

# Projet PERPHECLIM

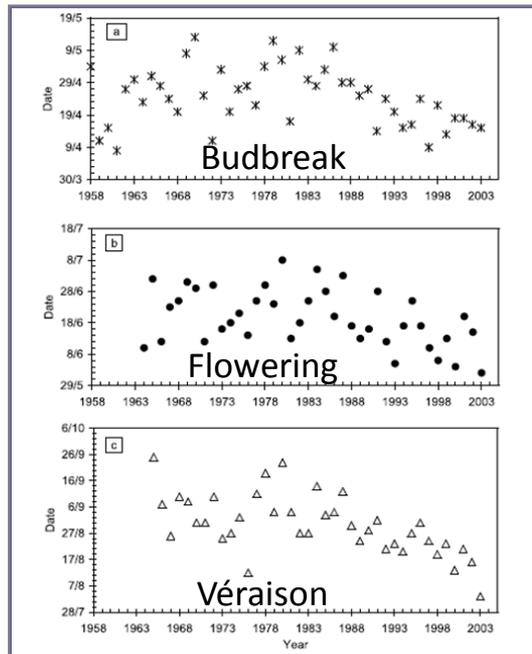
Evolution de la phénologie des espèces pérennes face au changement climatique : observatoires, bases de données, modélisation.



# Introduction

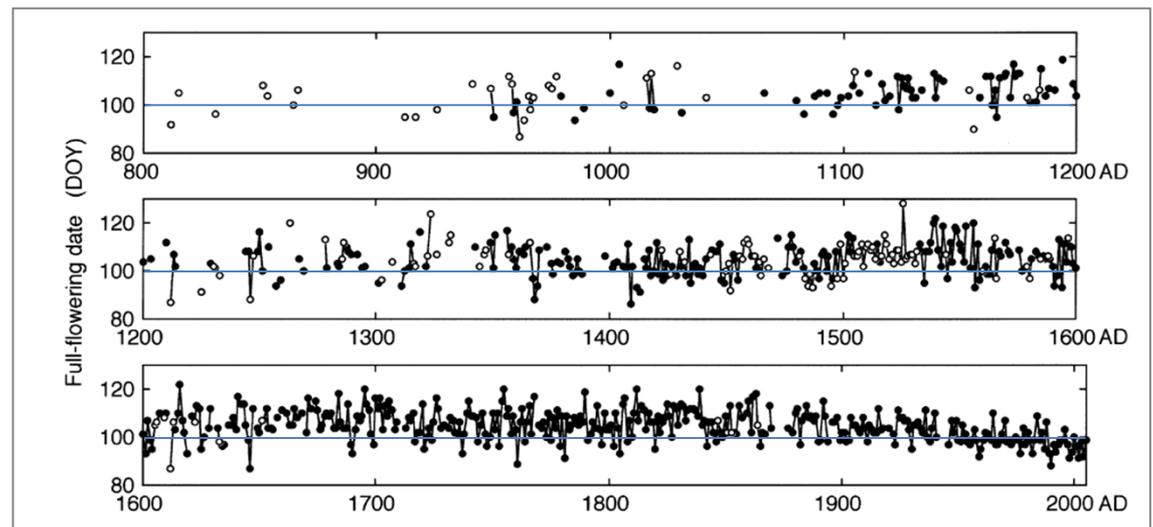
- La phénologie est le premier indicateur biologique du changement climatique
- La phénologie a permis de quantifier le changement déjà vécu.

## Vigne (cv Riesling) (France)



Duchêne and Schneider, 2005

## Floraison Cerisier (Japon)



Aono and Kazui, 2008; Aono and Saito, 2010; Aono, 2010

# Introduction

- La phénologie est le premier indicateur biologique du changement climatique
- La phénologie a permis de quantifier le changement déjà vécu.
- La phénologie est aussi considéré comme un des principaux facteurs de l'adaptation au changement climatique.

