



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Soja : pérégrinations de variétés locales, chinoises et japonaises, en Suisse.

A. Schori, O. Moullet et C.-A. Bétrix

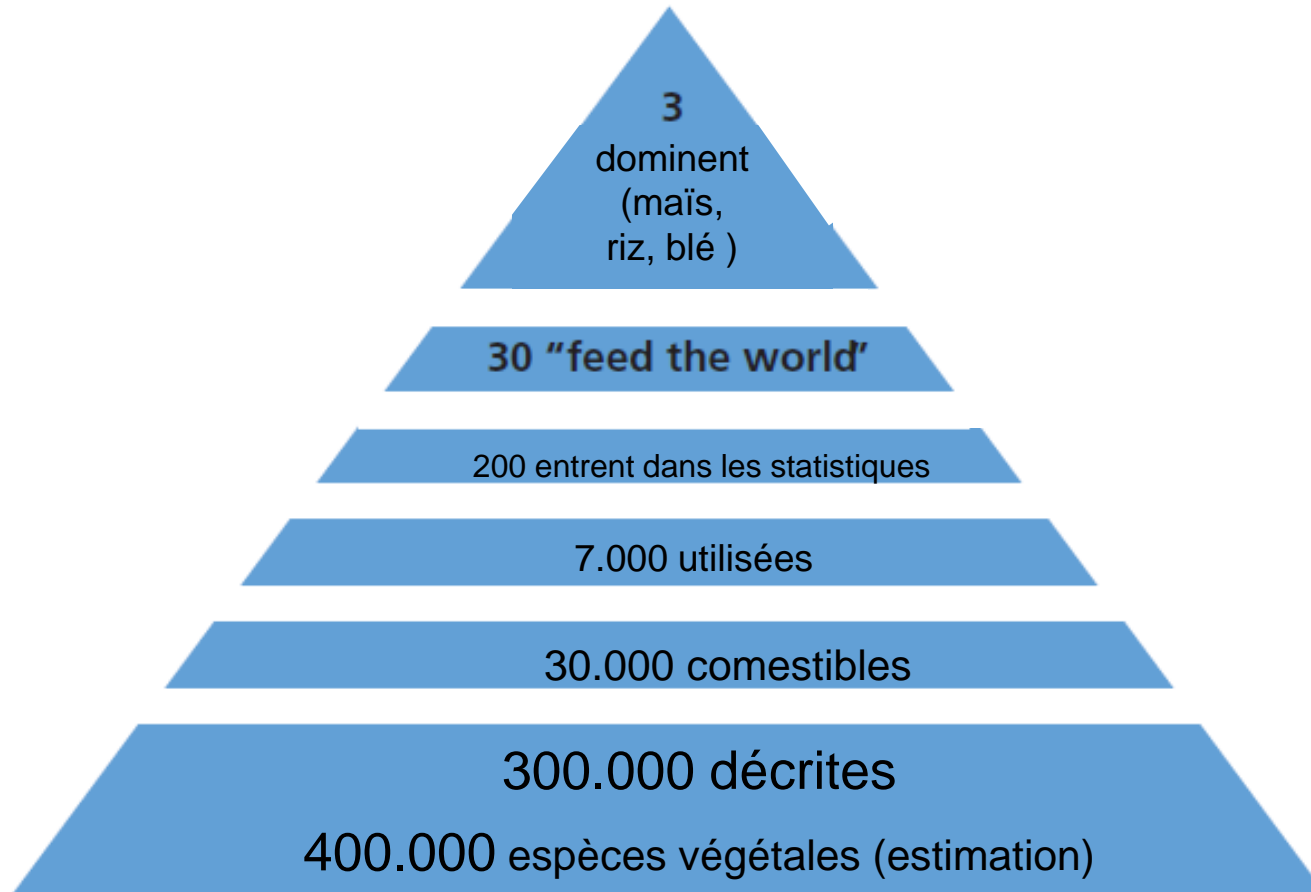
Congrès RPGGA, CPC. Les légumineuses, 17 novembre 2016, Zollikofen



2016
ANNÉE INTERNATIONALE
DES LÉGUMINEUSES



Utilisation actuelle de la diversité des espèces



Source: FAO, 1996



- Histoire suisse et européenne, variétés « anciennes »
- Centres d'origine des espèces, origine du soja et de son progéniteur Glycine soja
- Etude de cas : origine du matériel suisse (pedigree)
- Originalité du matériel suisse et échanges internationaux
- Mise en relation de quelques objectifs de la sélection avec la géographie et le climat

Histoire CH et EU (Sources: History of soybeans and soyfoods (soyinfo center) et Agroscope)

- Introduction récente en Europe
 - 1779 : Paris, Jardin botanique (Jardin du Roi), le soja était connu depuis **1740** (semences de missionnaires)
 - 1821 : premiers essais, 1864 en vente dans le catalogue Vilmorin-Andrieux
 - 1861 : première culture à Genève (**Russin**) par James Fazy (1794-1878), puis en 1877 à **Coire**, un des 135 lieux des essais de Friedrich Haberlandt (1826-1878)
 - 1881 : pain pour diabétique (F)
 - 1940 : culture encouragée en France (car la récolte n'était pas réquisitionnée par les allemands)
 - 1964 : début des recherches à l'ETHZ sur cette espèce (E.R. Keller, A. Soldati, J. Schmid)
 - 1973 : embargo Nixon
 - 1981 : début de la sélection à Changins (financement Nestlé)

