

Graines d'avenir

Livret pédagogique 2023

Sommaire

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE.....	1
1.1 PRÉSENTATION DES PARTENAIRES.....	1
1.1.1 Kimiyo.....	1
1.1.2 CIRAD.....	1
1.1.3 IRD.....	1
1.1.4 AGAP Institut.....	2
1.2 CONTEXTE.....	2
1.2.1 Description du projet.....	2
1.2.2 Démarche du dispositif.....	3
1.2.3 Intérêt de la malle Graines d'Avenir.....	3
1.3 OBJECTIFS.....	3
1.3.1 Objectifs généraux.....	3
1.3.2 Le dispositif pédagogique.....	4
2. DISPOSITIF PÉDAGOGIQUE.....	5
2.1 LES OBJECTIFS.....	5
2.2 GUIDE PÉDAGOGIQUE.....	6
2.2.1 Fiches animation.....	6
2.2.1.1 Anatomie d'une plante.....	7
2.2.1.2 Jeu de 7 familles.....	8
2.2.1.3 L'histoire des graines.....	9
2.2.1.4 Loto des graines.....	10
2.2.1.5 Memory potager.....	11
2.2.1.6 Puzzle : Le cycle de vie d'une plante.....	12
2.2.1.7 Qui est-ce ?.....	13
2.2.1.8 A la découverte du monde des graines.....	14
2.2.1.9 Sur la route des graines.....	15
2.2.2 Feuilles réponses.....	16
2.2.3 Complémentarité des animations.....	23
2.3 GRAINOTHÈQUES.....	23
2.3.1 Affiche « Le guide de la bonne grainothèque ».....	24
3. ANNEXE.....	25
3.1 BIBLIOGRAPHIE.....	25
3.1.1 Anatomie d'une plante.....	25
3.1.2 Jeu de 7 familles.....	29
3.1.3 Sur la route des graines.....	31
3.2 PUBLICS.....	34
3.3 RÉFÉRENCES AUX PROGRAMMES SCOLAIRES DE L'ÉDUCATION NATIONALE.....	35

1.1 Présentation des partenaires

1.1.1 Kimiyo

Kimiyo est une association de culture scientifique qui a pour objectif de faire le lien entre le monde de la recherche et les citoyens. Bien qu'ayant un rayonnement régional, nous agissons principalement dans les départements de l'Aude, le Gard, l'Hérault, la Lozère et les Pyrénées-Orientales. Notre objectif est d'éveiller la curiosité des citoyens avec une approche territoriale permettant ainsi un dialogue Sciences & Sociétés en lien avec les préoccupations locales. Par ces activités, nous participons au développement de la citoyenneté en apportant des pistes de réflexions et des questionnements sur le monde de demain, aussi bien au grand public qu'au sein de la communauté scientifique.

1.1.2 CIRAD

Le CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) est un organisme de recherche agronomique et de coopération internationale français pour le développement durable des régions tropicales et méditerranéennes. Le CIRAD co-construit des connaissances et des solutions pour une agriculture éthique et durable. Présent sur tous les continents, il met son expérience au service de tous afin d'assurer la protection de la biodiversité, d'accompagner une transition écologique et de favoriser le développement durable, la santé et la durabilité des systèmes alimentaires.

1.1.3 IRD

L'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) est un organisme de recherche publique français. Présent dans une cinquantaine de pays comme par exemple la France métropolitaine et d'Outre-mer, auprès des organisations internationales et européennes à Bruxelles mais surtout dans les régions intertropicales et l'espace méditerranéen. Cet institut défend un modèle de partenariat scientifique équitable avec les pays du sud, et

favorise les approches scientifiques interdisciplinaires et intersectorielles autour des Objectifs du Développement Durable. Il aborde des thématiques variées avec une approche pluridisciplinaire.

1.1.4 AGAP Institut

AGAP (Amélioration Génétique et Adaptation des Plantes méditerranéennes et tropicales) est une unité mixte de recherche (UMR). Cette unité est sous la tutelle de 4 organismes de recherche et d'enseignement supérieur : le CIRAD, l'INRAE, l'Institut Agro Montpellier et l'Université de Montpellier. L'unité AGAP a pour mission de rassembler une variété de capacités, de stratégies et de ressources afin de créer des cultures plus adaptées à différents types de systèmes agricoles.

1.2 Contexte

1.2.1 Description du projet

Face aux enjeux liés aux changements climatiques et à l'effondrement de la biodiversité, une transition alimentaire et agricole est indispensable. Aborder la question des semences est une manière d'aborder cette problématique à la source. Cette réflexion est au cœur du travail du CIRAD et en particulier de l'unité Mixte de Recherche AGAP Institut et de l'IRD, notamment via le travail de recherche de l'UMR DIADE.

Réunir une association de médiation scientifique et ces deux UMR permet de mettre en synergie les connaissances et des compétences complémentaires pour répondre à un enjeu de société fort. C'est face à cet enjeu, que des scientifiques de plusieurs instituts de recherches se sont regroupés pour former une banque végétale : ARCAD (Agropolis Resource Centre for Crop Conservation, Adaptation and Diversity). Ce centre de ressources génétiques multifonctionnel, situé à Montpellier (Hérault) a pour objectif de conserver, de préserver et de valoriser la biodiversité des semences. Le centre se développe selon 3 composantes : les projets de recherches ; les ressources biologiques et technologiques et les formations.

