



HAL
open science

La biodiversité domestique animale : Constitution, évolution, perspectives

Etienne Verrier, Denis Laloë

► To cite this version:

Etienne Verrier, Denis Laloë. La biodiversité domestique animale : Constitution, évolution, perspectives. Académie des Technologies - Que disent les scientifiques sur l'érosion de la biodiversité? (12 janvier 2022), Jan 2022, Paris, France. hal-03526683

HAL Id: hal-03526683

<https://hal.inrae.fr/hal-03526683v1>

Submitted on 14 Jan 2022

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.

Académie des Technologies, Paris, 12 janvier 2022
Que disent les scientifiques sur l'érosion de la biodiversité ?

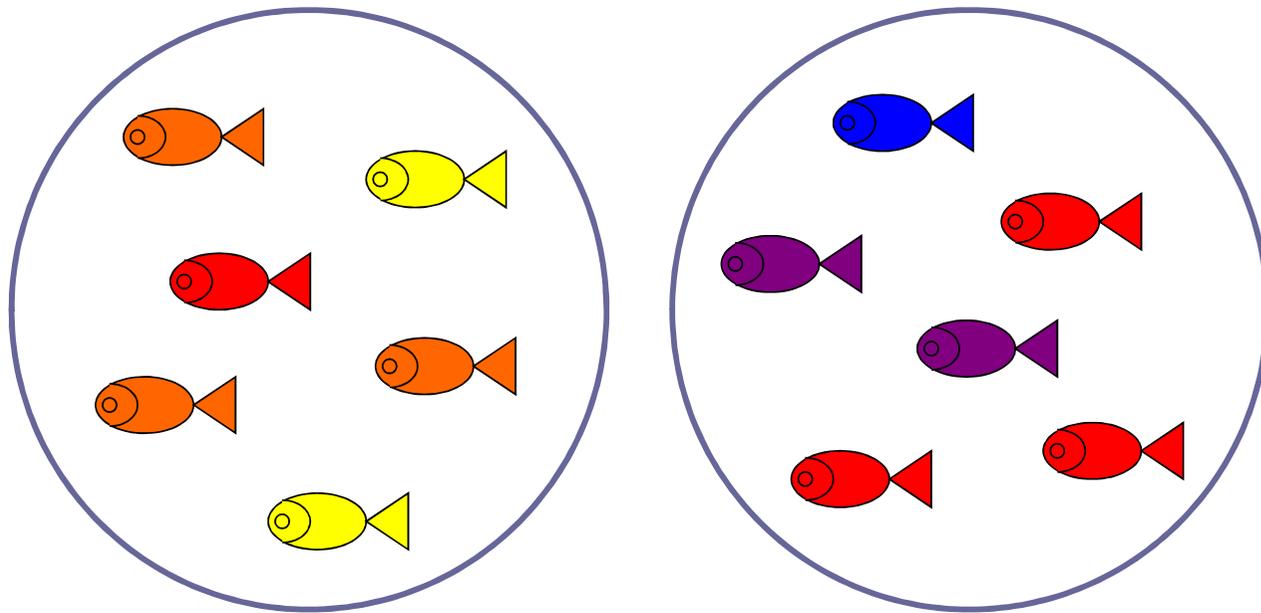
La biodiversité domestique animale : constitution, évolution, perspectives



Etienne Verrier et Denis Laloë

Variabilité génétique entre et intra-populations

Populations polymorphes



Population A

Population B

d'après
B. Chevassus-au-Louis
(CSAGAD, 1988)

De très nombreux indicateurs, se distinguant par :

- Leur signification exacte
- La nature des informations requises
- La complexité du calcul
- Leur valeur opérationnelle

Variabilité entre populations

Distances génétiques

Estimation des fréquences alléliques



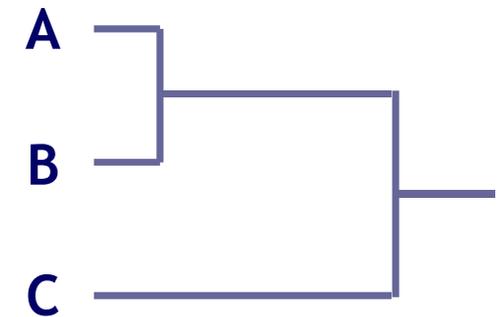
Matrice de distances génétiques



Représentation graphique
(ex. dendrogramme)

	Populations		
	A	B	C
Marqueur 1			
allèle 1	0,3	0,2	0,1
allèle 2	0,1	0,3	0,7
allèle 3	0,6	0,5	0,2
Marqueur 2			
allèle 1	0,4	0,5	0,8
...

