

**Projet RESGEN AGRIGENRES061 AVEQ**  
**Jean KOENIG UMR GDEC Clermont-Ferrand**

**Avena genetic resources for quality in human consumption**

**Les Ressources Génétiques d'avoine pour la qualité en nutrition humaine.**

**14 participants : Allemagne (3),  
Pologne, République Tchèque (2),  
Roumanie, Estonie, Bulgarie, Italie (2),  
France, Suède (2)**

**Durée : 4 ans**

**Début : mars 2007**

**C'est le 2<sup>e</sup> projet concernant l'évaluation de ressources  
génétiques d'avoine (1<sup>er</sup> entre 1999 et 2003)**



Réunion du groupe Céréales  
29 mars 2011

## **Objectifs du programme :**

**Etude de caractères liés à la qualité d'avoines pour leur consommation par l'homme et tolérantes au froid.**

**Recherche de géniteurs permettant la sélection d'avoines de qualité afin de répondre à une demande accrue en nourriture saine dans l'agriculture européenne.**

## **Caractères évalués :**

- Comportement en culture (Epiaison, taille, résistance aux maladies)**
- Teneur en protéines, acides gras, minéraux, fibres alimentaires, antioxydants et composés phénoliques**
- Résistance aux infections par le Fusarium et la contamination par les mycotoxines.**
- Tolérance au froid**

## Matériel d'étude :

652 accessions d'avoines des collections européennes

→ Hexaploïdes **AA CC DD** : *Avena sativa*, *Avena byzantina*, *A. fatua*, *A. sterilis*

→ Diploïdes : **As As** *Avena strigosa*

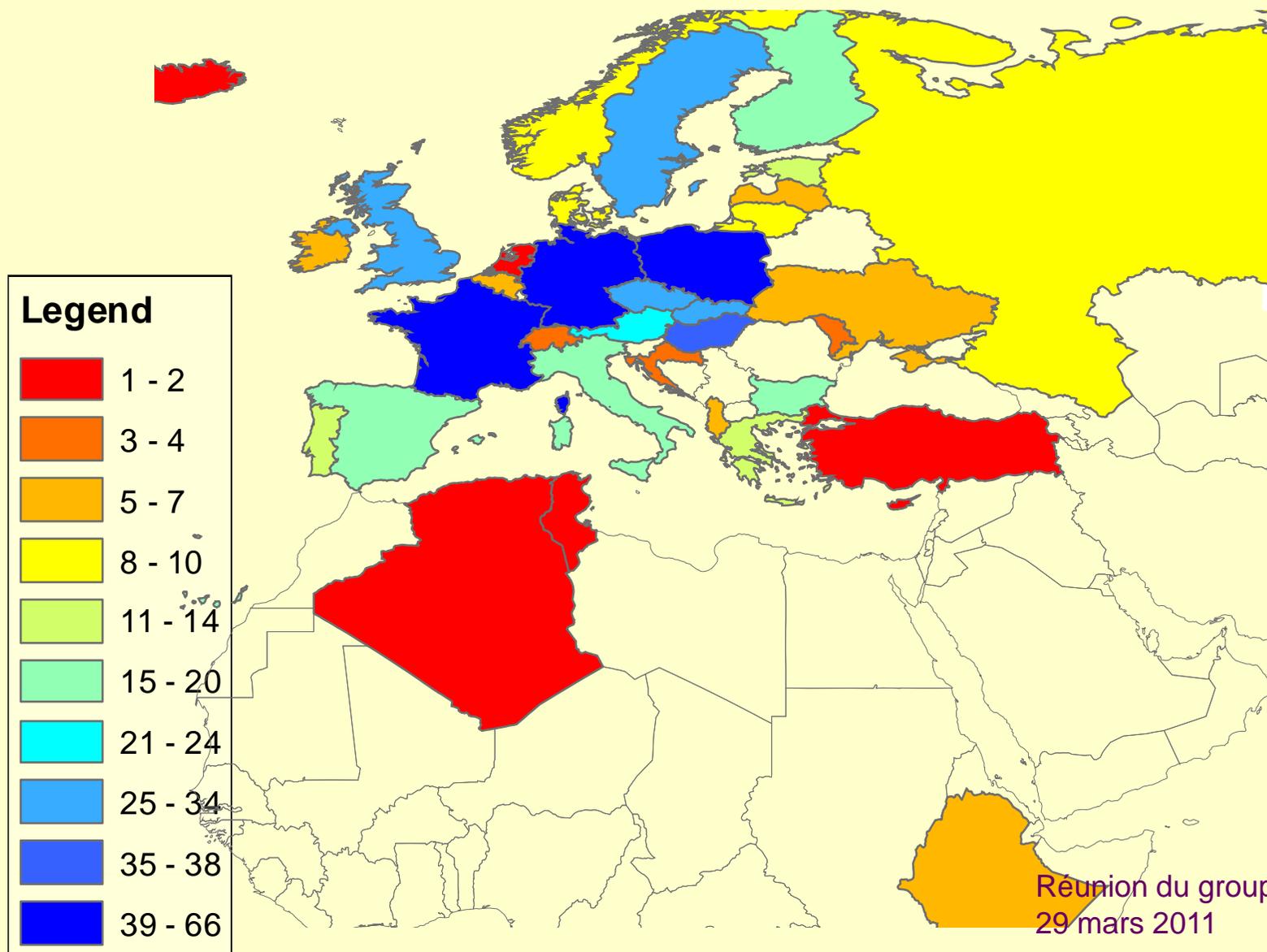
→ Tétraploïdes : **AA BB** *A. abyssinica*, *A. barbata*