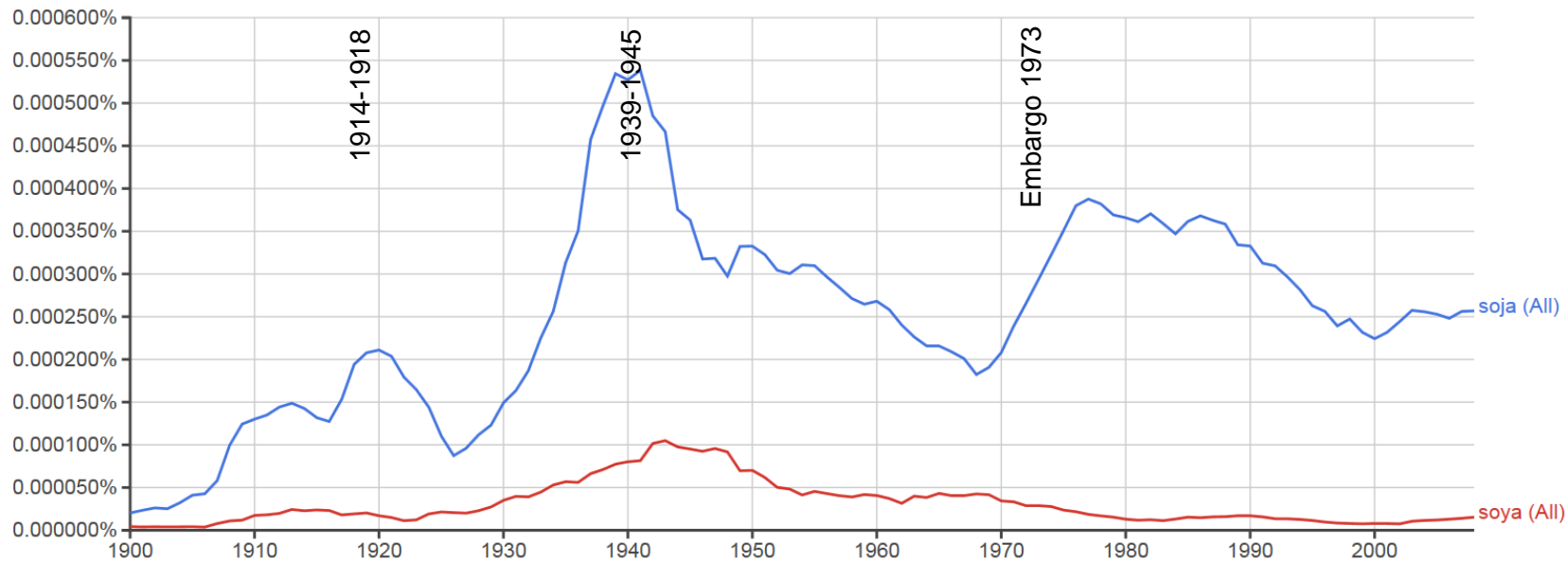


- « Anciennes » variétés
- Maquisard, 11 Novembre, Cosse Lisse, Cosse Velue, Tokio Vert, Tokio Jaune d'Aubignan, Petit Jaune de Hongrie
- Gelbe Riesen, Mittelfrüheschwarze, Norddeutsche Schwarze...
- Noms d'adoption, plusieurs de ces variétés disponibles dans les banques de gènes internationales, notamment américaines.
- Intérêt historique plus qu'agronomique ou génétique (sur la base du matériel observé par nous)





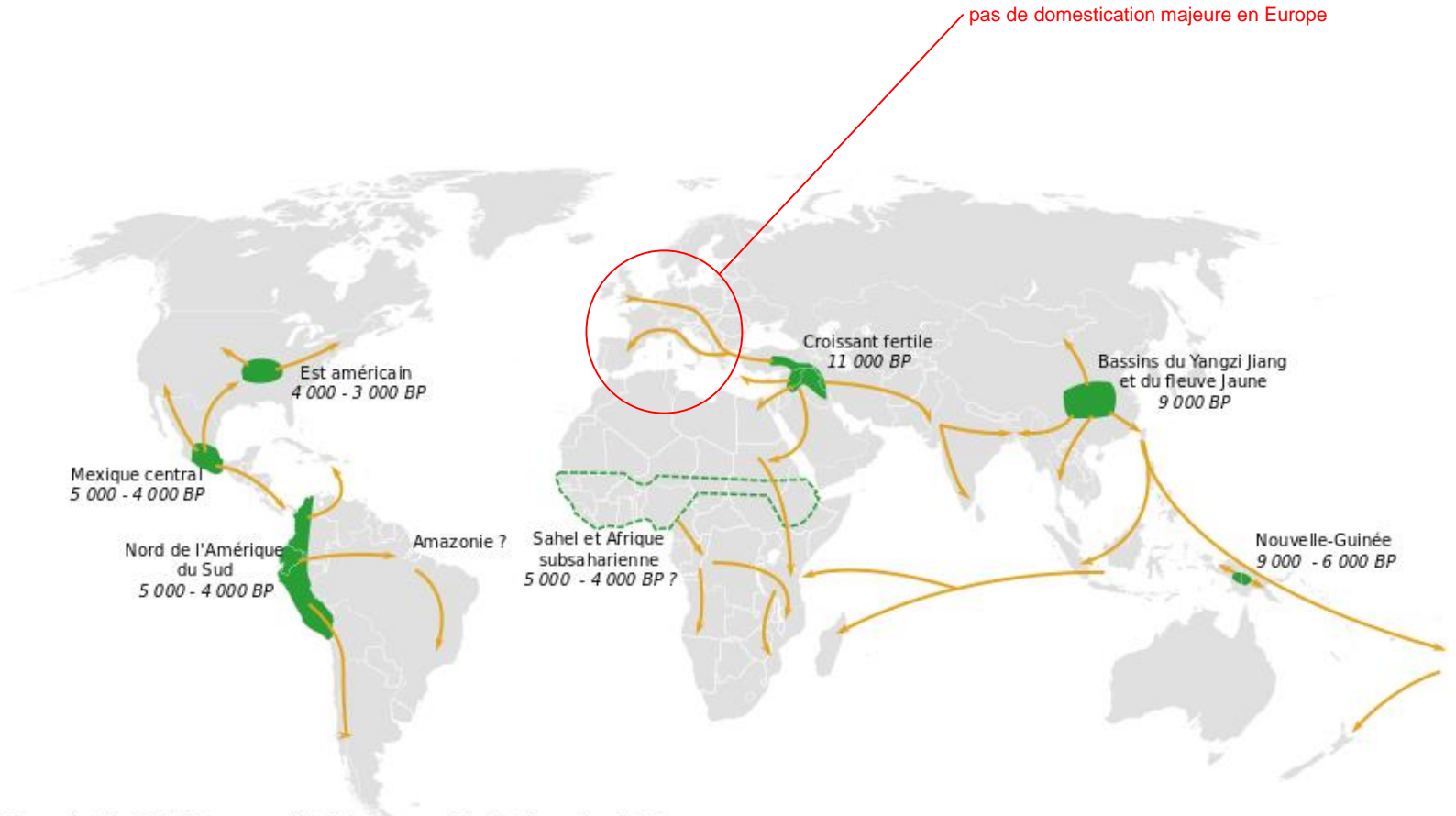
Occurrence du mot «soja» (ou soya) dans les ouvrages en français selon la période (Ngram Viewer, google)



👉 Intérêt en cas de crise, puis intérêt modéré (environnement, OGM)



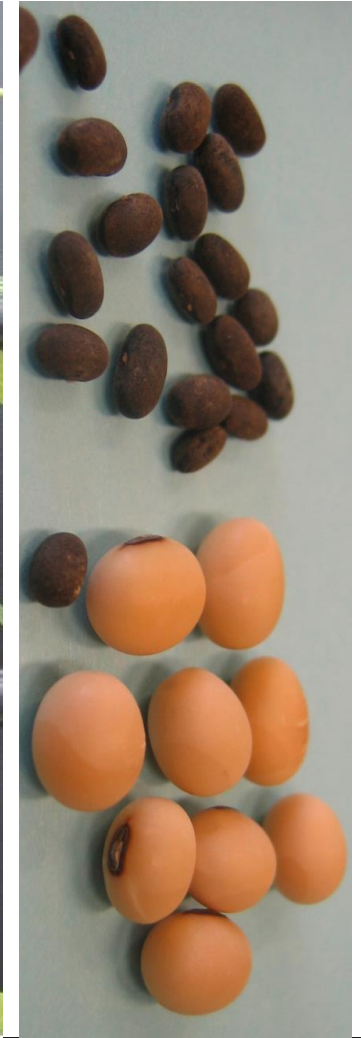
- Histoire suisse et européenne, variétés « anciennes »
- Centres d'origine des espèces, origine du soja et de son progéniteur *Glycine soja*
- Etude de cas: origine du matériel suisse (pedigree)
- Originalité du matériel suisse et échanges internationaux
- Mise en relation de quelques objectifs de la sélection avec la géographie et le climat



