

Méthodes de sélection variétale avancées et biologiquement appropriées

Bruno Studer

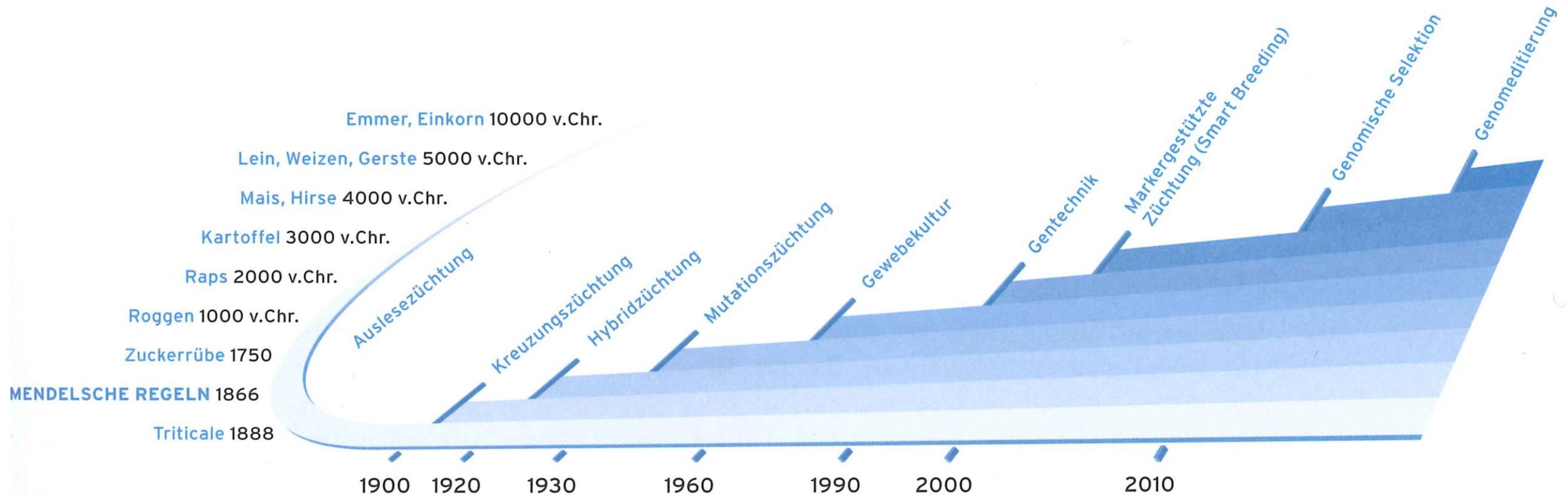
Nationale Bioforschungsforum NBFF zum
Thema Pflanzengesundheit, 3. Dezember 2020



Inhaltsverzeichnis

1. L'évolution des méthodes de sélection variétale au fil du temps
2. **Etude de cas 1:** Sélection variétale assistée par marqueurs pour les plantes fourragères
3. **Etude de cas 2:** Sélection de résistance spécifique au pathogène chez les haricots
4. **Etude de cas 3:** L'agrobiodiversité grâce à la sélection végétale moderne
5. **Etude de cas 4:** Description et utilisation efficaces de la diversité génétique grâce à la sélection végétale moderne
6. Conclusions et remerciements

L'évolution des méthodes de sélection variétale au fil du temps



GFPi, Geschäftsbericht 2017

Étude de cas 1: Sélection variétale assistée par marqueurs pour les plantes fourragères: Importance des cultures fourragères pour la Suisse

