



HAL
open science

Conservation ex situ des collections de céréales à paille

Audrey Didier, Marion Deloche, Lionel Bardy, Florence F. Exbrayat-Vinson,
François Balfourier

► **To cite this version:**

Audrey Didier, Marion Deloche, Lionel Bardy, Florence F. Exbrayat-Vinson, François Balfourier.
Conservation ex situ des collections de céréales à paille. Céréales, Jun 2015, Toulouse, France. hal-02793465

HAL Id: hal-02793465

<https://hal.inrae.fr/hal-02793465v1>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Conservation ex-situ des collections de céréales à paille

Audrey Didier
INRA Clermont-Ferrand



Sommaire

- ❑ Les missions d'un Centre de Ressources Biologiques
- ❑ Les collections
- ❑ Multiplication & conservation des ressources génétiques
 - Régénération
 - Conservation
 - Description
 - Gestion des données associées

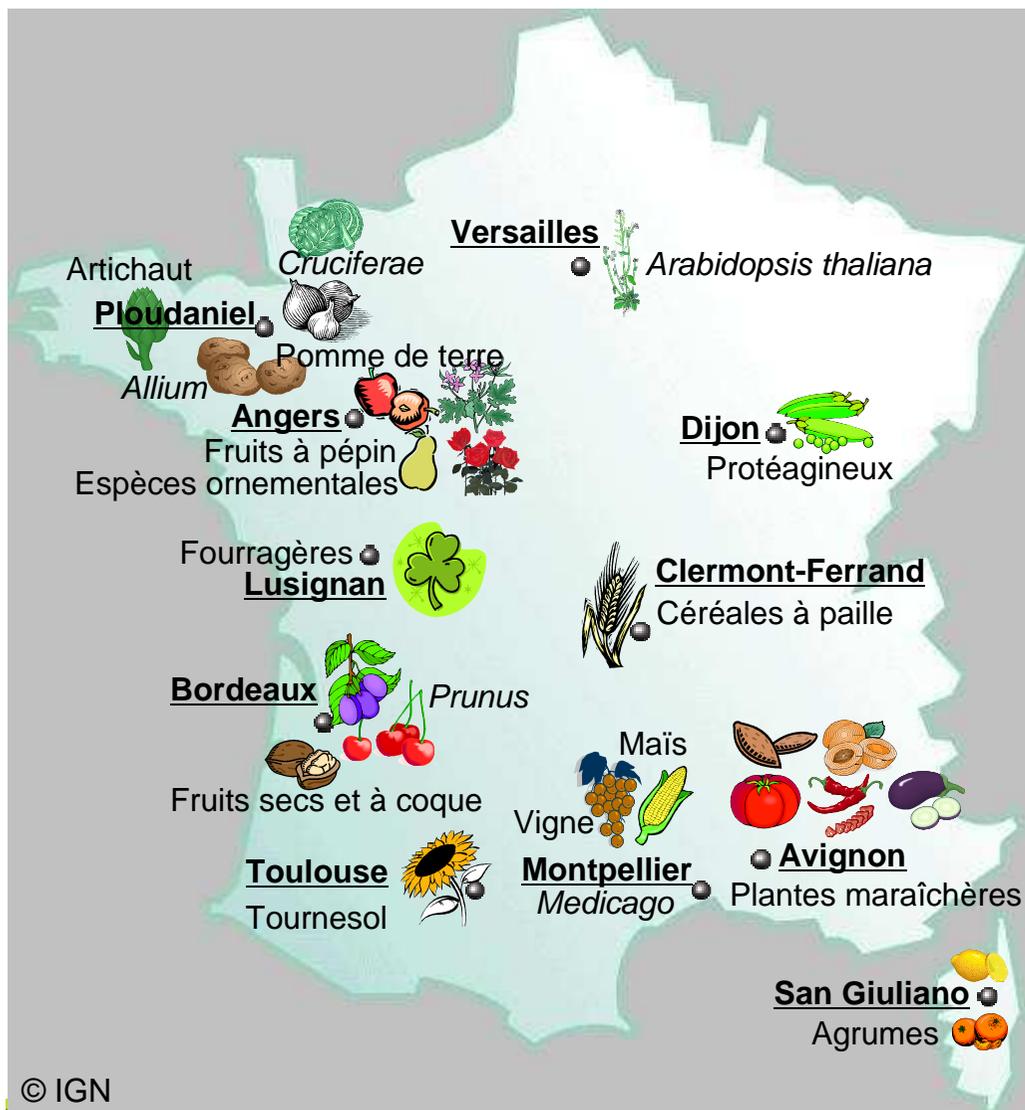
- ❑ Mise à disposition des ressources génétiques
- ❑ Valorisation des ressources génétiques
- ❑ Position du CRB à l'échelle européenne

