



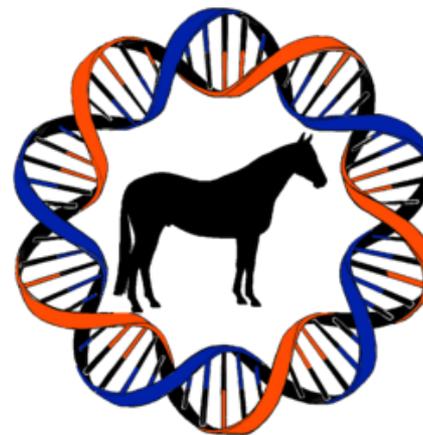
Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,  
Bildung und Forschung WBF

**Agroscope**

# La génétique équine pour tous

**Dr. Annik Gmel**



09.10.2021

[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch) | gutes Essen, gesunde Umwelt

# Pourquoi s'intéresser à la génétique?

- Comment ça se fait que des animaux apparentés se ressemblent généralement plus que des chevaux qui ne le sont pas?
  - Héritabilité des caractères → génétique!

«ils sont tous comme ça dans la famille»



«elle est comme sa mère/son père»



# Phénotype & Génotype

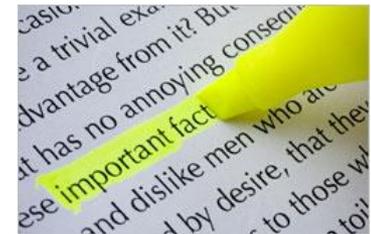
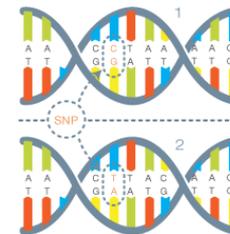
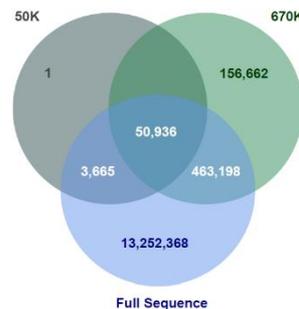
- L'apparence d'un cheval (phénotype) est le résultat de l'action conjointe de facteurs génétiques (génotype) et environnementaux (tous les effets qui ne sont pas dus à la génétique)

**PHENOTYPE = GENOTYPE +  
ENVIRONNEMENT**



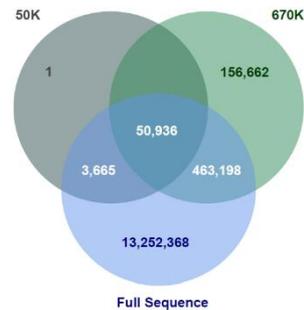
# Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs)

- Démarquent une variation dans le génome
- SNP Chips (60-120€ par génotypage)
  - 70K et 600K (HD) pour les chevaux
- Séquence complète (500-1000€ par séquence)
  - Possible grâce à la publication du génome de référence



# Base de données actuelle d'Agroscope

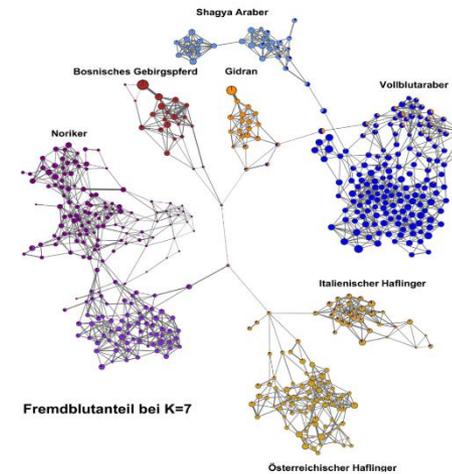
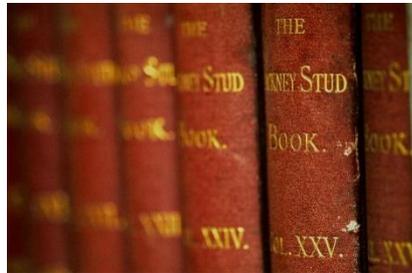
- 1077 génotypes FM Illumina Equine SNP50®
- 400 génotypes FM Axiom® Equine HD
- Next Generation Sequencing (NGS ~ 14 Mio SNPs) pour 30 FM
- Grâce aux collaborations nationales et internationales, accès à > 3000 chevaux de différentes races génotypés avec le SNP chip Axiom® Equine HD
  - **Etudes de populations**
  - **Etudes d'associations pangénomiques**





# Etudes de populations

- Diversité, parenté et consanguinité
- Signatures de sélection (qu'est-ce qui rend une race génétiquement particulière?)



