

Brève présentation de la création et sélection végétale et points de vue sur les évolutions des techniques

Valentin Beauval, Mai 2024

Agronome et agriculteur retraité membre de la Confédération Paysanne, ex multiplicateur de diverses semences dans le Saumurois et consultant bénévole d'ONG et d'organisations paysannes dans les pays des Suds sur les thèmes semences et réduction de l'usage des pesticides

Plan de ce diaporama

- I. Rappels concernant la domestication des plantes cultivées et les sélections paysannes (3 diapos)**
- II. Bref historique de la sélection « scientifique » des plantes (4 diapos)**
- III. Quelques définitions (3 diapos)**
- IV. Quelques méthodes plutôt « naturelles » de création variétale (6 diapos)**
- V. Points de vue de 5 acteurs de la sélection variétale (5 diapos)**
- VI. Point de vue V. Beauval concernant les semences paysannes et les semences d'obtenteurs classiques ainsi que les OGM et NTG (Nouvelles Techniques Génomiques) – (7 diapos)**

I. Rappels : La domestication des plantes par nos anciens

- La domestication est un processus de sélection menée par l'homme afin d'accentuer certains caractères intéressants et d'en amoindrir d'autres, non-désirés et présents chez les plantes sauvages.
- Le début de cette pratique daterait de 9 000 à 11 000 ans. Bcp d'espèces actuellement cultivées ont été domestiquées il y a environ 5 000 ans en Eurasie (*Euphrate et Chine*) et plus de 3 000 ans dans les Amériques.
- Même si notre alimentation actuelle est souvent moins diversifiée que celle de nos aïeux, **la majorité de notre alimentation provient de ces espèces domestiquées par eux.**

Rappels : Les centres d'origine des espèces

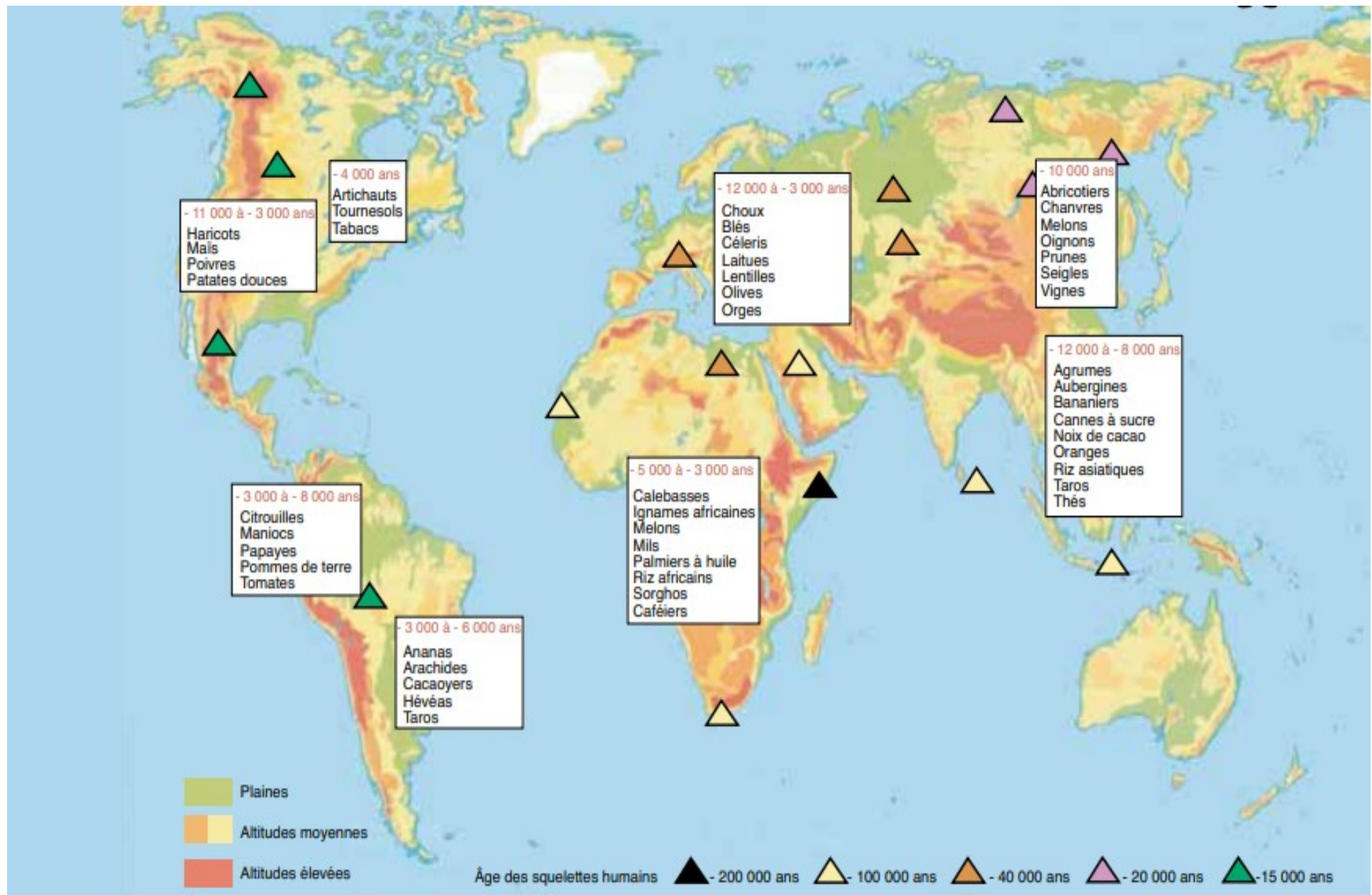
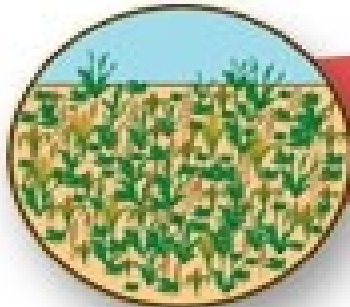


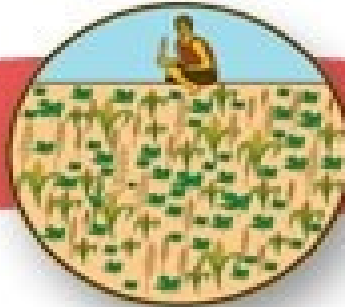
Figure n° 1: Localisation des principales aires de domestication © D.R.