Les missions du CRB 'céréales à paille'

Gérer, au niveau national, les collections de céréales à paille :

- Décrire, évaluer, structurer les collections
- Multiplier, régénérer les accessions
- Récolter, sécher, conditionner les échantillons de semences
- Suivre la qualité et la traçabilité des lots
- Assurer leur conservation et leur distribution
- Informatiser la gestion des données

Ressources phytogénétiques à l'INRA



Avant 2000 :

- Conservation et utilisation d'environ 70 espèces différentes d'intérêt agronomique
- Réseau vaste d'une 100n de localisations sur l'ensemble du territoire

Après 2000 :

- Regroupement des collections par espèce
- Création de 11 Centres de Ressources Biologiques plus un en Guadeloupe pour les espèces tropicales
- Association des CRB et des unités travaillant sur l'espèce en question.

Les collections de Céréales à paille

Blé (*Triticum*) – 16 400 accessions et espèces apparentées
dont 460 *Aegilops*



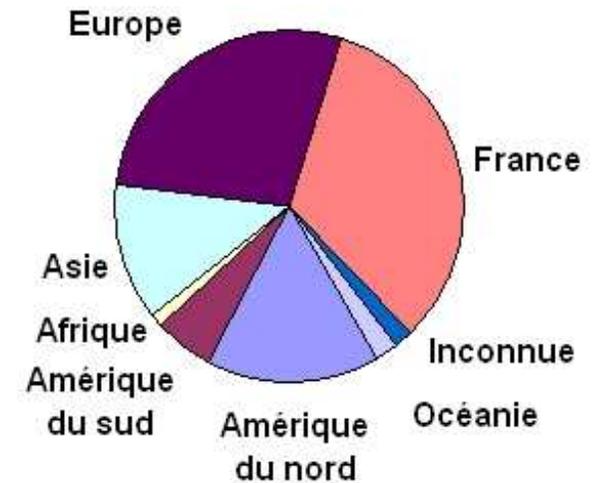
Blé tendre (*Triticum aestivum*)

- ❑ 12 800 accessions
- ❑ La collection est composée de :
 - population de pays
 - variété ancienne du XIXème siècle (collection Vilmorin)
 - variété élite du XXème siècle
 - lignée de sélection

- ❑ 1/3 d'origine française, 1/3 européenne et le dernier tiers du reste du monde. **108 pays différents** à travers le monde sont représentés.

Blé dur (*Triticum durum*)

- ❑ 2 800 blés durs et apparentés



Les collections de Céréales à paille

Orge (*Hordeum vulgare*)



- ❑ 6 600 accessions
- ❑ Accessions françaises très représentatives de la diversité nationale (population de pays, variété ancienne et moderne, lignée) - Matériel original issu d'Afrique du Nord
- ❑ Collection originale pour les caractères de **résistance** aux maladies, de **maltage** et taille (**semi-nain**)



@ CHAVANY Roland, INRA

Avoine (*Avena sativa*)

- ❑ 1 200 accessions
- ❑ 65% françaises, le reste de la collection vient pour moitié de pays européens et pour moitié du reste du monde

