

III. Les effets de la domestication sur les plantes

Exemple des variétés de tomates

Exemple de la diversité des tomates. On compte environ 10 000 variétés de tomates cultivées appartenant à l'espèce *Solanum lycopersicum*. Par ailleurs, il existe une douzaine d'espèces de tomates sauvages, principalement originaires des Andes péruviennes, dont la plupart sont peu comestibles car riches en composés toxiques.



Allèles utiles présents chez différentes espèces de tomates sauvages. Des croisements avec les espèces sauvages ou des techniques modernes de sélection peuvent permettre d'introduire des allèles intéressants dans les variétés cultivées.

Nom de l'allèle	Chromosome	Caractère d'intérêt agronomique	Espèce sauvage dont est issu l'allèle d'intérêt
Chloronerva	1	Absorption du fer	<i>Solanum pennellii</i>
mi-1	6	Résistance aux nématodes responsables de galles racinaires	<i>Solanum peruvianum</i>
tagl-1	7	Peu de caroténoïdes, fruit jaune-orange	<i>Solanum lycopersicum</i>
brix-9-2-5	9	Forte teneur en sucres, rendement amélioré	<i>Solanum pennellii</i>
rin	5	Ralentissement de la maturation du fruit	<i>Solanum cheesmanii</i>
fs5.1	8	Taille du fruit, forme allongée	<i>Solanum pimpinellifolium</i>

Doryphores et tomates

Impact des larves de doryphore sur des plants de tomates sauvages et domestiques. Les doryphores sont des insectes qui s'attaquent aux plantes de la famille de la tomate (solanacées, qui comptent notamment la pomme de terre). À l'extrémité des poils de l'espèce sauvage (mais pas de l'espèce cultivée), on trouve une forte concentration de méthylcétone 2-tridécanone connue pour être toxique. Les expérimentateurs peuvent retirer les poils par lavage des deux espèces de tomate.

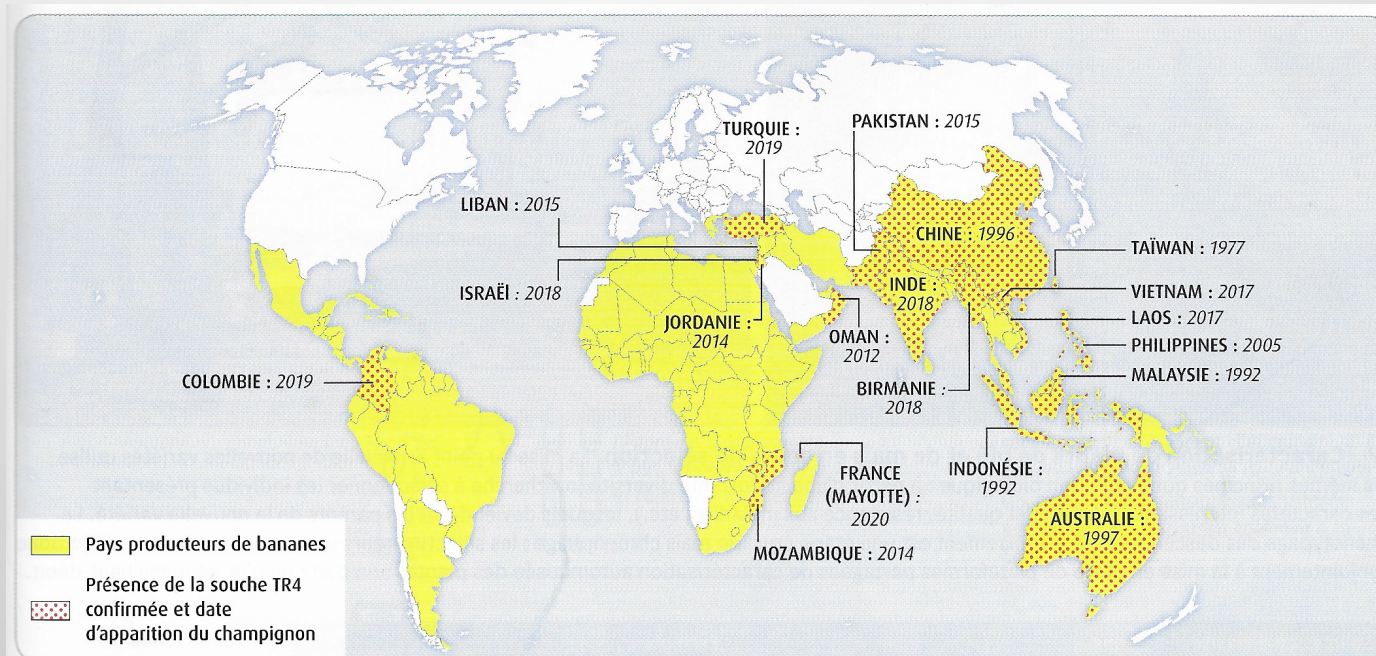
Larves de doryphore sur une feuille de pomme de terre