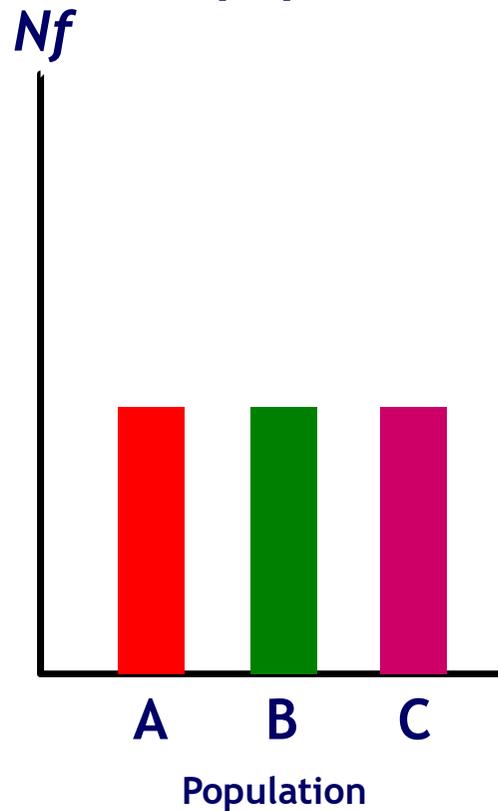
	A	B	C
A	0	1	6
B	1	0	5
C	6	5	0



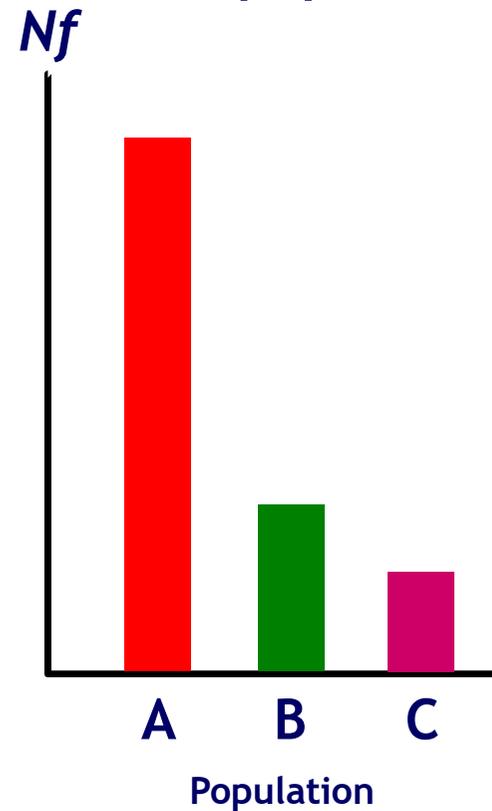
Variabilité entre populations

Distribution des tailles de population et nombre efficace de populations

Nombre efficace
de populations = 3,0



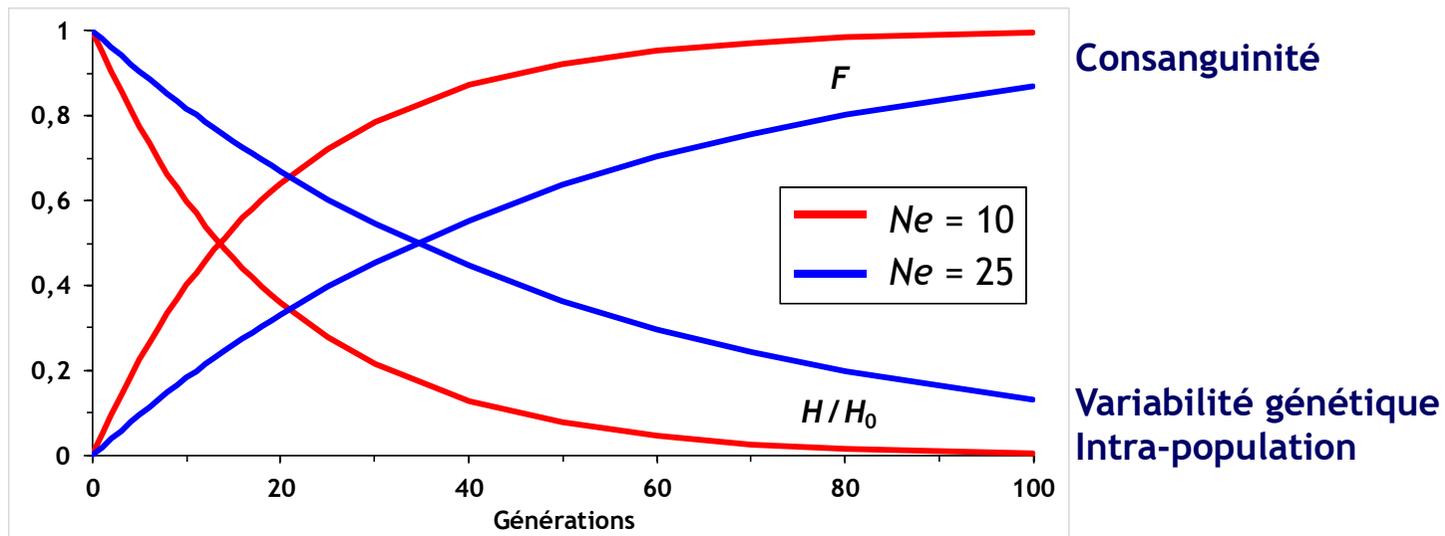
Nombre efficace
de populations = 2,0



Variabilité intra-population

Taille efficace d'une population

- ❑ Equivalent d'un nombre de reproducteurs, (i) en mélangeant les mâles et les femelles, (ii) en tenant compte de l'hétérogénéité de leurs tailles de descendance
- ❑ Si N_f est très grand, $N_e \rightarrow 4 N_m$
- ❑ Permet de prédire l'évolution dans le temps de (i) la parenté et la consanguinité, (ii) la variabilité génétique intra-population