Avancement moyen attendu de la floraison et la date de récolte (Projet ANR CLIMATOR)

Culture	D floraison en j/°C	D récolte en j/°C
Blé	5	6
Maïs	5	15
Tournesol	4	9
Vigne	8	10

<http://www.ademe.fr/green-book-of-the-climator-project-the>

# En France

- Historiquement - GDR Observatoire des Saisons

Coordinatrice: Isabelle Chuine CEFE - CNRS



Présentation suivante

# En France



- Historiquement - GDR Observatoire des Saisons

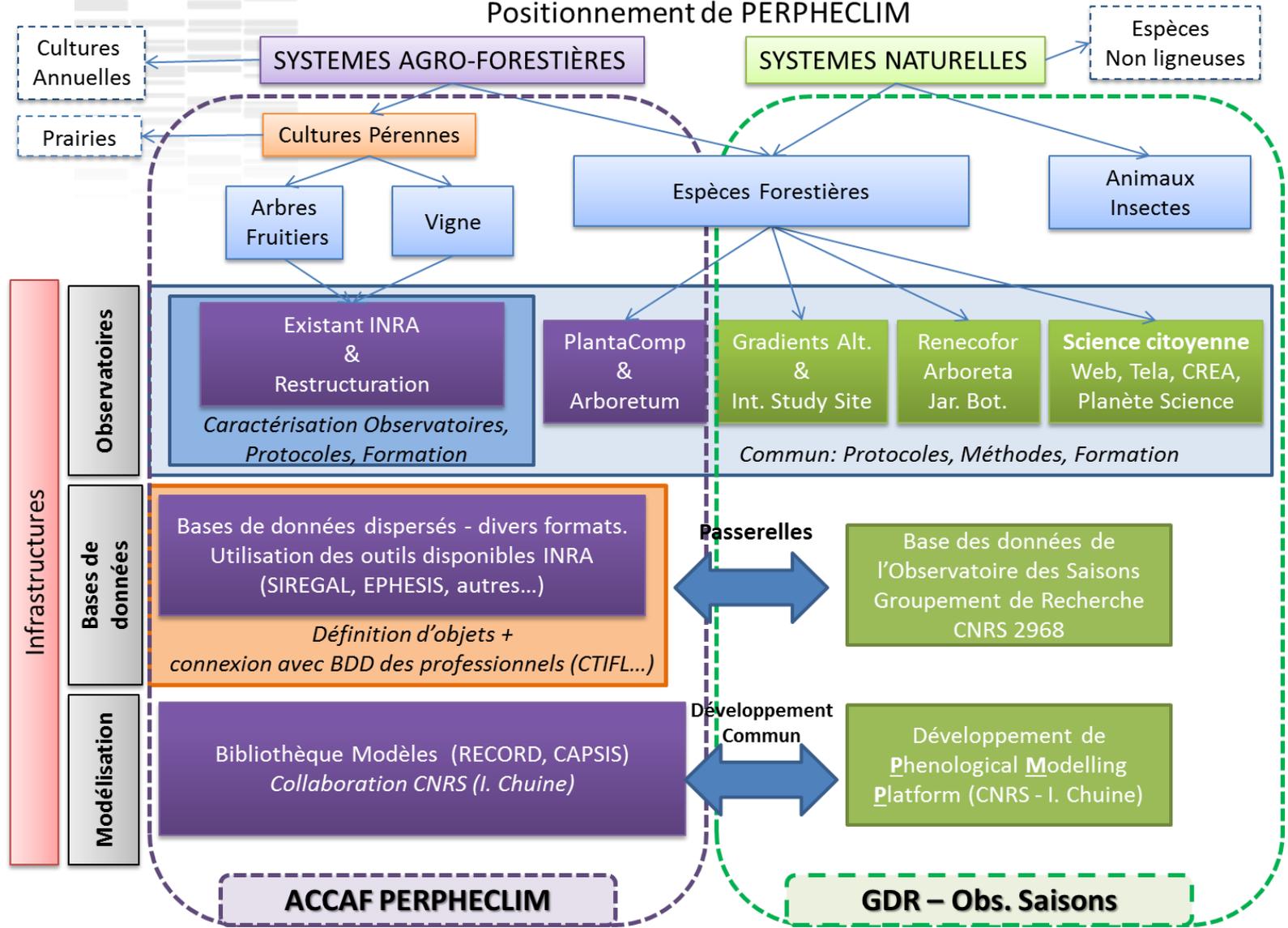


- 2012 – AP ACCAF → proposition du projet PERPHECLIM (Evolution de la phénologie des espèces pérennes face au changement climatique : observatoires, bases de données, modélisation)

Comme ils s'articulent les deux projets...?