	Quantité moyenne de feuillage consommée (mg) par plante		Pourcentage moyen de survie à la fin du stage larvaire	
	Avec poils	Sans poils	Avec poils	Sans poils
Tomate sauvage (<i>Solanum hirsutum</i> var. PI 134417)	0,57	16	0	10
Tomate domestique cultivée (<i>Solanum lycopersicum</i> var. Walter)	42,36	39,93	27,5	30

Exemple des bananiers cultivés

La diversité des bananes. Les bananiers modernes sont originaires de bananiers sauvages de Papouasie-Nouvelle Guinée et sont aujourd'hui cultivés dans toutes les régions tropicales, principalement pour la consommation locale (85 % de la production avec quelques-unes des 1500 variétés existantes). Le reste de la production, destinée à l'exportation, est dominé à 97 % par une variété la Grande Naine Cavendish qui peut se transporter sur de longues distances. Les bananiers comestibles sont triploïdes et ne font pas de graines fertiles. Les variétés cultivées sont donc des clones multipliés par bouturage.

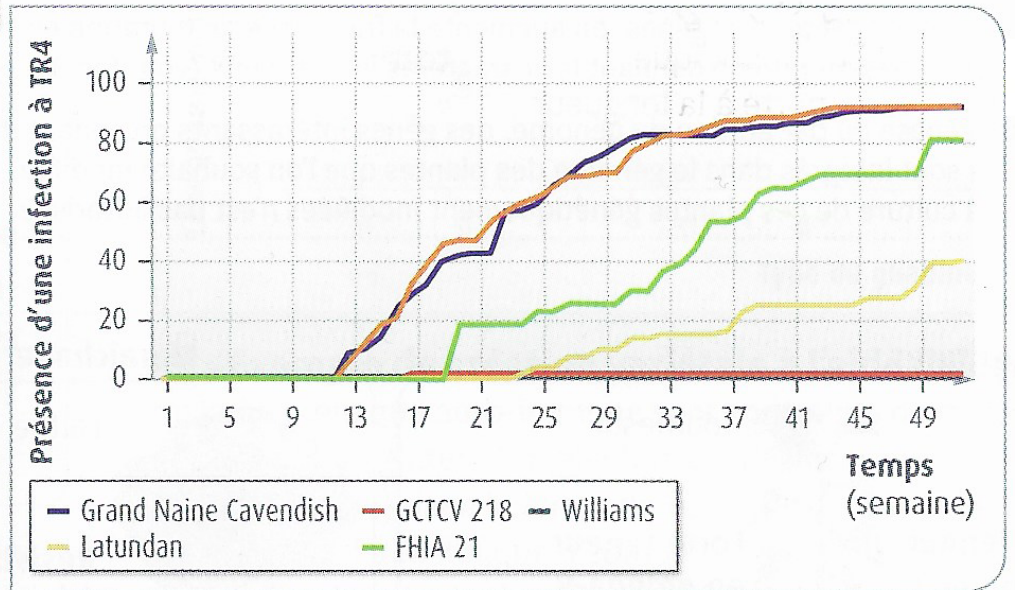


Pays touchés en 2019 par la souche TR4 du champignon responsable de la maladie de Panama. *Fusarium oxysporum* est un champignon qui peut rester dans le sol plusieurs décennies. Il provoque la maladie de Panama : il remonte par le système racinaire, atteint l'ensemble des organes