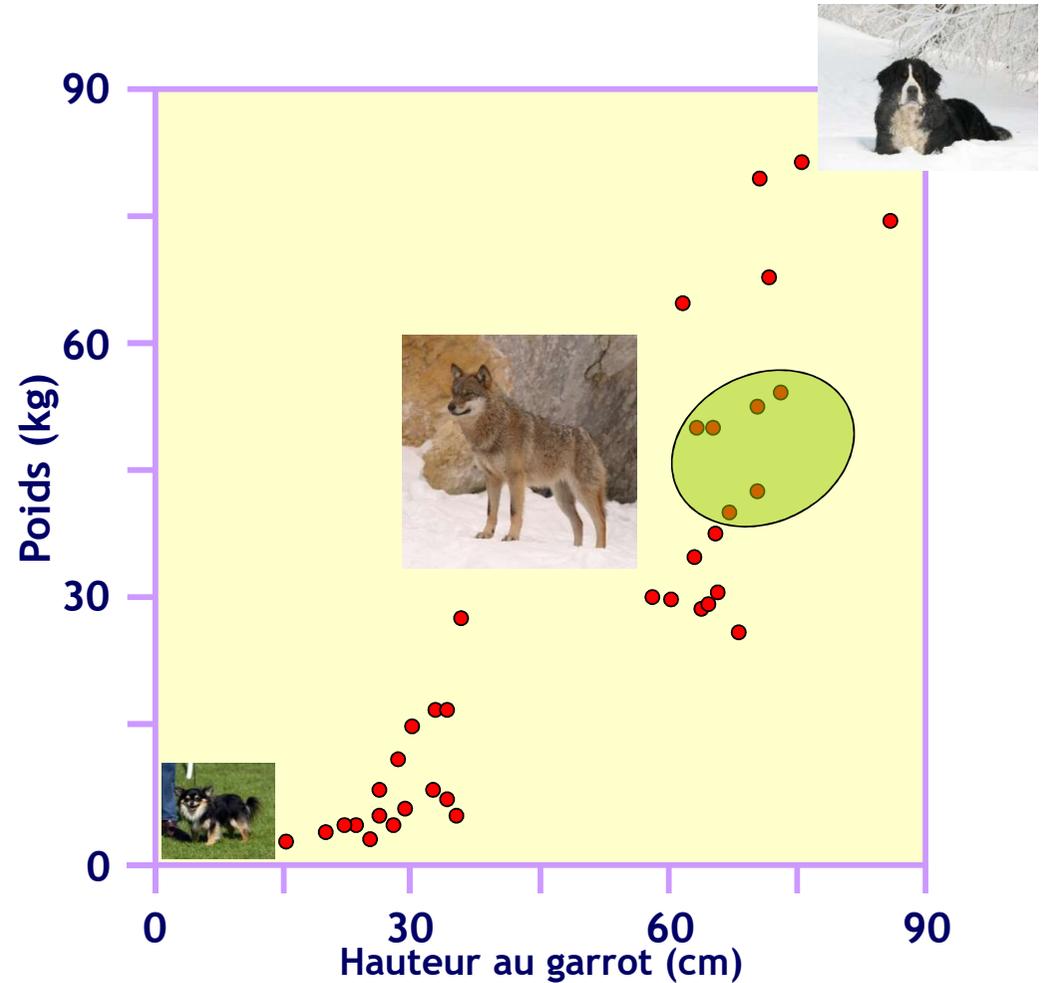
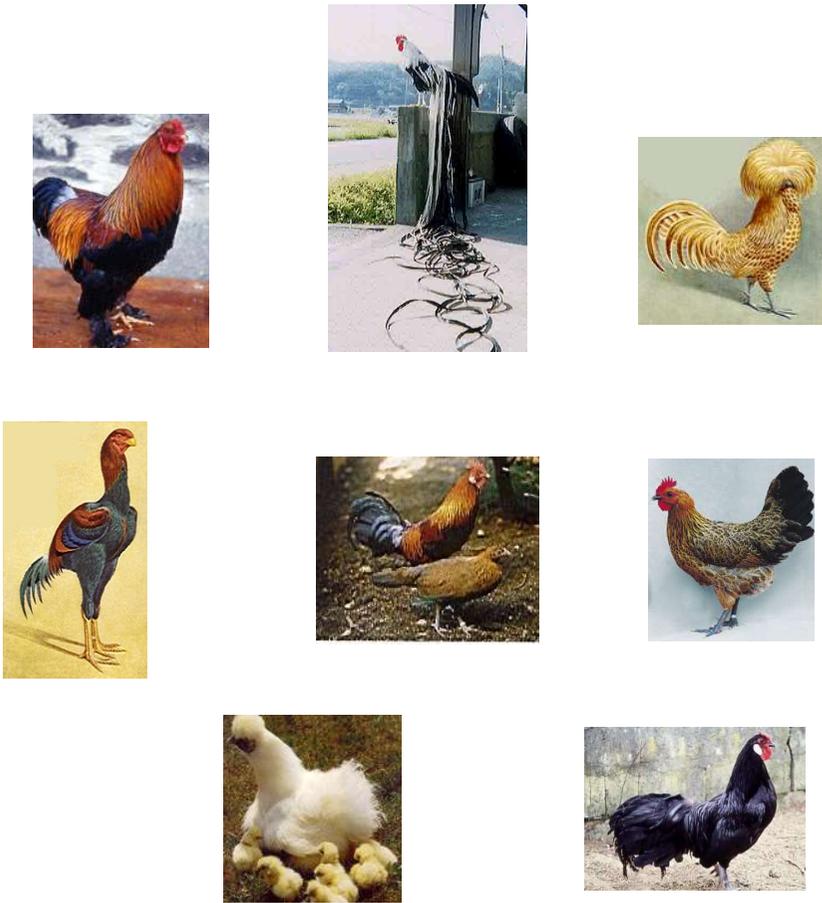


Trois pas de temps considérés

Domestication et post-domestication	5-15 millénaires	
Sélection méthodique, standardisation des races, organisation des éleveurs	2-3 siècles	
Sélection fondée sur la génétique quantitative et des populations	7-8 décennies	

Temps 1 - Domestication

Forte différenciation vis-à-vis de l'espèce ancestrale



Photos : J.C. Periquet <http://volaillepoultry.pagesperso-orange.fr>

Photos : SCC (chiens) et Didier Pépin (loup)