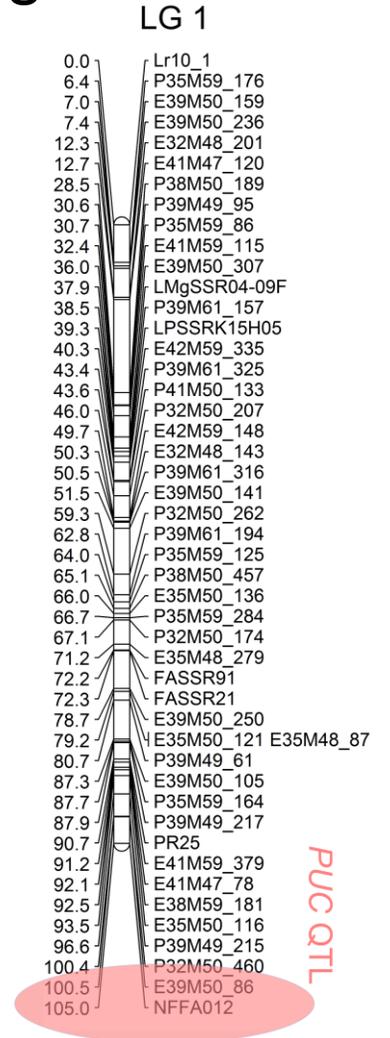


- Des plantes fourragères adaptées et à haut rendement sont la base d'une production durable de lait et de viande
- La plupart des plantes fourragères sont allogames: les variétés se composent de nombreux génotypes différents et sont très diverses
- La sélection des plantes fourragères est longue (15-20 ans pour une variété)
- Critères de sélection: rendement, qualité et résistance aux maladies

Étude de cas 1: Sélection variétale assistée par marqueurs pour les plantes fourragères: Résistance à la rouille couronnée du ray-grass



- Les écotypes de ray-grass ont de nombreuses propriétés positives (rendement, qualité), mais sont très sensibles aux maladies
- Objectif: Transférer la résistance de la population cartographiée lors de l'étude à des écotypes à l'aide du marqueur identifié



Theoretical and Applied Genetics
Studer et al. 2007

Étude de cas 1: Sélection variétale pour plantes fourragères assistée par marqueurs: transmission de la résistance assistée par marqueurs avec succès

Population	Méthode de sélection	Résistance ¹
Ecotype x population cartographiée	Par marqueurs (R/R) + phénotypique	1.44 a ²
Ecotype x population cartographiée	Par marqueurs (R/-) + phénotypique	2.00 a
Ecotype x population cartographiée	Par marqueurs (-/-) + phénotypique	3.67 bc
Ecotype x Tigris	Phénotypique	3.56 b
Ecotype x Tigris	Phénotypique	3.78 bc
Ecotype x Tigris	Phénotypique	3.11 b
Ecotypes (sans source de résistance)	Phénotypique	4.56 c

¹Moyenne des 3 répétitions dans 3 environnements (1 = résistant, 9 = sensible)

²Les valeurs avec des lettres différentes sont significativement différentes

Breeding in a World of Scarcity, Kölliker et al. 2016

Etude de cas 2: Sélection de résistance spécifique au pathogène chez les haricots: Importance mondiale des haricots et de «ALS», la maladie des tâches angulaires



- Aliments essentiels en Amérique latine et en Afrique
- Source abordable de protéines et de minéraux, "La viande des pauvres"
- Grande diversité, domestication avec deux pools de gènes (Andes et Amérique centrale)
- Angular Leaf Spot (ALS; maladie des tâches angulaires)
 - Causée par *Pseudocercospora griseola*
 - Avec une forte infestation allant jusqu'à 80% de perte de rendement

Etude de cas 2: Sélection de résistance spécifique au pathogène chez les haricots: Boîte à outils génomiques des sources de résistance adaptées aux régions

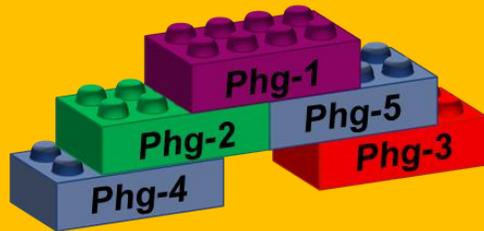
Collection de différentes lignées de haricots (sensibles et résistantes)



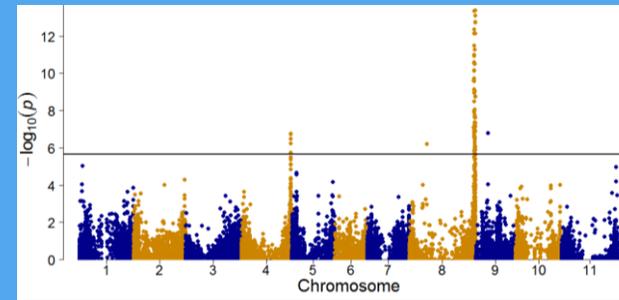
Données de résistance spécifique au pathotype, en serre et en champ