## Checklist

- ✓ Matériel génétique (crins, sang, sperme)
- ✓ Identité unique des animaux (p.ex. UELN)
- ✓ Appartenance à une race/population

# Etudes d'associations pangénomiques

- **Etudes d'associations pangénomiques** comparant le phénotype au génotype
  - P.ex. hauteur au garrot, couleurs de robes, etc.



<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/themes/animaux-rente/cheval-conseils-et-documentation/legislation/haras-landwirtschaft-sng.html>

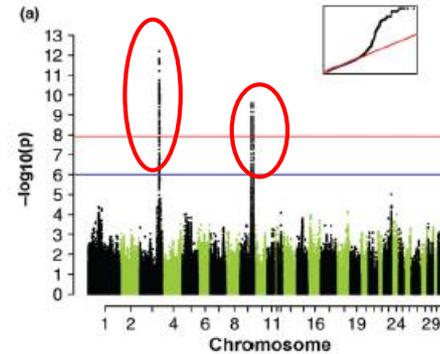


## Checklist

- ✓ Matériel génétique (crins, sang, sperme)
- ✓ Identité unique des animaux (p.ex. UELN)
- ✓ Appartenance à une race/population
- ✓ Un phénotype fiable

# Etudes d'associations pangénomiques selon le phénotype

- Trait quantitatif



- Trait qualitatif (Case-Control)



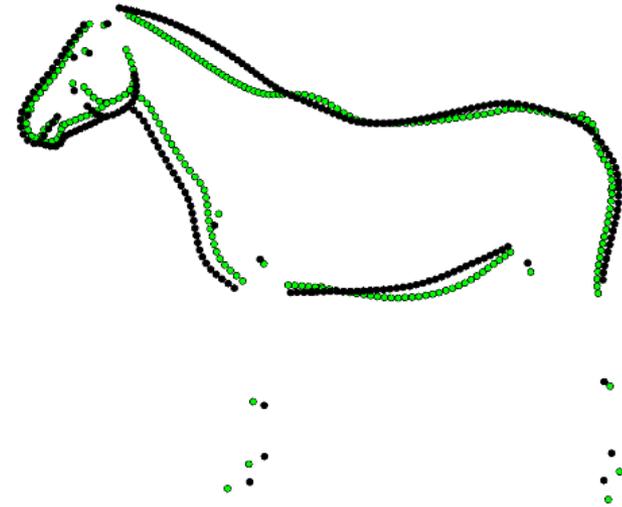
Cheval avec (B) ou sans (A) mâchoire inférieure

(aus: Signer-Hasler et al. 2014)



# Citizen Science Project 1 - Shape

- Shape: Variations dans la conformation entre et parmi différentes races
- Angles articulaires, format, contour



- Photos et échantillons de crins de vos chevaux, avec l'âge et la race, pour compléter la base de données

- 623 FM
- 224 Lipizzaner
- 32 Shagya Arabes
- 21 DS
- 19 PRE

# Citizen Science Project 2 – tic à l'appui

- Le tic à l'appui est la stéréotypie la plus prévalente en Suisse
- Plus prévalentes dans certaines races (surtout pur-sang) et certaines familles (Hosoda 1950, Vecchiotti, 1986, Burren et al. 2008)
- Influences génétique **et** environnementale certaines

