



**Horizon 2020 of European Union:** Call 2016, SFS 44 : “A joint plant breeding programme to decrease the EU's and China's dependency on protein imports”

*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Programme for Research & Innovation under grant agreement n°727312.*

## Breeding forage and grain legumes to increase EU's and China's protein self-sufficiency



**Amélioration des légumineuses fourragères et à graines  
pour accroître l'auto-suffisance protéique de l'Union  
Européenne et de la Chine**

Bernadette Julier

[www.eucleg.eu](http://www.eucleg.eu)



# Objectifs



## Au niveau scientifique :

- Elargir la base génétique des légumineuses et analyser la diversité génétique des accessions Européennes et Chinoises en utilisant des caractères phénotypiques et des marqueurs moléculaires
- Analyser l'architecture génétique des principaux critères de sélection en utilisant la génétique d'association (GWAS)
- Evaluer le potentiel offert par la sélection génomique (GS) pour créer de nouvelles variétés de légumineuses

## Au niveau technologique :

- Développer des bases de données interrogeables contenant les données de passeport ainsi que les caractéristiques agronomiques et génétiques
- Développer des outils et des données moléculaires

## Au niveau appliqué (sélection):

- Développer des outils de génotypage
- Mettre en œuvre la gestion des données et leur analyse
- Explorer le potentiel pour de nouveaux usages des légumineuses fourragères pour l'alimentation humaine



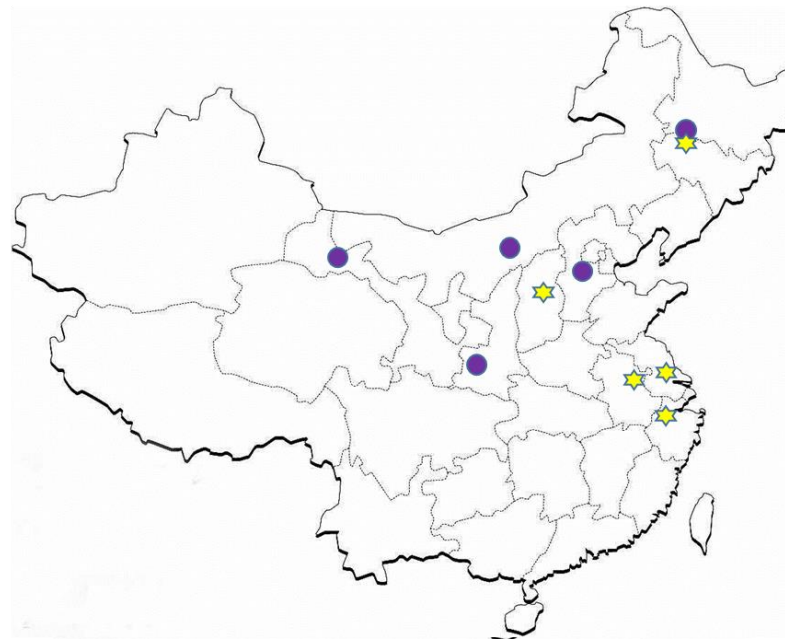
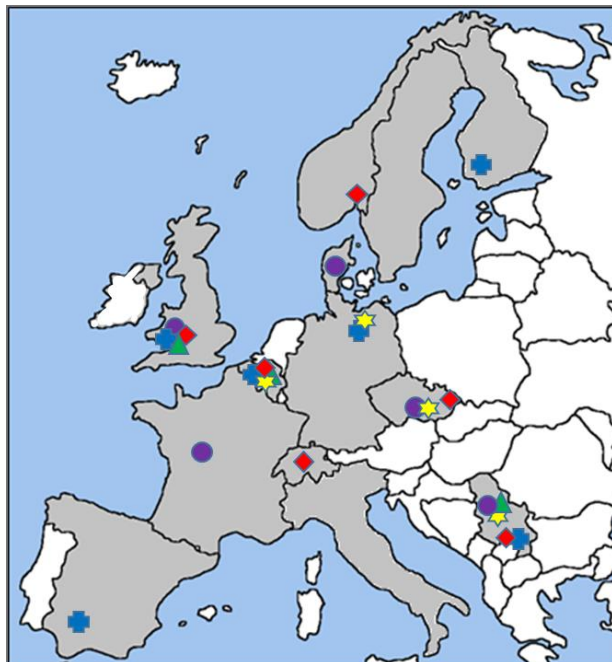
# Cinq espèces: les plus cultivées