Rappels : Les étapes de la domestication (source SEMAE + rajouts VB)

Il y a 10 000 ans
hétérogénéité des cultures

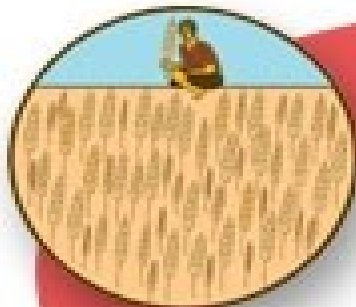


Cueillette des
espèces intéressantes



**DOMESTICATION
DES ESPÈCES**

Choix d'une population
et semis des plus belles plantes
Sélection intrapopulation



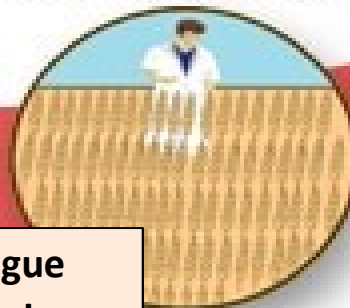
**AMÉLIORATION
DE POPULATIONS**



Début de l'agriculture
Semis de populations
très hétérogènes

Maîtrise des techniques
d'amélioration des plantes
Semis d'une variété

**CRÉATION
DE VARIÉTÉS**



Homogénéité
des variétés
et maîtrise des
techniques culturales

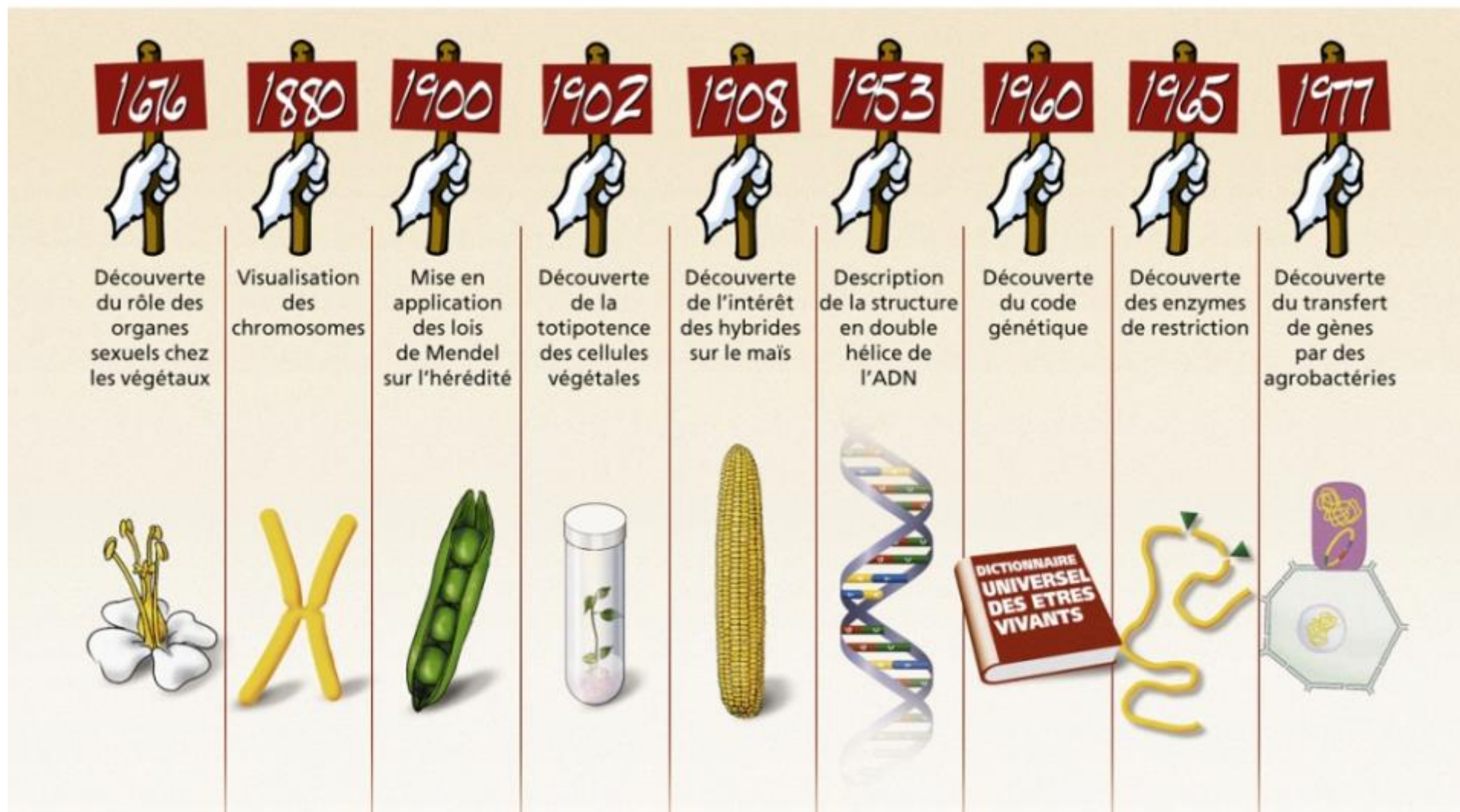
Dès le milieu du 19^{ème} siècle, 1^{er} catalogue des blés (L. de Vilmorin) puis croisements dirigés = hybridations suivies de sélections généalogiques (cf. Blé Dattel, 1883)

Trop d'homogénéité induit des pertes de biodiversité et des fragilités de variétés devenues des clones toutes semblables.

II. Bref historique de la sélection « scientifique » des plantes

Sources : INRAE, SEMAE, A. Gallais, etc...

Les repères historiques de la sélection



Les acquis du 19^{ème} et 20^{ème} siècle avec Mendel, Lecoq, Vilmorin, ...

Mendel et ses collègues décrivent qq principes de la transmission des caractères et de la reproduction chez les végétaux :

- Ils distinguent dans un individu des caractères spécifiques et des caractères variétaux lesquels s'expriment selon les conditions de milieu
=> **Phénotype = Génotype + Environnement** ou, formulé plus simplement : **Une plante est le résultat des interactions entre ses gènes et le milieu où elle pousse.**
- Certaines espèces sont plutôt **autogames** (*autofécondation*) et d'autres plutôt **allogames**, ce qui conduit à des **méthodes de sélection souvent différentes**
- Un gène est une séquence, dans un ordre précis, des **4 bases azotées** (A,T,C,G).
- Une « **lignée pure** » est un ensemble d'individus très homogènes et censés transmettre indéfiniment leurs caractères
- Une **hybridation** est un **croisement dirigé** entre deux variétés. Le terme hybride a également un autre sens = **croisement de deux lignées rendues homozygotes** (*cf. dès le début du 20^{ème}, lignées parentales autofécondées de Maïs et juridiquement protégés*)
- Les **rérocroisements** sont utilisés pour introduire des caractères intéressants

La création variétale se mondialise dès le début du 20^{ème} siècle

- Les sélectionneurs utilisent des variétés issues de **tous les continents**.
- Les diverses méthodes classiques de sélection demandent souvent une **dizaine d'années** entre la première hybridation et l'éventuelle inscription au catalogue de la variété. Cela induit des **coûts élevés et une forte crainte des piratages**.
- Ces craintes des piratages sont accentuées quand les variétés sont issues de sélection généalogique classique, ce qui est le cas dominant pour les plantes autogames ou les clones (*il suffit de « voler » un seul grain ou un seul plant...*).
- Les sélectionneurs (= **obtenteurs**) cherchent à se protéger et surtout à **accroître leurs retours sur investissements (= royalties) au dépend des paysans** :
 - **Création de l'UPOV en 1961**, mise en œuvre en 1968 avec **2 exceptions** : (1) pour les sélectionneurs et (2) pour les paysans (= *privilège du fermier = droit de ressemer sa production*)
 - **Renforcements successifs des règles de l'UPOV avec des restrictions tj plus fortes à l'encontre des semences fermières** (*Révisions le 10/11/1972, le 23/10/1978 et le 19/03/1991*)
 - En France, mise en place de la « **CVO** » (« **cotisation volontaire obligatoire** ») devenue la **CRIV** (**Contribution Recherche et Innovation Variétale**) qui concerne une trentaine d'espèces
 - **Verrouillages technologiques** (*cf. hybrides F1 de Maïs et F1 d'autres plantes principalement allogames puis « gène Terminator »*)
 - **Evolutions juridiques** (*COV se rapprochant des brevets, Variété essentiellement dérivée = VED, ...*)

III. Quelques définitions

Sources : INRAE, SEMAE, etc...