Très simplement... 😊

# Positionnement de PERPHECLIM



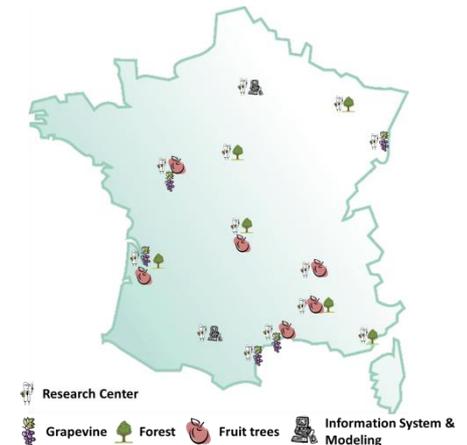
# PERPHECLIM

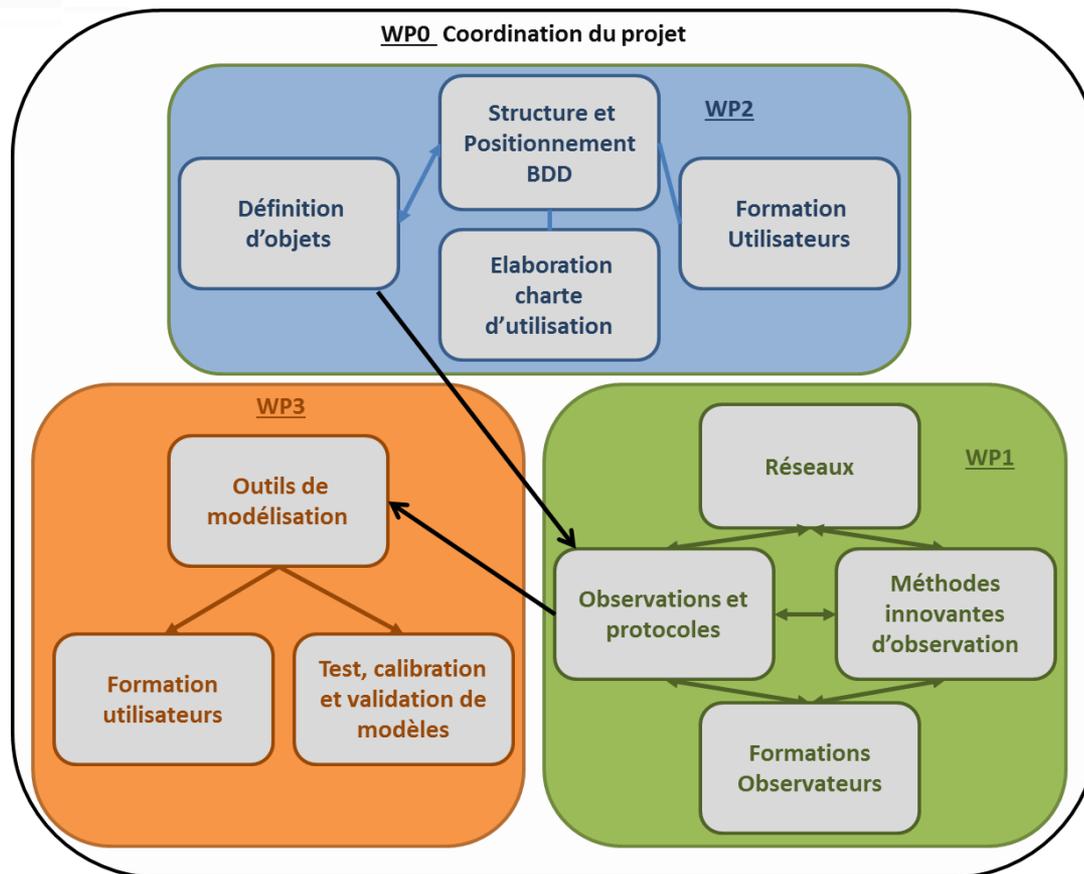
## Objectives

- Développer l'infrastructure nécessaire à l'observation, l'archivage des données et la modélisation de la phénologie des différentes espèces pérennes d'intérêt pour l'INRA.