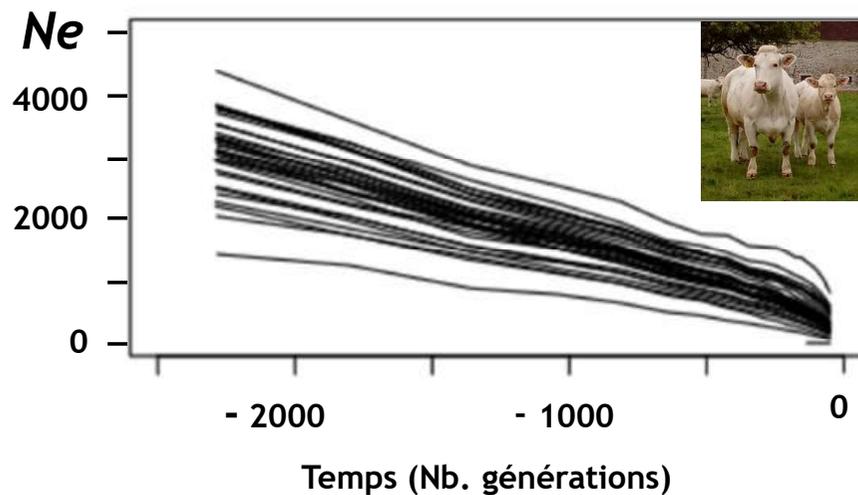
Temps 1 - Domestication

Evolution de la taille efficace des populations

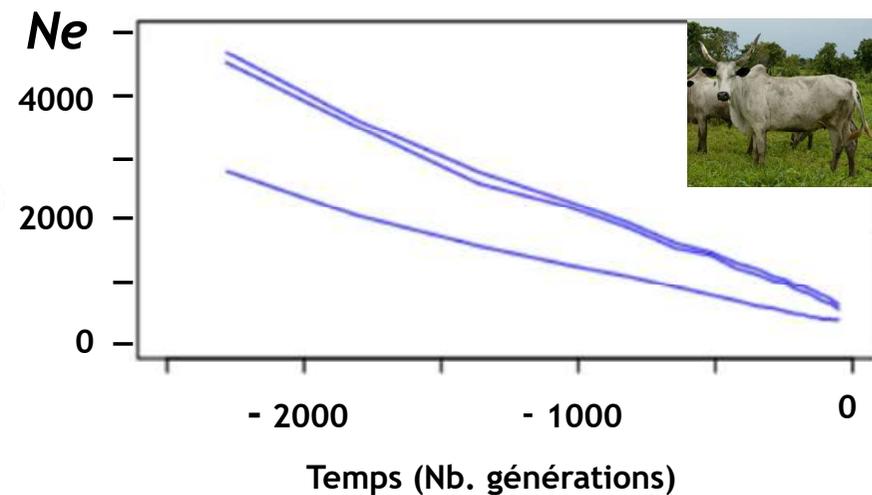
Marqueurs moléculaires SNP (mutations ponctuelles sur l'ADN)

- ❑ Balisage hyper-dense du génome : ex. génotypages individuels pour 50 000 SNP
- ❑ Analyse des associations alléliques actuelles d'un marqueur à l'autre (déséquilibres de liaison)
→ reconstitution de l'histoire génétique des populations

Bos taurus : 36 races européennes



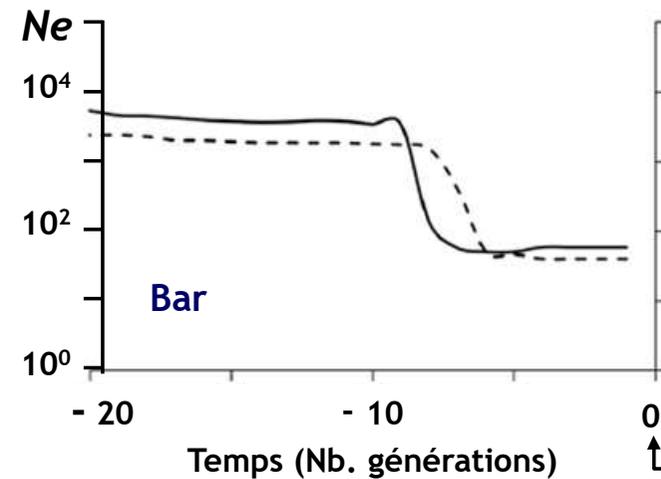
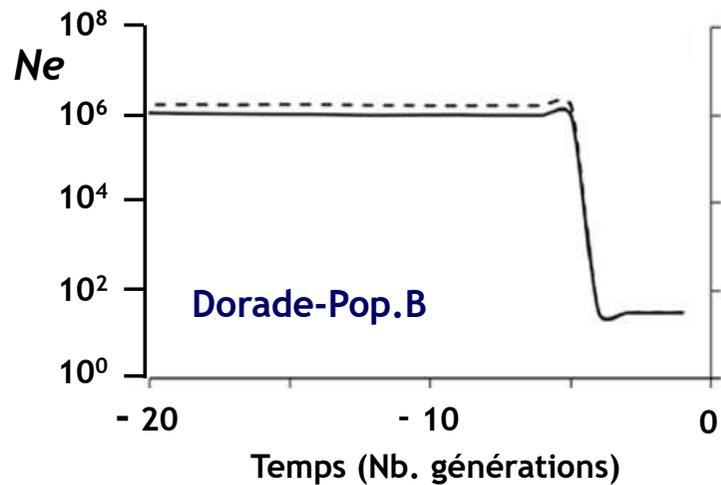
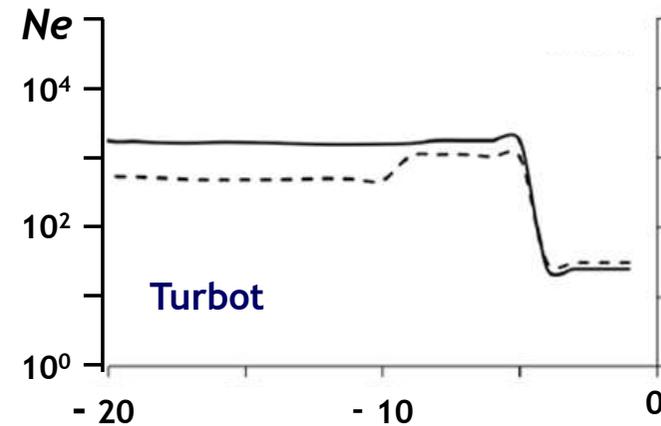
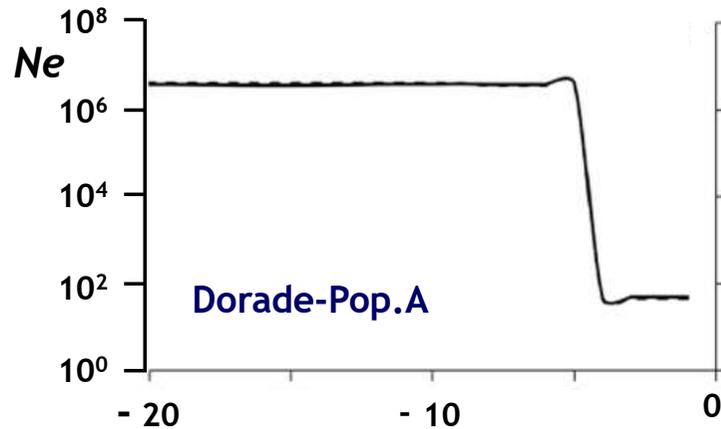
Bos indicus : 3 races africaines