Sources de résistance adaptées à la région et au pathotype



Association génétique de la résistance

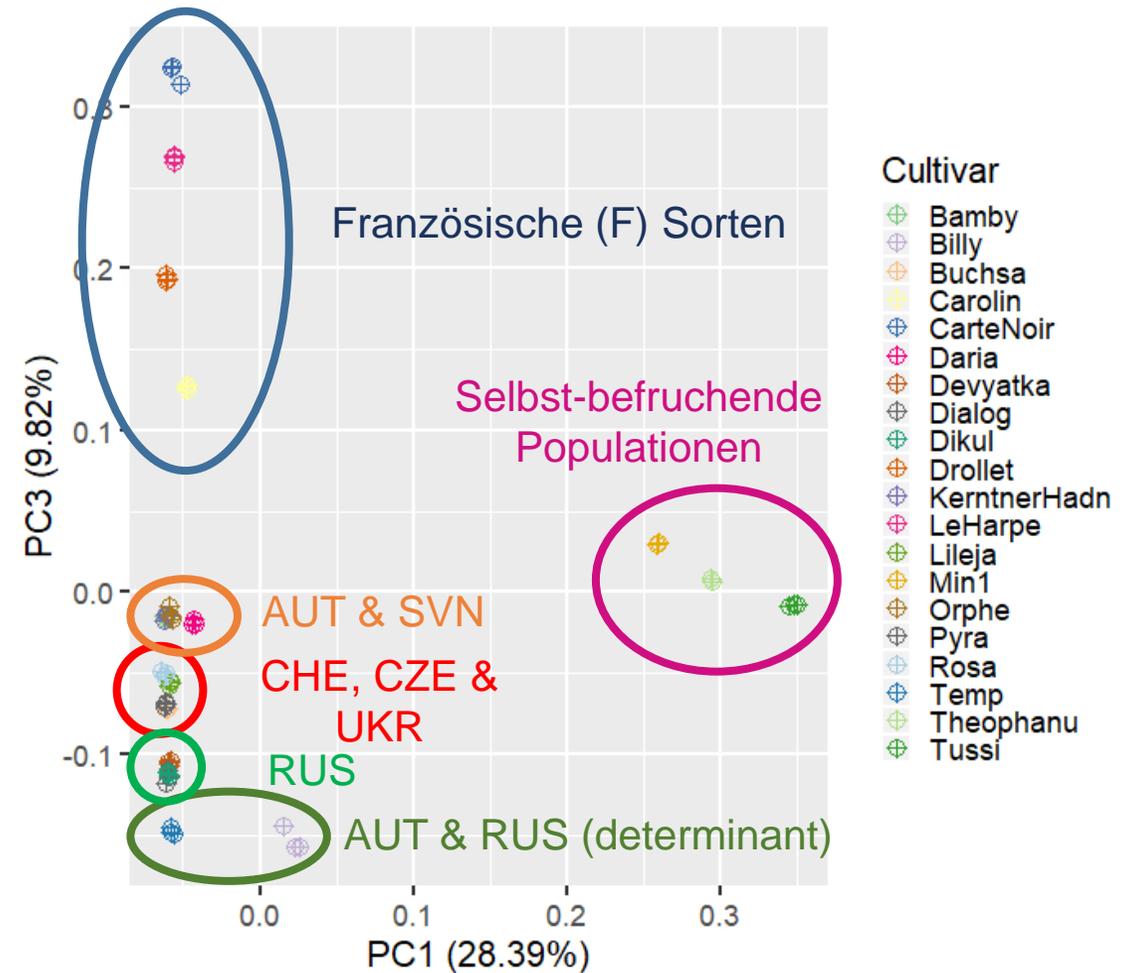
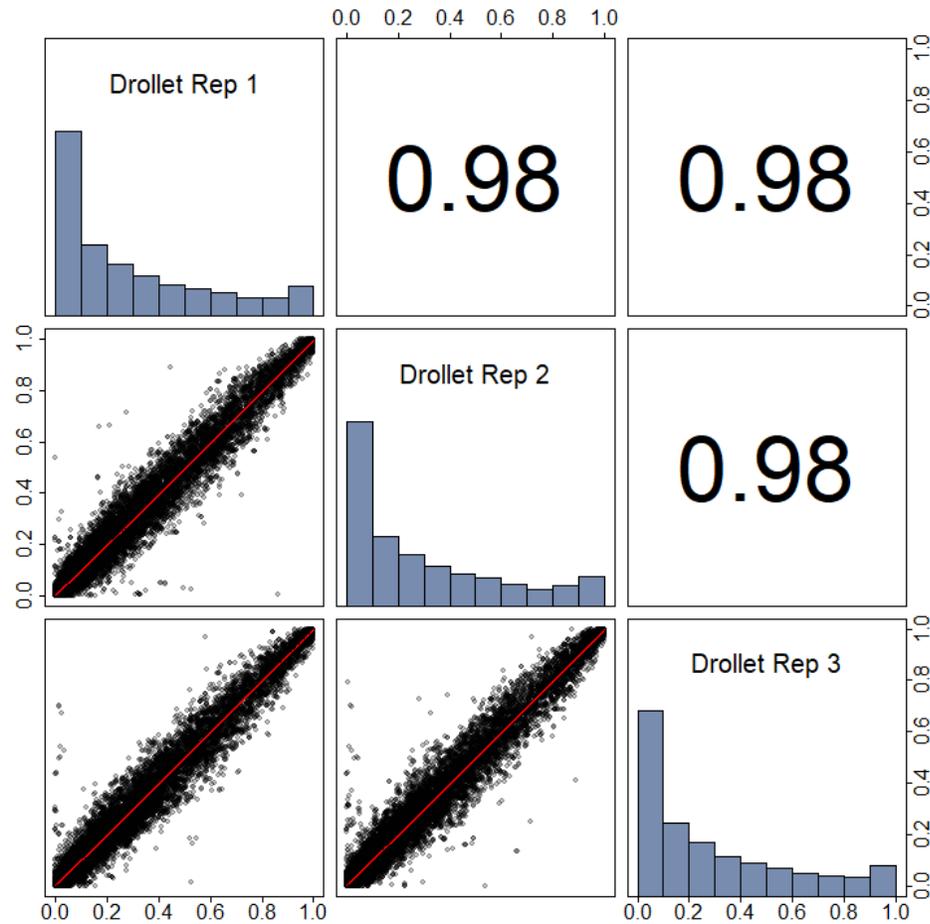


