

**Nadine Brisson et la modélisation des cultures**

**Relations et réciprocité avec les  
acteurs du développement  
agricole :  
la conduite du partenariat**

**Philippe GATE  
Directeur scientifique  
ARVALIS**

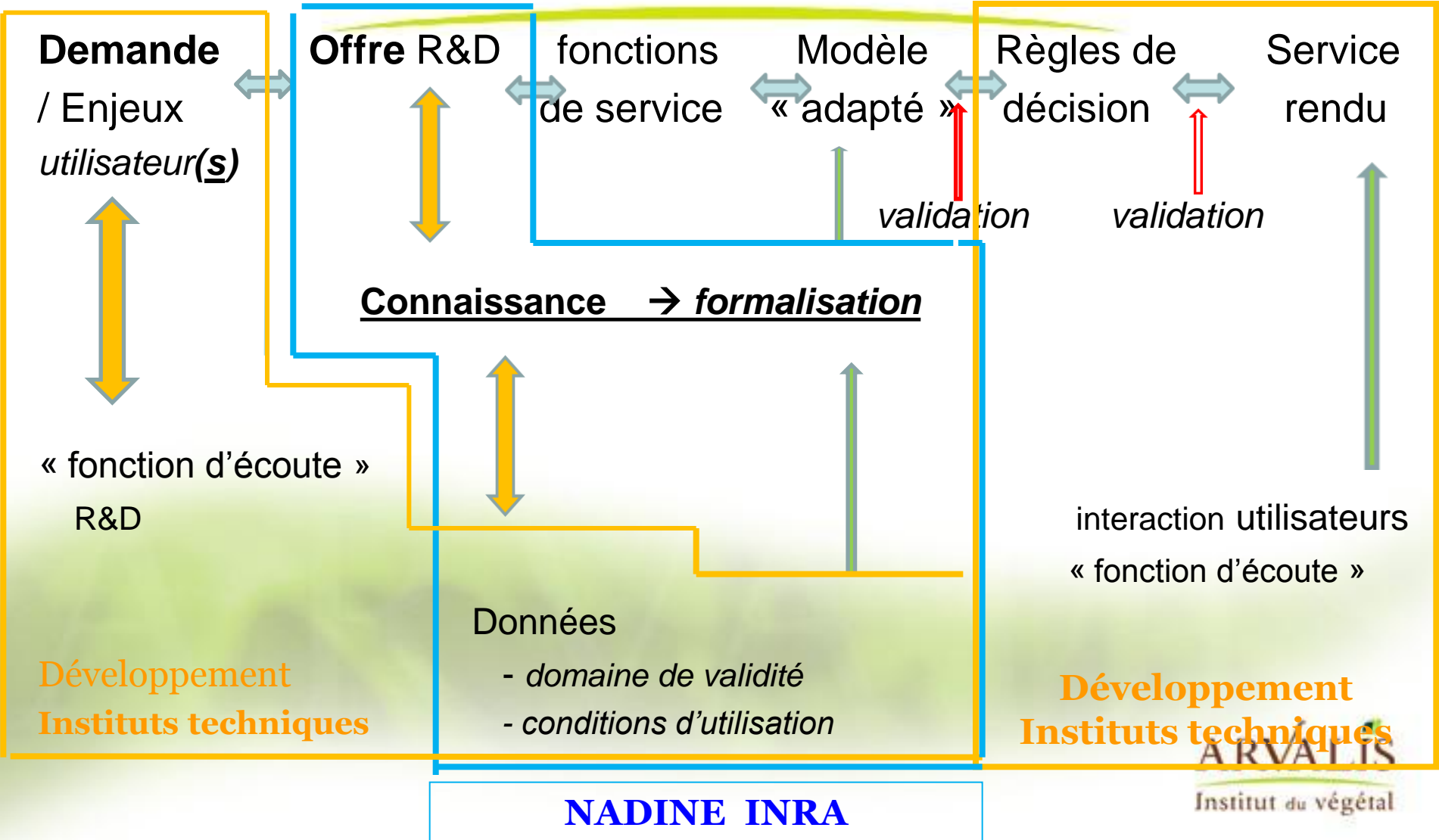
**Colloque hommage à Nadine Brisson le 16 octobre 2010**




