 27 sites en France
- Budget +/- 47 millions d'Euros

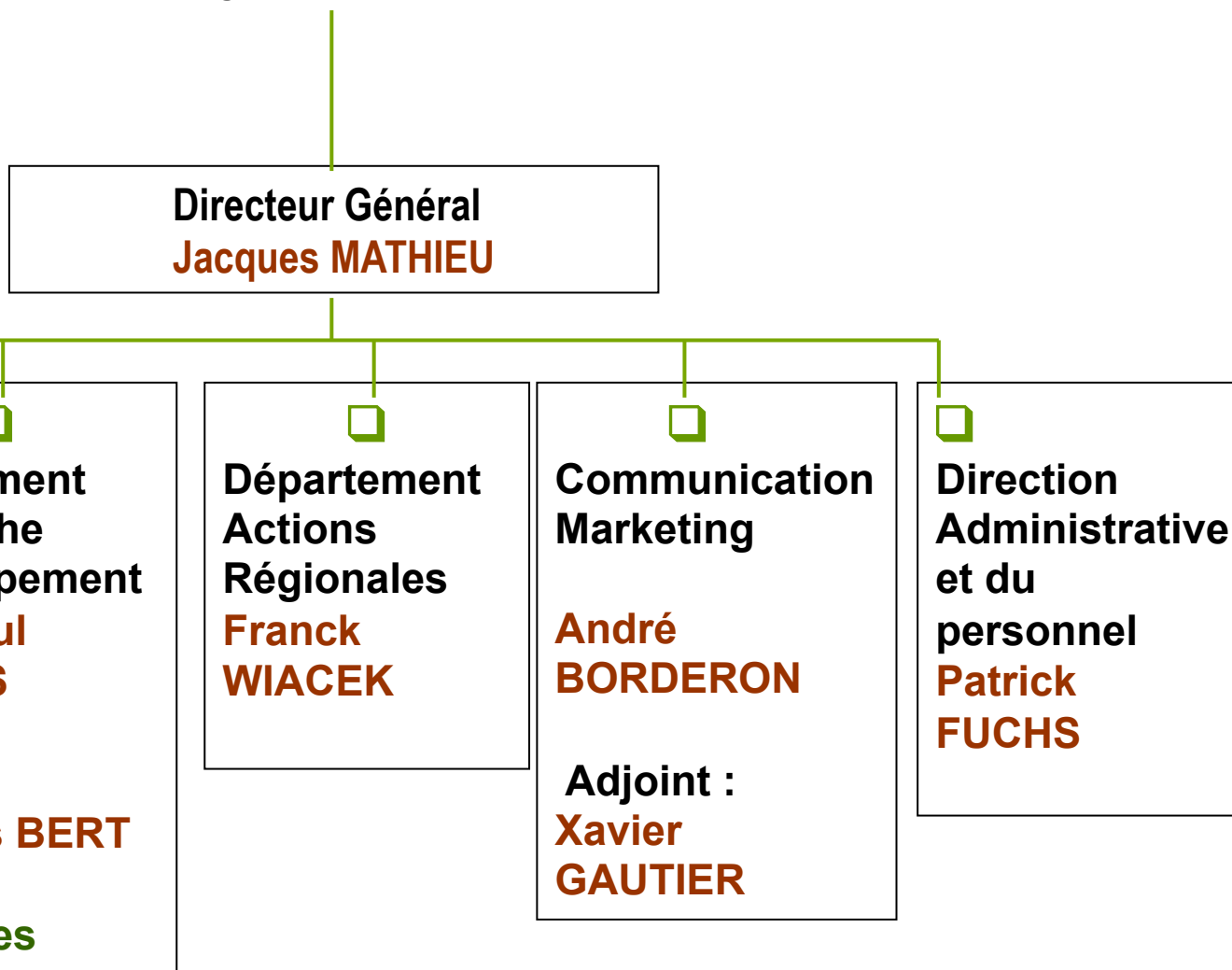


ARVALIS – Institut du végétal

Organigramme général

Conseil d'Administration
Président – **Christophe TERRAIN**
Secrétaire général – **Joël COTTART**