- 2 espèces fourragères: luzerne et trèfle violet
- 3 espèces à graines: pois, féverole, soja  
(luzerne et soja seulement, en Chine)



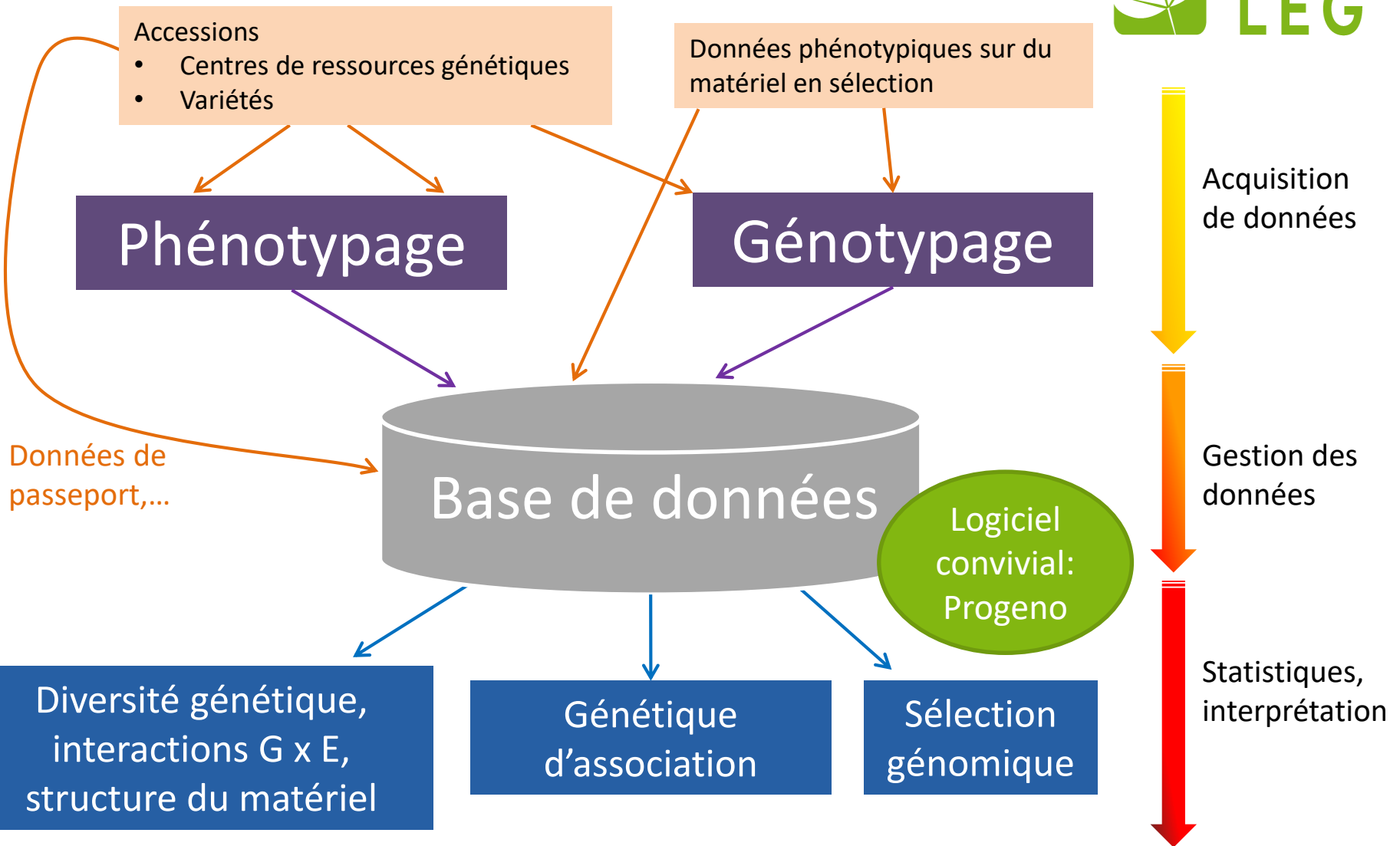
# 38 partenaires

- 26 partenaires Européens : dont 1 PME et **9 compagnies de sélection**
- 12 partenaires Chinois : dont 1 compagnie de sélection



European Countries participating in EUCLEG project
  Alfalfa
  Red clover
  Pea
  Faba bean
  Soybean