D'après J. Diamond et al. (2003) "Farmers and Their Languages: The First Expansions", Science
Wikimedia Commons



De la plante sauvage à la plante cultivée



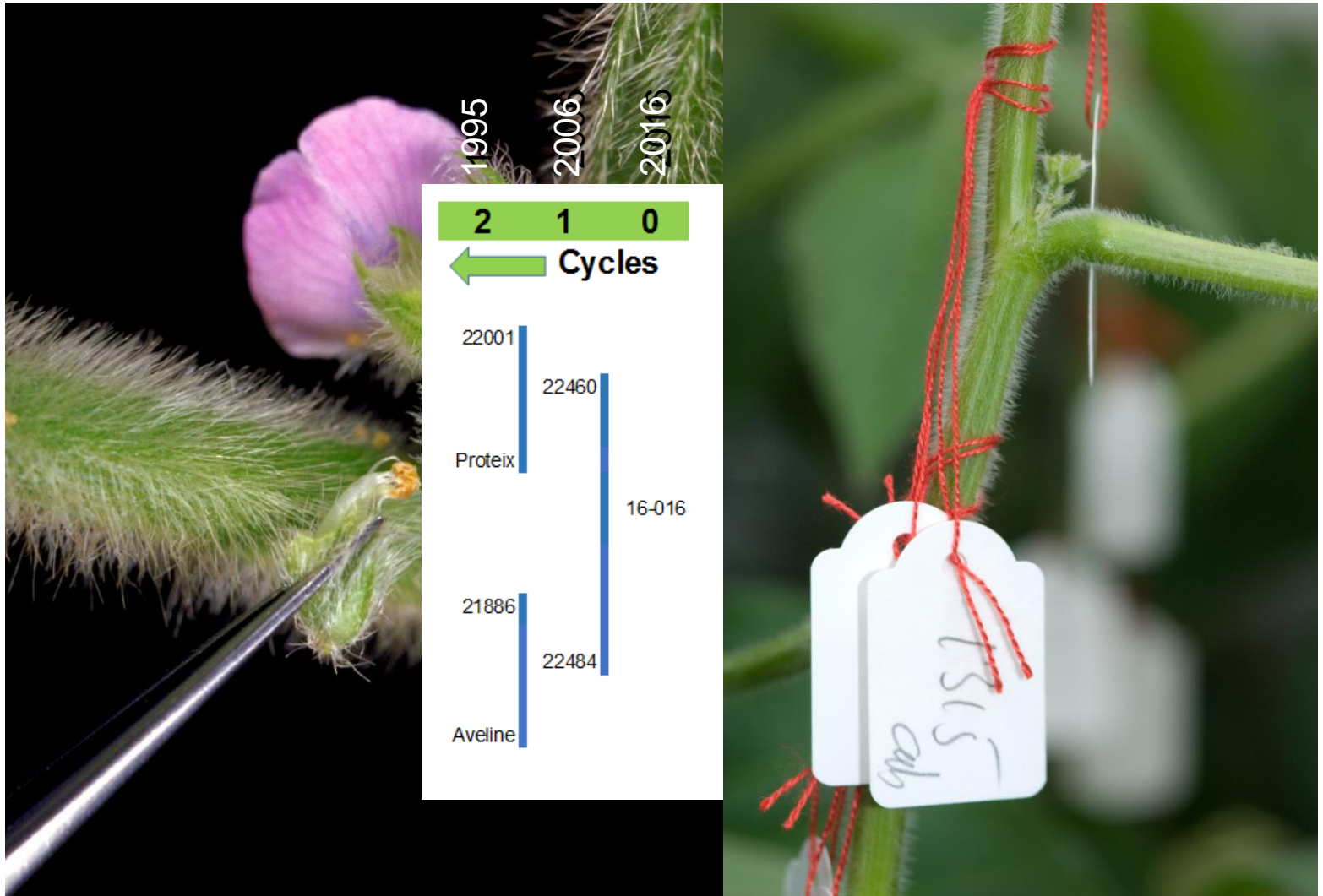
A. Schori *et al.*, Agroscope. Congrès RPGGA, CPC. Les légumineuses, 17 novembre 2016, Zollikofen



- Histoire suisse et européenne, variétés « anciennes »
- Centres d'origine des espèces, origine du soja et de son progéniteur *Glycine soja*
- Etude de cas: origine du matériel suisse (sur la base des pedigrees)
- Particularité du matériel suisse, et échanges internationaux
- Mise en relation de quelques objectifs de la sélection avec la géographie et le climat



