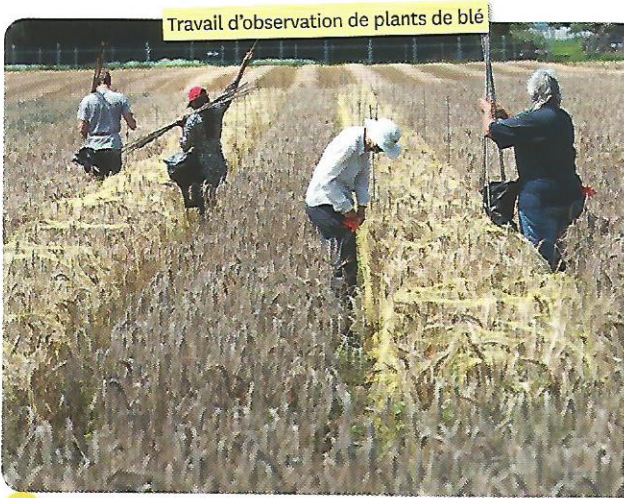


La mise au point de nouvelles variétés

La sélection artificielle d'abord réalisée pour la domestication des plantes se poursuit intensément aujourd'hui pour la mise au point de nouvelles variétés agronomiquement performantes.

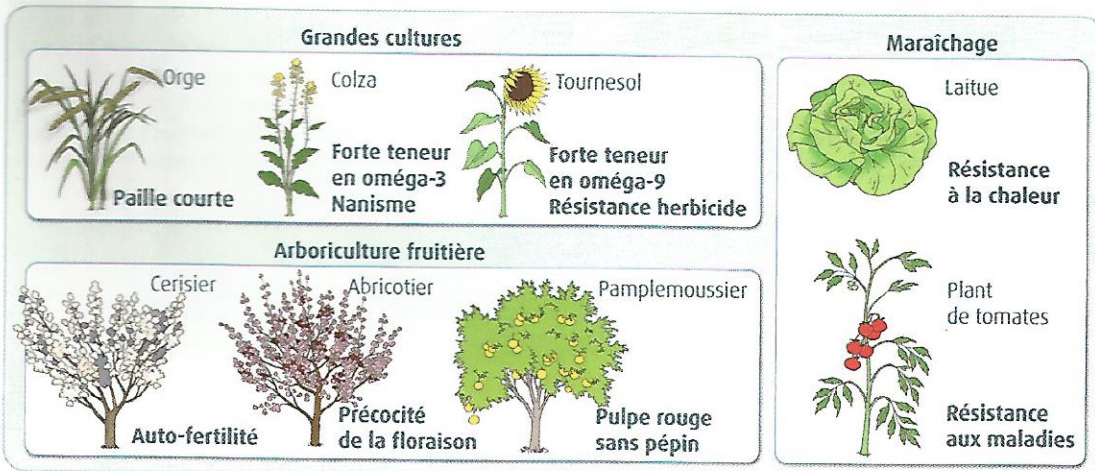
Comment développe-t-on de nouvelles variétés aujourd'hui ?



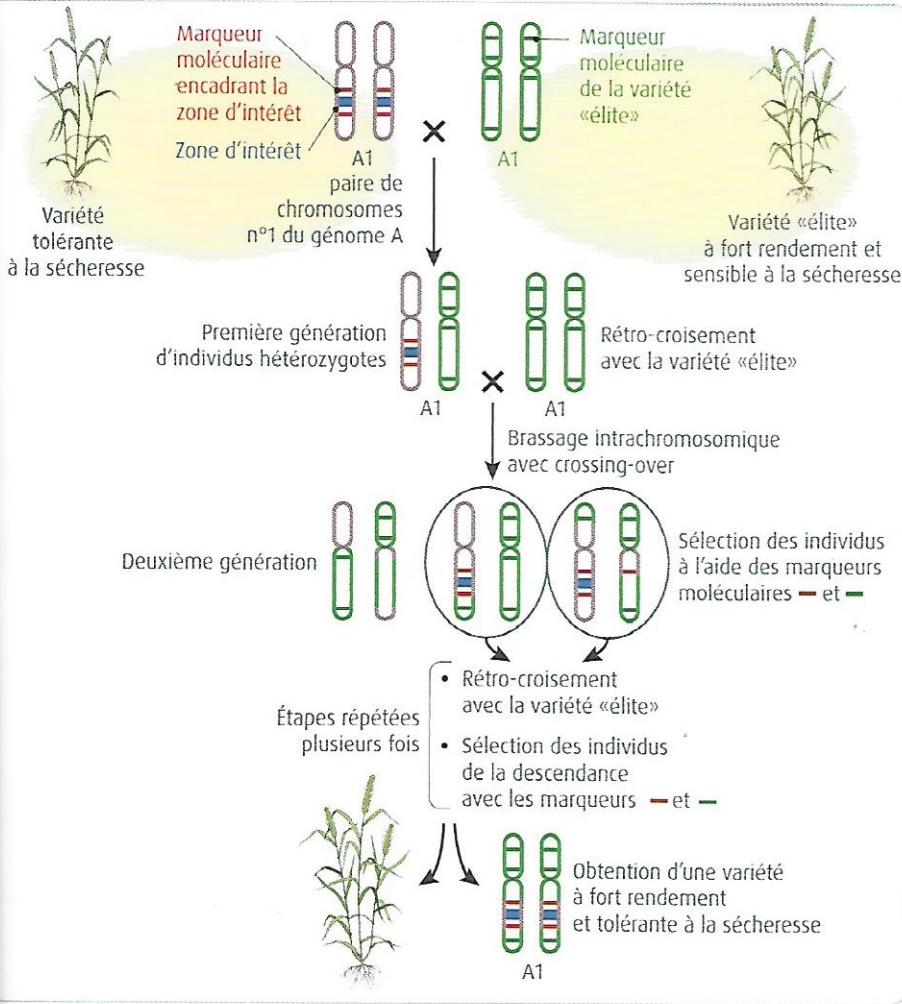
1 **Caractérisation de plants de blé et de maïs en cours de sélection.** La mise au point artificielle de nouvelles variétés utilise les mêmes principes que l'évolution biologique : à partir d'une importante diversité, on cherche à sélectionner les individus présentant des caractères intéressants (quantité et qualité, résistance aux maladies, etc.), lesquels deviendront les parents de la nouvelle variété. Le phénotypage des descendants d'un croisement est une étape cruciale mais chronophage : les sélectionneurs et les chercheurs travaillent conjointement à la mise en place de plateformes partagées de caractérisation automatisée des plantes : on parle de phénotypage haut-débit.