- 29 Laboratoires (90 chercheurs et personnel technique)
- 7 Départements – EA, EFPA, BAP, MIA, SAD, CEPIA, SPE
- 9 Centres de Recherche
- Budget de 200 k€ (4 années) - financé par (ACCAF)





# PERPHECLIM

## Coordination du projet



- **Coordination et Communication:**

- Iñaki Garcia de Cortazar-Atauri, Jean Marc Audergon, Patrick Bertuzzi

- **Comité de Pilotage**

- 14 collègues des différentes filières et thématiques - 2 à 3 visio par an.
- Orientations, priorités et budget

- **Budget mutualisé**

- **Réunion Annuelle :**

- Avignon 2012
- Paris 2013
- Montpellier 2014
- Clermont Ferrand 2015
- Paris 2016

- **Création des réseaux Genotype \* Environment**



### Observatoires Vigne (Poster Éric Duchêne)

- Angers → suivi 7 variétés - 4 variétés (1969) 
- Colmar → suivi 2 variétés - 221 variétés (1958) 
- Bordeaux → suivi 52 variétés - 38 variétés (1970) 
- Marseillan Plage → 7726 accessions - 11 variétés (1987) 
- Gruissan → suivi 30 variétés



### Observatoires Fruitiers (Poster M. Bonhomme)

- Angers → PERPHECLIM Obs.\*, *Poire, Pomme, petits fruits*
- Bordeaux → PERPHECLIM Obs.\*, *Noyer, Prunier*
- Clermont Ferrand → PERPHECLIM Obs.\*, *Noyer*
- St Marcel les Valences → PERPHECLIM Obs.\*
- Mauguio → PERPHECLIM - *Pommier\*, Olivier*
- Avignon → PERPHECLIM Obs.\*, *Abricotier, Pêcher, Amandier*



### Observatoires Forêts (Poster C. Anger et F. Jean)

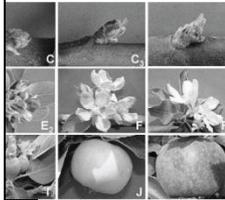
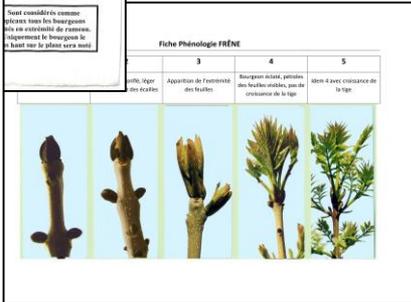
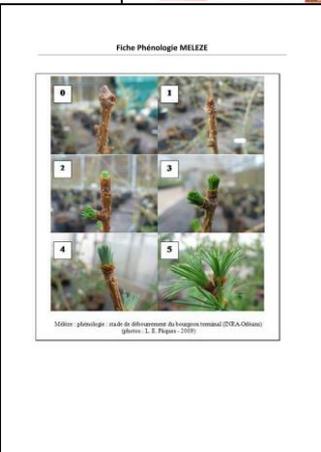
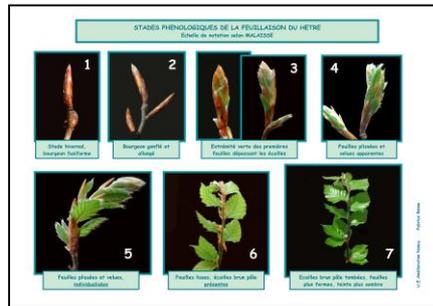
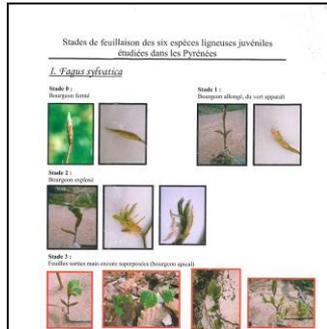
- PlantaComp: 7 sites; *Chêne, Hêtre, Sapin Douglas, Noyer...*
- Arboretum: 4 sites; *plusieurs especes*