Quelques définitions (source INRAE, SEMAE)

<p>Population ou variété population <i>(définition Isabelle Goldringer - INRAE)</i></p>	<p>Variété hétérogène formée de mélanges d'individus relativement proches en apparence mais présentant une certaine diversité génétique. La population possède de ce fait un pouvoir évolutif qui lui permet de s'adapter en continu aux variations du milieu car il existe toujours dans la population des individus mieux adaptés aux conditions, qui, du fait de la sélection naturelle, tendent à laisser plus de descendants. L'agriculteur peut alors laisser opérer cette sélection naturelle, ou bien orienter la sélection en choisissant lui-même des individus (<i>sélection massale</i>).</p>
<p>Variété <i>(définition de SEMAE)</i></p>	<p>Population artificielle obtenue en vue de son usage en agriculture, reproductible, Homogène et Stable dans ses caractéristiques génétiques et Distincte des autres variétés (=> critères « DHS »)</p>
<p>Lignées pures</p>	<p>Lignées = Ensemble d'individus homozygotes identiques entre eux et reproduits identiques à eux-mêmes par autofécondation</p> <p>Les « lignées pures » sont souvent multipliées en trois étapes G1 (prébase produit à partir de la G0), G2 (base) et G3 puis R1 (semences certifiées)</p>
<p>Hybride</p>	<p>Résultat du croisement de deux ou plusieurs parents d'origines génétiques différentes</p>

Quelques définitions (source GNIS, INRAE) - Suite

Variétés composites	<p>Hybrides inter-variétaux multiples caractérisés par un nombre élevé de composantes (<i>lignées, hybrides, populations, etc.</i>) généralement non fixées => Technique fréquemment utilisée par les sélectionneurs publics dans les pays des Suds. Les paysans peuvent ressemer ces variétés composites pendant plusieurs années et elles présentent une biodiversité intéressante.</p>
COV (Certificat d'obtention végétale)	<p>Créé en 1961, il assure une protection pour les variétés des obtenteurs qui ont le monopole de la vente pendant 25 ans. Un autre obtenteur peut cependant utiliser la variété gratuitement pour en créer une nouvelle</p>
DHS	<p>Critères de distinction, homogénéité et stabilité exigés pour l'inscription d'une nouvelle variété dans le catalogue officiel UPOV, ainsi que pour les demandes de COV. Pour être commercialisée en France et en Europe, toute nouvelle variété doit satisfaire aux exigences des « catalogues ». Les variétés concernées doivent avoir fait l'objet d'une « Certification » (cf. ci-dessous).</p>
VATE	<p>Pour être inscrite au catalogue et commercialisée, toute nouvelle variété de grande culture doit posséder une valeur culturelle et d'utilisation suffisante. Ce sont les tests VAT (<i>Valeur Agronomique et Technologique</i>), élargis maintenant avec la valeur environnementale (<i>E du sigle VATE</i>).</p>
Certification	<p>Elle couvre l'identité de la variété, sa pureté spécifique (<i>semences non contaminées par une autre espèce</i>), sa faculté germinative et sa qualité sanitaire.</p>

Quelques définitions (source GNIS, INRA) - Suite

<p>CVO Contribution volontaire obligatoire devenue en 2019 CRIV (<i>Contribution Recherche et Innovation Variétale</i>)</p>	<p>Redevance que l'agriculteur doit verser au sélectionneur pour une trentaine d'espèces cultivées pour avoir le droit de semer les produits de sa récolte. Son montant est fixé par des accords interprofessionnels.</p> <p>Les fermes de moins de 15 ha en sont dispensés. Pour le blé tendre, la CVO a été établie en 2001 et représente une contribution prélevée sur la collecte de blé de 0,5 euros par tonne portée depuis 2019 à 0,7 euros par tonne.</p> <p>Entré en application au 1er juillet 2019, l'accord sur la CRIV remplace la CVO. Selon SIMAE, « <i>la CRIV finance la recherche pour s'adapter aux enjeux de demain dans un principe d'équité entre agriculteurs achetant des semences certifiées et ceux utilisant des graines de ferme</i> ».</p>
<p>Idéotype</p>	<p>C'est le graal dont rêvent les sélectionneurs : « Un idéotype est une variété sélectionnée pour sa capacité à profiter de manière optimale d'un environnement donné ».</p> <p>Définition plus abstraite : « La combinaison optimale des caractères morphologiques et physiologiques (traits) ou de leurs déterminants génétiques conférant à un « matériel végétal » une adéquation satisfaisante à un environnement, à un mode de production et d'utilisation donné. »</p>
<p>NTG ou NGT</p>	<p>Nouveaux OGM, voir la fin du diaporama.</p>

IV. Quelques méthodes plutôt « naturelles » de création variétale

* Naturelle car, comme pour la sélection animale, le sélectionneur choisit les parents et passe par la reproduction sexuée classique. La barrière des espèces et la barrière cellulaire ne sont pas transgressées et les processus de reproduction ne se passent pas in vitro dans des labos.

Sources des diapos suivantes : dossiers pédagogiques SEMAE avec observations
V. Beauval

Exemple de la pomme de terre

Diversité existante



Collections de plus de 3 500 formes sauvages ou cultivées

Croisement

entre individus choisis pour leurs caractères intéressants



Nouvelle variété



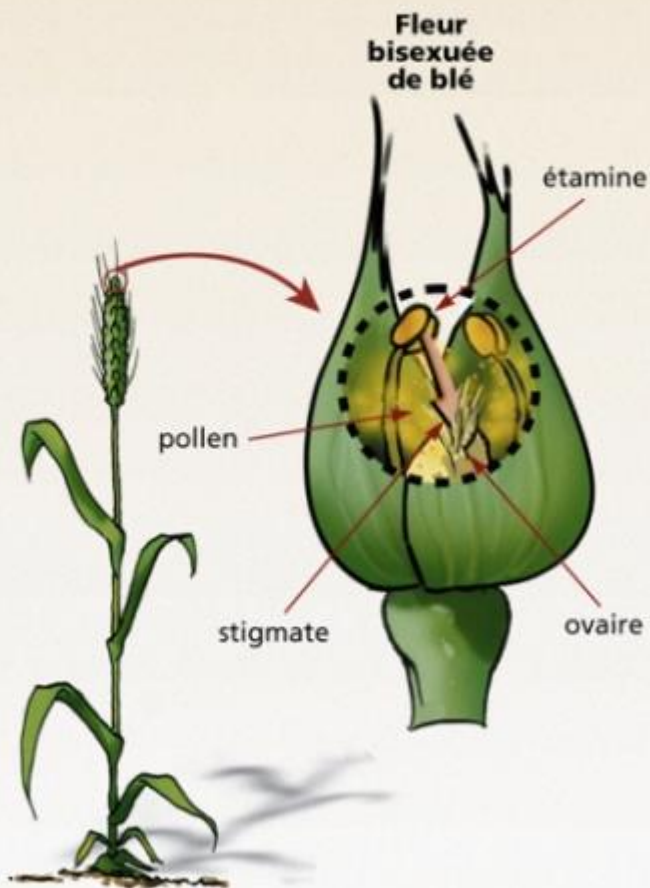
Objectifs de sélection des variétés

- Plus productives
- Plus résistantes aux maladies et aux parasites
- Mieux adaptées au sol et au climat
- Mieux adaptées aux techniques culturales
- Régularité des formes
- Qualité culinaire
- Adaptées aux transformations : frites, chips, pommes de terre surgelées, fécule...