Sources de diversité biologique	Exemple
Variétés existantes	Utilisation de variétés anciennes gardées dans des conservatoires comme parents de variétés modernes (ex. : pomme).
Espèces sauvages apparentées	Utilisation d'espèces sauvages présentant des caractères originaux pour former de nouvelles variétés (ex. : pomme). Implique que la biodiversité sauvage soit conservée.
Mutations spontanées	Elles sont rares, mais sont à l'origine de la grande majorité des caractères visibles dans la diversité des plantes alimentaires.
Mutations induites	En utilisant des agents mutagènes, on augmente la fréquence de mutation en espérant faire survenir des mutations donnant les caractères intéressants (voir doc 3).
Espèces éloignées	Par transgénèse ou par édition du génome, des gènes intéressants provenant d'espèces éloignées sont intégrés dans le génome des plantes que l'on souhaite modifier. En France, la culture de ces plantes génétiquement modifiées n'est pas autorisée.

2 Sources de diversité utilisées par les sélectionneurs.



3 Exemples de caractères obtenus par mutations induites à l'aide d'agents mutagènes. Ils doivent ensuite faire l'objet d'un programme de sélection pour être associé à d'autres caractères intéressants.



4 La sélection assistée par marqueur.

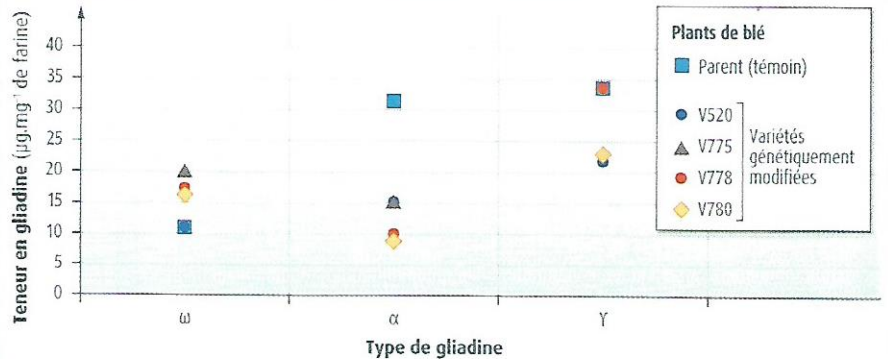
Afin d'accélérer la création de nouvelles variétés, les sélectionneurs utilisent en routine le génotypage et la sélection assistée par marqueurs. Cette technique utilise des marqueurs génétiques facilement identifiables avant même que les plantes grandissent. Ils sont associés à des zones chromosomiques définissant des caractères d'intérêt et on peut tester facilement au niveau moléculaire si tel ou tel individu possède ces marqueurs. Ci-contre, une seule paire de chromosomes sur les 21 paires que compte le caryotype du blé tendre est représentée. Deux marqueurs encadrent la zone chromosomique d'intérêt impliquée dans la tolérance à la sécheresse. Les rétrocroisements successifs avec le parent à fort rendement permettent d'éliminer progressivement dans la descendance les portions du génome sans intérêt agronomique du parent tolérant à la sécheresse.

Technique de modification du génome



En 2012, deux chercheuses étudiant les moyens de défense utilisés par les bactéries contre les virus découvrent qu'il est possible de les détourner pour éditer (couper, modifier, remplacer) n'importe quel ADN. Ceci permet potentiellement d'inactiver des gènes ou d'en insérer de nouveaux dans un génome. Cette technique, applicable à n'importe quel être vivant dont les humains, soulève d'importantes questions éthiques.

5 L'édition génomique à l'aide de Crispr-Cas9.



6 Exemple de création variétale à l'aide de Crispr-Cas9. Les patients atteints d'une maladie cœliaque auto-immune sont contraints de modifier leur alimentation à la suite d'une intolérance au gluten. L' α -gliadine est une protéine de la famille du gluten retrouvée en grande quantité (69 %) dans la farine de blé et responsable de lésions importantes de l'intestin chez les malades. La technique d'édition du génome Crispr-Cas9 a été utilisée par des chercheurs pour créer des plants de blés capables de produire des grains à teneur faible en α -gliadine.