Les collections de Céréales à paille

Seigle (Secale cereale)

- ❑ 80 populations locales
- ❑ Principalement du Massif Central, mais également du Portugal



Triticale (Xtriticosecale)

- ❑ 1 300 accessions
- ❑ **74.5 %** de la collection est d'origine **européenne** avec **54%** de la collection d'origine française

Régénération des ressources génétiques

Environ 10% de la collection est régénérée chaque année ($\approx 2\,500$)

En pépinière

- ❑ Multiplication sur 3 lignes
- ❑ Ensachage de 10 épis pour le lot d'autofécondation



En tunnel

- ❑ Apparentées sauvages ou accessions avec très peu de grains
- ❑ 4 plantes par accessions



En isolements

Régénération des ressources génétiques

Récolte des épis manuelle aux ciseaux

- ❑ 2 épis de références
- ❑ Entre 80 et 120 épis pour la fécondation libre
- ❑ 10 épis autofécondés



Battage sur des batteuses séparées entre les épis autofécondés et la fécondation libre pour éviter les mélanges

Tri manuel

Conditionnement en plusieurs lots :

- ❑ un lot de distribution
- ❑ un lot de maintien
- ❑ un lot d'autofécondation
- ❑ deux épis de référence
- ❑ un lot de sécurité (sachet en aluminium soudé)



Régénération et conservation

Séchage dans une chambre de dessiccation de 20 m² (T=20°C, Hr=15%) pendant **48h** - obtention de grains à 11% -12% d'humidité

Main d'œuvre nécessaire : 6 personnes / 1 mois

Conservation des lots :

❑ En chambre froide de 100 m³, équipée de chariots roulants régulée en température et humidité selon norme IPBGR (T = 4°C, Hr = 30%)

❑ En congélateur à -20°C, système "no-frost" pour une conservation long terme. Dispositif monitoré informatiquement par un système de surveillance sous alarme