Source : Orozco-terWengel et al. (2015) *Frontiers in Genetics*

Temps 1-3 - Démarrage d'une sélection aquacole

Evolution de la taille efficace des populations



Année 2014

Source : Saura et al. (2021) *Genetics Selection Evolution*

Temps 2 - Constitution et sélection des races

Diversité phénotypique et diversité génétique

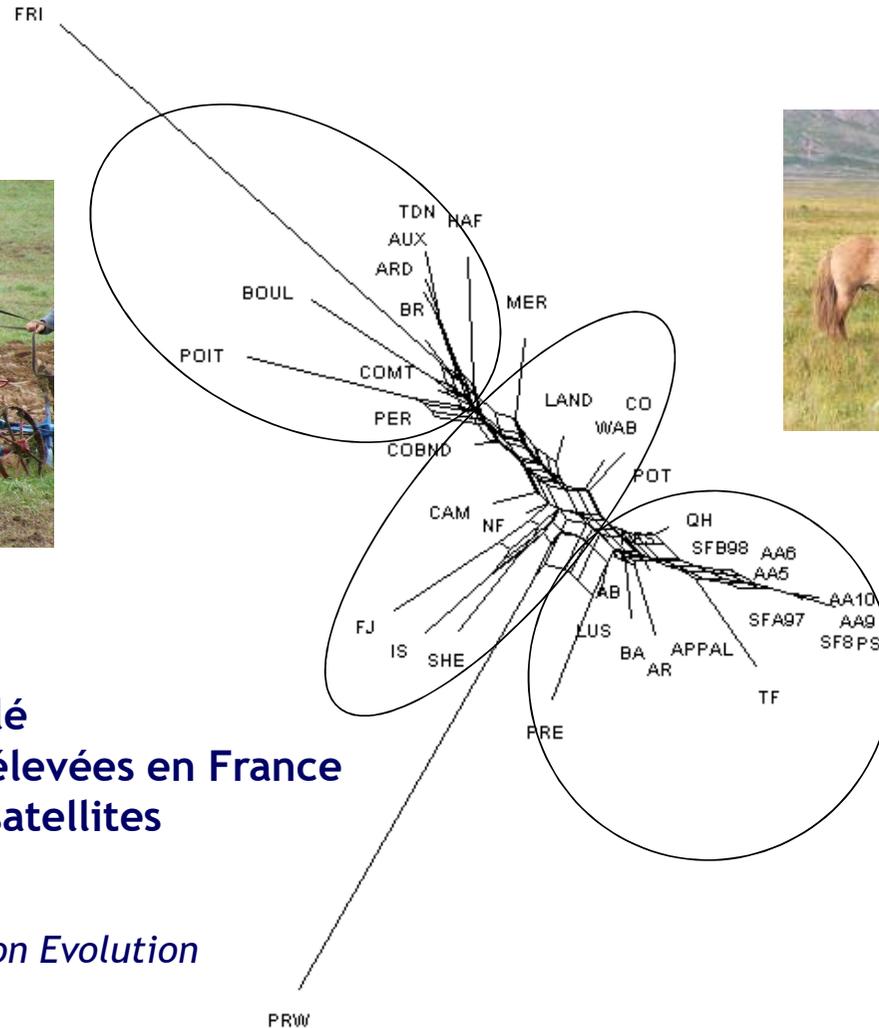
Chevaux de trait



Poneys



Chevaux de sport et de course



Réseau réticulé

60 races et variétés de races élevées en France
11 marqueurs microsatellites

Leroy et al. (2009) *Genetics Selection Evolution*