*S'il fallait résumer...*

**Une capacité et une volonté à rendre  
opérationnels et utiles les modèles et la  
connaissance**

# Du modèle au conseil : les clés de la réussite sont dans la complémentarité des compétences



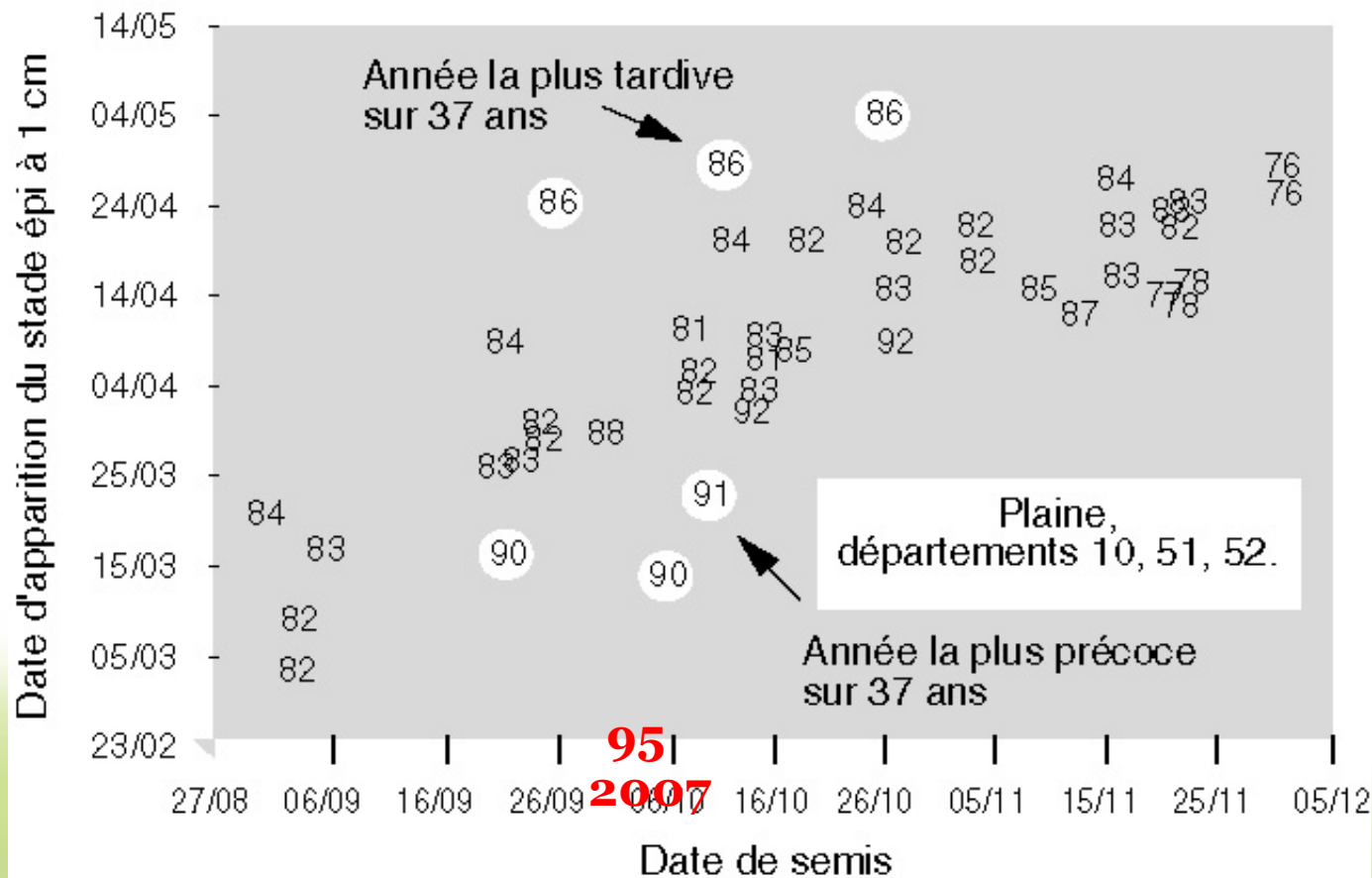


**Une capacité et une volonté à rendre  
opérationnels et utiles les modèles et la  
connaissance :**

- 1. L'exemple des modèles de développement  
en 10 épisodes**

# Connaître les enjeux : intérêts de la modélisation

- Variabilité du stade épi 1cm entre années pour un même lieu et une même variété* → prévoir les effets annuels pour ajuster la conduite