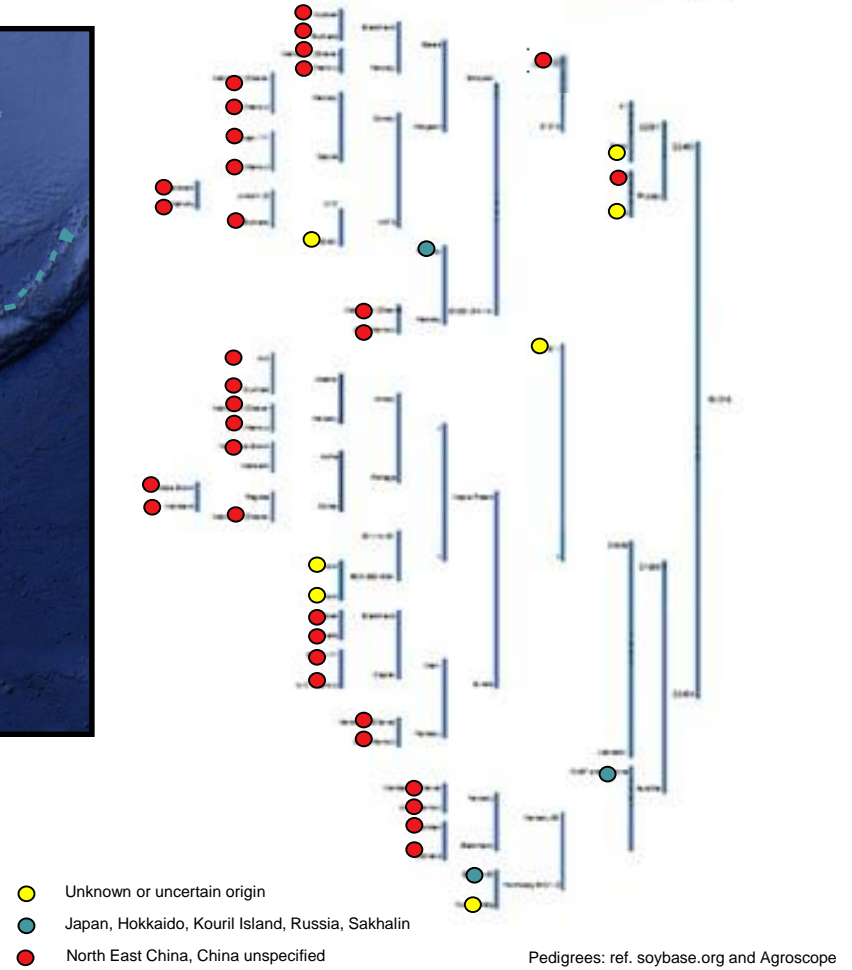
Cas concret, étude sur ascendance





1913-1937

2016



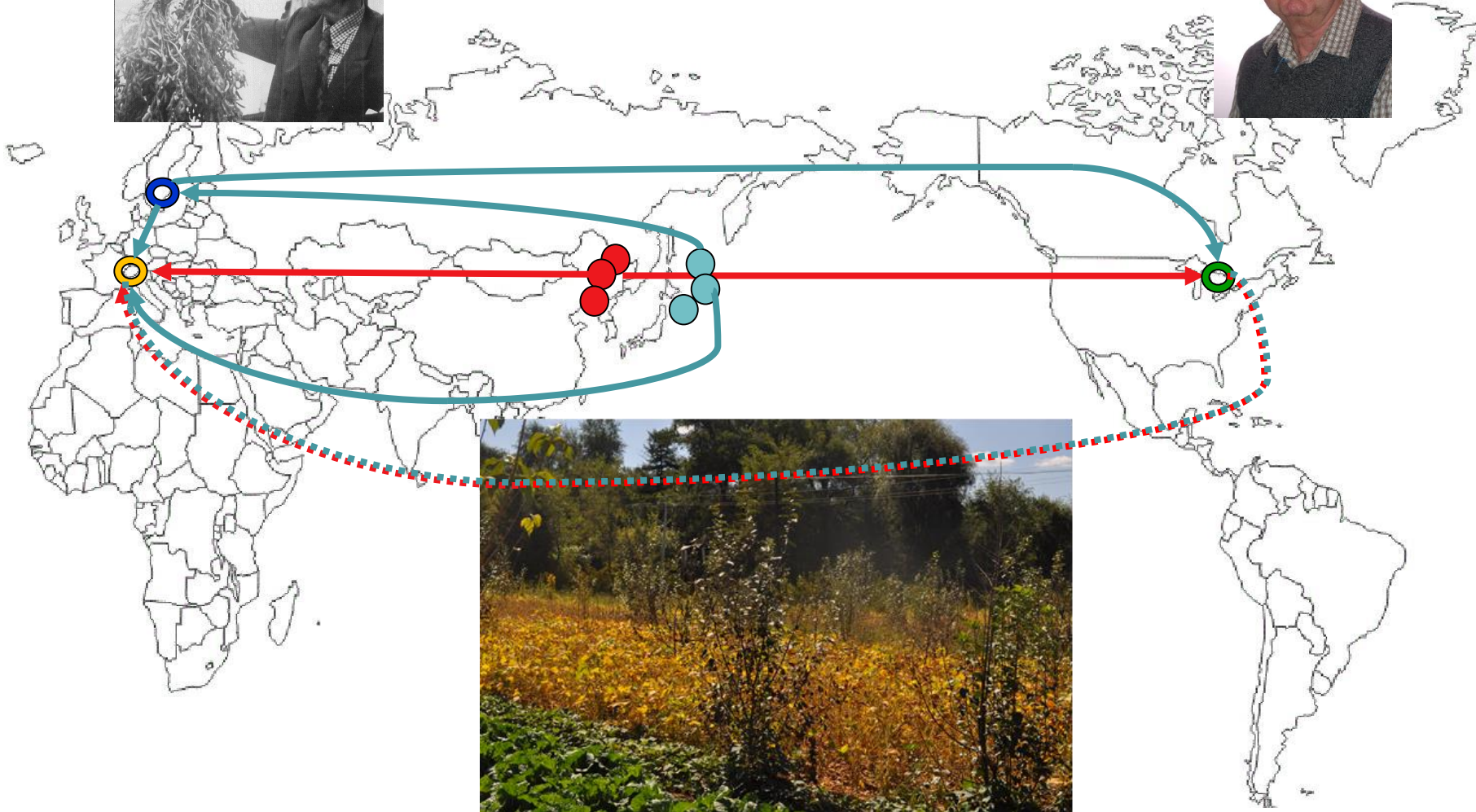


Provenance du matériel suisse



Sven Holmberg (1894-1981)
Crédit Photo : geni.com

Harvey Voldeng
Crédit Photo : agr.gc.cn





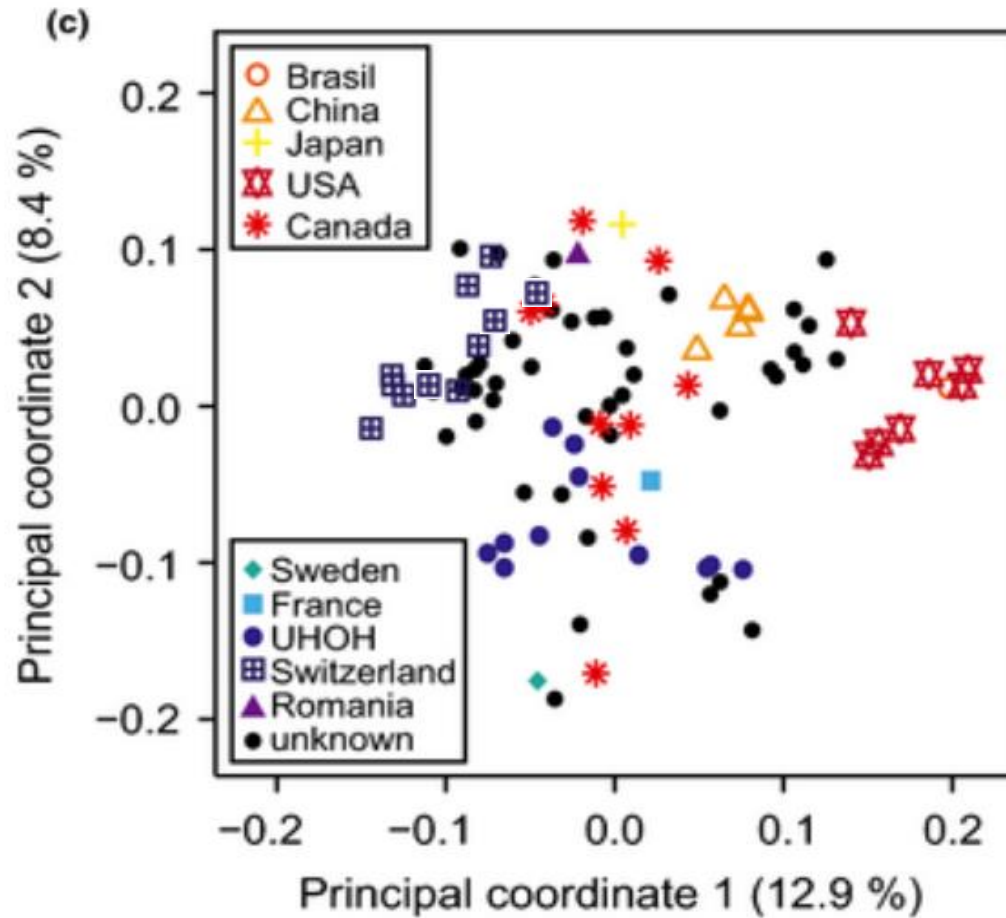
- Un cycle tous les 10 ans en moyenne. 2000 ans de sélection paysanne et un siècle de sélection scientifique (35 ans en Suisse)
- Principales origines primaires du matériel suisse
 - Majoritairement variétés locales du Nord-Est de la Chine (Heilongjiang, Jilin, Liaoning). Centre d'origine sud de la Chine (Juan Guo *et al.*, 2010). Constantes introduction de nouveau matériel de ces régions dans notre programme (alimentation humaine)
 - Matériel provenant des régions maritimes froides (Japon et Russie) source de tolérance au froid, « re-découvertes » de Sven Holmberg.
- Principales origines secondaires du matériel suisse
 - Forte contribution au début du programme suisse du matériel Canadien, marginalement du nord des USA. Principalement en vue de sélectionner des types fourragers
 - Nombreuses autres sources secondaires (Ukraine, Pologne, Extrême-Orient russe, Corée...) et bien sûr cultivars modernes internationaux.