# Même stratégie pour les 5 espèces

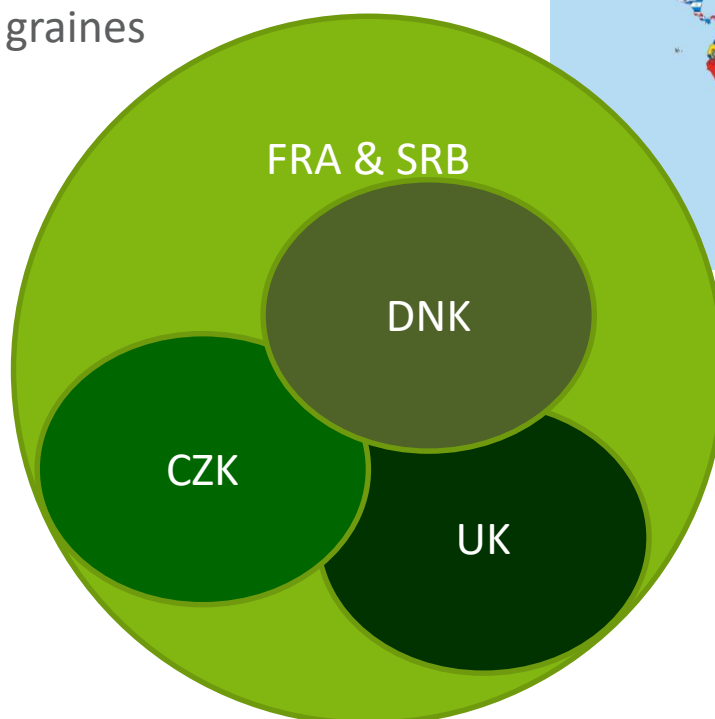




# Phénotypage

400 populations en étude

- Rendement fourrager et qualité en 5 lieux
- Rendement en graines



- Germination, maladies, sécheresse en conditions contrôlées

# Séquençage du génome de la luzerne

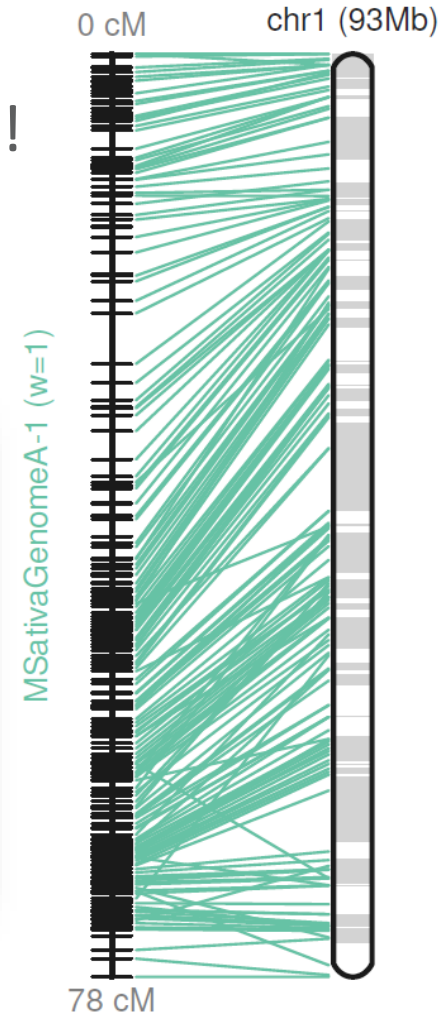
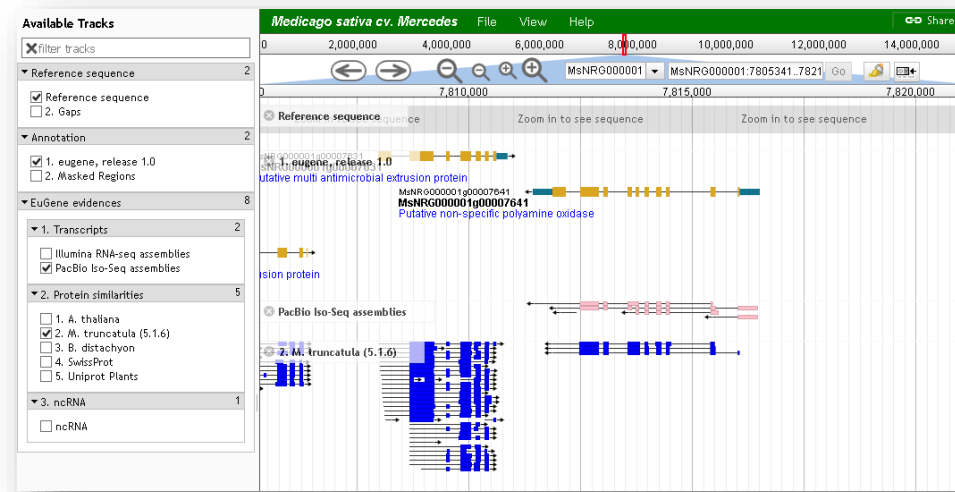


## Assemblage difficile

- 289 167 scaffolds  $\leftrightarrow$  8 x 4 chromosomes !