Description des ressources génétiques

Les données passeport



→ **Origine géographique**

→ **Donneur**

→ **Date d'introduction**

→ **Généalogie**

→ **Sélectionneur**

→ **Date d'inscription au catalogue**

→ **Droit de diffusion**

Description des ressources génétiques

Les données agro-morphologiques primaires



Résistance au froid

Date d'épiaison

Taille

Description des ressources génétiques

Les données agro-morphologiques primaires

Résistance au froid

Date d'épiaison

Taille

Resistance à la verse





@ CRB, INRA

Résistance au froid
Date d'épiaison
Taille
Resistance à la verse
Aristation



Résistance au froid

Date d'épiaison

Taille

Resistance à la verse

Aristation

Compacité



@ CRB, INRA



Résistance au froid

Date d'épiaison

Taille

Resistance à la verse

Aristation

Compacité

Couleur de la glume



@ CRB, INRA

Description des ressources génétiques

Les données agro-morphologiques primaires



Résistance au froid

Date d'épiaison

Taille

Resistance à la verse

Aristation

Compacité

Couleur de la glume

PMG

Couleur des grains

Résistance aux maladies

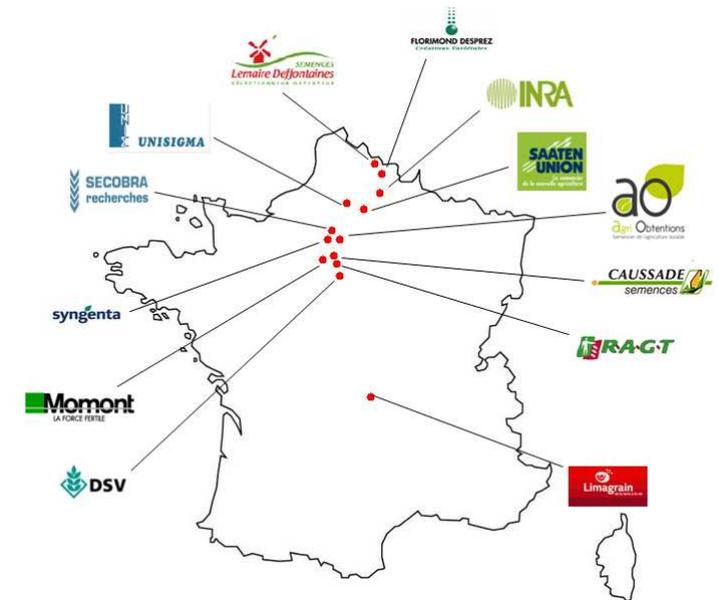
Description des ressources génétiques

Evaluation de la résistance aux maladies

Le réseau national ressources génétiques Céréales à Paille
INRA – UFS (12 sélectionneurs privés)

Evaluation en pépinière des ressources génétiques :

- blé tendre d'hiver,
- orge d'hiver,
- orge de printemps.



Gestion des données associées

Outil informatique de gestion local pour :

- les données passeport,
- les données agro-morphologiques,
- les stocks de grains disponibles,
- la traçabilité des distributions de semence.

Base de données nationale INRA

SIReGal – Système d'Information sur les Ressources Génétiques végétales

<http://urgi.versailles.inra.fr/siregal>

Genetic resources

Siregal, the Plant Genetic Resources Information System of the National Institut for Agronomical Research (INRA), France presents accessions managed by INRA Biological Resource Centers (BRC) and some of the French networks for crop genetic resources. Some of these accessions can be ordered.

The BRC are not commercial suppliers of plant material. They distribute in general small amounts of plant materials mainly for research, development and biodiversity preservation activities.

The main data associated to accessions are of two types:

1. multicrop passport descriptors (common to all plant species): taxonomy, country of origin, biological status (wild, mutant, hybrid, ...), pedigree, ...
2. specific data (may be different for each species group) : morphology (size, shape, colour, ...), agronomy (yield, quality, ...), resistance to diseases, ...

You can access the [project web page](#) and the [GnpIS module](#) displaying all GnpIS genetic resources.

Fruit species Model species Vegetable species Crop species:



[Grapevine BRC](#)



[Arabidopsis BRC](#)



[Melon BRC](#)



[Small grain cereals BRC](#)



[Citrus fruits BRC](#)



[Medicago truncatula BRC](#)



[Lettuce BRC](#)



[Maize BRC](#)



[Chestnut BRC](#)



[Pepper BRC](#)



[Grain legumes BRC](#)



[Cherry BRC](#)



[Potato BRC](#)



[Forage and turf BRC](#)



[Plum BRC](#)



[Allium BRC](#)



[Almond BRC](#)



[Brassica BRC](#)



[Olive tree BRC](#)



[Yam BRC](#)

[Log in](#)

Preferences 

All species 

Select one... 

Main 

● HOME

Documentation 

- USER GUIDE
- HOW TO ORDER
- DATA SUBMISSION
- FAQ
- GENETIC RESOURCES
- MODULE NEWS
- RELEASE NOTES

Other GnpIS data 

- DATA SUBMISSION
- GNPIS PORTAL
- GENOMES
- SEQUENCES
- GENETIC MAPS
- POLYMORPHISMS
- PHENOTYPES
- ASSOCIATION
- GENETIC RESOURCES
- PLANT SYNTENY
- TRANSCRIPTOMIC

Miscellaneous 

- EXTERNAL LINKS

News

JUNE 04, 2014

The genetic resources module 14.1 is now available. See the [release notes page](#) for more information about changes.

Changes:

- adding links to query forms on the home page
- improvement of BRC card
- improvement of distribution display on Accession card

FEBRUARY 05, 2014

The genetic resources module 13.3 is now available. See the [release notes page](#) for more information about changes.

Changes:

- creation of a home page for GnpIS genetic resources
- adding visuals for Siregal (website dedicated to BRC) and for accessions managed by BRC
- layout for "How to order" documentation

SEPTEMBER 06, 2013

The genetic resources module 13.2 is now available. See the [release notes page](#) for more information about changes.