Directeur délégué
Gérard MORICE

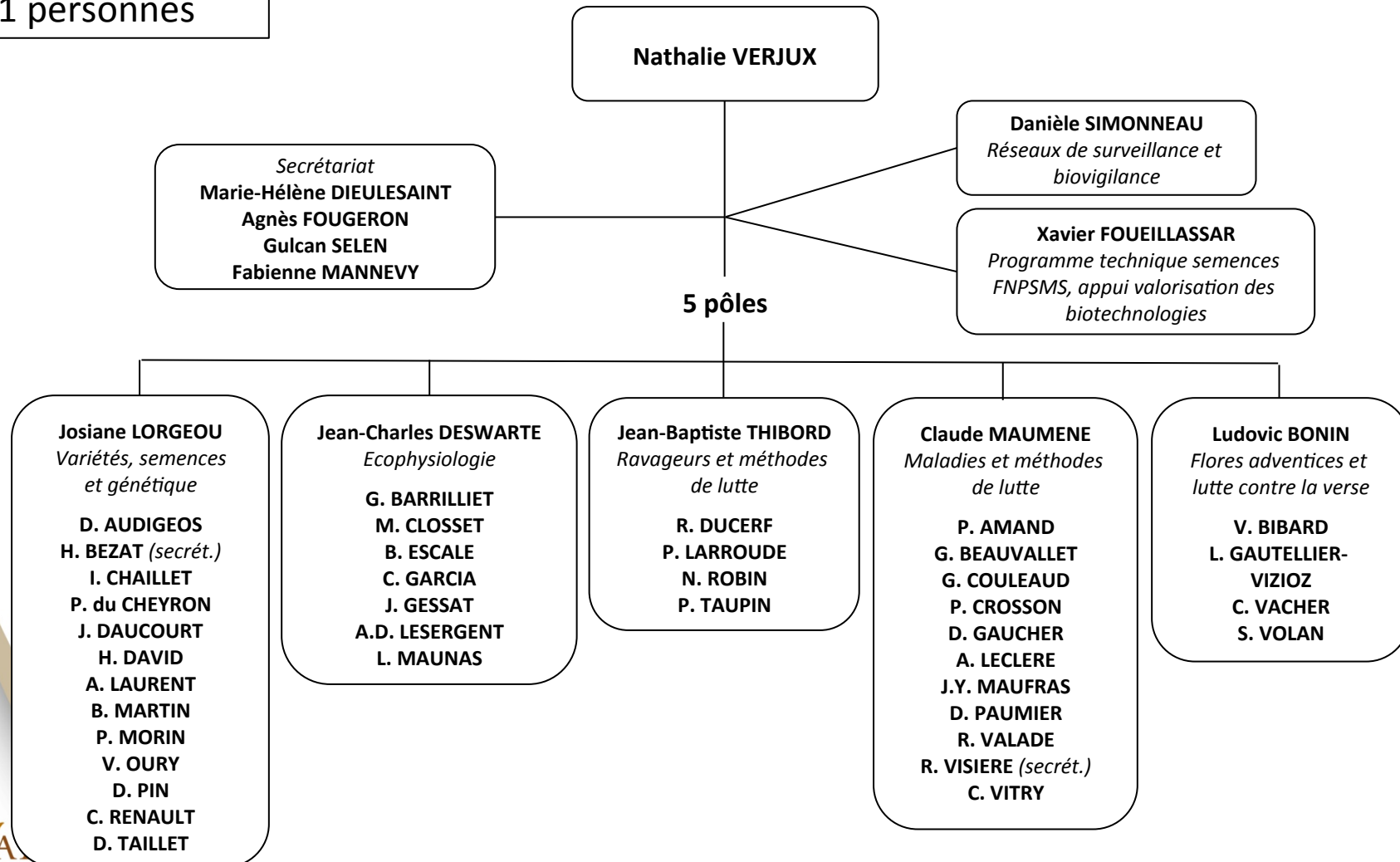




Service Génétique, Physiologie & Protection des Plantes

Organigramme général du service

51 personnes





Le laboratoire de Pathologie végétale

- **Installation au sein de l'INRA UMR Bioger-cpp le 4 octobre 2010**
- **Equipe :**
 - 3 permanents :
 - Romain Valade (responsable)
 - Delphine Paumier (technicienne, arrivée 17.09.2012)
 - Cindy Vitry (technicienne)
 - Et 3 à 4 temporaires par an

Domaine d'activité : les champignons pathogènes des céréales à paille, maïs, sorgho, protéagineux, fourrages, pommes de terre et lin.