L'autofécondation

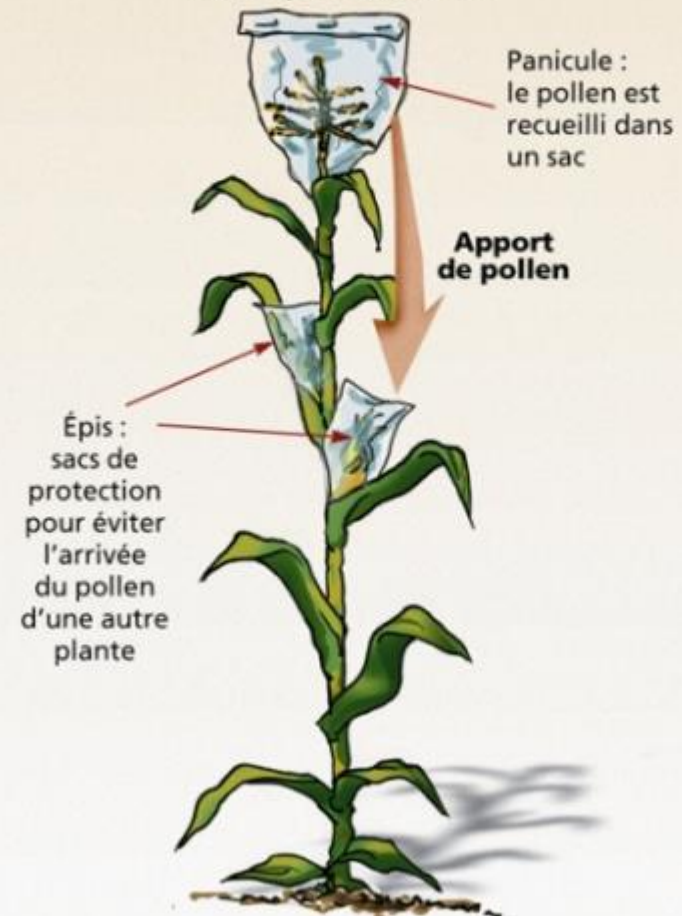
Naturelle pour les plantes autogames

Exemple du blé



Provoquée par le sélectionneur pour les plantes allogames

Exemple du maïs



L'hybridation

Naturelle pour les plantes allogames

Exemple du maïs

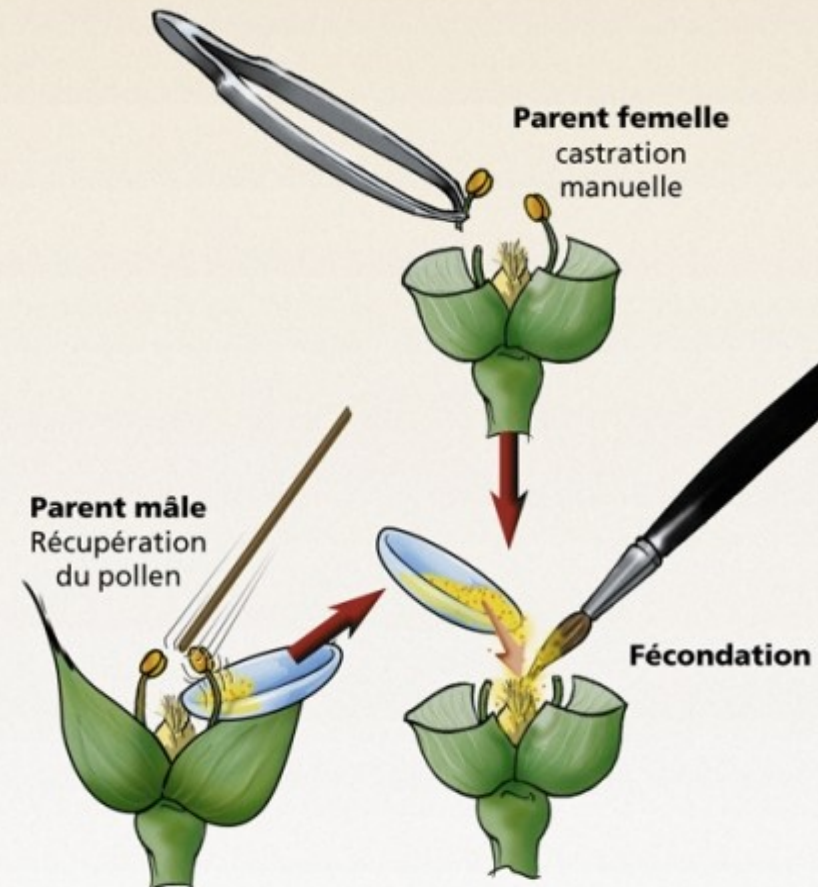


Parent mâle

Parent femelle

Provoquée par le sélectionneur pour les plantes autogames

Exemple du blé



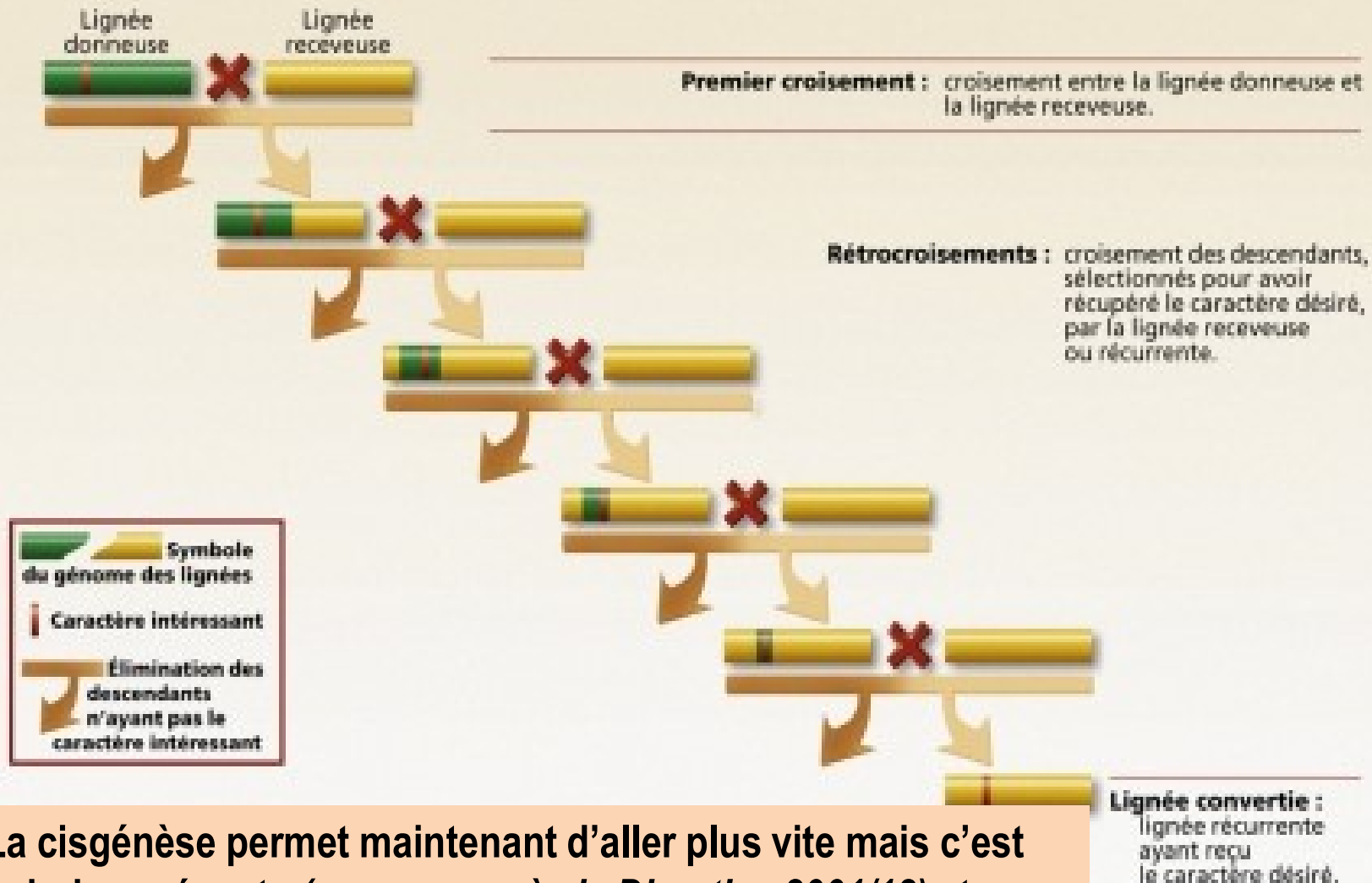
Parent femelle
castration
manuelle

Parent mâle
Récupération
du pollen

Fécondation

Les rétrocroisements, une méthode de sélection naturelle, efficace et très utilisée mais qui demande du temps, ce qui déplaît aux obtenteurs

Introduction dans une lignée d'un caractère intéressant



NB : La cisgénèse permet maintenant d'aller plus vite mais c'est une technique récente (*apparue après la Directive 2001/18*) et ne donnant pas des produits avant un long passé de sécurité avérée.

V. Quelques questionnements scientifiques actuels

(sources Yves Bertheau, wikipédia, ...)

- La **notion de gène** est très discutée avec des gènes majeurs et des gènes mineurs, des régulations en réseau et la notion de **pangénome** (*qui représente l'ensemble des gènes au sein d'une espèce et est composé du génome "de base" contenant des gènes présents dans toutes les souches et le génome accessoire composé des gènes spécifiques des environnements et des "gènes uniques" spécifiques aux souches uniques*).
- La **plasticité phénotypique** décrit la propriété d'un génotype donné à produire des **phénotypes différents en réponse à des conditions environnementales distinctes**. Elle est fréquemment observée dans la nature.
- Une partie de l'hérédité est transmise par le **cytoplasme** (*par exemple, par les gènes des mitochondries*) et ce **génomme cytoplasmique se transmettrait souvent par la voie maternelle** (*c'est-à-dire par le gamète femelle*).
- **L'introggression d'un gène** (= transfert de gène par croisement naturel d'une espèce à une autre assez proche) ne donne pas forcément le phénotype désiré.
- Les **rétrocroisements vers les « variétés élites »** laissent beaucoup de parties « non nettoyées » avec entrainement de caractères indésirables.

VI. Points de vue de 5 acteurs de la création et sélection variétale

Source : INRAE : [http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Systemes-agricoles/Tous-les-dossiers/Selection-classique-ou-participative-plusieurs-strategies-pour-les-bles-bios/Points-de-vue/\(key\)/4](http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Systemes-agricoles/Tous-les-dossiers/Selection-classique-ou-participative-plusieurs-strategies-pour-les-bles-bios/Points-de-vue/(key)/4)

Point de vue de Patrick de Kochko, ex coordinateur du Réseau semences paysannes (RSP)