- Histoire suisse et européenne, variétés « anciennes »
- Centres d'origine des espèces, origine du soja et de son progéniteur *Glycine soja*
- Etude de cas: origine du matériel suisse (pedigree)
- Particularité du matériel suisse, et échanges internationaux
- Mise en relation de quelques objectifs de la sélection avec la géographie et le climat



Parenté génétique (SNPs et DArT) selon origine



Volker Hahn and Tobias Würschum, 2014, modified, (3 genotypes previously attributed to «unknown» are Swiss)



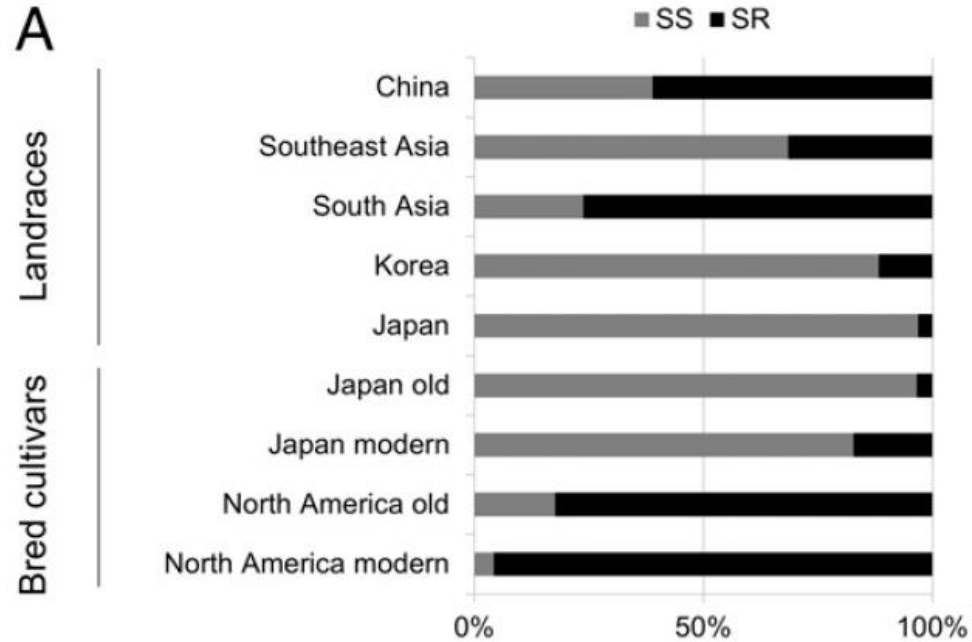
- Histoire suisse et européenne, variétés « anciennes »
- Centres d'origine des espèces, origine du soja et de son progéniteur *Glycine soja*
- Etude de cas: origine du matériel suisse (pedigree)
- Particularité du matériel suisse, et échanges internationaux
- Mise en relation de quelques objectifs de la sélection avec la géographie et le climat



Objectif de sélection : déhiscence



Pdh1 et autres gènes mineurs. Caractère indispensable pour la mécanisation en condition de faible HR