→ 80 % d'avoines cultivées (variétés anciennes et modernes) ainsi que 11 témoins répétés 5 fois, ces 11 témoins étant cultivés largement dans leurs pays d'origine (Pour la France Evora et Auteuil).

Evaluation en parcelles dans 7 sites en 2008 et 2009 :

Bulgarie, Estonie, France, Italie, Pologne,  
Roumanie, Suède

# WP 2: Geographic Origin of the Project Working Collection



Réunion du groupe Céréales  
29 mars 2011

<b>Work package No</b>	<b>Titre</b>	<b>Responsable</b>
<b>WP 1</b>	<i>Animation et coordination</i>	<i>ALLEMAGNE (FAL Quedlinburg)</i>
<b>WP 2</b>	<i>Projet collection de travail ( choix et multiplication des 600 accessions)</i>	<i>POLOGNE (Radzikov)</i>
<b>WP 3</b>	<i>Evaluation en pépinière et échantillonnage pour analyses qualité</i>	<i>ROUMANIE (Suceava)</i>
<b>WP 4</b>	<i>Expérimentation au champ et infections artificielles au Fusarium</i>	<i>ALLEMAGNE (FAL Gross Lüsewitz)</i>
<b>WP 5</b>	<i>Analyses Fusarium et mycotoxines</i>	<i>REPUBLIQUE TCHEQUE (Kromeriz)</i>
<b>WP 6</b>	<i>Analyse pour la teneur en protéines et acides gras, et autres caractères technologiques</i>	<i>FRANCE (INRA Clermont-Ferrand)</i>
<b>WP 7</b>	<i>Analyse des <math>\beta</math> Glucanes</i>	<i>ITALIE (Bergame)</i>
<b>WP 8</b>	<i>Analyse des antioxydants</i>	<i>SUEDE (Uppsala)</i>
<b>WP 9</b>	<i>Analyses de la résistance au froid</i>	<i>ROUMANIE (Suceava)</i>
<b>WP 10</b>	<i>Documentation informatique et site web</i>	<i>ALLEMAGNE (FAL Quedlinburg)</i>

**La station de Clermont est impliquée dans les sous-programmes suivants :**

**WP2 : Multiplication de la collection de travail (avec les Polonais) en 2007-2008.**

**WP3 : Evaluation en pépinière et fourniture d'échantillons pour les autres évaluations en 2008-2009.**

**WP6 : Analyses par NIRS pour teneur en protéines, acides gras, micronutriments (par ENITA Clermont-Ferrand), avénines (Equipe protéomique)**

## **Ce qui a été fait de 2007 à 2010 à Clermont-Ferrand**

### **. 2007**

- **Multiplication d'accessions pour la 1<sup>e</sup> année d'évaluation (398 accessions)**
- **Détermination des PMG et des facultés germinatives**

### **. 2008**

- **Multiplication d'accessions pour la 2<sup>e</sup> année d'évaluation (510 accessions)**
- **Evaluation en micro-parcelles de 312 accessions et 11 témoins.**
- **Détermination des diagrammes des 312 premières accessions pour les avénines**

- **2009 :**

- Evaluation en micro-parcelles de 328 accessions
- Analyse des récoltes 2008 par NIRS pour 6 lieux

- **2010 :**

- Suite des analyses NIRS
- Analyse des micronutriments minéraux



Réunion du groupe Céréales  
29 mars 2011

## Premiers résultats

### Evaluation au champ (WP2):

- Epiaison, taille, verse, caractères morphologiques de la panicule, (forme, couleur de la glumelle...), sensibilité vis-à-vis des maladies (rouille couronnée, oïdium)
- A la récolte : rendement, poids de 1000 grains, poids spécifique