Activités du LPV

Diagnostics

- Maladies fongiques
- Toutes cultures Arvalis
- BSV / support terrain
- Isolement de souches

Activités du LPV

Diagnostics

- Maladies fongiques
- Toutes cultures Arvalis
- BSV / support terrain
- Isolement de souches

Support à l'expérimentation

- Connaissances et reconnaissance
- Inoculation artificielle
- Collection de champignons = mycothèque

Activités du LPV

Diagnosics

- Maladies fongiques
- Toutes cultures Arvalis
- BSV / support terrain
- Isolement de souches

Support à l'expérimentation

- Connaissances et reconnaissance
- Inoculation artificielle
- Collection de champignons = mycothèque

Développement de méthodes d'analyse

- Plus rapides, plus fiables
- Outils moléculaires (PCR, qPCR)

Méthodes moléculaires validées ou en cours de développement

Détection

- **Claviceps purpurea**
- **Sclerotinia**
 - *S. sclerotiorum*
 - *S. trifoliorum*
- **Viroses**
 - Mosaique VMC
 - Mosaique VSFB
- **Carie commune** (*Tilletia caries* + *Tilletia foetida*)
- **Helminthosporiose du blé** (*Drechslera tritici-repentis*)

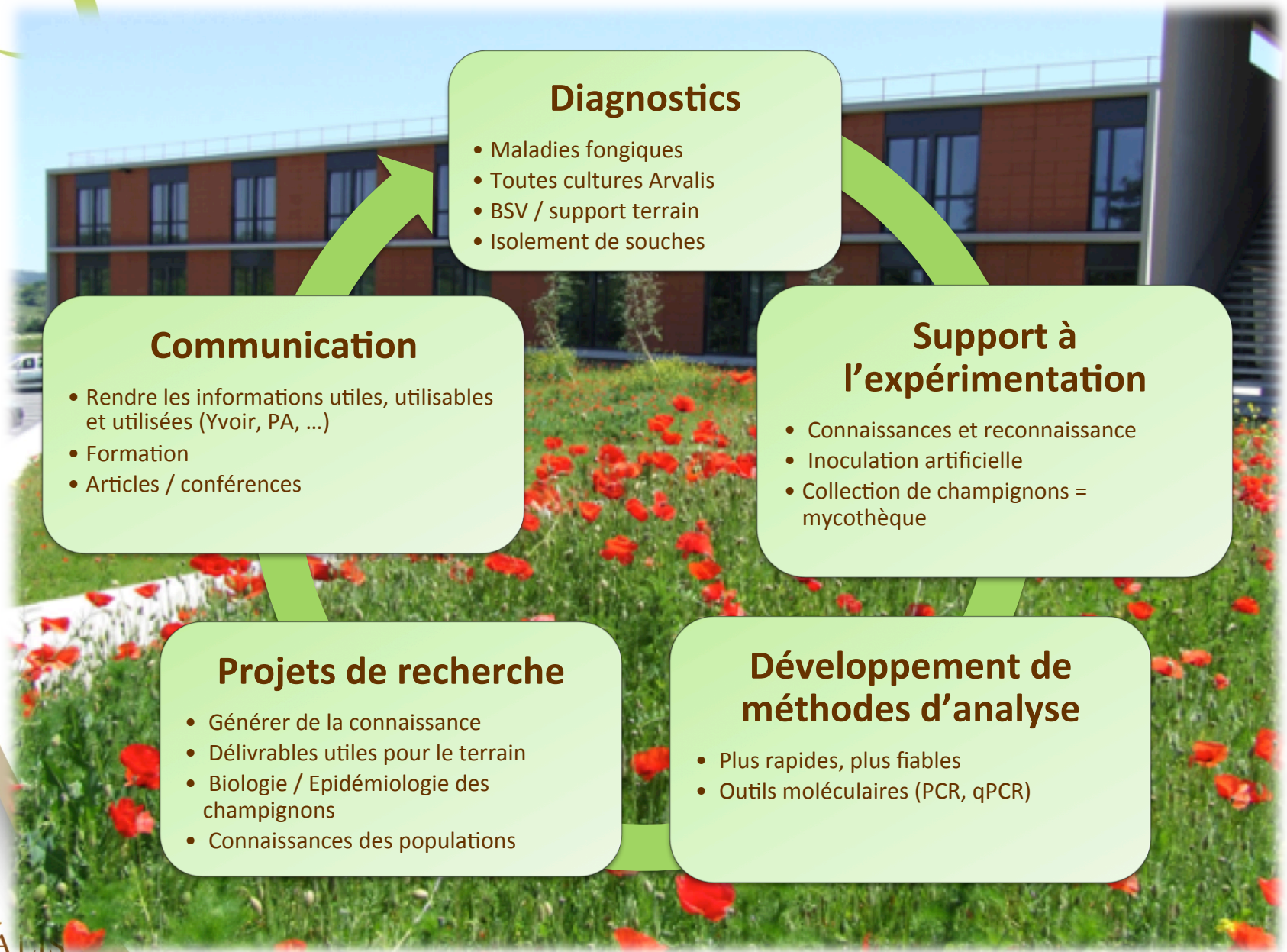
Quantification

- **Microdochium**
 - *M. majus*
 - *M. nivale*
- **Fusarium**
 - *F. graminearum*
 - *F. culmorum*
 - *F. langsethiae*
 - *F. sporotrichioides*
 - *F. poae*
 - *F. avenaceum*
 - *F. tricinctum*
 - *F. verticillioides*
 - *F. proliferatum*
- **Septoria tritici**
- **Dartrose**
 - *Colletotrichum coccodes*

En cours

- **Helminthosporiose du maïs**
 - *Exserohilum turcicum*
 - *Bipolaris zeicola*
 - *Bipolaris maydis*
 - *Exserohilum rostratum*
- **Helminthosporiose de l'orge**
 - *Drechslera teres* f. *teres*
 - *Drechslera teres* f. *maculata*
- **Piétin-échaudage**
- **Fusarium**
 - *F. subglutinans*
 - *F. temperatum*
 - *F. oxysporum*
- **Septorioses**
 - *S. nodorum*
 - *S. avenae* f. *sp. tritici*
- **Viroses**
 - JNO
 - Mosaique jaune de l'orge
- **Verticilliose**
 - *Verticillium dahliae*

Activités du LPV





Projets de Recherche

- **FSOV Mycotek** (**INRA UMR BIOGER_CPP**, UFS, INRA Unité MycSA, UMR INRA-UBP GDEC, Biogemma, GEVES) : constitution d'une mycothèque nationale de champignons pathogènes du blé, caractérisés et récents.
 - Collection nationale caractérisée.
