

# LA SÉLECTION

## LA CHAÎNE CÉRÉALIÈRE DÉBUTE PAR L'ÉTAPE DE SÉLECTION DES VARIÉTÉS

**La sélection est née du besoin des hommes d'assurer une nourriture régulière, abondante et diversifiée.** L'amélioration des plantes s'est développée de manière empirique pendant des siècles. On sélectionnait et ressemait les plantes intéressantes à cultiver en favorisant les plus résistantes, les mieux adaptées, les plus productives, les plus nutritives, ou encore celles se transformant et se conservant de manière optimale. La découverte de la sexualité des végétaux, vers 1700, puis de la génétique à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, et enfin de celle de la molécule d'ADN en 1953 ont posé les bases scientifiques de la sélection végétale.

### AUJOURD'HUI LA SÉLECTION EN SUISSE C'EST...

**12 à 15 ans de travail** pour la création d'une nouvelle variété de blé | **250 croisements** par an dont seulement 1 à 5 donneront une nouvelle variété | **80% des blés cultivés en Suisse** sont issus du programme de sélection de l'*Agroscope* | **20 tonnes de produits phytosanitaires** par an sont épargnées à l'environnement grâce aux variétés résistantes aux maladies | **Une recherche de pointe** reconnue à l'étranger. Le blé de printemps le plus cultivé en France est par exemple une variété Suisse.

### SES PLUS GRANDS DÉFIS

**Anticiper** de plus de 10 ans les besoins de toute la filière, de l'agriculteur au consommateur. Pour cela il faut connaître précisément leurs activités et les évolutions prévisibles | **Adapter** continuellement les variétés aux transformations de l'environnement, aux changements climatiques et à l'évolution des *pathogènes* | **Améliorer** la valeur nutritionnelle des variétés | **Utiliser judicieusement** les nouveaux outils à disposition de la sélection (par exemple, les mesures par drones, la sélection génomique, etc).

### SES OBJECTIFS DE SÉLECTION

**Une qualité** adaptée au type d'utilisation | **Des qualités** nutritive et gustative | **Un rendement** physique et économique | **Une résistance** aux maladies.

### BÉNÉFICES DE LA RÉSISTANCE AUX MALADIES

L'utilisation de variétés résistantes aux principales maladies du blé en Suisse permet d'éviter les pertes de rendement, les toxines et les traitements avec des produits phytosanitaires. Dans plus de 85% des situations, ces variétés sont suffisamment résistantes pour cultiver du blé en mode extenso. <sup>[1]</sup>

### UN TRAVAIL SANS FIN

Le travail sur la sélection des blés ne s'arrête jamais car l'évolution est un processus continu. Le blé est sélectionné pour résister aux pathogènes mais ceux-ci évoluent aussi continuellement. Le sélectionneur doit donc constamment vérifier, faire des recherches et tester ces variétés et ces pathogènes.

### PROCESSUS DE SÉLECTION

Pour créer une variété résistante à une maladie, le processus est le suivant:

- si on a identifié des résistances dans une variété bien adaptée aux conditions climatiques et à l'environnement, on peut la croiser avec des variétés aux résistances complémentaires;
- si la résistance se trouve dans une variété peu adaptée aux critères de sélection, on introduit cette résistance dans une variété adaptée, appelée élite, par *croisement en retour*. <sup>[2]</sup>

Le plus efficace est de cumuler plusieurs gènes de résistance. Ainsi, il sera plus difficile au pathogène de trouver simultanément les solutions pour contourner plusieurs résistances.

Lorsqu'un gène de résistance est efficace, aucun symptôme de maladie n'est visible. On peut alors utiliser des *marqueurs moléculaires* qui permettent d'identifier tout au long du croisement, la présence d'un ou de plusieurs gènes résistants à la maladie. <sup>[2, 3]</sup>

### ROUILLE BRUNE

L'une des maladies du blé très répandue dans nos contrées est la rouille brune. C'est un champignon qui aime la chaleur et provoque des pertes de surface foliaire et de rendement pouvant aller jusqu'à 20 %. <sup>[4, 6, 7]</sup>

Pour lutter naturellement contre cette maladie, le sélectionneur procède entre autres à la technique du cumul de plusieurs gènes de résistance par croisement en retour. <sup>[2]</sup>