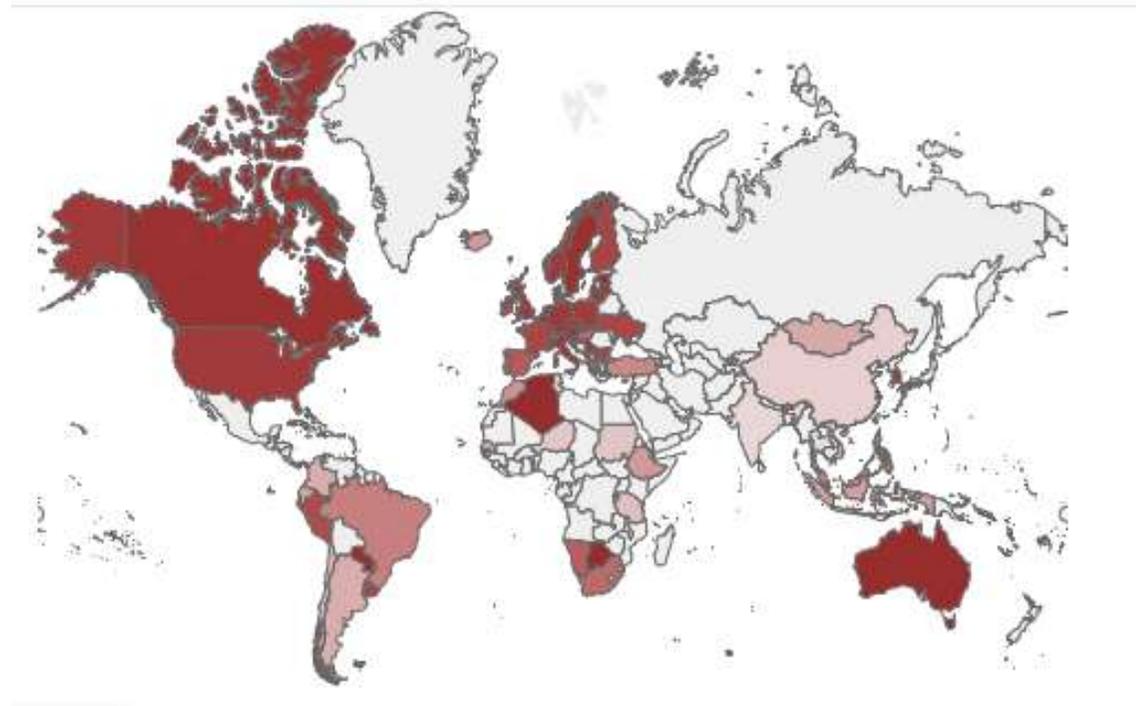
Photos : OS Trait Comtois / IFCE / x

Temps 3 - Statut des races animales (monde)

Sur 38 espèces animales domestiques recensées	
Nb total de races	8 800
Nb races « locales »	7 059
	80%
dont statut connu	2 787
	39% des locales
dont à risque	2 035
	73% des locales à statut connu

Proportion de races à risque
parmi les races « locales » à statut connu

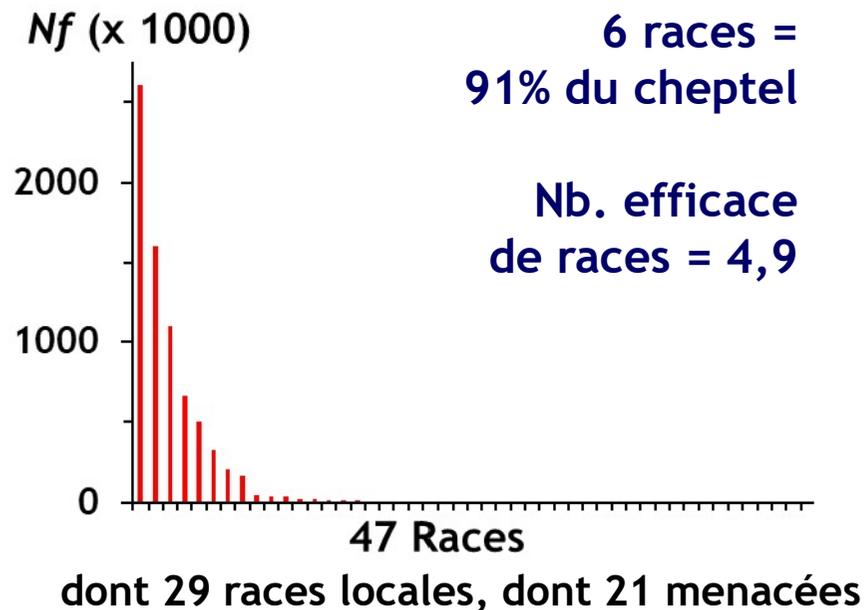
0%  100%



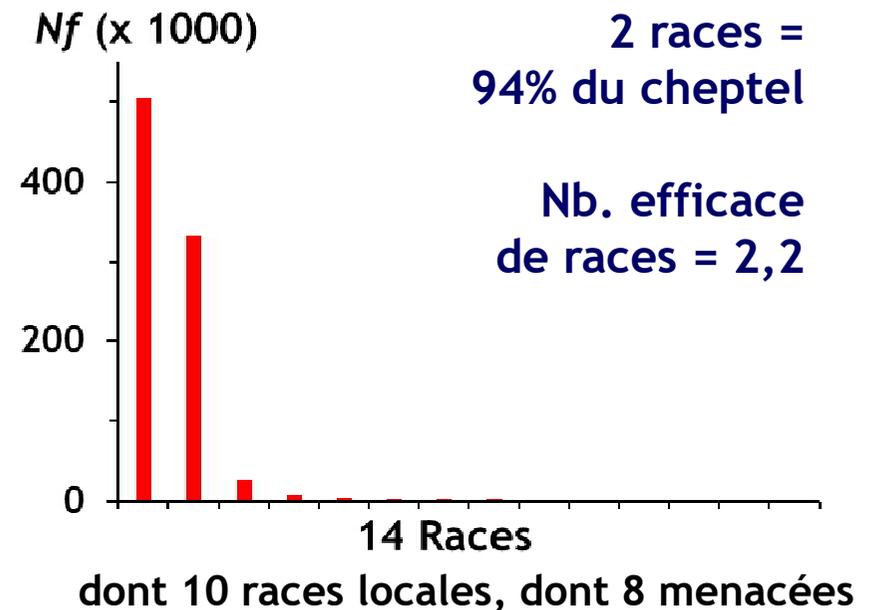
Source : FAO - DAD-IS

Temps 3 - Effets de la spécialisation de l'élevage sur le « paysage » racial (France)