 - Outils de détection / quantification des champignons.
 - Travaux pour améliorer et simplifier les notations au champ (2012 et 2013 : 12 essais en cours).
- **Casdar Dynaspore** (**CETIOM**, INRA dont **Bioger-CPP**) et **Ecofusa** (INRA dont **Bioger-CPP**): mise en place d'outils d'épidémiosurveillance
 - Mise au point de méthodes de quantification de l'inoculum aérien de *Fusarium* spp. (et *Septoria tritici*) à partir de piégeages de spores.
 - Tests de corrélation en prédit et observé.
 - Objectif : améliorer les OAD en prenant en compte l'aspect « champignon » et « inoculum ».



Piège à spores Burkard



Projets de Recherche

- **CTPS SeptoDUR (INRA Bioger, GIE Blé dur)** : Contribution à la durabilité de la lutte génétique et chimique contre la septoriose du blé dur par la caractérisation des populations du complexe d'espèces responsable de cette maladie
 - Développement de la quantification moléculaire de *stagonospora nodorum* et *stagonospora avenae* f. sp. *tritici*
 - Mise au point de test de pathotypage
 - Structure génétique des populations
 - Adaptation aux fongicides
- **PSPE Pyrofus (Anses Nancy, INRA Bioger)**: Développement d'un outil moléculaire innovant pour la caractérisation du complexe d'espèces de *Fusarium* sur blé
 - Identification exhaustive des espèces de *Fusarium* présentes sur blé grâce à des techniques de pyroséquençage



Projets de Recherche

- **Basc Septovar (INRA Bioger, INRA EGC, AgroParisTech, CNRS IRBI, CIRAD BGPI):**

Réponses de populations locales de *Mycosphaerella graminicola* aux variations spatiales de deux facteurs agro-environnementaux majeurs - température et résistance variétale - et inférence de leur potentiel d'adaptation aux changements globaux



SEPTOVAR Projet Labex BASC / 2014-2015

Réponses de populations locales de *Mycosphaerella graminicola* aux variations spatiales de deux facteurs agro-environnementaux majeurs - température et résistance variétale - et inférence de leur potentiel d'adaptation aux changements globaux



Partenaires

INRA BIOGER (BASC)	F Suffert T Marcel H Goyeau I Sache S Gélisse N Galet	AgroParisTech (BASC)	F Bernard F Carpentier
INRA EGC (BASC)	M Chelle A Fortneau	ARVALIS (BASC)	R Valade
		CNRS IRBI	S Pincebourde
		CIRAD BGPI	V Ravigné