"L'agriculteur qui sélectionne une population dans son champ va retenir tout ce qui favorise l'adaptation à son sol, à son mode de culture, de transformation et de valorisation jusqu'au goût, la couleur ou la résonance du pain qui sort du four, la brillance des épis... et le maintien de ces caractères lors des variations climatiques. Il s'intéresse peu aux caractères DHS du COV qui, dans ses conditions de culture non standardisées, varient d'un épi et d'une année à l'autre.

Les caractères qu'il retient ne sont pas nécessairement portés par chaque épi, mais par la population elle-même et ils permettent de la distinguer nettement de toute autre population ou variété.

Face aux nouveaux défis de la nécessaire diminution des intrants et du changement climatique qui augmentent la diversité et la variabilité des conditions de culture, ces qualités intéressent de plus en plus d'agriculteurs, bien au-delà de quelques marchés de niche.

Cette sélection paysanne ne cherche pas à s'opposer à la sélection en station pour des conditions de culture standardisées, mais au contraire à en devenir le complément indispensable".

Point de vue de Christian Leclerc, ex secrétaire général du Comité Technique Permanent de la Sélection (CTPS)

"La création variétale a toujours participé aux objectifs de politique publique : assurer productivité, qualité et régularité de la production agricole française. Aujourd'hui, il s'agit de développer des variétés adaptées à des conduites culturales plus diversifiées dont celle de l'agriculture biologique.

Répondre à ces objectifs passe toujours par une diversité de l'offre variétale obtenue grâce à une évaluation agronomique des variétés dans des réseaux d'essais implantés chez les agriculteurs et représentatifs de la diversité des conduites et des conditions agropédoclimatiques françaises (VATE).

La DHS n'est pas une fin en soi. Elle est tout simplement indispensable pour identifier et tracer la variété tout au long du processus de production et de transformation. Dans une économie de filières, une description variétale stable est la garantie d'échanges sains, loyaux et marchands.

La sélection paysanne in situ relève d'une autre approche de la création variétale. Il n'y a pas de son côté diversité et qualité, de l'autre côté standardisation et productivisme. Les objectifs sont communs, les chemins pour les atteindre sont différents".

Point de vue d'Isabelle Goldringer, directrice de recherche à l'UMR de Génétique Végétale du Moulon, Inrae de Versailles-Grignon

"C'est la diversité des stratégies qui conduira à plus de diversité cultivée dans les champs, et permettra in fine de progresser dans la maîtrise et la résilience des systèmes de culture AB face aux aléas climatiques. Les nouvelles variétés DHS sont adaptées à une agriculture biologique relativement "intensive". Elles permettent aux agriculteurs qui les adoptent d'améliorer leur production et peuvent constituer un levier à la conversion d'agriculteurs qui hésitent à franchir le pas de l'AB.