## Aide des cartes génétiques

## Genome browser



## Une ressource importante



# Génotypage

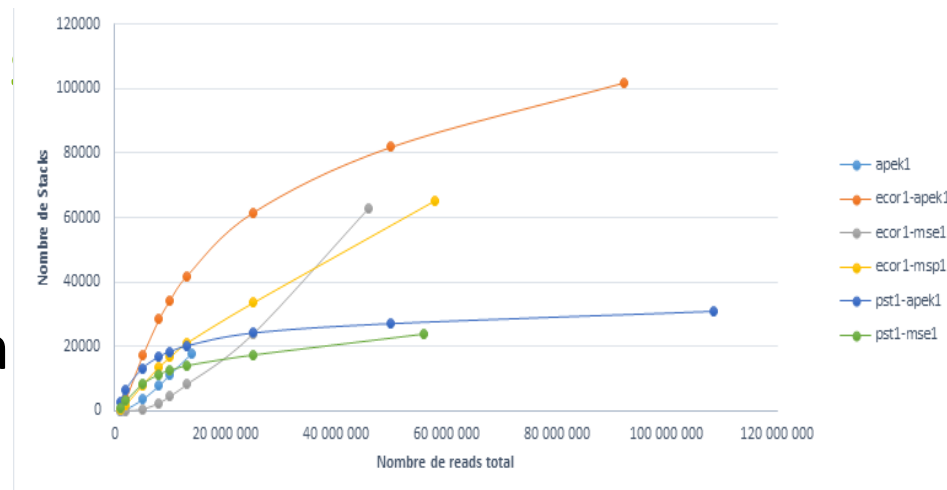
## Plus de 1000 populations

- 400 en essais
- > 600 avec données de phénotypage chez les partenaires



## Technique: Génotypage par

- Protocole optimisé
- Séquençage à Toulouse, bioinformatique à Lusignan

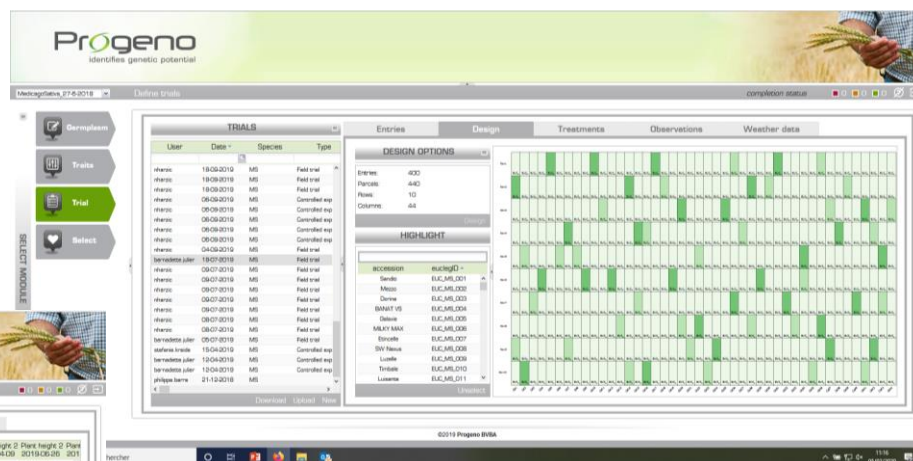
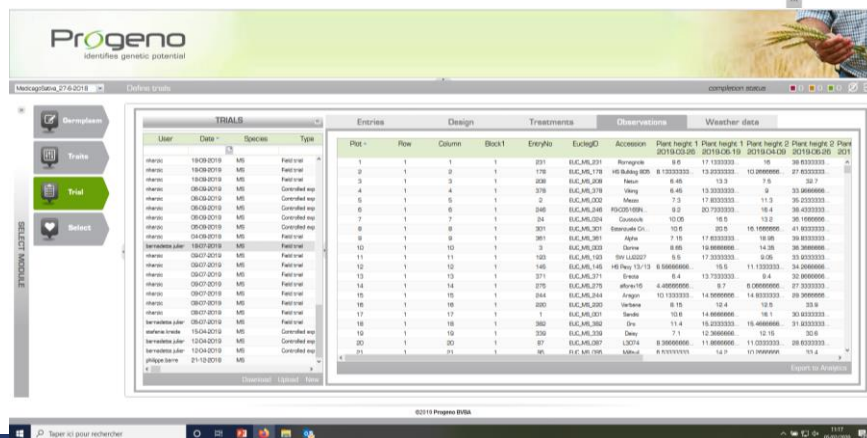