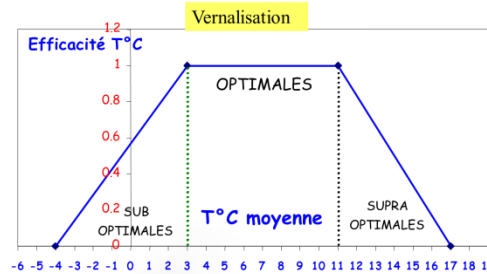


- Stades et phases ou moins sensibles* → caler le cycle pour minimiser les risques → identifier les fenêtres optimales de semis

# 1. Volonté de rendre opérationnel les modèles : l'exemple du développement en 10 étapes (1)

✚ 1. ARVALIS : années 70 → dates calendaires moyennes / région  
 années 80 → = f( $\Sigma T^\circ$  base) par date de semis et milieu  
 Logiciel : SIAM Blé et maïs sur minitel !

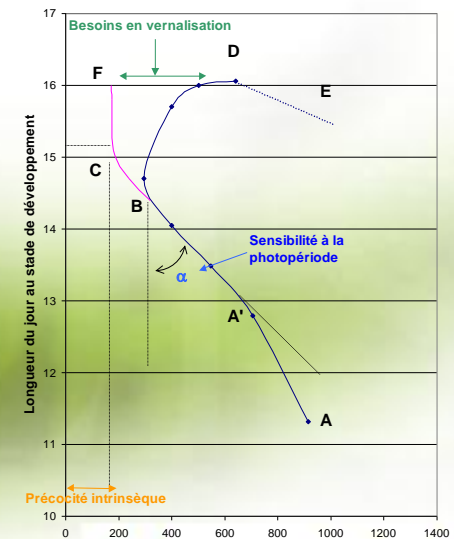
✚ 2. Nadine : années 90 → formalisme issu des W de Weir et al (1984)  
 .des stades floraux (DR, B2) à Epi1cm...



$$SPT_v = \Sigma (T_i - T_b) \times F_v \times F_p$$

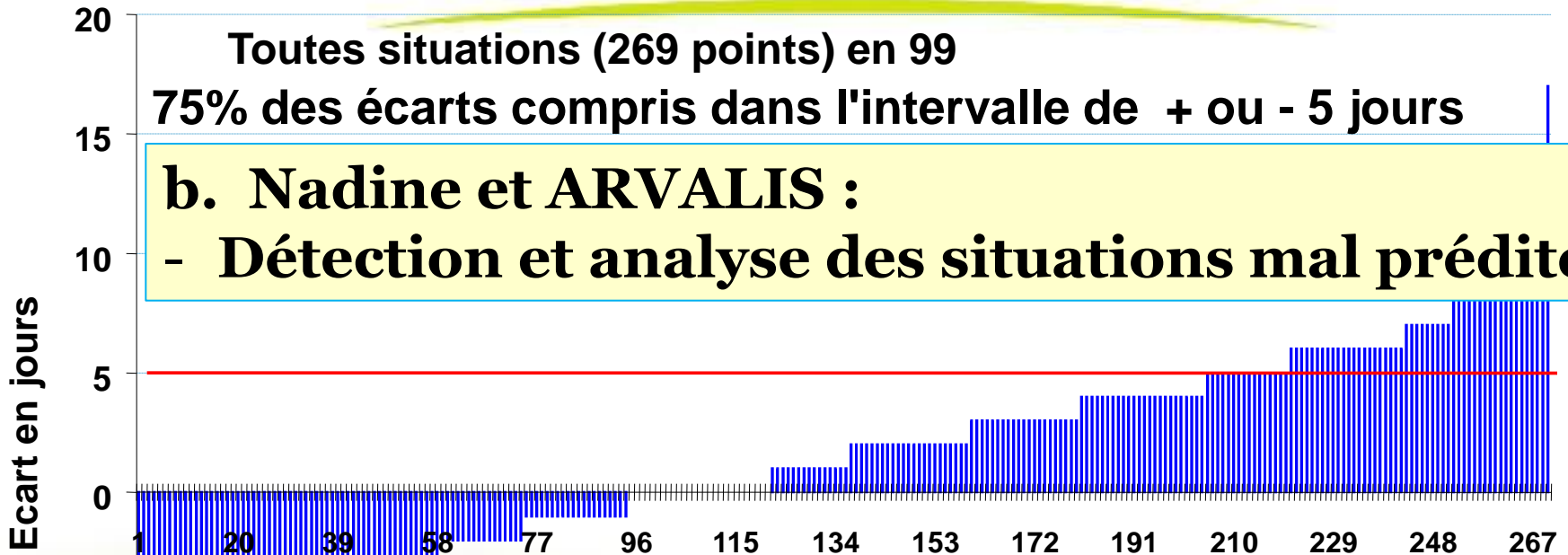
✚ 3. ARVALIS : années 95 → paramétrage variétal  
 → Expérimentations nouvelles et spécifiques  
 → Validation des modèles