et tue la plante. La variété clone de banane Gros Michel, qui dominait le marché de l'exportation jusque dans les années 1960 a été victime de la souche TR1 (Tropical Race 1) de ce champignon. Elle a été remplacée par la variété Grande Naine Cavendish, résistante à TR1. En 1990, des chercheurs ont identifié en Asie du Sud-Est des bananiers Cavendish atteints par une nouvelle souche, appelée TR4.

Sensibilité de différentes variétés de bananiers à la souche TR4

Sensibilité de différentes variétés à *Fusarium oxysporum* souche TR4. Aux Philippines, des chercheurs ont cultivé dans les mêmes conditions différentes variétés de bananiers en présence de TR4 et ont suivi la présence d'une infection des différentes plantes par le champignon. Les franges noires des feuilles d'un bananier indiquent qu'il est atteint par la maladie de Panama.

Bananier atteint de la maladie de Panama



IV. Les effets de la domestication sur les populations humaines

Exemple de l'amidon dans les régimes alimentaires

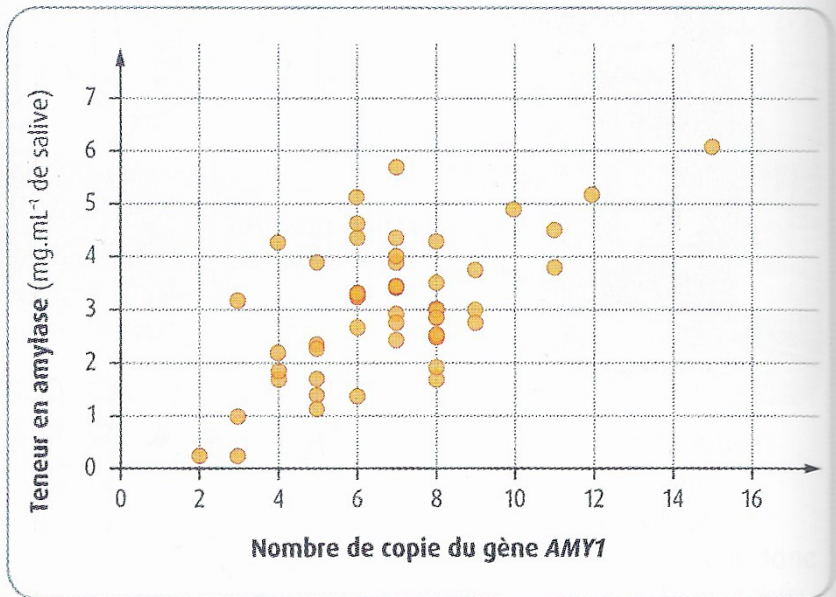


1 Des aliments riches en amidon. Les aliments riches en amidon (féculents, légumineuses, céréales) constituent environ 60 % des apports énergétiques alimentaires mondiaux. Ils sont quasiment exclusivement produits par l'agriculture.