# Base de données et analyses

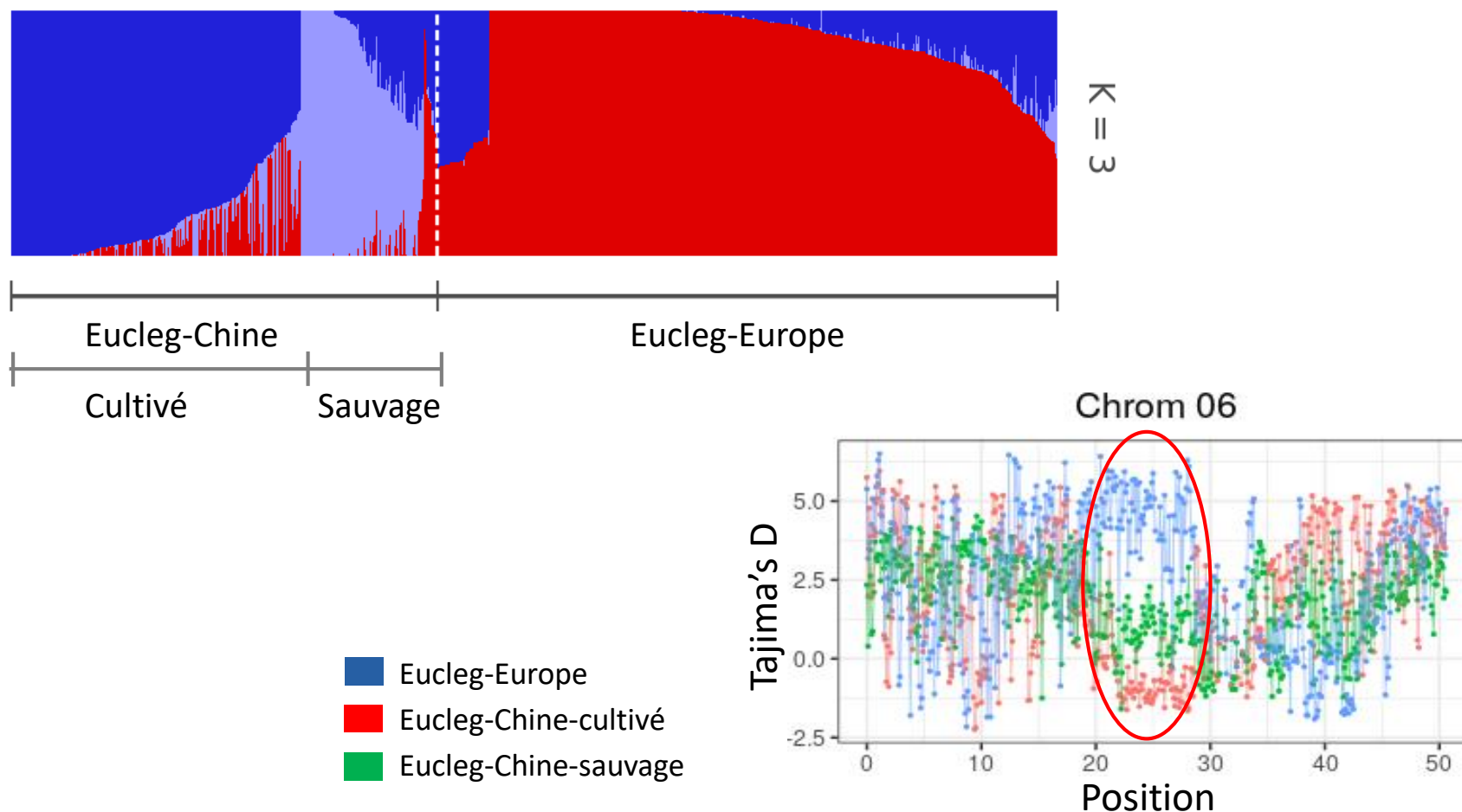
## Logiciel Progeno

- Base de données
- Diversité phénotypique et génétique
- Structuration
- Génétique d'association
- Sélection génomique