*D'autres agriculteurs, insérés dans des systèmes de valorisation locaux, ont besoin de variétés populations adaptées à leur contexte pour assurer la stabilité de leur production et développer des qualités spécifiques. **Cette sélection locale de variétés populations qui peuvent être évolutives nécessite un cadre réglementaire particulier permettant les échanges de petites quantités de semences et n'exigeant pas l'inscription de ces populations n'ayant pas vocation à être cultivées à grande échelle.***

*Et entre ces deux stratégies, beaucoup d'autres sont possibles, telles que l'utilisation de **mélanges de variétés DHS inscrites** qui pourraient être sélectionnées spécialement pour leur aptitude à se combiner, ou bien la constitution de mélanges plus larges issus de ressources génétiques ou de populations sélectionnées à la ferme". **Remarque V. Beauval : C'est cette stratégie que nous avons adoptée dans notre GAEC.***

Point de vue de Véronique Chable, Unité de recherche "Sciences pour l'Action et le Développement-Paysage", INRAE de Rennes

"Les deux systèmes de sélection, désignés respectivement « classique » et « participative » sont à replacer dans leur contexte historique.

De par ses fondements, l'agriculture biologique recherche une optimisation progressive et continue de son agroécosystème grâce à la coévolution de ses composants par les pratiques de l'agriculteur et par la sélection/adaptation des êtres vivants (microorganismes, plantes et animaux).

L'AB affiche aussi, à la base, une dimension éthique et culturelle forte en proposant une alternative à l'exploitation du vivant et l'économie de marché sous-tendant l'agriculture conventionnelle qui s'est développée en copiant le modèle industriel.

La sélection participative tend à renouer avec la sélection paysanne à la base de toute la diversité cultivée exploitée par la sélection « classique », et redonne une place majeure à la diversité, concept fondamental de l'AB et hypothèse de la démarche scientifique associée ».

Point de vue de Bernard Rolland, ingénieur de recherche, Institut de Génétique Environnement et Protection des Plantes, Inrae de Rennes

"Nombre d'agriculteurs bios qui sollicitent la recherche publique le font pour demander un investissement accru en sélection. Ils sont en attente de nouvelles variétés adaptées à leur système de production et à leur région pour augmenter leur récolte en quantité et en qualité, récolte qui sera vendue en circuit moyen ou long.

*Investis dans leur activité de production en agriculture biologique, ils délèguent la coûteuse activité d'amélioration variétale à des professionnels car **sélectionner et créer de nouvelles variétés est un métier.***

Mais cette délégation passe par des objectifs définis en commun et des retours réguliers de présentation des avancées et des échecs du programme devant les paysans.

*Ainsi les contraintes spécifiques de l'AB peuvent être intégrées dans un schéma de sélection pragmatique et efficace qui accepte et valorise l'échange critique avec les producteurs en AB et dans les autres systèmes de production économes en intrants chimiques. C'est ce que nous appelons la **sélection coopérative** ».*

V.II. Points de vue personnels V. Beauval sur les semences paysannes, les semences d'obteneurs classiques et les OGM-Mutagenèses dirigées = NTG/NBT

Point de vue de Valentin B., ayant travaillé en multiplication de semences (*paysannes et d'obtenteurs*) dans divers pays des Suds et en France

Atouts des semences paysannes

- Formidable **réserve de biodiversité**
- Répondent (*ou ont répondu*) à l'instant t aux **attentes des ruraux** et de leurs systèmes agraires
- Très positif sur le plan de l'**autonomie** en semences des paysans
- Svt **forte production de biomasse** (*les pailles des céréales jouent de multiples rôles dont l'alimentation des ruminants*)
- Vu leur biodiversité interne, **résilience des variétés paysannes face aux aléas climatiques** et, en conditions pédoclimatiques très difficiles, **rendements svt plus réguliers** que les variétés d'obtenteurs
- **Adaptation aux méthodes de transformation traditionnelles**
- **Valeur nutritionnelle** pouvant être supérieure aux variétés des obtenteurs ayant rarement pris en compte ce critère

Limites des semences paysannes

- En céréales, rendements svt **plus faibles que les variétés des obtenteurs** (*qui produisent svt plus de grains et moins de paille*).
=> Seraient-elles suffisantes pour nourrir 9 milliards d'habitants ? (à raisonner par région du Monde)
- Elles **n'évolueraient pas aussi vite que les changements climatiques actuels** (*ce qui incite par exemple les paysans du Sahel à aller chercher des semences paysannes dans d'autres lieux où il pleut moins ou à tester des variétés d'obtenteurs à cycle plus court*)
- En tubercules, légumineuses et parfois céréales, **nb problèmes sanitaires** (*virus, mosaïques, bactérioses, caries, charbon, ...*) pouvant réduire fortement leurs rendements
- **Hétérogénéité des produits** pouvant rebuter les transformateurs (*dont agro-industries...*) et certains consommateurs