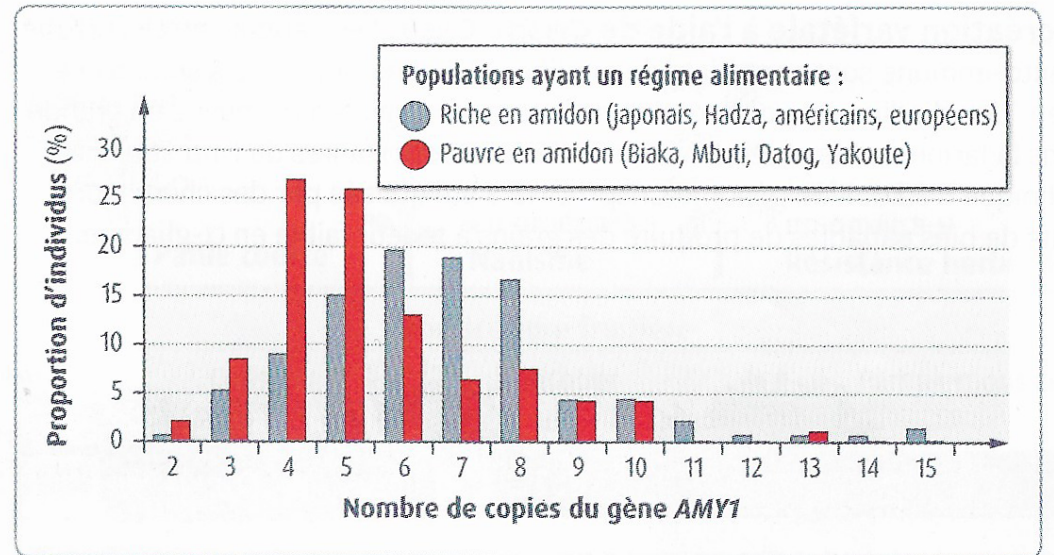


2 Femme yakoute nourrissant son troupeau de rennes en Sibérie. Les populations traditionnelles qui obtiennent leur énergie alimentaire par la chasse, la cueillette, la pêche ou l'élevage ont un apport d'énergie alimentaire plus faible en amidon que les autres populations se nourrissant de produits agricoles.

Amidon et amylase



3 **Quantité d'amylase en fonction du nombre de copies du gène AMY1.** L'amylase est une enzyme responsable de la transformation de l'amidon en glucose. Les chercheurs ont analysé la teneur en amylase dans la salive de 50 européens et l'ont comparée au nombre de copies du gène AMY1 (codant l'amylase) dans leur génome.



4 **Effet du régime alimentaire sur le nombre de copies du gène AMY1.**

Les Hadza sont des chasseurs-cueilleurs de Tanzanie qui consomment de grandes quantités de racines et tubercules riches en amidon.

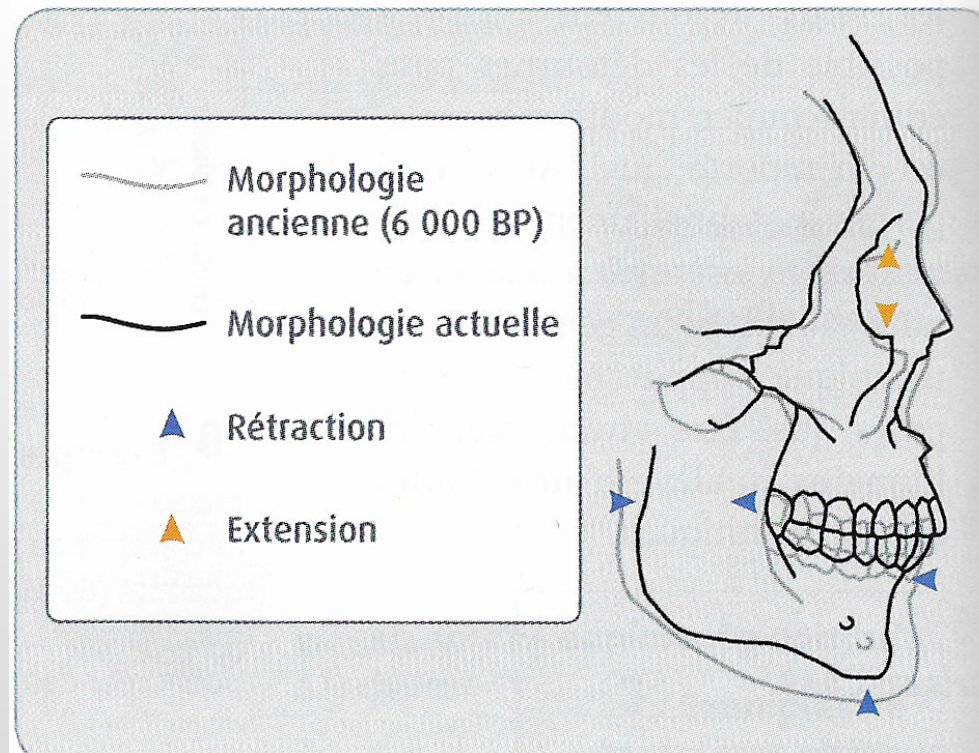
Les Biaka (République centrafricaine) et les Mbuti (République démocratique du Congo) sont des chasseurs-cueilleurs des forêts tropicales

Les Datog des chasseurs de Tanzanie.