✚ 4. ARVALIS : années 95 : détection de mauvaises prédictions en situations de sécheresse :  
 Hypothèse ARVALIS :  
 → le rythme d'apparition des feuilles s'accélère ?



# a. Vérifier les larges gammes d'utilisation des modèles : ARVALIS

Ecart au stade épis à 1cm entre l'observation et la dernière prévision



**c. Nadine : Test d'hypothèses et amélioration du modèle (exemple : sécheresse et T°C foliaire ; arrêt du tallage)**

**d. ARVALIS : Validation du nouveau modèle ;  
définitions des conditions d'utilisation**

# 1. Volonté de rendre opérationnel les modèles : l'exemple du développement en 10 modèles (2)

- ✚ 5. Nadine → « c'est la température foliaire qui est plus élevée ! »
- ✚ 6. Nadine : Modélisation de la T°C du couvert et introduction dans STICS
- ✚ 7. ARVALIS : Test du modèle sur de grands jeux de données
- ✚ 8. Adoption de l'ensemble de la démarche pour l'ensemble des céréales
- ✚ 9. Nadine AGROCLIM– MétéoFrance : années 2010  
→ notion de station météorologique virtuelle : données accessibles à la parcelle
- ✚ 10 Suite : couplage avec des technologies nouvelles (2010 et après)
  - Webmapping → spatialisation des informations
  - Génétique d'association → paramétrage des variétés
  - introduction des infos alléliques dans les modèles





## 2. Volonté de rendre opérationnel les modèles : valorisation ARVALIS vers les producteurs

- ✚ Stratégie avant semis : mise au point de stratégies d'esquive
  - diffusion annuelle de « choisir ses variétés »
- ✚ Optimisation tactiques des interventions culturales en cours de campagne
  - opération « repères conduite » années 2000  
26 coopératives, des milliers d'agriculteurs
  - « FARMSTAR, > 2009 » : 650 000 ha
  - « StadiLis » 2011 : prévision de l'ensemble des stades  
(cartographie aire de conseil)
  - couplage avec des modèles épidémiologiques
    - 2009 « Septolis » et « Mycolis »



## 2. Volonté de rendre opérationnel les modèles : valorisation INRA- ARVALIS vers la recherche

✚ **Ex : Adaptation au changement climatique :**  
aller plus loin que les experts du GIEC !

- GIEC : les facteurs à prendre en compte : date de semis, précocité, tolérance génétique aux stress
- L'analyse sur la base des modèles permet
  - → de hiérarchiser les facteurs les plus limitants
    - = Les températures excessives
  - → d'identifier les leviers les plus gagnants
    - Tolérance intrinsèque >> précocité > date de semis

**→ Ce caractère est donc prioritaire à comprendre pour un phénotypage à haut débit dans les projets « grand emprunt »**

## 2. Volonté de rendre opérationnel les modèles : « sortir de son modèle » pour mieux communiquer

✚ **Ex : Anticipation des stades pour le futur**, pour différentes espèces et hypothèses de réchauffement de la planète :

- Différents espèces Blé, Maïs, Vigne, Tournesol, Colza  
→ des modèles avec formalismes complexes  
précocité, tolérance génétique aux stress
- Nadine : tester que l'on peut exprimer l'anticipation des stades clés en jours par degrés de réchauffement annuel (hypothèses des scénarios du GIEC)