Changes:

- possibility to search accessions either relating to a particular BRC, or independently of a BRC
- update of links between accessions and lines, for wheat and grapevine
- display of genealogy data on accession card, if available
- bug fixes

JANUARY 07, 2013

The genetic resources module 12.4 is now available. See the [release notes page](#) for more information about changes.

Changes:

- bug fixes
- Phenotypes are display in a given order, on the accession card

OCTOBER 06, 2012

The genetic resources module 12.3 is now available. See the [release notes page](#) for more information about changes.

Changes:

- bug fixes

JULY 13, 2012

The genetic resources module 1.7.3 is now available. See the [release notes page](#) for more information about changes.

Changes:

- bug fixes
- interface improvements

APRIL 03, 2012

The genetic resources module 1.7.2 is now available. See the [release notes page](#) for more information about changes.

Changes:

- improve taxon associated information
- bug fixes

Gestion des données associées

Connexion

Mon panier 0 article(s)

Préférences

Toutes les espèces

- CRG Céréales à paille

Principal

- ACCUEIL

Recherches globales

- TAXONS

Recherches

- ACCESSION
 - Simple
 - Passeport

Documentation

- GUIDE DE L'UTILISATEUR

Siregal / Taxons

La recherche a été restreinte sur: [CEREALS](#) [\[Aide\]](#)

Paramètres de recherche :

[GnpArray](#) [GnpMap](#) [GnpSNP](#) [GnpSeq NGS](#) **Siregal**

9 items trouvés, affichage de 1 à 9 | Afficher résultats par page

#	Nom scientifique	Auteurs	Noms communs	Objets liés
1	Hordeum vulgare vulgare	-	-	461
2	Triticum aestivum aestivum	-	Blé tendre, Bread wheat, Soft wheat	6298
3	Triticum aestivum compactum	-	Blé hérisson, Blé club	1
4	Triticum aestivum macha	-	Blé macha	1
5	Triticum aestivum spelta	-	Epeautre	6
6	Triticum monococcum monococcum	-	Engrain, Petit epeautre	1
7	Triticum turgidum dicoccum	-	Dicoccon, Amidonnier, Epeautre de tartarie	2
8	Triticum turgidum durum	-	Blé dur	4
9	Triticum turgidum turgidum	-	Blé poulard	9

<http://urgi.versailles.inra.fr/siregal>

Connexion

Mon panier 0 article(s) 

Préférences

Toutes les espèces 

- CRG Céréales à paille 

Principal

● ACCUEIL

Recherches globales

● TAXONS

Recherches

● ACCESSION

- Simple
- Passeport

Documentation

- GUIDE DE L'UTILISATEUR
- COMMENT COMMANDER
- FAQ
- NOUVEAUTÉS
- NOTES DE VERSION

Données

- SOUMISSION
- PORTAIL GNPIS
- PHÉNOTYPES
- ARRAYS
- GÉNOMES
- CARTES GÉNÉTIQUES
- GNPPROT
- SÉQUENCES
- NGS

Siregal / Accession: BON-FERMIER

IDENTIFICATION



Numéro d'accession	1557
Nom	BON-FERMIER
Synonymes	BON FERMIER 6 [Français] BON FERMIER SVP [Français] DREADNOUGHT [English] ECPGR: GVS 1789 [English] HYBRIDE DE BON FERMIER [Français] HYBRIDE DU BON FERMIER [Français] HYBRIDE DU JOLY FARMER [Français] JOLLY FARMER [English] SENSATION [Français]
subspecies	Triticum aestivum aestivum
Pedigree	GROS BLEU/BLE SEIGLE
Statut biologique	Cultivar traditionnel ou variété locale
Institution depositaire	UMR Génétique, Diversité et Ecophysiologie des Céréales, INRA-Clermont
Commentaire	-

ORIGINE

Origine géographique :	France
Site de sélection	-
Institution de sélection	Vilmorin S.A.
Date de création	-
Numéro original	-
Année d'enregistrement au catalogue français	1904
Année de retrait du catalogue français	-
Institution donatrice	Direction Scientifique des Productions Végétales, INRA
Date de donation	1984
Numéro original	-

Photothèque

Photo en pépinière/tunnel

- ❑ Photos d'épi (3 229)
- ❑ Photos de détails (882)

Pilosité, couleur de la glume, épillet, tige, etc..