Les Yakut des chasseurs-pêcheurs de Sibérie.

Morphologie de la mâchoire inférieure

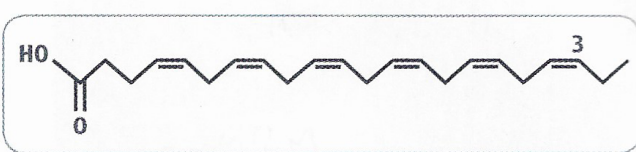
Modifications de la morphologie de la mâchoire inférieure. Les mâchoires inférieures sont le lieu d'insertion de muscles masticateurs puissants d'autant plus utiles que l'alimentation est difficile à mastiquer. Les chercheurs ont observé la morphologie de la mâchoire inférieure de 170 individus chinois masculins ayant vécu entre - 6000 ans et aujourd'hui. Les mêmes modifications sont observées chez la quasi-totalité des populations du monde.



Exemple des acides gras oméga 3 et oméga 6

1) Des aliments riches en acides gras oméga-3.

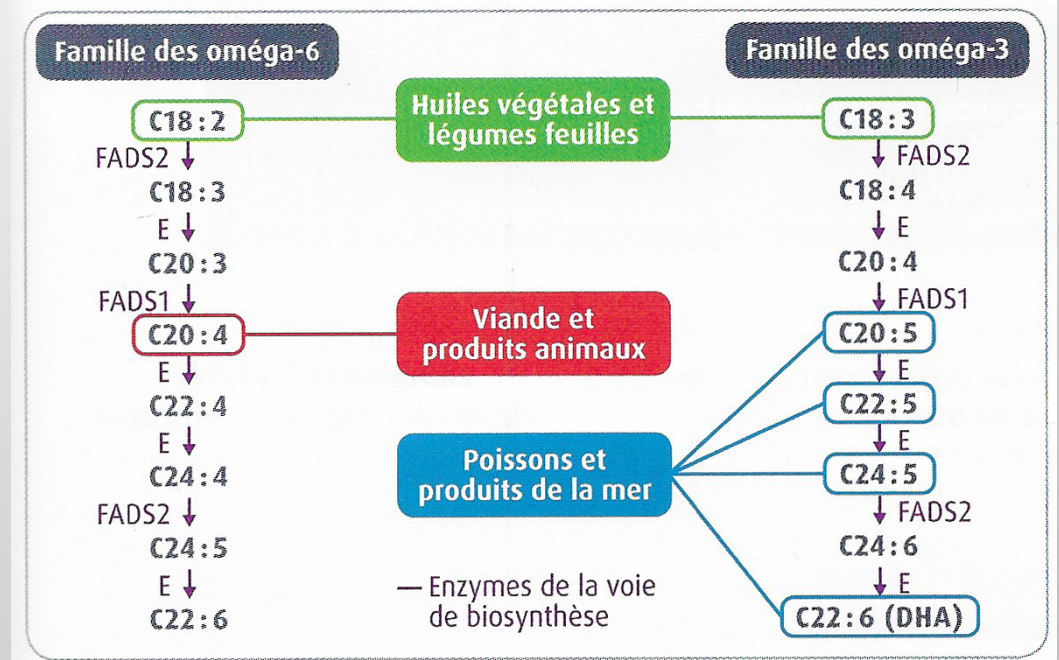
Cette famille d'acides gras est particulièrement importante pour le développement du cerveau : avec la famille oméga-6 ils constituent plus de 60 % du poids sec du cerveau humain.