Etude de cas 3: L'agrobiodiversité grâce à la sélection végétale moderne: Le sarrasin - une culture (presque) oubliée en Suisse



- "Pseudo-grain" avec une large gamme d'utilisations agronomiques
- Très haute valeur protéique
- Composés favorables à la santé (métabolites secondaires tels que la rutine)
- Nutritive pour le butinage des abeilles en été
- Potentiel de rendement et stabilité (dus à une floraison indéterminée) faible

Etude de cas 3: L'agrobiodiversité grâce à la sélection végétale moderne: Empreintes génomiques (GWAFs), avec ~16'000 marqueurs génétiques, 3 répétitions

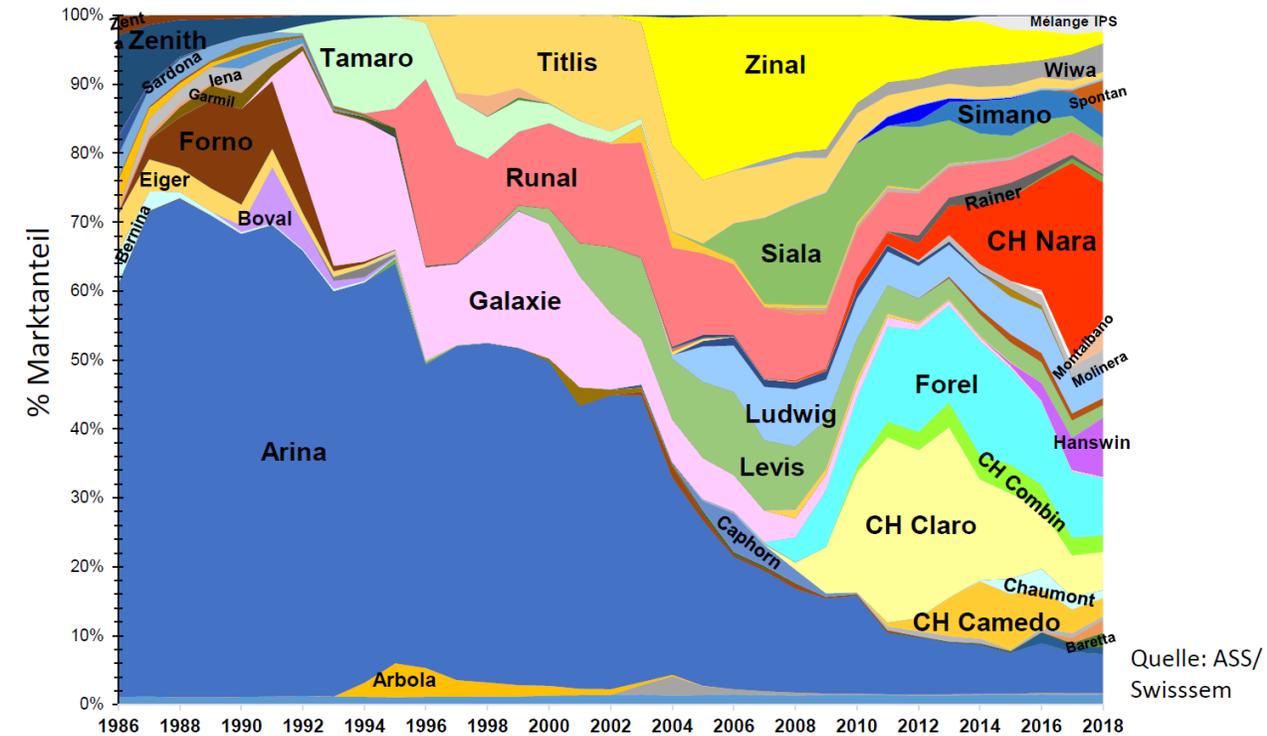


Folia Biologica et Geologica, Nay et al., 2020

Etude de cas 4: Description et utilisation efficaces de la diversité génétique grâce à la sélection végétale moderne - Blé



- Blé (d'hiver) «GABI-wheat panel» à la station d'expérimentation d'ETH Lindau, 2018



- Diversité des variétés de blé d'hiver en Suisse (DSP et Agroscope)

Etude de cas 4: Description et utilisation efficaces de la diversité génétique grâce à la sélection végétale moderne - Graminées fourragères