@ CRB, INRA



CRB, INRA

Photothèque

Photo en pépinière/tunnel

- ❑ Photos d'épi (3 229)
- ❑ Photos de détails (882)

Pilosité, couleur de la glume, épillet, tige, etc..

Photo Standardisée

2 548 photos



© INRA, Audrey DIDIER



1557

- POLYMORPHISMES
- SYNTÉRIE DES PLANTES

Liens



- RESSOURCES GÉNÉTIQUES

DONNÉES D'ÉVALUATION

Type de développement	winter hiver
Précocité d'épiaison (en degrés-jours)	1759
Hauteur de la plante (cm)	151 cm
Classe de hauteur de la plante (IPGRI 4.1.2)	very high très haut
Classe de poids de milles grains	intermediate moyen - 2000
Classe de compacité de l'épi (IPGRI 4.2.2)	low/sparse faible/lache - 2000
Aristation du blé (IPGRI 4.2.3)	awnless to very short awnlettes on upper part of spike non barbu ou très petites barbes sur la partie supérieure de l'épi - 2000
Classe de couleur de la Glume (IPGRI 4.2.4)	white yellow blanc jaune - 2000
Classe de pilosité de la Glume (IPGRI 4.2.5)	sparse épars - 2000
Classe de couleur du grain (IPGRI 4.3.1)	amber yellow jaune ambré - 2000
Sensibilité à la verse (CTPS)	moderately resistant to resistant assez résistant à résistant
Sensibilité à la septoriose - <i>Septoria tritici</i> (CTPS)	little susceptible peu sensible - 2010
Sensibilité à l'oïdium - <i>Erysiphe graminis f. sp. tritici</i> (CTPS)	little susceptible peu sensible - 2010
Sensibilité à la fusariose - <i>Fusarium spp.</i> (CTPS)	resistant résistant - 2010
Sensibilité à la rouille brune (<i>Puccinia triticina</i>) (CTPS)	moderately resistant to resistant assez résistant à résistant - 2010

DISTRIBUTION

Statut de présence	Maintenu
Disponible	 Oui
Distributeur(s)	UMR Génétique, Diversité et Ecophysiologie des Céréales, INRA-Clermont

COLLECTIONS

Appartient à	BREEDWHEAT COL SOFT WHEAT FAO COL WHEAT INRA COL
--------------	--



Connexion

Mon panier 1 article(s) 