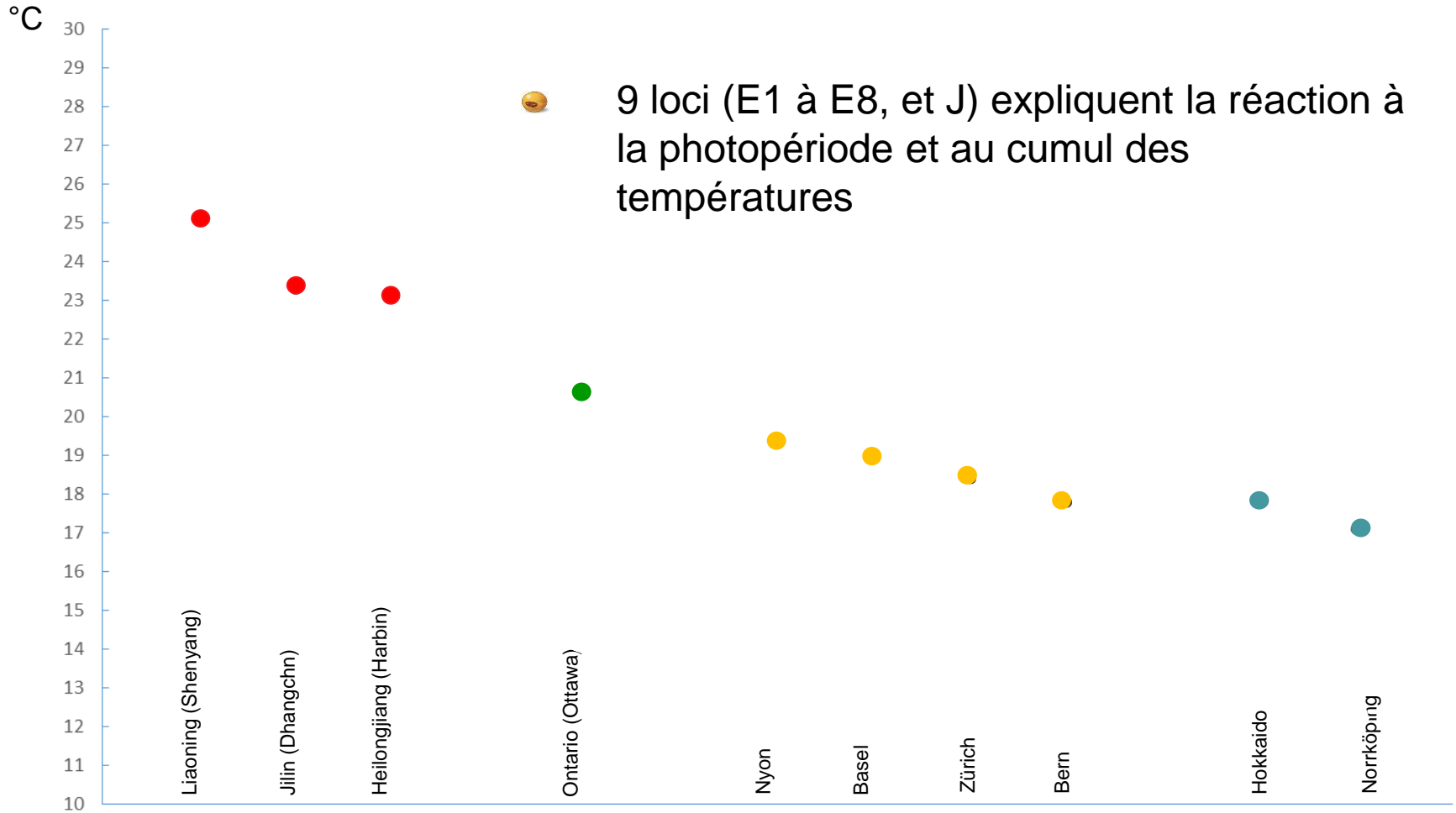


Funatsuki et al., 2014



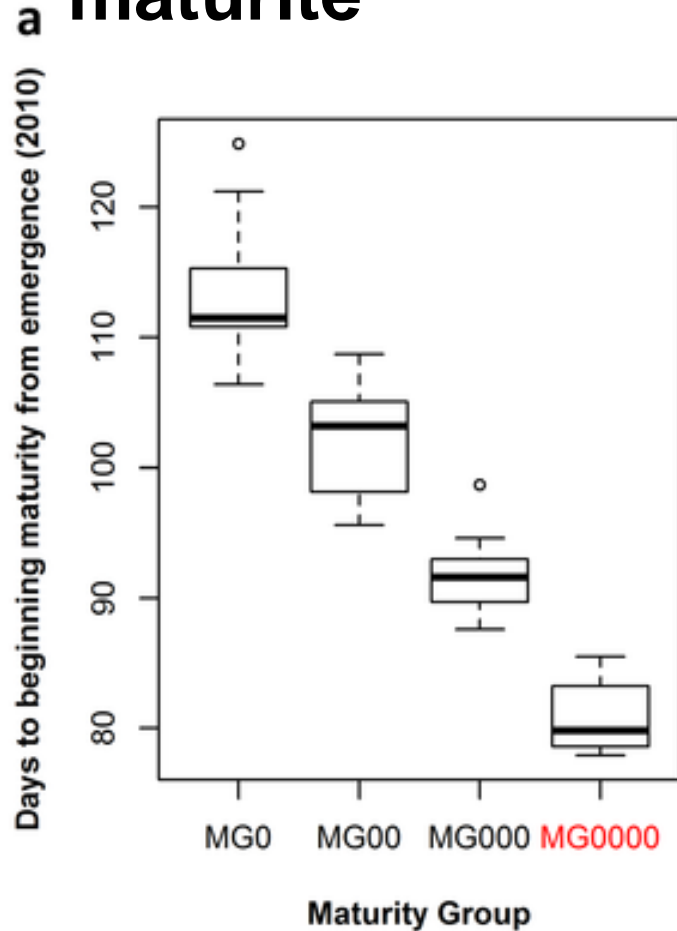
Objectif de sélection : précocité (Σ temp)

Température moyenne de juillet selon provenance (°C)





Somme des températures et groupes de maturité



Jia H, Jiang B, Wu C, Lu W, Hou W, *et al.* (2014)

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=info:doi/10.1371/journal.pone.0094139>

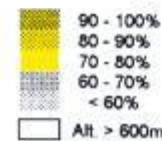
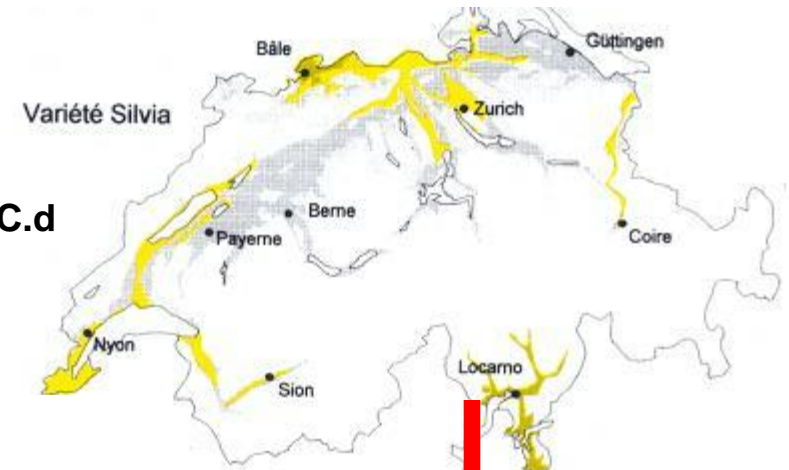


Probabilité de maturation au 15 octobre

« Simple » combinaison de quelques gènes de précocité/photopériode + tolérance au froid