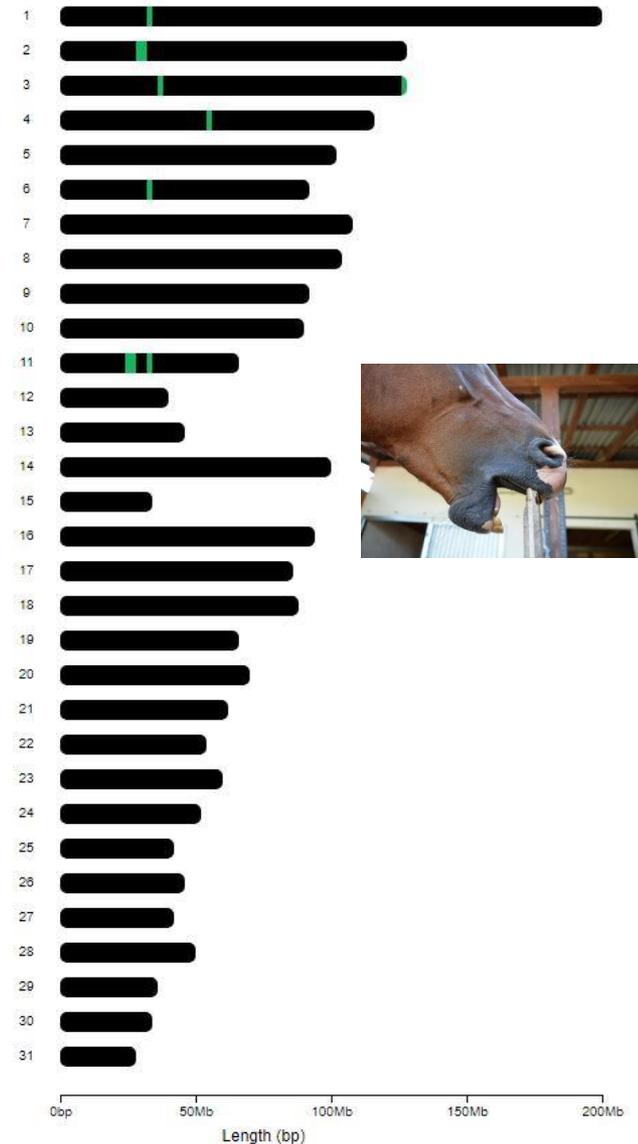
**PHENOTYPE = GENOTYPE  
+ ENVIRONNEMENT**





# Problème – Cases vs Controls

- Est-ce qu'un cheval ne tique pas parce qu'il n'a pas les variantes génétiques, ou parce que sa détention est plus adéquate?
- Nouvelle analyse: nous cherchons des régions dans le génome qui n'ont pas de variation (homozygote) pour tous les chevaux tiqueurs. Pas besoin de chevaux contrôles!
- Videos et échantillons de crins de vos chevaux tiqueurs, avec l'âge et la race pour établir une base de données





# To do - Shape



- Prendre un échantillon de crins, mettre dans une enveloppe, avec les informations du cheval et le formulaire de consentement à l'expérience signée

Name Pferd / Nom du cheval	
UELN	
Geburtsdatum Pferd /date de naissance cheval	
Rasse / race	
Name Besitzer / nom du propriétaire	

- Prendre une photo, enregistrer sous le format:
  - DateDeNaissance\_NomCheval\_UELN
  - yyymmdd\_NamePferd\_UELN.jpeg
- Envoyer les données digitales à [harasnational@agroscope.admin.ch](mailto:harasnational@agroscope.admin.ch): sujet *citizen science genom*
- Crins et formulaire par la poste à:

Sabrina Martin  
Agroscope – Haras national suisse  
Les Longs-Prés  
1580 Avenches

# To do – tic à l'appui



- Prendre un échantillon de crins, mettre dans une enveloppe, avec les informations du cheval et le formulaire de consentement à l'expérience signée

Name Pferd / Nom du cheval	
UELN	
Geburtsdatum Pferd /date de naissance cheval	
Rasse / race	
Name Besitzer / nom du propriétaire	

- Prendre une vidéo du cheval pendant qu'il tique, enregistrer sous le format:
  - DateDeNaissance\_NomCheval\_UELN
  - yyyyymmdd\_NamePferd\_UELN.jpeg
- Envoyer les données digitales à [harasnational@agroscope.admin.ch](mailto:harasnational@agroscope.admin.ch):  
sujet *citizen science genom* avec <https://www.swisstransfer.com/>
- Crins et formulaire par la poste à:

Sabrina Martin  
Agroscope – Haras national suisse  
Les Longs-Prés  
1580 Avenches



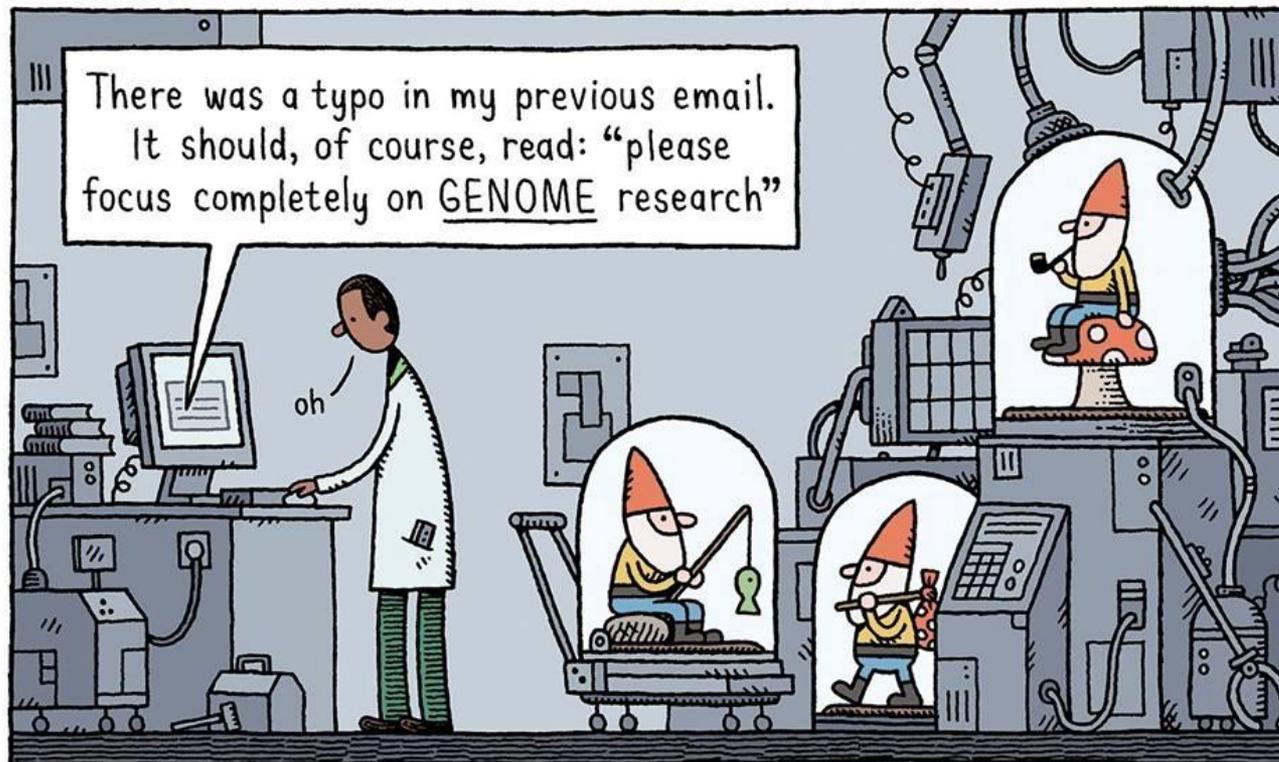
# Quand peut-on s'attendre à des résultats?

- Il nous faut au moins 96 échantillons pour un génotypage
- Les résultats sont dépendants de l'échantillon et de l'héritabilité du trait
- Nous vous informerons sur la taille de l'échantillon et des résultats potentiels dans une année



See you October 2022!





**Beaucoup de plaisir dans votre recherche  
et merci pour votre attention**

**Dr. Annik Gmel**

**[annik.gmel@agroscope.admin.ch](mailto:annik.gmel@agroscope.admin.ch)**