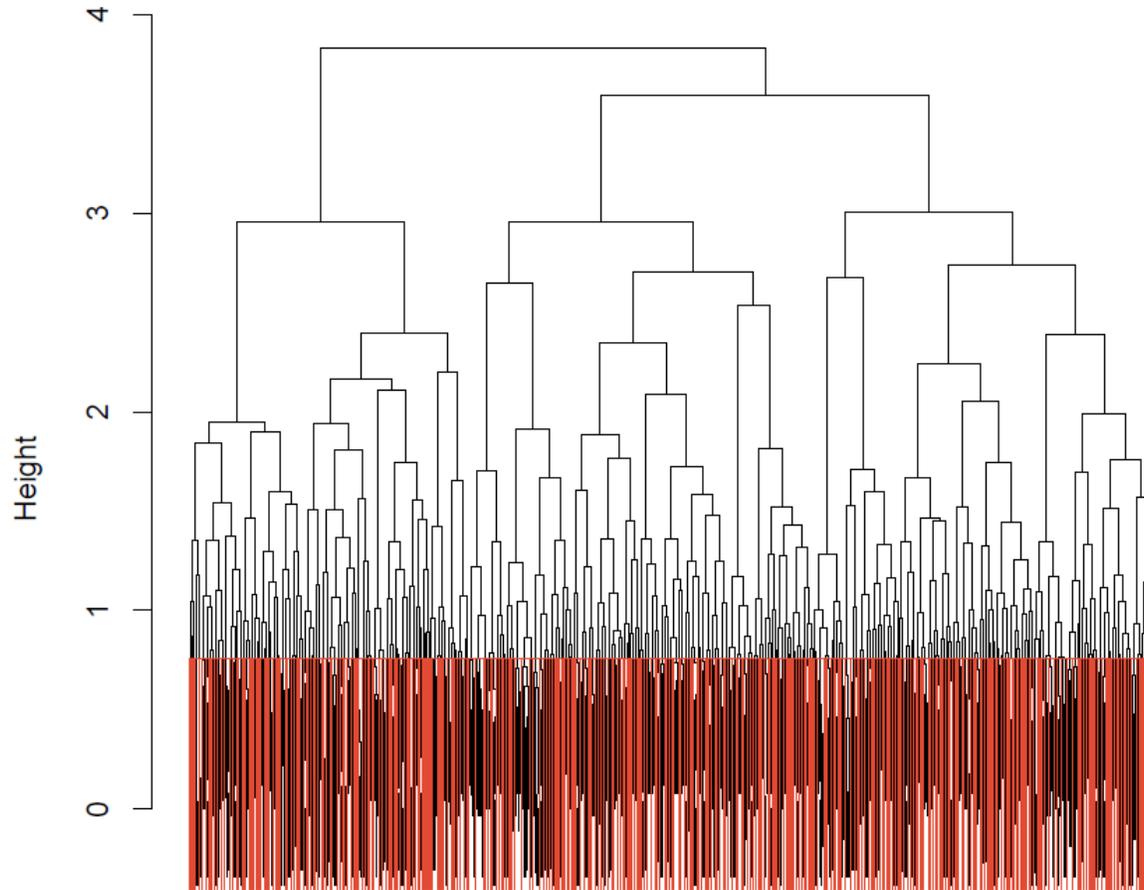


- Ray-grass anglais «Diversity panel», ETH-Forschungsstation Lindau, 2013-2017

- Collection de Ray-grass Italien «NAM», Agroscope Reckenholz, 2019-2022

Etude de cas 4: Description et utilisation efficaces de la diversité génétique grâce à la sélection végétale moderne – Pomme

Analyse de la diversité sur > 1'200 variétés



- «Swiss Apple Core Collection», 400 (ancienne/moderne) variétés de pomme, 3 sites en Suisse, 2018-2028

Conclusions

1. L'évolution des méthodes de sélection variétale au fil du temps
 - > Les méthodes de sélection évoluent avec les progrès techniques et ouvrent de nouvelles possibilités pour adapter les plantes cultivées à l'évolution des besoins et des environnements
2. **Etude de cas 1:** Sélection variétale assistée par marqueurs pour les plantes fourragères
 - > La transmission de résistance à la rouille couronnée est plus efficace avec l'utilisation de marqueurs génétiques qu'uniquement avec une sélection phénotypique
 - > Cela permet la «fixation» de la résistance lors de croisements
3. **Etude de cas 2:** Sélection de résistance spécifique au pathogène chez les haricots
 - > Les approches génomiques permettent une sélection locale de résistance adaptée aux pathotypes
4. **Etude de cas 3:** L'agrobiodiversité grâce à la sélection végétale moderne
 - > Contribue à la diversification des systèmes de production agricole
 - > Les méthodes génomiques sont particulièrement efficaces pour les espèces négligées en sélection
5. **Etude de cas 4:** Description et utilisation efficaces de la diversité génétique grâce à la sélection végétale moderne
 - > Base d'une agriculture et d'une gestion alimentaire durables

Professor Bruno Studer
Dr. Roland Kölliker
Dr. Bodo Raatz
Dr. Michelle Nay

ETH Zürich
Molekulare Pflanzenzüchtung
LFW A3
Universitätstrasse 2
8092 Zürich

www.mpb.ethz.ch
<https://twitter.com/MolecPlantBreed>



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER

Agroscope



Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 Ciencia para cultivar el cambio



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Bundesamt für Landwirtschaft BLW