→ **Une expression de l'information pertinente et comprise par tous !**

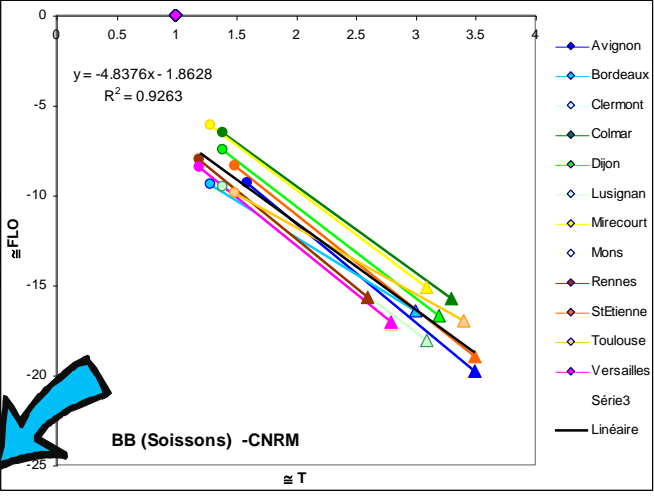
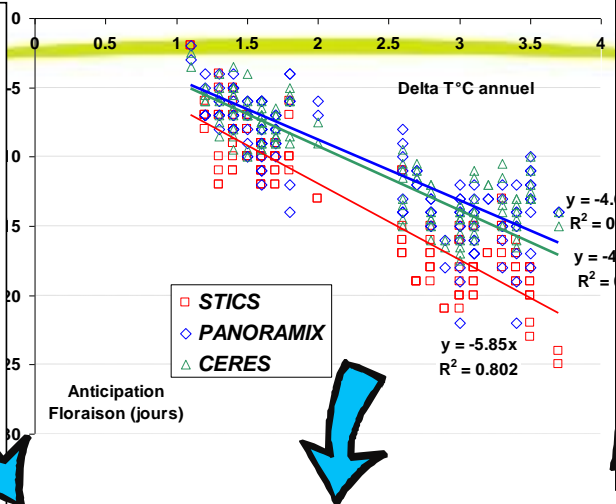
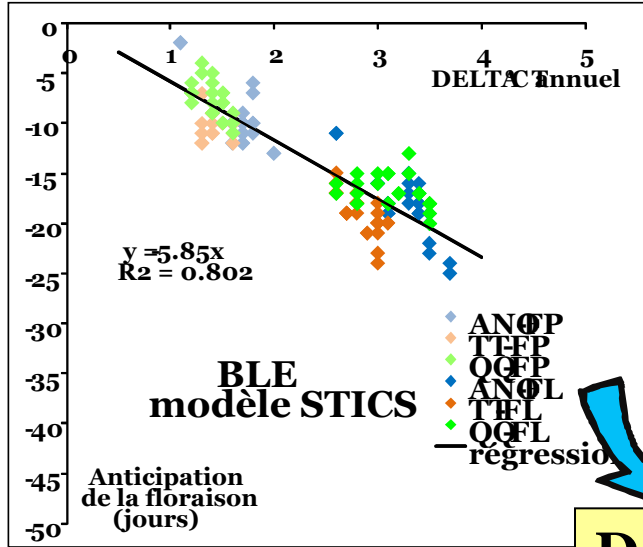


# Le réchauffement, principal moteur de l'anticipation

## 1. Résultats STICS

## 2. Les différents modèles

## 3. Par site, par modèle



**Des pentes très similaires**

## Synthèse multi espèces : pentes moyennes

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

D'après CLIMATOR

# **Volonté rendre opérationnel les modèles : capacité à expertiser des données issues d'autres disciplines**

## **✚ Ex : Origine de la stagnation des rendements du blé en France**

■ Mobiliser les données et les compétences pour une analyse de l'évolution des différents facteurs de production

→ progrès génétique (DGAP, Arvalis)

→ pratiques culturales : Azote, fongicides...

○ enquêtes, fonction de production

→ le climat : différents modèles, approches (Loebell, expérimentations pluriannuelles...)