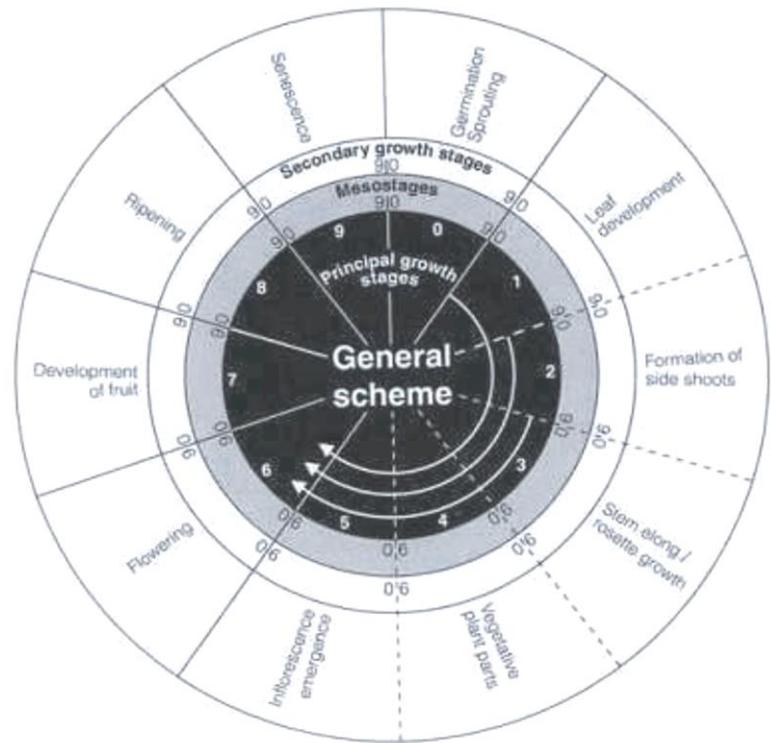
 Données historiques

\* Observatoires PERPHECLIM: [*Cerisier, Abricotier, Pêcher, Pommier*] x 5 variétés

- Définition des stades phénologiques et harmonisation des protocoles



Meier, Jean, 2001. A: débourrement, B: début de l'éclosion, C: début de l'éclosion, D: début de l'éclosion, E: début de l'éclosion, F: début de l'éclosion.



Echelle BBCH (Meier, 2001)

(Poster C. Anger et F. Jean)

# PERPHECLIM

## Observations and Observatoires (réseaux )



- Journées d'intercalibration et de formation à l'observation de la phénologie (chercheurs et personnel technique) – Coordonnés avec l'ODS



- Bordeaux 2014 (Super accueil !!)

Environ 70 participants - 1 jour question scientifiques + 1.5 jour travail pratique