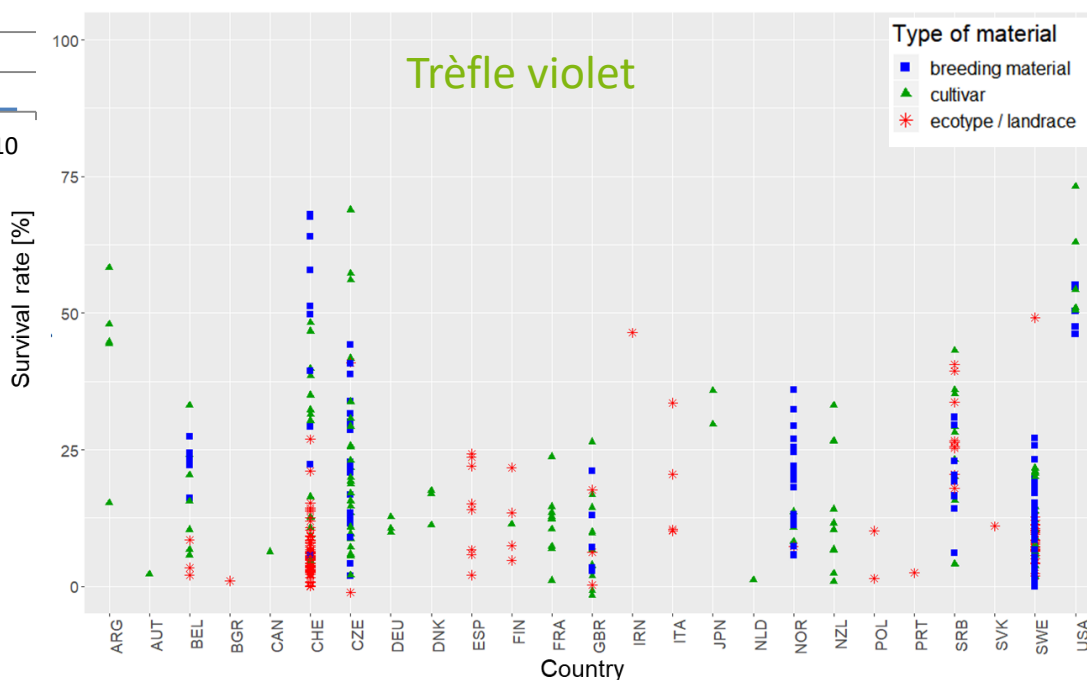
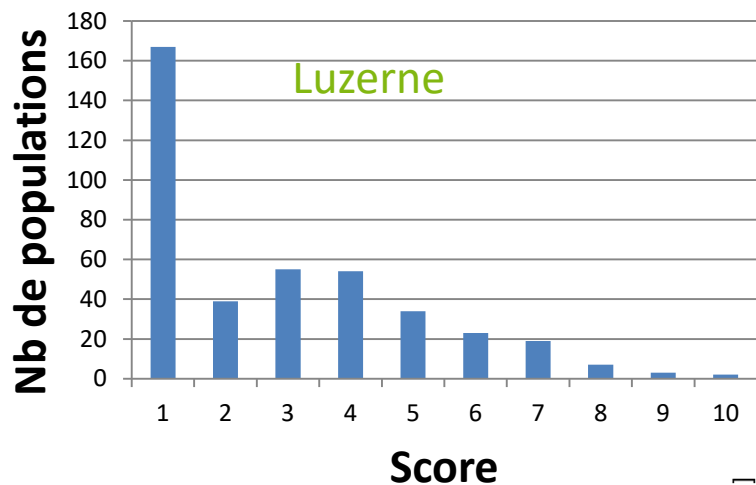
# Exemple de résultat

## Diversité sur le soja



# Exemple de résultat

## Tolérance à l'antracnose Luzerne et Trèfle violet



# La suite des résultats à venir



- Variabilité pour les principaux caractères
- Structuration du matériel
- Marqueurs associés à des caractères
- Equations de prédiction génomique



Variétés améliorées

[www.eucleg.eu](http://www.eucleg.eu)

<https://www.frontiersin.org/research-topics/11418/breeding-forage-and-grain-legumes-for-sustainable-protein-production>

