

Les étapes de la domestication du blé

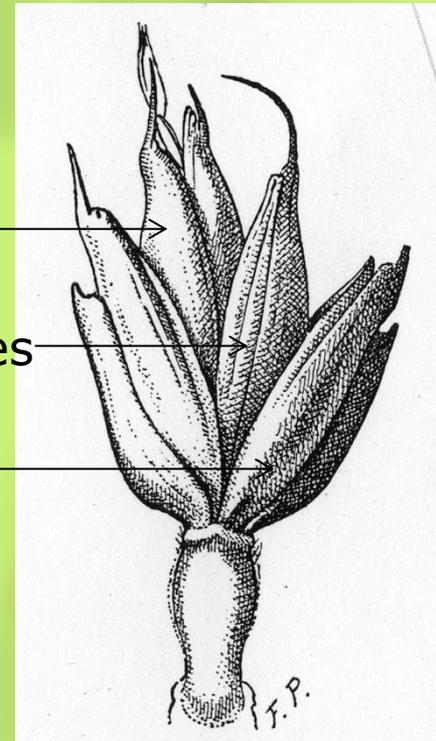
Les caractères de la domestication

- Poids des grains,
- Solidité rachis
- Longueur épi
- Nombre de grains par épi et par épillet
- Grain nu perd sa balle lors du battage (nécessite décorticage si vêtu)
- Teneur et qualité du gluten
- Rendement, résistance, besoins...

Grain

Glumelles

glumes



<http://aces.ens-lyon.fr/evolution/biodiversite/dossiers-thematiques/plantes/poacees/la-domestication-du-3/les-genes-de-la-domestication/>

Comparaison de blés actuels

- ❖ Observation des plants et des épis :
Remplissage tableau de caractères
- ❖ Matériel : mesurim, règle, loupe
Images (<http://aces.ens-lyon.fr/evolution/biodiversite/dossiers-thematiques/plantes/poacees/comparaison-des-bles-actuels>)
Épis et grains : échantillons

Voir aussi :

http://museum.agropolis.fr/pages/documents/bles_vilmorin/tome1/1_022.htm

Aegilops Tauschii

Triticum monococcum monococcum :

- Petit épeautre Sault* du Vaucluse

Triticum aestivum spelta : les épeautres, grain vêtu, rendement faible, dit « blé des Gaulois »

- rouquin 6329
- Ressac
- Epeautre blanc barbu
- Épeautre de l'Aveyron

Triticum aestivum aestivum
Blés tendres

Hiver :

- La Fayette
- Gros turquet Barbée
- Alsace 22 : ROUGE DE ROUFFACH COLMAR 22
- Bon fermier
- Allegro
- Hebrard 3551
- Rouge de Bordeaux

Printemps

- Konini 4170
- Eylau 2846
- Gros turquet 3426

T. turgidum dicoccum : rendement faible, ancien (-7500ans)

Amidonnier noir

Triticum turgidum durum

Blés durs

Printemps :

- Signadur

Triticum turgidum turgidum : renflé, barbu, résistant : blés poulards (poule)

printemps

- Poulard d'Auvergne

hiver

- Osiris (blé Poulard ramifié)

Caractères des blés actuels

	Epi solide	Longueur épi	Plus de 2 grains par épillet	Caryotype	Taille grains	Grain nu	Rachis solide
Aegilops speltoides							
Triticum turgidum diccoides Amidonnier sauvage							
Triticum turgidum diccicum Amidonnier cultivé							
Aegylops tauschii							
Triticum monoccocum Petit épeautre, engrain							
Triticum aestivum spelta Épeautre							
Triticum aestivum Aestivum Froment (blé tendre)							

	Epi solide	Longueur épi	Plus de 2 grains par épillet	Caryotype	Taille grains	Grain nu	Rachis solide
<i>Aegilops speltoides</i>	Non		non	BB		Non	Non
<i>Triticum turgidum diccoides</i> Amidonner sauvage			?	AABB		non	oui
<i>Triticum turgidum diccicum</i> Amidonner cultivé	oui		oui	AABB		non	oui
<i>Aegylops tauschii</i>	oui		non	DD		non	oui
<i>Triticum monoccocum</i> Petit épeautre	oui		non	AABBDD		non	oui
<i>Triticum aestivum spelta</i> Épeautre	oui		non	AABBDD		Non	oui
<i>Triticum turgidum durum</i> Blé dur	oui		oui	AABB		oui	oui
<i>Triticum aestivum</i> Aestivum Froment (blé tendre)	oui		oui	AABBDD		Oui	oui