Point de vue de Valentin B. - Suite

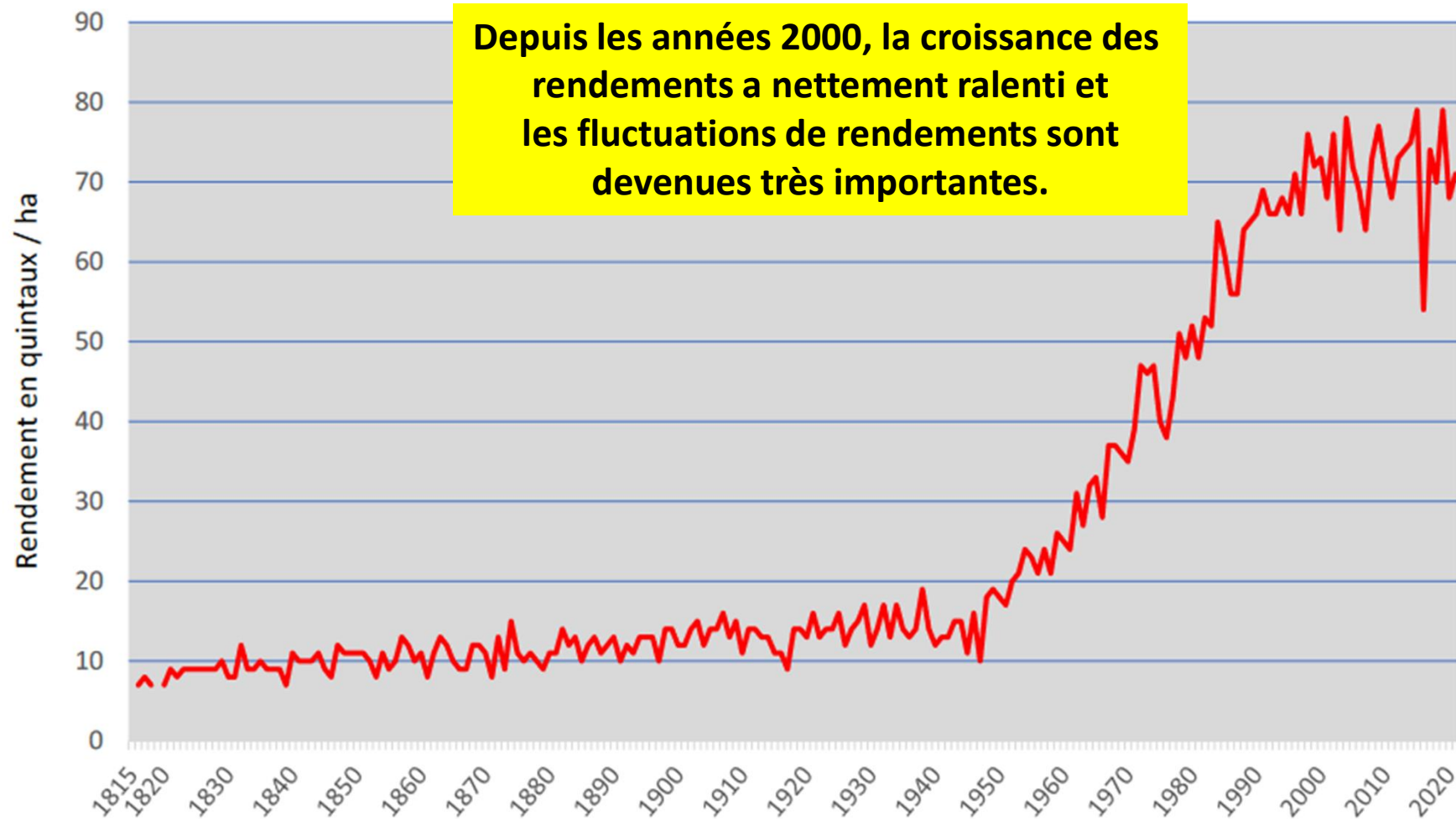
Atouts des variétés d'obtenteurs

- **Productivité svt élevée et donc favorable à la sécurité alimentaire mondiale** (*voir diapos suivantes pour le blé en France et pour le riz dans le Monde – En parallèle, la population du Monde est passée de 1 à 8 milliards d'habitants de 1900 à 2024 – NB : L'accès à l'alimentation est néanmoins plus important que la seule augmentation de la production*)
- Variétés sélectionnées pour être **tolérantes à certaines maladies et/ou à des viroses** qui peuvent fortement limiter les rendements
- Variétés sélectionnées pour être homogènes et stables, ce qui peut faciliter leur **récolte mécanisée** et leur commercialisation dans des filières longues
- Dans les pays des Suds, les variétés issues de recherches publiques sont svt libres de droit et reproductibles à la ferme. Leur **maintenance** peut par contre être mal assurée (disparition des G0, G1, ...)

Limites des variétés d'obtenteurs

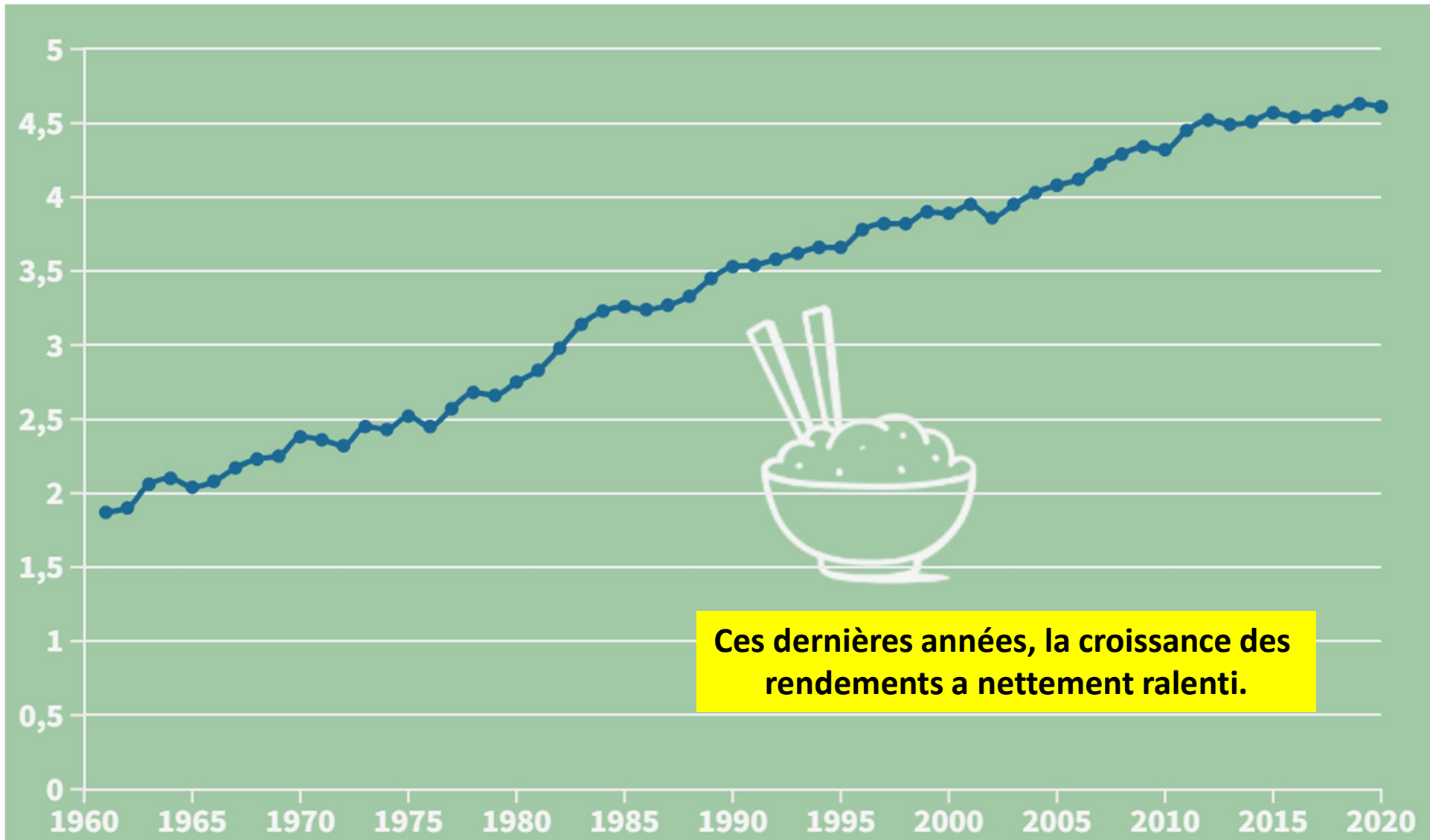
- **Valeurs nutritionnelles et gustatives souvent inférieures** aux variétés paysannes car ce critère de sélection a trop rarement été pris en compte par les obtenteurs
- **Cultures trop homogènes** (*svt seulement des clones d'une seule variété par champ*), ce qui entraîne au bout de quelques années un **contournement des résistances aux maladies, virus, etc...**
- Peuvent nécessiter **beaucoup d'intrants chimiques** pour exprimer leur potentiel de rendement
- Elles réduisent **l'autonomie semencière des paysans** sauf si la législation du pays permet **sans taxation** la multiplication à la ferme de ces variétés (*majoritairement le cas dans les Pays des Suds pour les variétés issues de recherche publique mais l'UPOV œuvre pour réduire ces droits légitimes des paysans...*)