Enjeux scientifiques

Comprendre et prédire la capacité des populations d'agents pathogènes des cultures à s'adapter aux changements globaux

- Quelles variables climatiques seront réellement perçues dans le futur par les populations phytopathogènes ?
- Quel est le rôle du couvert végétal en tant que "filtre climatique" (du mésoclimat au microclimat foliaire) ?
- Quelle moyenne et variance des variables phylloclimatiques pilotent réellement les cycles épidémiques, les processus de sélection intra-population et les dynamiques d'adaptation ?
- Comment changeront les lois de réponse aux principales composantes phylloclimatiques ?
- Parmi les moteurs adaptés, quelle pourrait être l'importance de la plasticité phénotypique et de la compétition intra-populationnelle ?

Enjeux organisationnels

1. Conforter la réflexion sur les thématiques agroécologie et changement climatique autour d'un noyau existant BIOGER-EGC, développer la pluridisciplinarité (pathologie végétale, écologie, micrométéorologie, modélisation) et le partage de méthodes et de concepts
2. Initier une réflexion sur la nature des expérimentations à privilégier: les verrous méthodologiques à lever et les besoins en infrastructures dans le cadre de l'IOIN Saclay
3. Interagir avec les porteurs de projets thématiquement proches
4. Dégager de nouvelles pistes de recherche et favoriser la conception de nouveaux projets, en s'appuyant sur des actions antérieures (projets INRA SPE "Inoculum primaire" 2009-2011 et "Changement climatique" 2011-2013; Rex UE PlantFoodSec 2011-2015)

Objectif de recherche

Inférer le potentiel adaptatif de populations de *M. graminicola* aux changements globaux (climat) en caractérisant l'hétérogénéité des réponses de populations françaises aux variations spatiales de deux facteurs agro-environnementaux majeurs, température et résistance variétale

Stratégie

Etudier les effets de la variabilité locale et proposer un cadre d'étude générique des interactions entre les réponses à différents facteurs (population d'agents pathogènes x population d'hôtes x facteurs climatiques) à différentes échelles spatiales

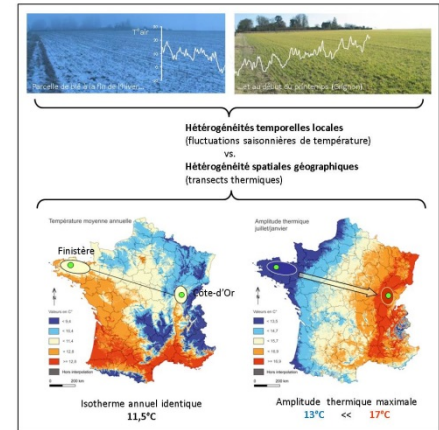
Tache 1 Caractérisation des principaux facteurs agro-environnementaux (micro- et phylloclimat x résistance variétale), hétérogènes à l'échelle du territoire français, susceptibles d'influencer le développement des épidémies de septoriose et de structurer les populations de *M. graminicola*

- Caractérisation de l'hétérogénéité spatiale (variance/moyenne) des facteurs température et résistance variétale
- Constitution d'une base de données destinée à mettre en évidence des gradients thermiques et patrons d'hétérogénéité spatiale de la résistance variétale

Tache 2 Constitution d'une collection d'isolats de *M. graminicola* par un échantillonnage le long de transects thermiques

Tache 3 Mise en évidence expérimentale d'hétérogénéités dans la réponse des populations de *M. graminicola* à la température à différentes échelles territoriales

- Analyse de la réponse in planta à la température de 18 isolats collectés en 2013 dans deux zones géographiques caractérisées par des amplitudes thermiques contrastées (Finistère / Côte-d'Or)
- Analyse des interactions température x résistance variétale
- Mise au point d'un test miniaturisé in vitro (croissance sur milieu PDA)



Références

Bernard F, Sache I, Suffert F, Chelle M (2013) The development of a foliar fungal pathogen does react to leaf temperature! *New Phytologist* 198: 232-240.

Chelle M (2005) Phylloclimate or the climate perceived by individual plant organs: What is it? How to model it? What for? *New Phytologist* 166: 781-790.

Potter KA, Woods HA, Pincebourde S (2013) Microclimatic challenges in global change biology. *Global Change Biology* 19: 2932-2939.

Suffert F, Sache I, Lannou C (2013) Assessment of quantitative traits of aggressiveness in *Mycosphaerella graminicola* on adult wheat plants. *Plant Pathology*, 62: 1330-1341.