## Quelques données (année 2008)

	Minimum	Moyenne	Maximum
Epiaison :	59	77	97
Hauteur :	69	137	177
Rouille couronnée :	1	4	8
Rouille noire:	2	5	8
Oïdium:	1	3	7
Verse:	1	4	9
Type de panicule:	1	3	3
Rendement:	3	45	81
PMG:	10	31	44
Couleur:	1	3	6

# **Analyse de la qualité (WP6)**

## **Diagrammes d'électrophorèse des avénines**

Réunion du groupe Céréales  
29 mars 2011

# Mise en place du protocole d'extraction des avénines

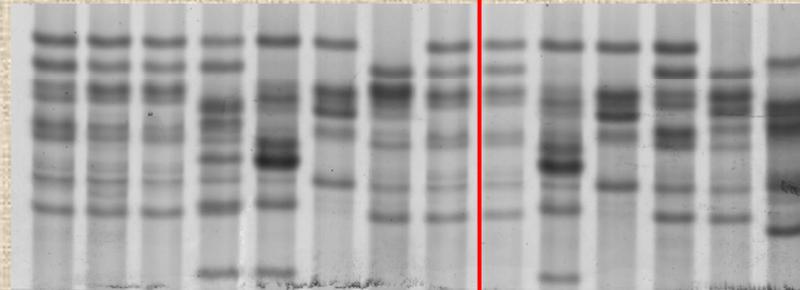
## Protocole INRA Gliadines



## Protocole Portyanko avénines

Condition A

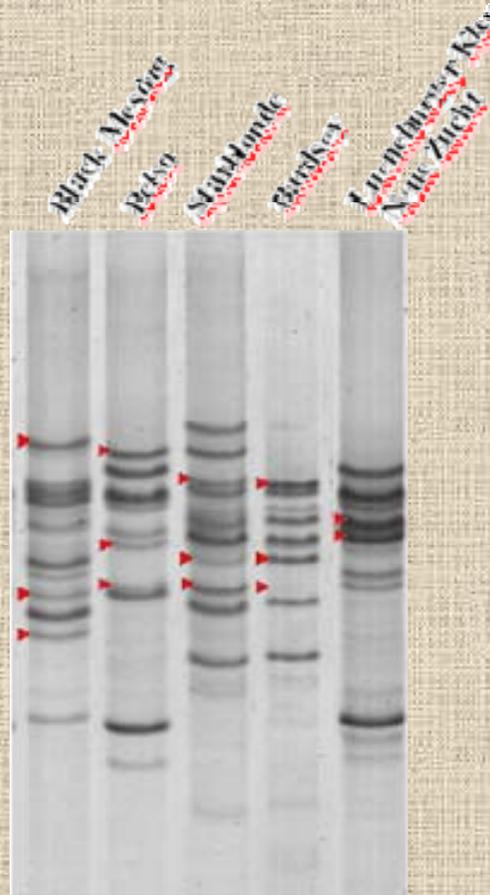
Condition B



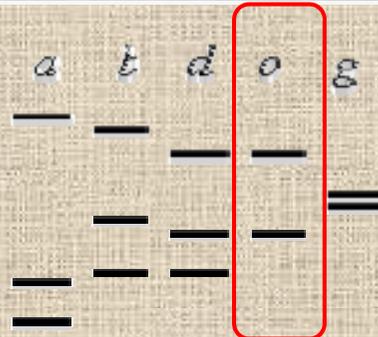
**Condition A: Incubation à 39°C sans agitation dans une solution d'alcool à 70%**