Evolution du rendement moyen annuel du blé France entière de 1815 à 2021



Sources: Statistiques Ministère de l'agriculture 1913, Tableaux rétrospectifs.
GNIS - Unigrains - FranceAgriMer

Evolution du rendement du riz paddy (source FAO, t/ha)

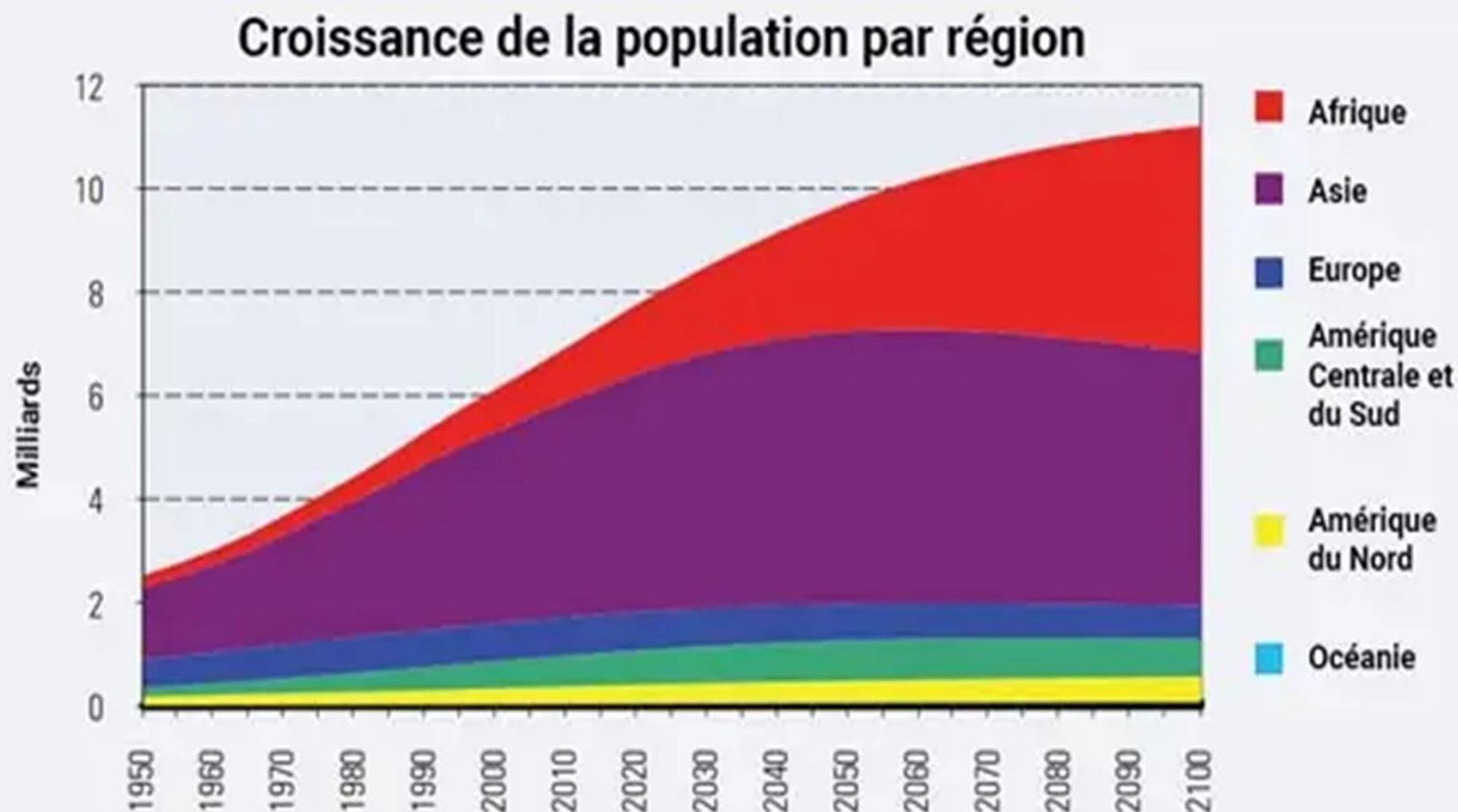


Ces dernières années, la croissance des rendements a nettement ralenti.

Source : Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). • t = tonne, ha = hectare

Evolution de la population mondiale, avec 8 milliards en 2023 dont 56% vivant dans des villes

<https://www.consoglobe.com/wp-content/uploads/2016/03/croissancepop.jpg>



Dans plusieurs pays d'Afrique et certains pays d'Asie, les systèmes agraires sont en crise et les rendements plafonnent alors que l'accroissement de la population se poursuit...

Conclusions VB concernant les variétés paysannes et les variétés d'obtenteurs « classiques »

- **Ne pas systématiquement les opposer.** Toutes les deux peuvent contribuer à accroître la biodiversité cultivée et à relever les défis démographiques et de sécurité alimentaire (*cf. diapositives précédentes*).
- **On peut d'ailleurs les mélanger dans un même champ vivrier** (*cas fréquent dans les pays des Suds pour les haricots, les niébés ou certaines céréales comme le mil ou le sorgho, des tubercules comme la patate douce*). Les paysans recherchent alors une forte biodiversité par espèce pour mieux faire face aux différents aléas (*climatiques, sanitaires, etc...*).

Quelques exemples (*parmi bcp d'autres*) :

- Au Rwanda et au Burundi, les paysannes mélangent très souvent dans un même poquet les semences des variétés de haricots de leurs aïeux et celles provenant de centres publics de recherche. C'est une stratégie anti-risques.
- Dans le Nord de la Namibie, certains paysans mélangent des variétés paysannes de mil (*plante à fécondation croisée comme le Maïs*) avec des variétés précoces de l'Icrisat. Ils peuvent ainsi obtenir des croisements répondant à leurs attentes.

Point de vue résumé V. Beauval concernant les OGM et NTG

- Toute variété issue de modifications génétiques obtenues in vitro (= en laboratoire) par des procédés non naturels devrait être considérée comme un OGM et respecter l'actuelle directive UE 2001/18.
- Toute variété rendue tolérante à un herbicide (VrTH) ne devrait pas être autorisée (et ce quelque soit la méthode d'obtention utilisée) car les VrTH aboutissent à une augmentation du nombre de traitements (*mesurée par l'IFT et le NODU*) et donc de l'utilisation d'herbicides dont les impacts négatifs sur la biodiversité, la vie des sols, la qualité des eaux et la santé sont bien connus.
- Aucune variété modifiée par des biotechnologies ne devrait être homologuée si les procédés permettant d'identifier les informations génétiques brevetées ne sont pas décrits et si les produits issus de cette variété GM ne sont pas traçables.
- Les produits issus de variétés OGM ou NTG devraient être étiquetés afin d'en informer les consommateurs.
- Pour gagner du temps dans le processus de sélection, la sélection assistée par marqueur ou le Tilling peuvent être utilisés pour identifier la présence de gènes d'intérêt dans une plante issue de croisements classiques ou rétrocroisements. Toutefois, **cette technique est peu utilisée vu le coût élevé du phénotypage**.³³