Panification

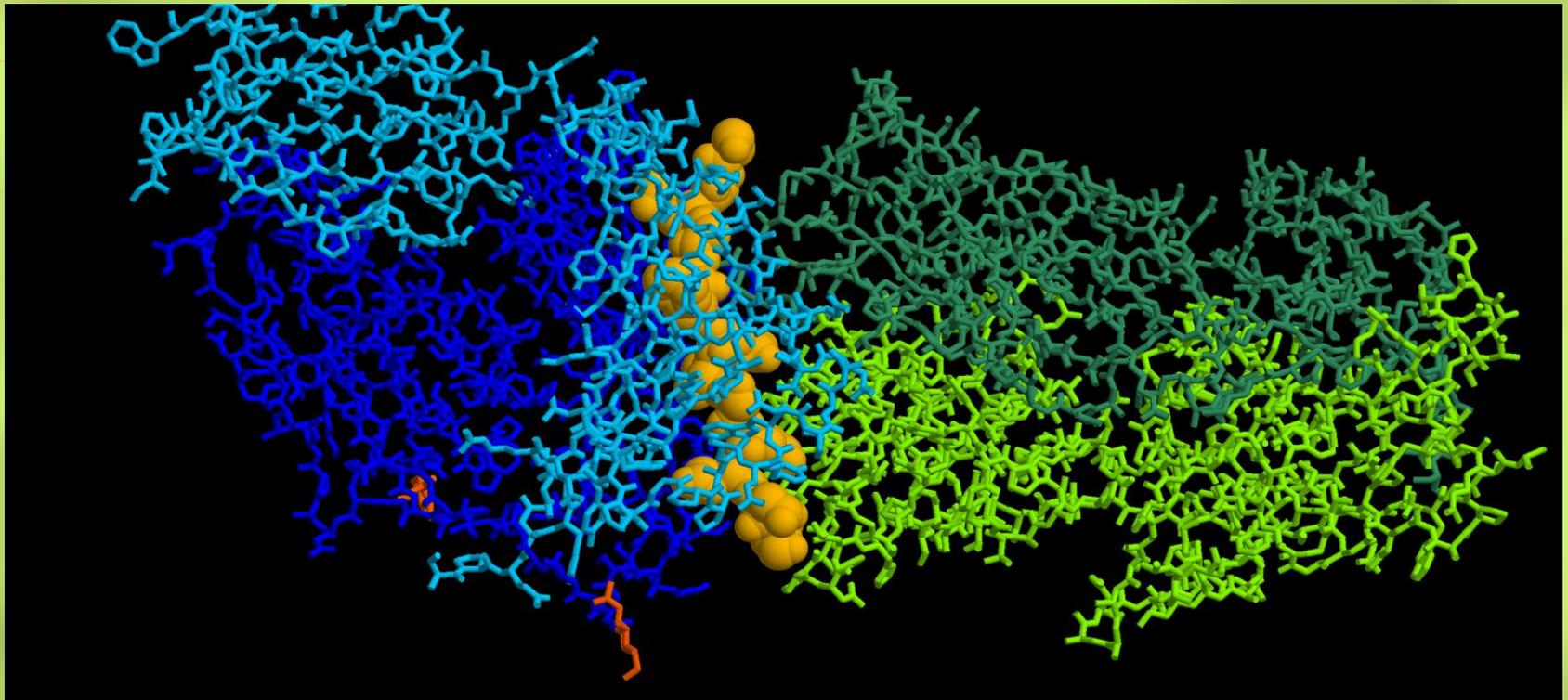
Le gluten

- Le gluten est constitué des protéines insolubles dans l'eau mais solubles dans l'alcool à 60 % : les **gliadines** (40 à 45 % chez les blé) et les **gluténines** (55 à 60 %)
- Les prolamines (gliadines) et les gluténines sont des protéines insolubles, biosynthétisées tardivement dans la graine.
- Dans le grain mature la teneur en prolamines et en gluténines est très largement supérieure à l'ensemble des protéines solubles.
- http://biochim-agro.univ-lille1.fr/proteines/co/ch3_III_a.html

HLA class II histocompatibility antigen

Gliadine alpha I (peptide)

T-CELL RECEPTOR



Les gliadines sont des allergènes.