→ **Une étude scientifique où l'on va le plus loin possible avec les données disponibles**

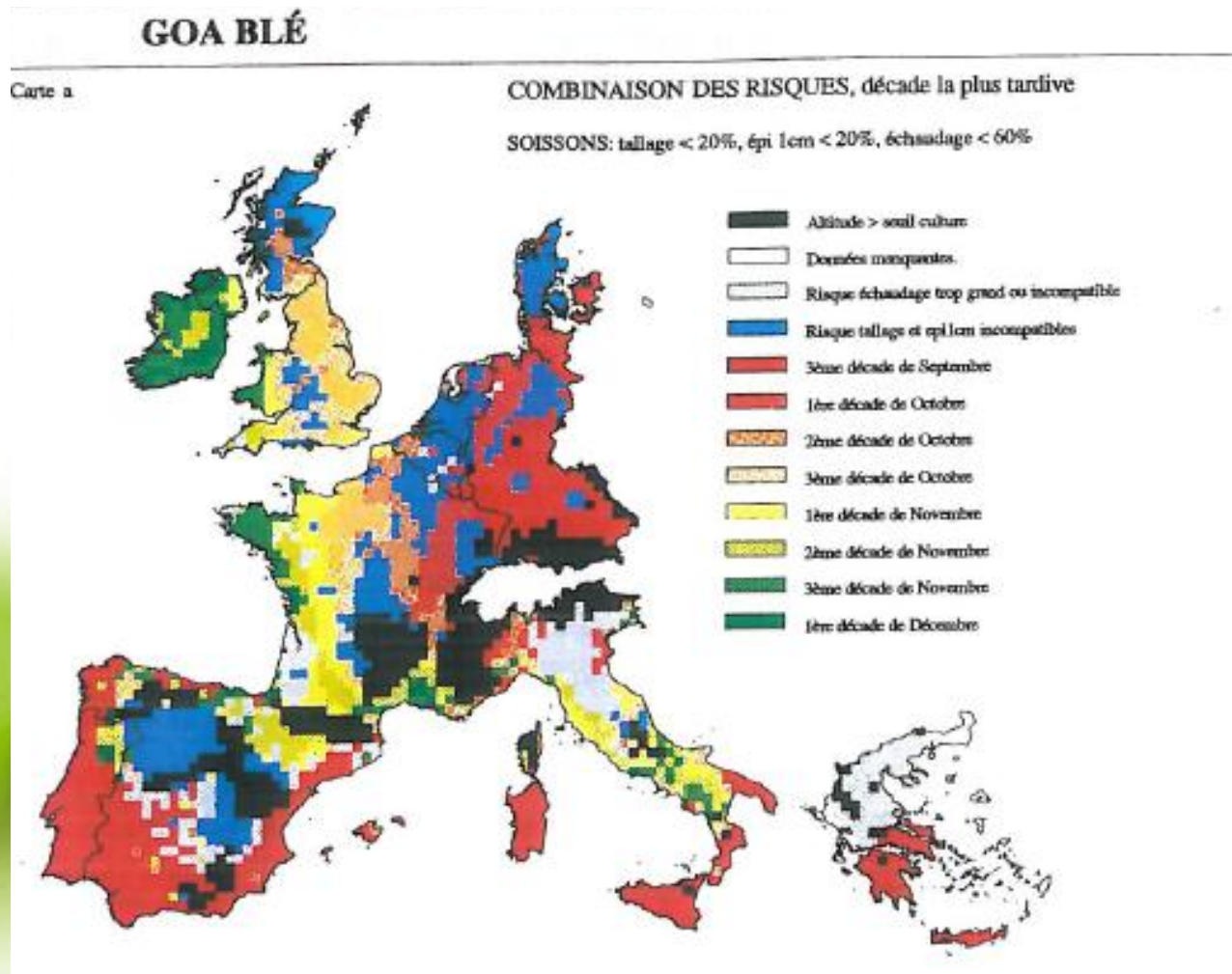
→ **Des conclusions fortes : trop relative « désintensification » des pratiques ; contribution significative du climat (T°C et sécheresse) ; axes prioritaires de recherche**

### 3. Quelques traits complémentaires qui caractérisait sa personnalité

- **Une vision pionnière et anticipatrice des besoins**
  - Cartographie européenne des risques encourus le blé et le maïs (GOA) (année 1995!)
    - climat et sols spatialisés X modèles !
  - → Optimisation des réseaux d'essais interaction !
  
- **Inventrice de concepts pertinents**
  - Les « phénorisques »
  
- **Ecoute, Co-construction, transdisciplinarité, émulation et partage**



**1995 : les modèles de développement apportent des références novatrices**  
→ spatialisées (sol, climat)  
→ avec une optimisation « multirisques »





**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

**« Il n'y a de succès que collectif car partagé »**