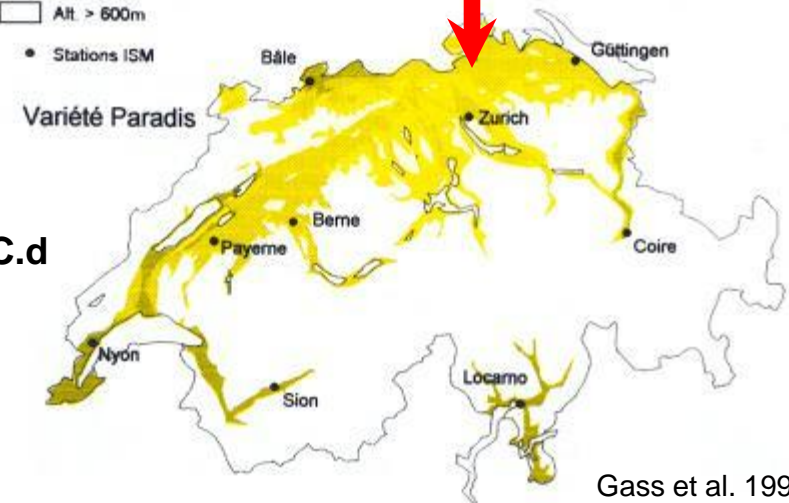


00
1525°C.d



110 °C.jours

000
1435°C.d

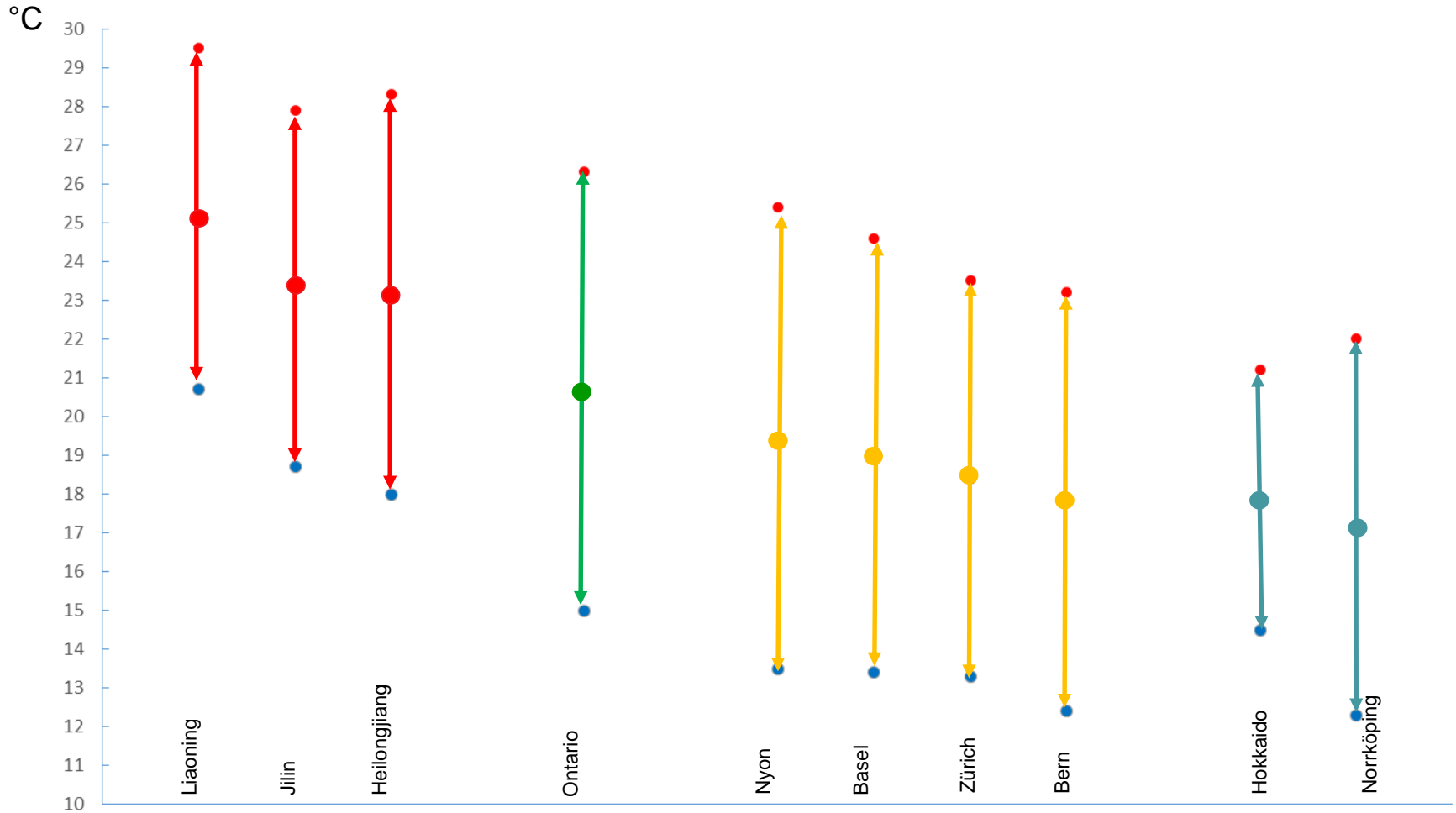


Gass et al. 1994

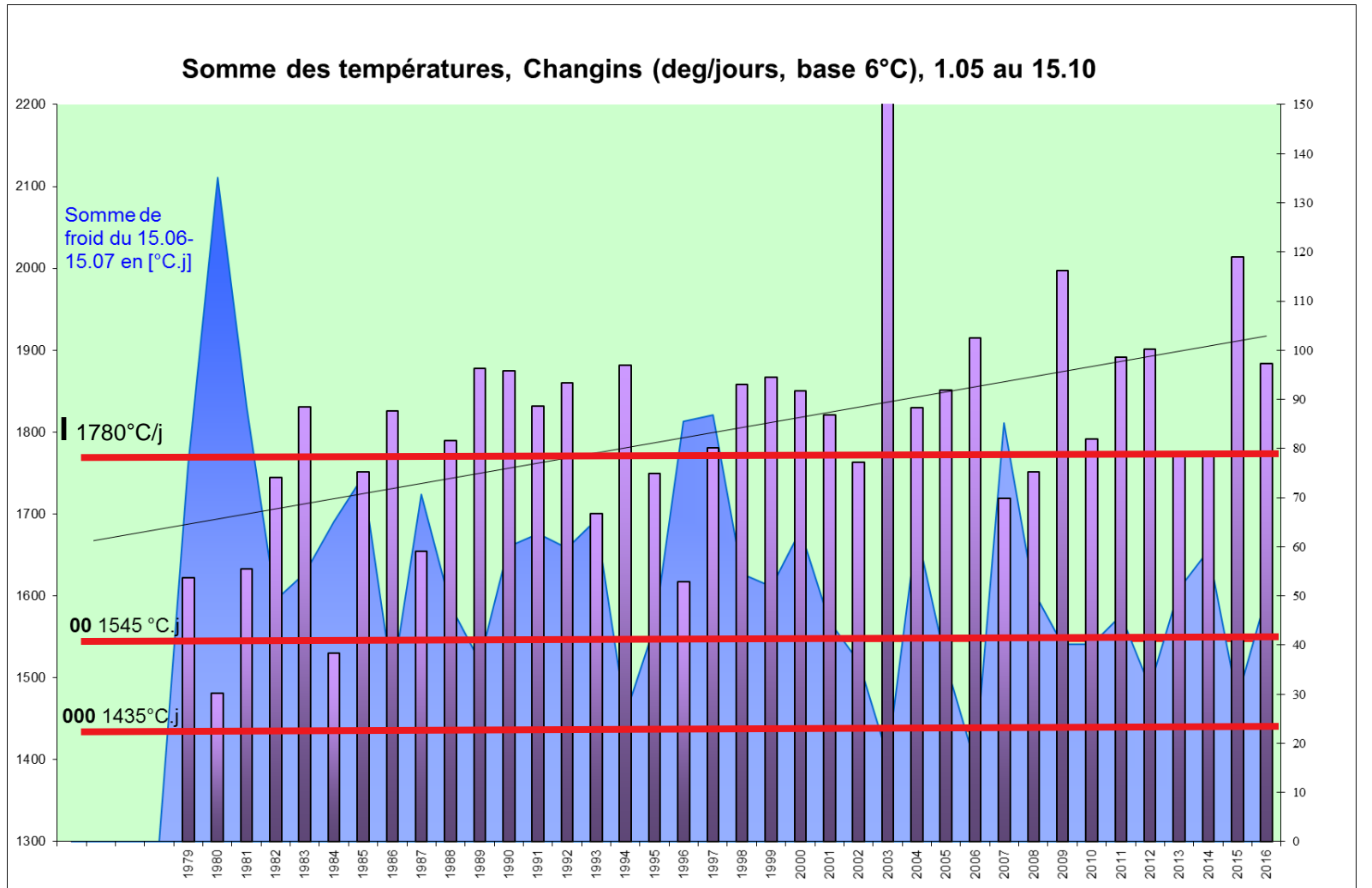


Objectif de sélection : Tolérance au froid

Température moy, min et max moy. de juillet selon provenance (°C)