Pour commencer il choisit avec précision les géniteurs de la nouvelle variété, par exemple:

- Le parent A est une variété élite possédant déjà un ou plusieurs gènes de résistance. <sup>[5]</sup>
- Le parent B est une variété canadienne de blé de printemps, longue, peu productive, mal adaptée aux conditions suisses mais portant le gène de résistance Lr22a. <sup>[5]</sup>

Lr22a : ce gène est reconnu pour être toujours efficace mais il n'avait pas encore été utilisé en Europe. Il est actif au stade adulte du blé; ainsi la rouille brune peut survivre sur les premières feuilles mais n'atteint pas la feuille étendard, qui est la feuille la plus importante pour le rendement du blé.

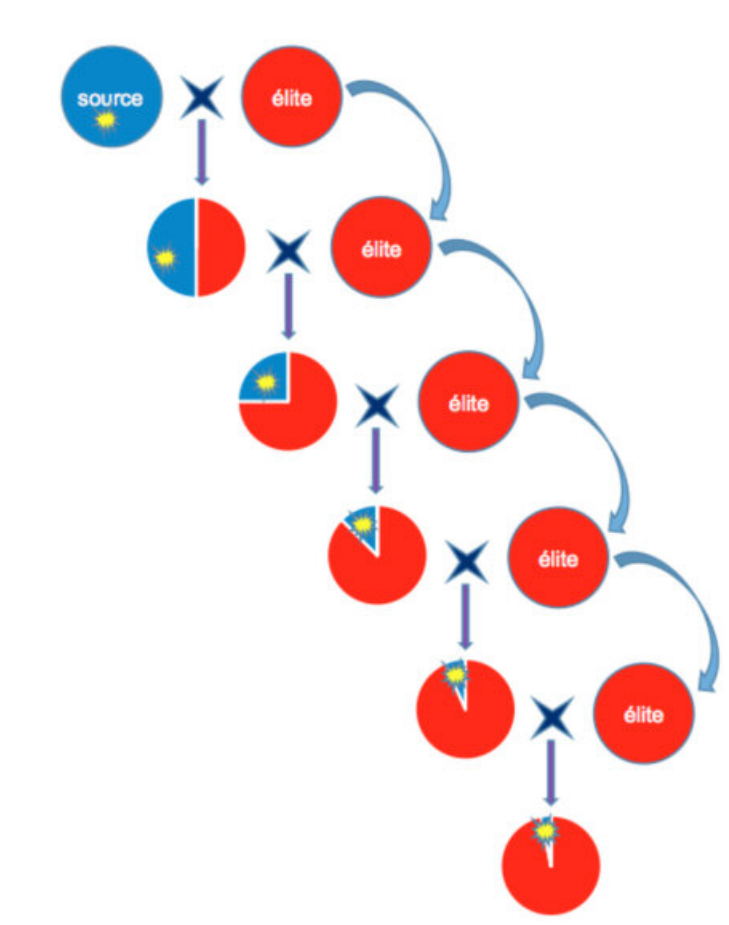
Puis le sélectionneur effectue le processus de croisement:

- Croisement initial: le parent A est croisé avec le parent B.
- Génération suivante: les plantes issues du croisement possèdent les gènes de résistance provenant du parent A et le gène Lr22a du parent B. Ces plantes sont à nouveau croisées avec le parent A. Et ainsi de suite, jusqu'à l'obtention d'une plante de variété élite mais avec le gène de résistance voulu. <sup>[5]</sup>