**Condition B: Incubation à 25°C avec agitation dans une solution d'alcool à 70%**

# Identification des allèles au locus *Ave1*



•5 allèles

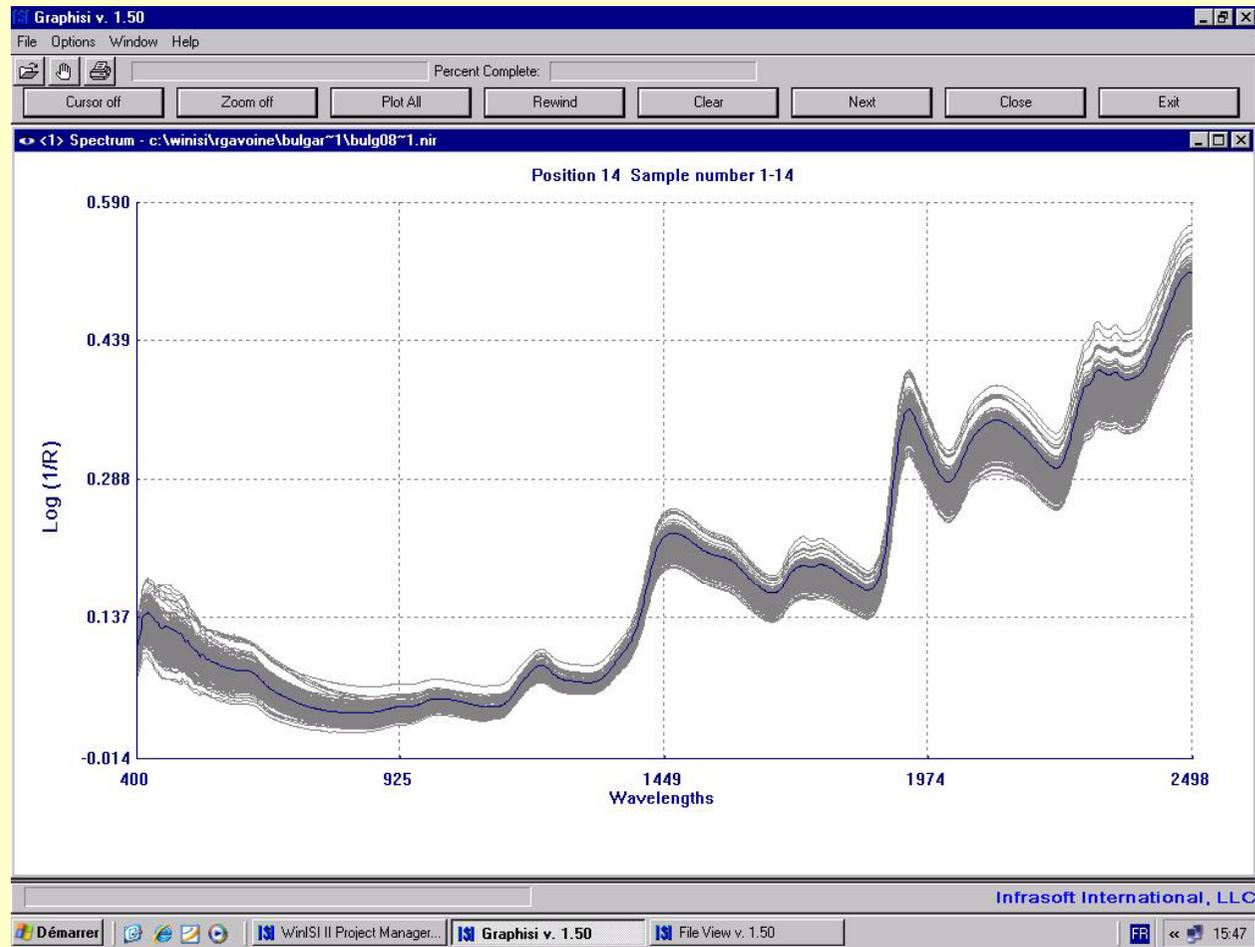


## **Diagrammes NIRS (Spectres dans le proche infra-rouge)**

**Les analyses NIRS ont été réalisées à Clermont-Fd pour la récolte 2008, les calibrages avec les méthodes chimiques (Kjeldahl et Soxlet) ont été réalisés en Estonie et Roumanie.**

**Pour la récolte 2009, les analyses NIRS ont été réalisées en Estonie et les calibrages en Estonie et Roumanie.**

**Pour chaque récolte, des analyses NIRS de vérification ont été réalisées en 2008 en Estonie et en 2009 à Clermont-Fd**



**Ensemble des diagrammes NIRS pour les échantillons de Bulgarie**

Réunion du groupe Céréales  
29 mars 2011

lieu culture	Bulgarie		Estonie		France		Italie		Pologne		Roumanie		Suède	
teneur en :	protéines	huile												
minimum	18,69	3,86	10,37	4,39	14,14	4,12	15,85	2,66	13,22	3,84	18,82	3,09	18,43	4,16
maximum	25,64	8,13	17,09	9,92	23,65	9,55	26,24	8,64	26,58	9,73	28,78	8,74	29,40	8,96
moyenne	21,56	5,78	12,81	6,85	17,77	6,31	19,97	6,02	18,13	6,35	23,02	5,48	22,33	6,36

Réunion du groupe Céréales  
29 mars 2011

**Merci à tous ceux qui de près ou de loin  
ont apporté leur pierre à l'édifice**

**Equipe Biodiversité :**

Audrey Didier, Armelle Boude, Lionel Bardy,  
Sandrine Berges, Annie Lapierre, Roland Nely, Anne-  
Lise Pissavy

Jacques Bordes, François Balfourier et Roland  
Chavany (stagiaire de master II)

**Equipe Protéomique :**

Gérard Branlard, Annie Faye, Clément Debiton

**Domaine :**

Gérard Faure, Vincent Girard et coll.



**Merci de votre attention**

**Réunion du groupe Céréales  
29 mars 2011**