Bovins
(7,5 M vaches)



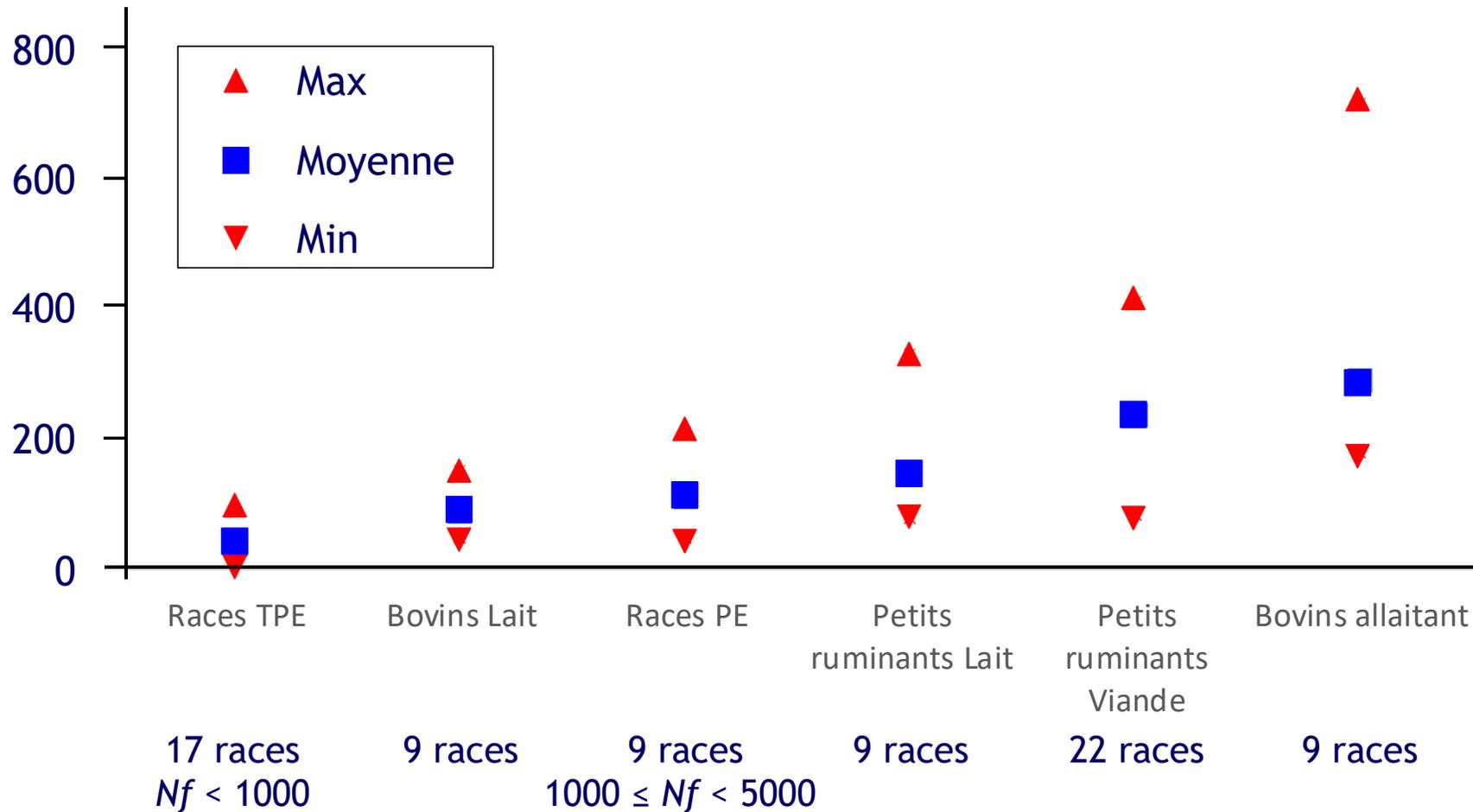
Caprins
(890 000 chèvres)