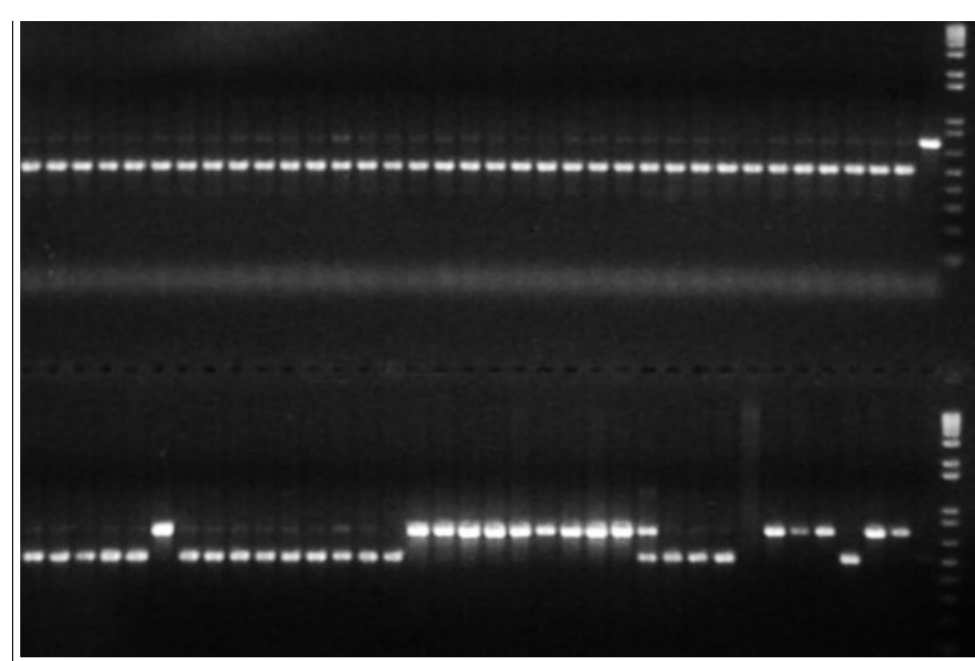
Le suivi de la présence du gène Lr22a est effectué tout au long de la sélection grâce à l'utilisation de marqueurs moléculaires. <sup>[2-3]</sup>



1 Parcelles de blé résistant à gauche et de blé sensible à droite



2 Sélection par croisement en retour. La présence du gène de résistance est symbolisée par la petite étoile jaune.



3 Marquage moléculaire. Chaque ligne verticale est la lecture de l'ADN d'une plante différente. Les spots surélevés signalent la présence du gène de résistance.



4 Postules de rouille brune.



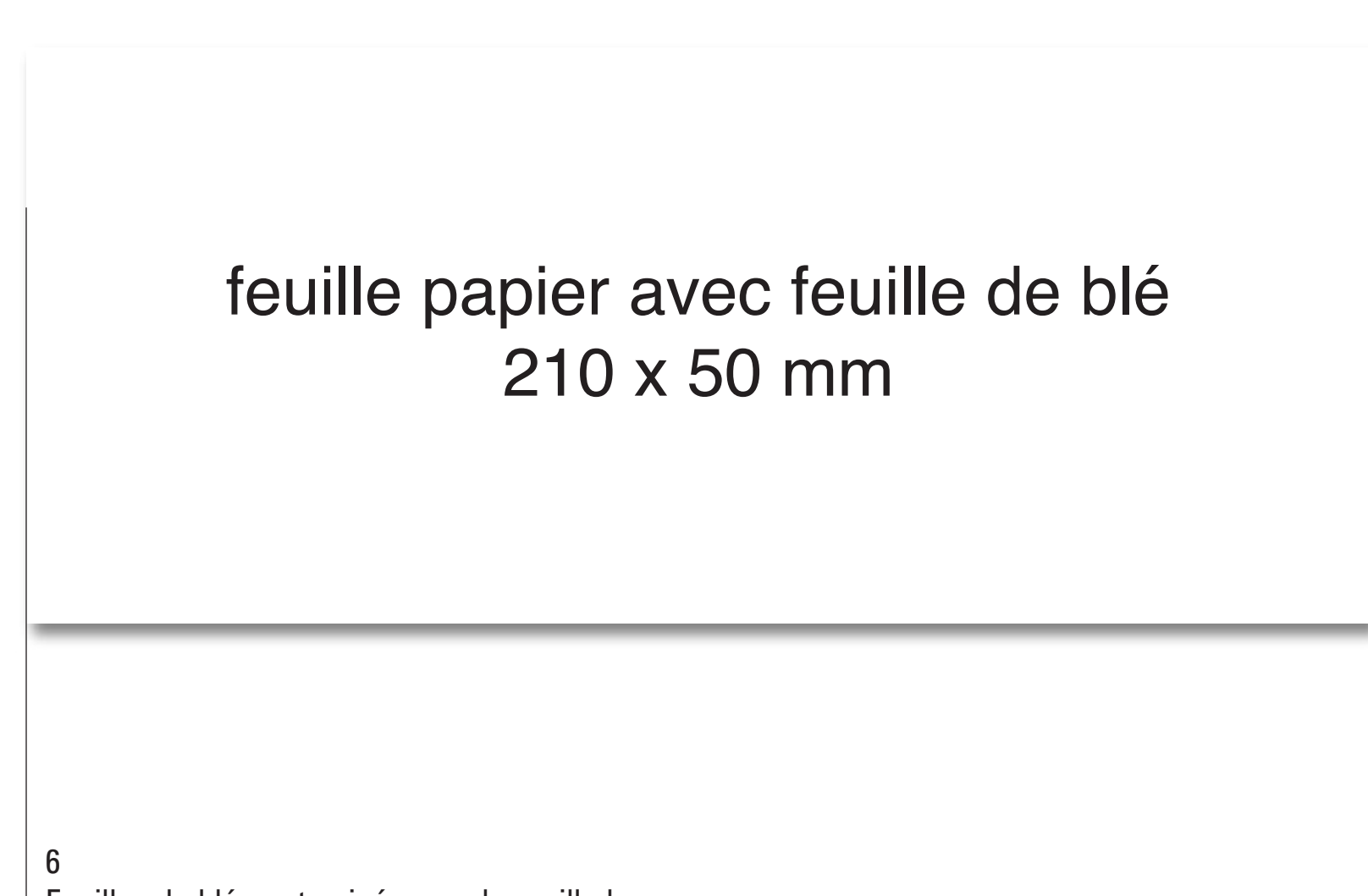
5 variété élite (parent A) / variété mal adaptée mais résistante (parent B) / à gauche, variété élite et à droite variété élite avec le gène de résistance Lr22a