Cumuls de températures et stress de froid à Changins





Tolérance au froid

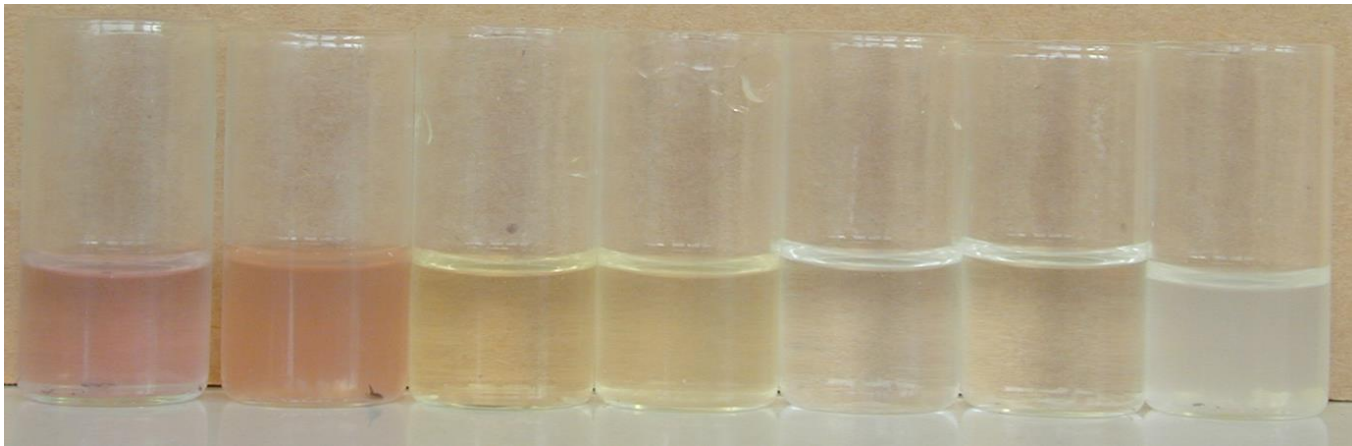
Caractère quantitatif !

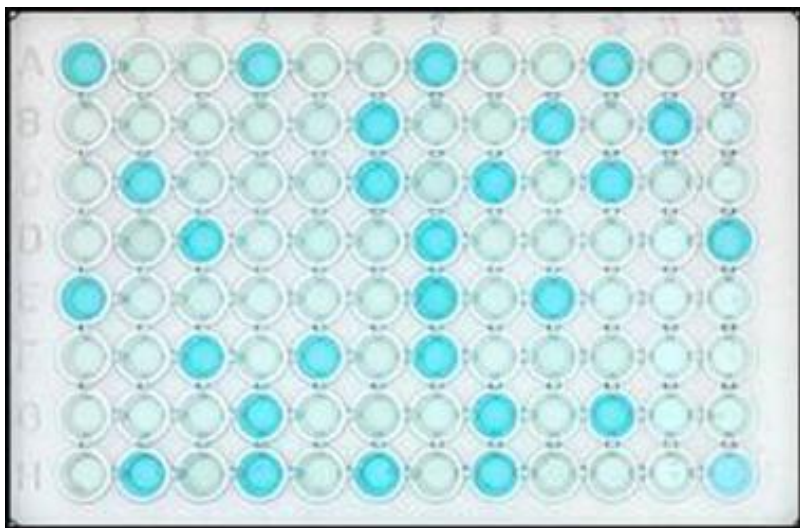
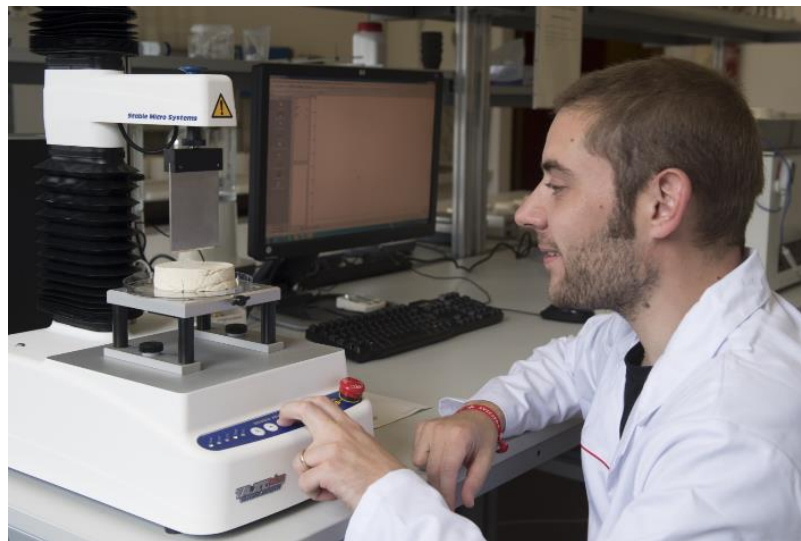
- Trois QTLs (H. Funatsuki et al., 2005)
- Six régions chromosomiques impliquées (E.R Cober et al, 2013)
- Impact sur la maturation (sink)
- Floraison synchronisée vs asynchronisée sur pubescence grise vs fauve (Schori et Gass, 1994)





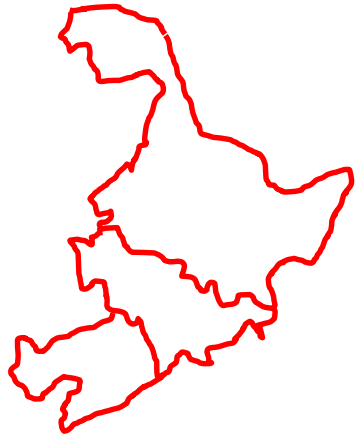
Objectif de sélection : Qualité du tofu





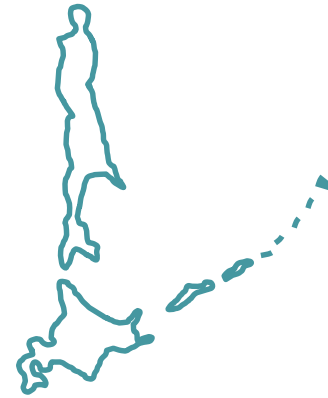


- Le milieu et l'homme ont façonné la plante et orienté sa diversité génétique.
- Les variétés dites «modernes» sont issues de réarrangements de gènes préexistants.
- Nous ne connaissons pas précisément ce dont nous aurons besoin dans le futur
- La conservation de la diversité génétique des plantes cultivées est impérative.
- Le sélectionneur utilise la diversité, le conservateur la conserve. Ces tâches doivent rester distinctes



Nord-Est de la Chine

- **Précocité** : parfois directement adaptée (Nord, Heilongjiang)
- **Tolérance froid** : peu de source connues de nous.
- **Alimentation humaine**
- **Déhiscence**: génotypes disponibles
Souvent forte



Japon et Russie

- **Précocité** : régions de faible cumul des températures
- **Tolérance froid** : forts stress de froid, source de ce caractère
- **Alimentation humaine**: peu de sources connues de nous, hormis lipoxygénases
- **Déhiscence** : climats maritimes humides.
Attention !