Préférences

Toutes les espèces 

- CRG Céréales à paille 

Principal

● ACCUEIL

Recherches globales

● TAXONS

Recherches

● ACCESSION

- Simple
- Passeport

Documentation

- GUIDE DE L'UTILISATEUR
- COMMENT COMMANDER
- FAQ
- NOUVEAUTÉS
- NOTES DE VERSION

Données

- SOUMISSION
- PORTAIL GNPIS
- PHÉNOTYPES
- ARRAYS
- GÉNOMES
- CARTES GÉNÉTIQUES
- GNPPROT
- SÉQUENCES
- NGS

Siregal / Accession: BON-FERMIER

IDENTIFICATION



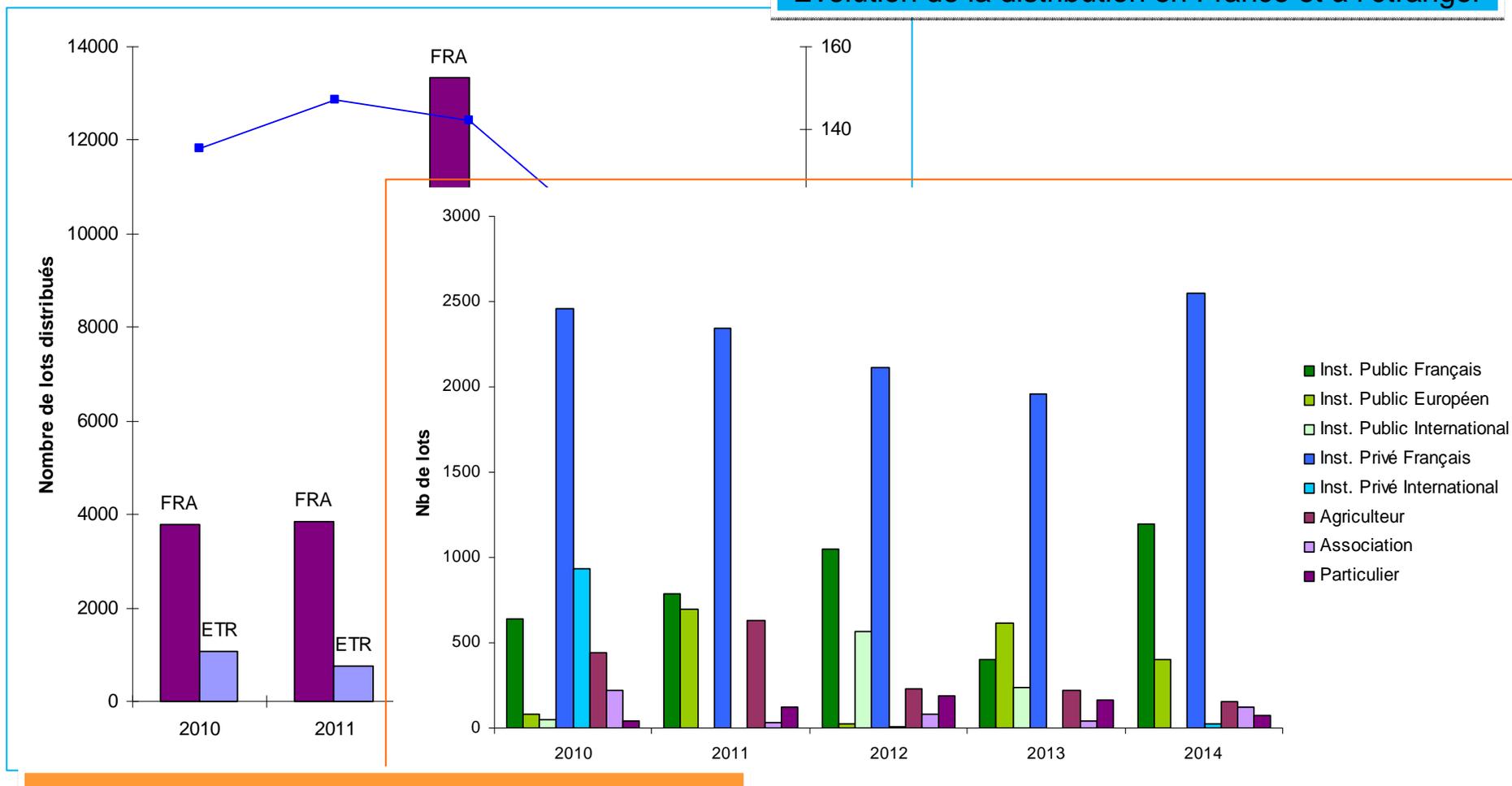
Numéro d'accession	1557
Nom	BON-FERMIER
Synonymes	BON FERMIER 6 [Français] BON FERMIER SVP [Français] DREADNOUGHT [English] ECPGR: GVS 1789 [English] HYBRIDE DE BON FERMIER [Français] HYBRIDE DU BON FERMIER [Français] HYBRIDE DU JOLY FARMER [Français] JOLLY FARMER [English] SENSATION [Français]
subspecies	Triticum aestivum aestivum
Pedigree	GRDS BLEU/BLE SEIGLE
Statut biologique	Cultivar traditionnel ou variété locale
Institution dépositaire	UMR Génétique, Diversité et Ecophysiologie des Céréales, INRA-Clermont
Commentaire	-