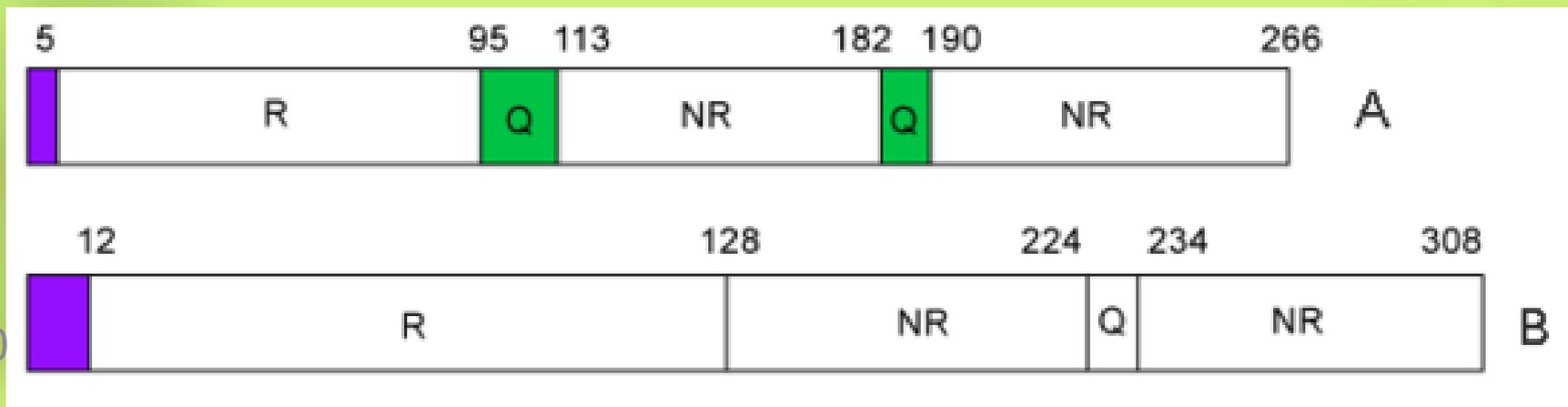
Claire Casnin pour Formavie 2013

Les gliadines

- Appartiennent au groupe des prolamines et sont responsables des propriétés d'**extensibilité** des pâtes
- il y a autant de gliadines que de variétés de céréales

Gliadines alpha (A) et gamma (B)

N : domaine à séquence répétitive, NR : domaine à séquence non répétitive, Q : domaine à polyglutamine.



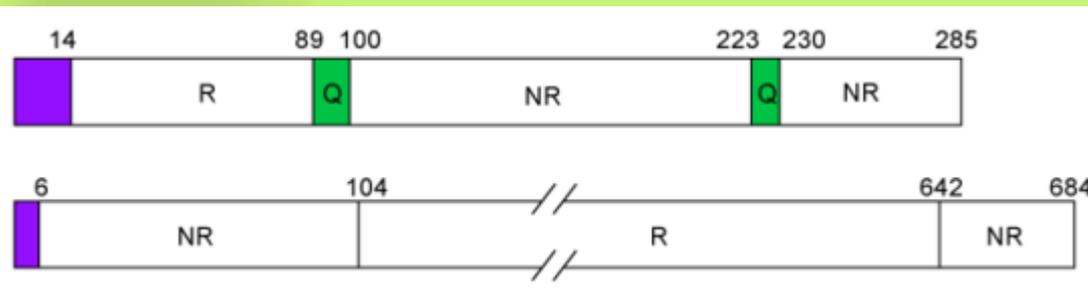
Les gluténines

<http://aces.ens-lyon.fr/evolution/biodiversite/dossiers-thematiques/plantes/poacees/comparaison-des-bles-actuels/le-gluten-des-farines/>