5 variété élite (parent A) / variété mal adaptée mais résistante (parent B) / à gauche, variété élite et à droite variété élite avec le gène de résistance Lr22a

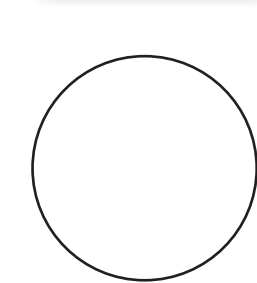


5 variété élite (parent A) / variété mal adaptée mais résistante (parent B) / à gauche, variété élite et à droite variété élite avec le gène de résistance Lr22a



6 Feuilles de blé contaminées par la rouille brune

fiolle  
30 x  
50



7 Spores de rouille brune

**Agroscope**: en vertu de la loi sur l'agriculture du 29 avril 1998, la Confédération soutient les agriculteurs en contribuant à l'acquisition et à la transmission de connaissances. Elle gère ainsi la station de recherches agronomiques Agroscope (sur 7 sites) qui jouit en charge des tâches de recherche et de développement, dans le domaine de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement, ainsi que d'échanges de savoirs et de transferts de technologies.

**Phytosanitaire**: préparation contenant une ou plusieurs substances actives ayant pour action de protéger les végétaux contre tout organisme nuisible, d'exercer une action sur les processus vitaux des végétaux (régulation de croissance), d'assurer la conservation des végétaux, et de détruire les végétaux indésirables.

**Pathogène**: organisme qui provoque une maladie.

**Toxine**: substance toxique élaborée par un micro-organisme et responsable de la capacité de celui-ci à provoquer une maladie.

**Extenso**: les cultures, dites extensives, n'utilisent ni fongicides, ni insecticides, ni régulateurs de croissance, ni stimulateurs chimiques de synthèses des défenses naturelles. Les risques de pertes de rendement, dus à ce cahier des charges, sont atténués par des combinaisons de la Confédération.

**Croisement en retour**: en génétique, un croisement en retour ou back-cross, est le croisement d'un hybride avec l'un de ses parents, de manière à obtenir un descendant ayant une identité génétique plus proche de celle du parent.

**Marqueur moléculaire**: permet de détecter un gène intéressant à n'importe quel stade de développement d'une plante, ce qui permet de faciliter et de raccourcir le processus de sélection.

**Feuille étendard**: feuille se trouvant immédiatement sous l'épi.