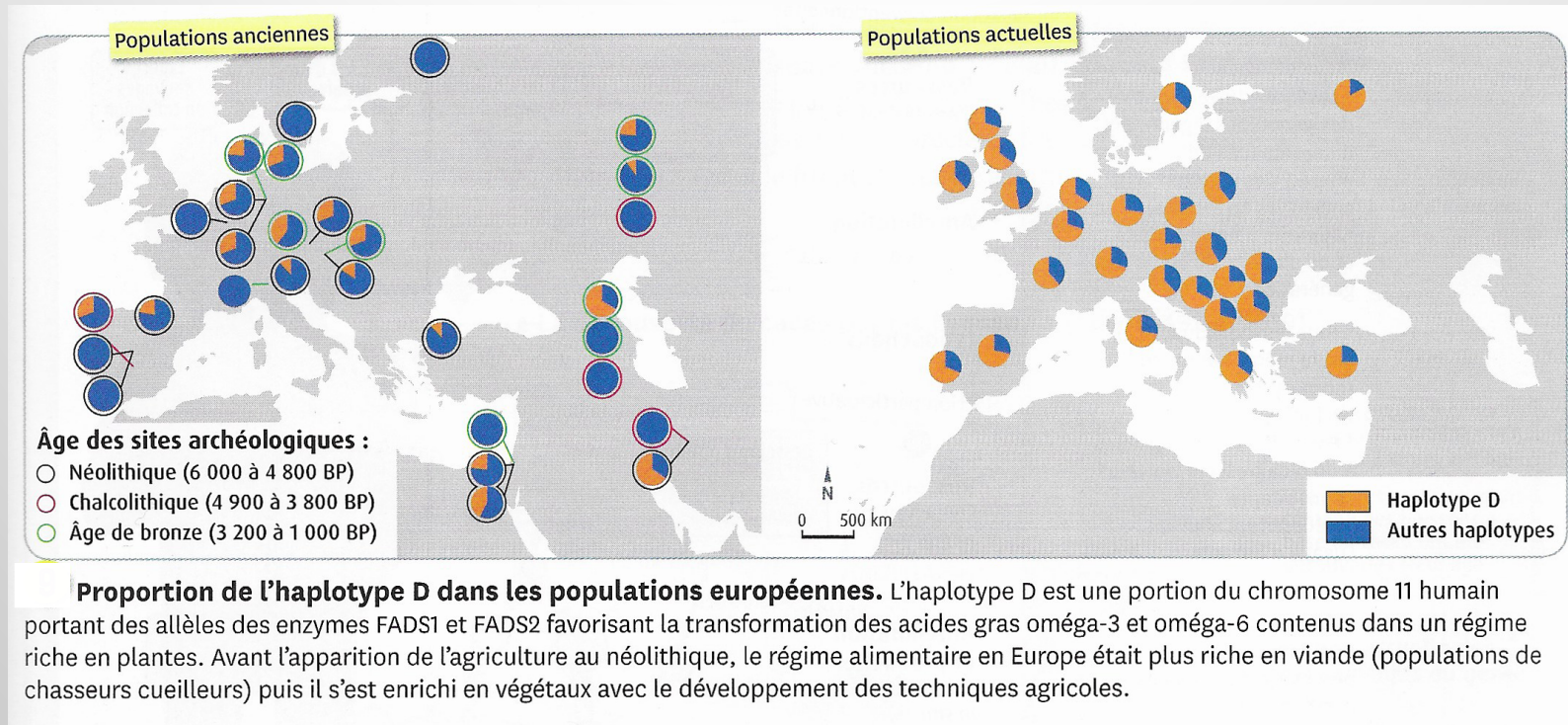
2) Formule de l'acide docosahexaénoïque

(DHA). Les acides gras sont classés selon leur nombre de carbones, leur nombre de doubles liaisons et la position de la dernière double liaison. Le DHA est un acide gras à 22 atomes de carbone, 6 doubles liaisons et qualifié d'oméga-3 car la dernière double liaison se trouve à trois carbones de la fin de la chaîne. On le note C22:6 oméga-3.