Comparaison de séquences de gluténines et gliadines

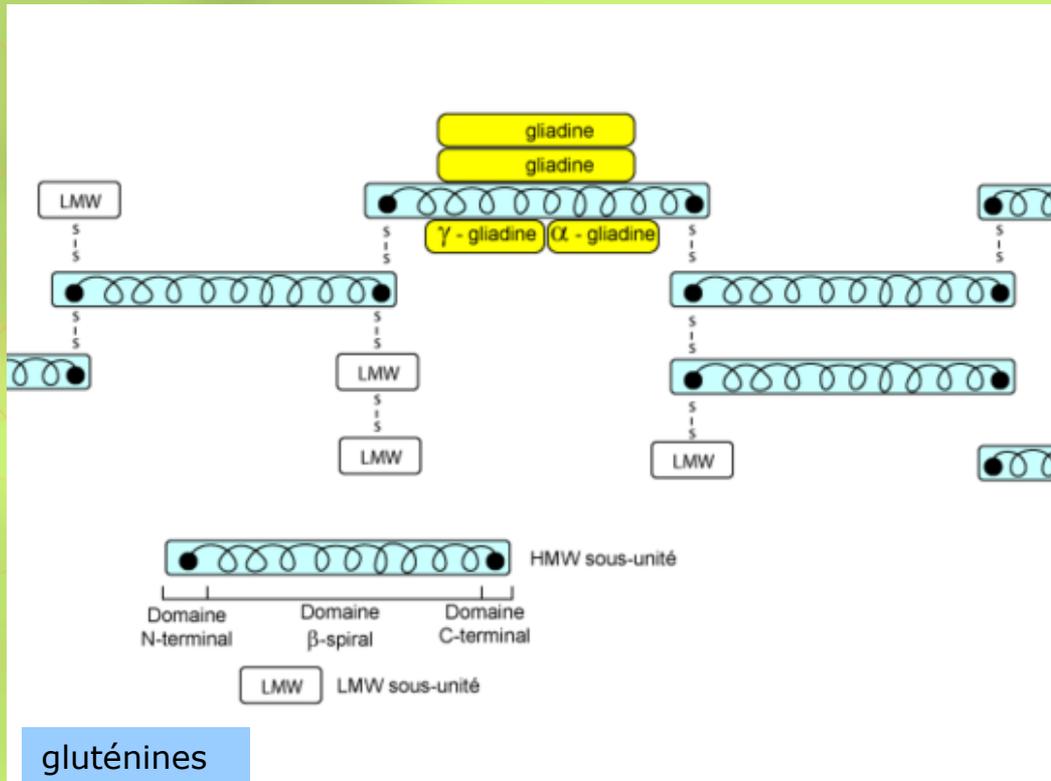
- 500 kDa à 10000 kDa.
- Gluténines LMW-GS représentent 20% des protéines du gluten : forme 6 ponts disulfure intracaténaire et 2 des ponts intercaténaire.
- Les gluténines HMW-GS (10% des protéines du gluten)
- Les gluténines sont responsables de l'**élasticité** des pâtes boulangères

D'après : http://biochim-agro.univ-lille1.fr/proteines/co/ch3_II_b.html



N : domaine à séquence répétitive,
NR : domaine à séquence non répétitive,
Q : domaine à polyglutamine.

A- Gluténine de faible poids moléculaire,
B- Gluténine de haut poids moléculaire



Gliadines : extensibilité
Gluténines : élasticité

D'après : http://biochim-agro.univ-lille1.fr/proteines/co/ch3_II_b.html

gluténines

L'élasticité de la pâte serait due à la capacité des liaisons SS à s'allonger entre les chaînes polypeptidiques. Les gluténines ramifiées des céréales autres que le blé empêcheraient cette propriété. Des gluténines trop résistantes à l'allongement nécessitent beaucoup d'énergie au pétrissage. On peut leur ajouter des agents réducteurs qui facilitent les échanges entre ponts SS. Des agents oxydants favorisent la formation des ponts dissulfure et donc améliorent l'élasticité des gluténines.

Céréales et panification

- Comparaison en gluten (protéines insolubles) de différentes farines actuelles : élasticité et extensibilité des pâtes
- La recette : 33g de farine + 16,5 mL d'eau
- Lixiviation au dessus d'un tamis (passoire ou filtre) dans lequel on récupère les morceaux de gluten qui s'échappent du pâton.
- Pesée du gluten et cuisson.



Après cuisson



Gène de la domestication

Un exemple : le gène Q

Phénotype lié au gène Q



Le gène Q intervient dans l'édification de plusieurs caractères : rachis solide, grains nus, longueur de l'épi..

← L'allèle q donne un phénotype « *speltoïdes* »

Ce gène est situé sur le chromosome 5A. Il comporte les allèles Q et q.

Q permet à l'épi d'avoir un rachis solide et des grains nus, caractères sélectionnés lors de la domestication du blé. →

Le rachis solide conserve les épillets sur l'épi et facilite la récolte par rapport à des épis qui s'éparpillent dès leur maturité (cas de *Tauschii*)

Les épillets libèrent plus ou moins facilement leurs grains. Une séparation facile est un caractère sélectionné lors de la domestication.

- Le gène Q est porté par les chromosomes 5 des trois génomes A, D et B du blé tendre (*T. aestivum*)
- les trois copies du gène agissent ensemble
- hyperfonctionnalisation d'une copie (5A),
- pseudogénéisation de la deuxième copie (5B) qui ne code plus pour une protéine active mais reste fonctionnelle et continue à contribuer aux caractères de domestication,
- sous-fonctionnalisation de la troisième copie (5D).

Construction d'une phylogénie et mise en évidence des duplications



`_Q_complets_ABI`

- Ouvrir le fichier dans phylogène puis comparer et construire l'arbre