ORIGINE

Origine géographique :	France
Site de sélection	-
Institution de sélection	Vilmorin S.A.
Date de création	-
Numéro original	-
Année d'enregistrement au catalogue français	1904
Année de retrait du catalogue français	-
Institution donatrice	Direction Scientifique des Productions Végétales, INRA
Date de donation	1984
Numéro original	-

Mise à disposition des ressources génétiques

Evolution de la distribution en France et à l'étranger



Evolution de la distribution par type de demandeurs

Démarche qualité

Certification en juin 2015 du CRB Céréales à paille pour ses activités de :

- Réception,
- Préparation, multiplication, conservation
- Mise à disposition



Dans le cadre de la démarche d'amélioration continue

- Formalisation de nos procédures
- Elaboration de documents

Bon de commande, Conditions générales, Manuel qualité

- Enquête de satisfaction

Valorisation des collections

Définition de **collections nationales** dans le cadre du réseau national des ressources génétiques céréales à paille

- Origine française ou ayant été largement utilisée dans la sélection française
- Libre de droits

Collections existantes

Blé tendre – 1781 accessions - Déposée au TIRPAA (FAO)

Orge – 461 accessions

Avoine – 604 accessions

Triticale – 36 accessions

Valorisation des collections

A travers des programmes de recherches dans lequel le CRB est impliqué en tant que partenaire :

Avoine – Deux programmes européens

GENRES CT99-106 et AGRI GEN RES 870/2004 (AVEQ)

- Caractéristiques agronomiques
- Estimation de certaines caractéristiques biochimiques (protéines, cellulose)

<http://aveq.jki.bund.de/aveq>

Orge & Blé – Un programme européen **WHEALBI** (4 ans)

FP7 – 500 orges et 500 blés

- Caractéristiques agronomiques et moléculaires
- Résistances aux maladies

<http://www.whealbi.eu>

Valorisation des collections

Blé – Deux programmes nationaux

- ❑ Contrat de Branche – Caractérisation et évaluation de la collection nationale blé tendre sur 3 ans en multilocal

Données disponibles sur SReGal

- ❑ PIA **Breedwheat** (9 ans)

4 600 accessions de blés tendres évaluées provenant de 108 pays

<http://www.breedwheat.fr>

Evolution de la **diversité génétique**

entre pays, entre région au sein d'un pays, entre date d'inscription, entre sélectionneurs, ...)

Etudier la **structure éco-géographique** de cette diversité à différentes échelles

Position du CRB l'échelle européenne

ECPGR – European crop program for Genetic Resources

Bioversity international

Programme collaboratif parmi la plupart des pays européens afin d'assurer la conservation à long-terme et faciliter l'utilisation des ressources génétiques en Europe

Collection européenne **AEGIS**

- Coordination** du groupe de travail Blé
- Participation** au groupe de travail Orge

<http://www.ecpgr.cgiar.org>

Position du CRB l'échelle européenne

Diffusion de l'information à travers la mise à jour de
Base de données

- ❑ Base de données européennes – ECPGR

<http://www.ecpgr.cgiar.org>

- ❑ Global Biodiversity Information Facility – GBIF

<http://www.gbif.org>

- ❑ Projet : « Action préparatoire : ressources génétiques végétales et animales de l'UE » - UE

<http://www.geneticresources.eu>

- ❑ Catalogue des collections ex-situ européennes – EURISCO

Equipe du CRB

François Balfourier

Lionel Bardy

Marion Deloche

Audrey Didier

Florence Exbrayat

Cindy Haller (CDD)

Adrien Luguin (CDD)

Sandra Robert (CDD)

Cindy Trillat (CDD)

Charifa Youssouf (Stage M1)



Merci de votre attention !