3) Origines alimentaires et biosynthèse des acides gras des familles oméga-3 et oméga-6 chez les humains. Deux enzymes clés FADS1 et FADS2 de la voie de biosynthèse ont été représentées. Quel que soit le régime alimentaire, une personne en bonne santé devra posséder des concentrations adéquates des différents types d'acides gras (ni carences, ni excès).



Allèles FADS1 et FADS2 des populations anciennes et actuelles



5 minutes à l'oral

La sélection participative et la diversité intra-variétale

Au cours du *xx^e* siècle, des entreprises et institutions spécialisées ont produit des variétés de plantes cultivées au phénotype très stable et homogène reposant sur une faible diversité génétique intra-variétale.



Champ d'une variété de blé « lignée pure ».

Présentez et discutez de quelques approches envisageables pour maintenir la biodiversité des plantes cultivées.

Rappelez quelques modalités permettant d'obtenir de nouvelles variétés.

DOCS. 1, 2, 4 ET 5

Décrivez les différents types de variétés de blé et leur usage.

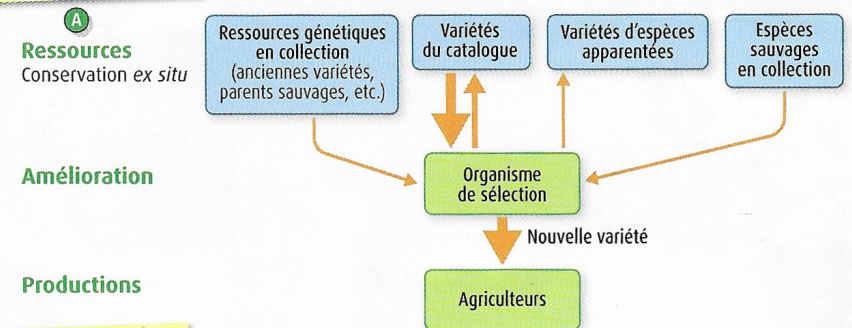
Données complémentaires

Décrivez l'intérêt de la sélection participative.

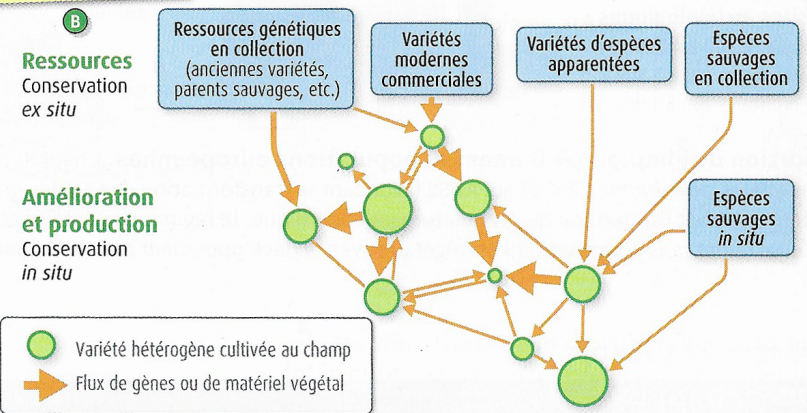
	Caractéristiques
Variétés populations	<ul style="list-style-type: none"> * Les individus présentent des génotypes légèrement différents (cas de la plupart des variétés anciennes ou locales) * Manque d'homogénéité et de stabilité au cours des générations
Variétés lignées pures	<ul style="list-style-type: none"> * Tous les individus ont le même génotype (homozygotes pour tous les loci d'intérêt). * Potentiellement sensibles à un bioagresseur qui leur serait adapté * Nécessitent souvent l'usage d'intrants.
Variétés hybrides	<ul style="list-style-type: none"> * Tous les individus ont le même génotype. * Leurs parents proviennent de lignées pures différentes. Ils ont des caractéristiques intéressantes du fait de leur hétérozygotie à certains locus. * Leur phénotype très homogène disparaît à la génération suivante.

▲ Les différents types de variétés de blé.

Sélection conventionnelle



Sélection participative



▲ Modèles de sélection de nouvelles variétés. Les agriculteurs réalisant la sélection participative utilisent des variétés populations présentant une diversité génétique suffisante et évoluant différemment dans chaque champ.