*Floraison du pommier*



*Débourrement de l'érable*



*Débourrement Vigne*

- 2015

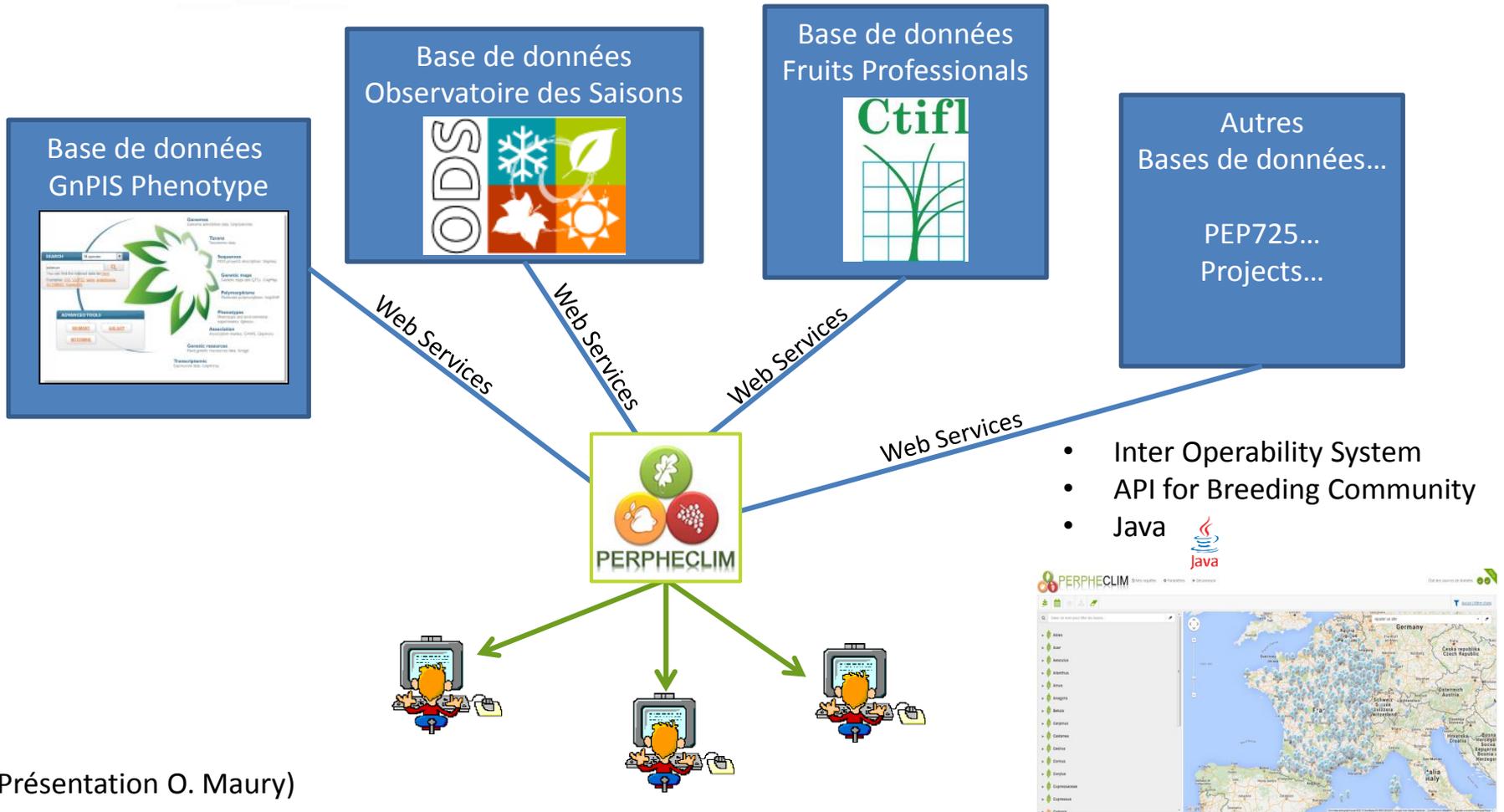
- **Vigne : comment caractériser la maturation? (réunion Paris)**
- **Fruits: stage floraison à Gotheron** (Posters D. Alletru et celui de V. Dumas)
- **Forêts: stage senescence à Nancy**

# PERPHECLIM

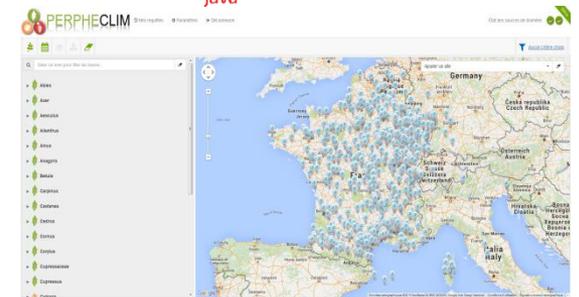
## Système d'Information



- Développement d'un système permettant le partage des données et documentation



(Présentation O. Maury)



- Développement des outils génériques pour modéliser la phénologie

## Phenological Modeling Platform 5.7 (Chuine et al., 2013)

- PMP5 c'est un software pour calibrer et valider des modèles de phénologie.
- Vous pouvez sélectionner un modèle existant ou créer un nouveau modèle .
- Vous pouvez aussi réaliser des simulations.
- Les données nécessaires sont le climat et des observations de phénologie.