Situation en 2014 ; source : Verrier et al. (2015) *Animal Genetic Resources*

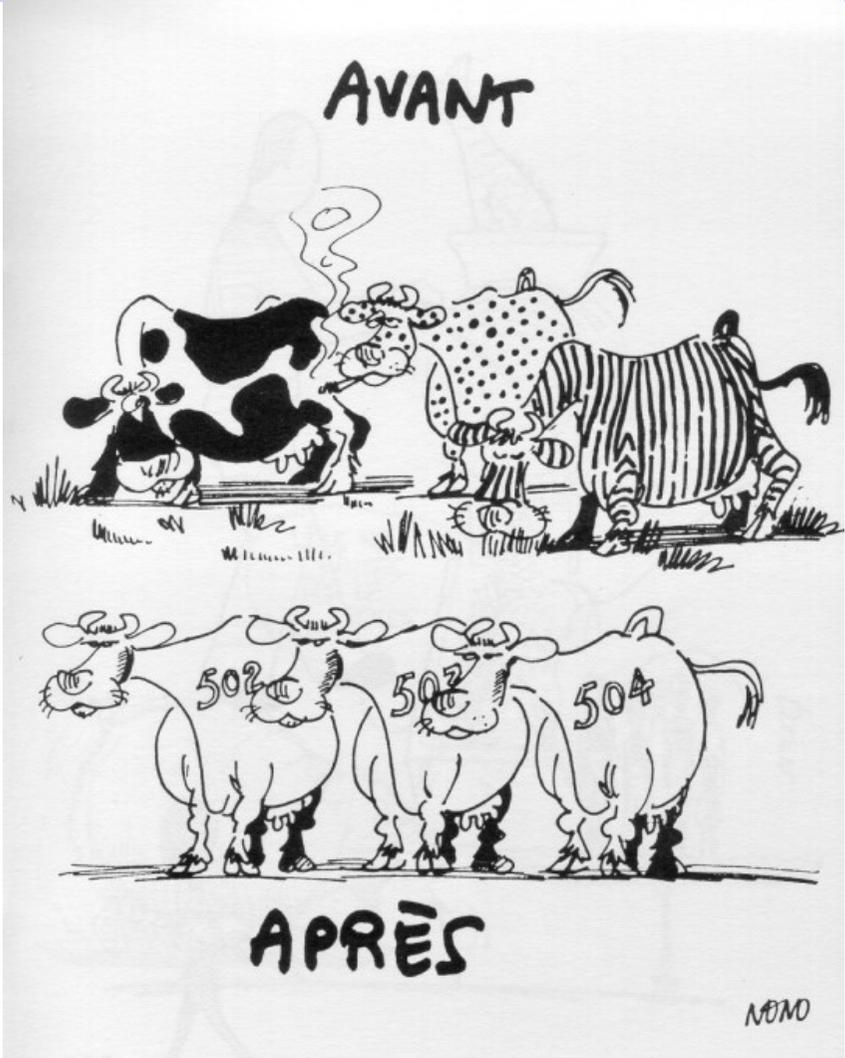
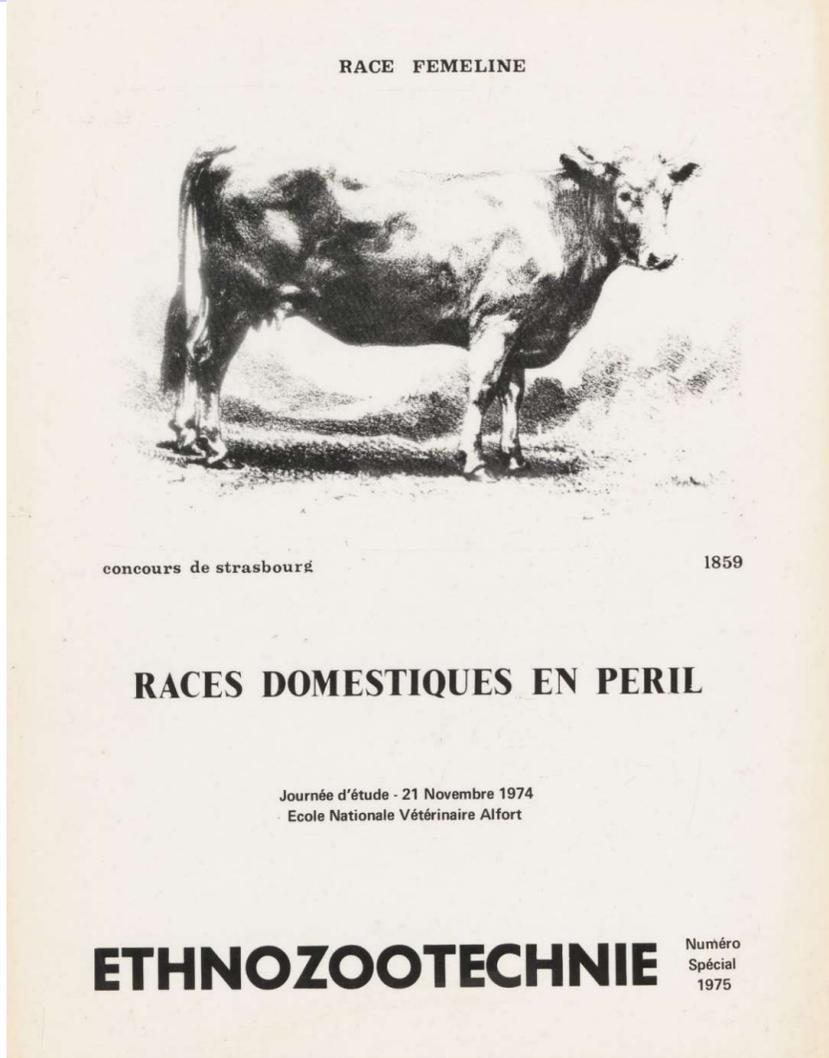
Temps 3 - Taille efficace réalisée (ruminants)

Ne estimé à partir de l'accroissement de la parenté moyenne



Source : Idele (2017)

Plaidoyers pour la sauvegarde de la diversité génétique



Les trois modes de conservation

Mode très majoritaire
pour les animaux

	<i>In situ</i>	<i>Ex situ</i>
Reproducteurs	Exploitations agricoles	Fermes-conservatoires
Semence Embryons		Cryobanques

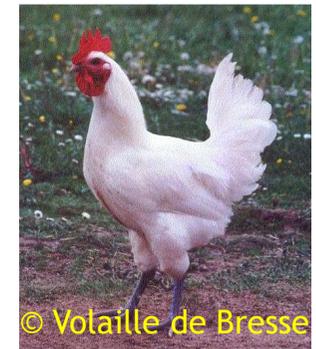
Complément/appui aux dispositifs *in situ*
Assurance à long terme

La valorisation, atout majeur de la conservation

Exploitation de milieux difficiles



Produits labellisés à forte valeur ajoutée



Eco-pâturage



Autres services



Conclusions

- ❑ Domestication et sélection
 - Accroissement de la variabilité entre populations
 - Réduction de la variabilité intra-population
 - Impact sur la diversité globale d'une espèce donnée ?
- ❑ Outils et méthodes de plus en plus efficaces au service de la sélection
 - Évolutions sur des pas de temps de plus en plus courts
- ❑ Existence de moyens pour limiter l'érosion de la biodiversité

Pour en savoir plus,

La biodiversité domestique - Vers de nouveaux liens entre élevage, territoires et société
A. Lauvie, A. Audiot, E. Verrier (dir.), à paraître en 2022 aux Éditions Quae