[<http://www.cefe.cnrs.fr/biodiversite-flux-et-changements-globaux/pmp>]

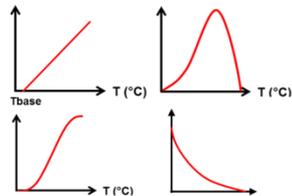
(Demo I. Garcia de Cortazar-Atauri)

- Développement des outils génériques pour modéliser la phénologie

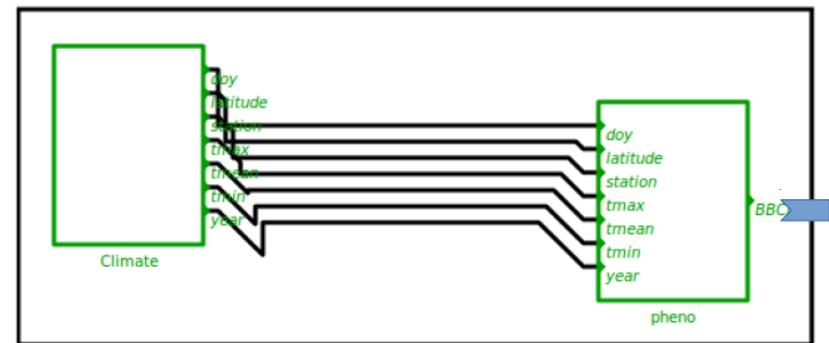
## PHLIB module (C++)

### Librairie de modèles (64 fonctions de réponse)

Alternating.hpp	GDDInverse.hpp	NorthCaroline.hpp	TriangularInverse.hpp
Analytis.hpp	GDH.hpp	Photos.hpp	Unimodal.hpp
AntiChillDay.hpp	GenericUtah.hpp	Plateau.hpp	UnimodalFixed.hpp
BidabeCold.hpp	HilbertLogan.hpp	PlateauSquare.hpp	Utah.hpp
BidabeHot.hpp	Identity.hpp	Polynomial3.hpp	Vegetative.hpp
BiologicalDays.hpp	JanischModified.hpp	PositiveChill.hpp	Vernalisation.hpp
Briere1.hpp	Kontodimas.hpp	Pouget.hpp	Wagner.hpp
Briere2.hpp	Lactin1.hpp	ProgressiveUtah.hpp	Weinberger.hpp
ChillDay.hpp	Lactin2.hpp	Richardson.hpp	White.hpp
ChillHours.hpp	Lamb.hpp	RichardsonInverse.hpp	Zalom.hpp
CropSyst.hpp	Landsberg.hpp	Sigmoid.hpp	
CUAlternating.hpp	Liu.hpp	SigmoidNegative.hpp	
CUSequential.hpp	Logan6.hpp	SmoothedUtah.hpp	
Delpierre.hpp	Logan10.hpp	Stick.hpp	
Dormphot.hpp	LoganExpTb.hpp	STICSGermination.hpp	
Enzymatic.hpp	LoganLinear.hpp	Stinner.hpp	
Erez.hpp	LoganModified.hpp	StinnerEmergence.hpp	
FourPhases.hpp	LoganOne.hpp	Taylor.hpp	
Fruit.hpp	LoganTb.hpp	TempHour.hpp	
FruitMatFirst.hpp	LowChilling.hpp	TempHourShark.hpp	
FruitMatSecond.hpp	MaloExpSine.hpp	ThresholdInf.hpp	
FUSequential.hpp	MaloExpSineModified.hpp	ThresholdSup.hpp	
GDD.hpp	NegativeExp.hpp	Triangular.hpp	



### C++ schema

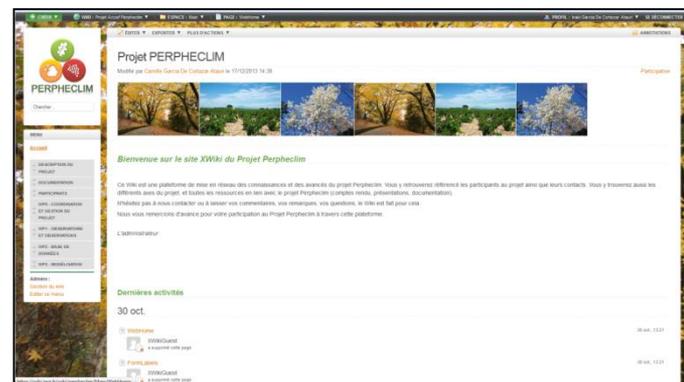


# PERPHECLIM

## Communication

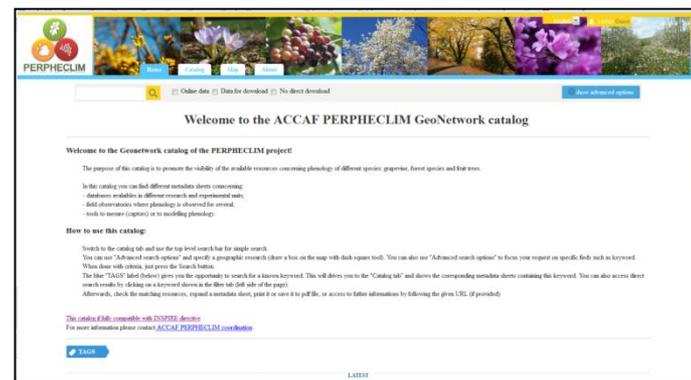


- Développement d'un système de pages web permettant de partager la documentation du projet



Wiki – Documentation, Presentations (accès limité)

<http://www6.inra.fr/projet-accap-perpheclim/>



GeoNetwork – Phenology Resources Database

- **Financement du matériel acquisition ADONIS**
- **Adonis Groupe Fruit : mise en commun des librairies**
- **Financement du matériel d'observation de la phénologie: time-lapse caméras, phénologie-cambiale, capteurs**
- **Groupe de réflexion sur la Dormance – avancés notables avec Spectrométrie, NIRS – pistes sur le rôle de la callose**
- **Financement de +10 sujet de stages très variés**
- **Participation au financement des journées Fruits et Graines (Paris Avril 2015)**
- **Réflexion - collaboration – PEP725, USA NPN**

# Conclusions & Perspectives

- La phénologie reste un sujet important de recherche et qui nécessite encore d'être étudié.
- L'harmonisation de protocoles et les exercices d'inter-calibration sont très importants pour s'assurer une bonne qualité de la donnée → lien avec Génétique
- Des outils informatiques génériques sont développés pour la communauté scientifique – reste encore du travail pour les finaliser complètement
- Les collaborations avec les professionnels ont été très variables : selon les filières pas les mêmes attentes
- Fiches d'observation manque encore un peu de travail - complémentarité livre ODS
- Le projet finalise à la fin de l'année – réflexions sur la suite (réunion février)

# Je voudrais remercier

- **Comité de pilotage**
- **Aux collègues qui nous ont accueillis pour les différentes réunions.**
- **Responsables des groupes de travail (Marc, Christel, Agnès, Eric, Jean Michel, David, Olivier, David, Frédéric)**
- **Gestionnaires des unités.**
- **Notre gestionnaire Agroclim: Isabelle Le Mouellic**



# Merci beaucoup de votre attention

[http://www6.inra.fr/projet-accaf-perpheclim/  
igarcia@avignon.inra.fr](http://www6.inra.fr/projet-accaf-perpheclim/igarcia@avignon.inra.fr)