1.2.2 Démarche du dispositif

Ce projet est financé à ce jour par le Ministère de l'Enseignement Supérieur de la Recherche et de l'Innovation. Nous avons également répondu à l'appel à projet Culture Scientifique de la Région Occitanie, nous sommes financés à 100% de notre demande. Nous avons opté pour la création d'une malle pédagogique appelée malle Graines d'Avenir. Il s'agit d'une malle dans laquelle on trouvera tous les outils d'animation concernant le projet Graines d'Avenir (animations créées par l'équipe de Kimiyo et l'IRD), des outils permettant de construire et maintenir une grainothèque, et une partie ressources (carnet d'adresses de personnes pouvant se rendre disponible afin d'intervenir devant un public, visite de laboratoire, conférences, documentation, etc.).

1.2.2 Intérêt de la malle Graines d'Avenir

La création de la malle Graines d'Avenir permet au plus grand nombre d'accéder aux connaissances qu'englobe la question des semences. Elle permettra aux différentes enseignes de proposer un nombre varié d'activités pour toutes les tranches d'âge afin d'élargir le savoir autour des graines à tout le monde. Dans ce livret pédagogique vous trouverez toutes les activités qui ont été conçues pour le projet pédagogique Graines d'Avenir. Vous pourrez consulter le descriptif en détail de chaque animation et les informations organisationnelles à prendre en compte (matériel nécessaire, tranche d'âge visée, temps de l'animation, etc.).

L'objectif final du projet est, à l'aide d'une malle pédagogique complète, de sensibiliser un large public à la thématique de la conservation des graines et des semences pour une meilleure préservation de la biodiversité agricole.

1.3 Objectifs

1.3.1 Objectifs généraux

Les objectifs généraux sont :

Interroger sur la problématique des semences et apporter un regard complémentaire à l'enjeu de la préservation des semences en le mettant en discussion.

Promouvoir le travail des chercheurs en mettant en avant le travail des équipes de recherche dans le domaine de la conservation et dans la préservation de la diversité génétique des semences en abordant ce travail d'un point de vue sociétal.

Valoriser le travail de conservation de la biodiversité et notamment des banques de graines telles que ARCAD qui constitue l'une des premières banques du monde végétal cultivé et les grainothèques présentes dans les médiathèques.

Amener le public dans une démarche scientifique autour du prélèvement d'échantillons dans le but d'identifier des graines.

Initier une action de sciences participatives et favoriser un échange entre le public et les scientifiques.

1.3.2 Le dispositif pédagogique

La malle Graines d'Avenir comprend :

- ✓ 9 animations ;
- ✓ Intervenants disponibles pour échanger, réaliser des conférences et des visites de laboratoire ;
- ✓ Outils d'accompagnement ;
- ✓ Exposition

2.1 Les objectifs

Objectifs généraux :

- ✓ OG1 Interroger sur la problématique des semences
- ✓ OG2 Promouvoir le travail des chercheurs
- ✓ OG3 Valoriser le travail de conservation de la biodiversité
- ✓ OG4 Amener le public dans une démarche scientifique
- ✓ OG5 Initier une action de sciences participatives

Objectifs opérationnels permettant de répondre aux objectifs généraux :

- ✓ OG1.1 Obtenir des informations sur le cycle de vie d'une plante
- ✓ OG1.2 Savoir identifier et différencier les graines

- ✓ OG1.3 Associer les techniques de dissémination des plantes en lien avec la forme de leurs graines
- ✓ OG1.4 Comprendre de quelles plantes sont issues les graines
- ✓ OG1.5 Mettre en évidence les distances et les trajets parcourus par les graines agricoles
- ✓ OG1.6 Illustrer un processus de transformation de la graine
- ✓ OG1.7 Comprendre les croisements entre des individus de la même espèce

- ✓ OG2.1 Obtenir des informations actualisées concernant la permaculture
- ✓ OG2.2 Obtenir des informations actualisées concernant les graines
- ✓ OG2.3 Obtenir des informations actualisées concernant les banques de graines
- ✓ OG2.4 Appréhender la domestication des plantes
- ✓ OG2.5 Découvrir les lieux de recherche en lien avec les graines

- ✓ OG3.1 Valoriser les grainothèques
- ✓ OG3.2 Obtenir des informations actualisées concernant la permaculture
- ✓ OG3.3 Découvrir les lieux de conservation des graines
- ✓ OG3.4 Rendre accessibles les notions d'alimentation durable

- ✓ OG4.1 Mise en place d'un protocole de germination pour vérifier l'espèce

- ✓ OG5.1 Programme de science participative

2.2 Guide pédagogique

2.2.1 Fiches animation

Anatomie d'une plante

Fiche animation

Objectifs opérationnels :

- Obtenir des informations sur le cycle de la vie d'une plante
- Comprendre de quelles plantes sont issues les graines

Déroulé :

Sur une table le schéma de la plante est posé, ainsi que des étiquettes avec les noms des parties à placer, les participants.es devront replacer les noms au bon endroit. Puis les participants.es devront placer les différents fruits et légumes dans la bonne catégorie (d'un point de vue biologique). En parallèle ils pourront comprendre grâce au schéma de la plante à quelle partie de la plante le fruit ou légume ou la graine correspond (tige, fruit, tubercule, racine, fleur, feuille...)

→ Cela montre que nous consommons des parties différentes en fonction de chaque plante.

→ Résultat : La partie que nous appelons le fruit correspond au fruit de la plante et ce que nous appelons légume correspond soit à la tige, au tubercule ou à la racine d'une plante). Cela correspond au résultat d'un point de vue biologique. Évidemment, dans le langage courant qui correspond à celui de la gastronomie, une courgette n'est pas un fruit...

Ressources pour aller plus loin :

- Livre : *Connaissances botaniques de base en un coup d'œil*
- *Bibliographie* réalisée par la librairie Mollats
- Interview Jean-Louis PHAM *Sous le chêne*
- Personnes ressources : IRD, Association Ramène ta Graine , Kimiyo



Jeu de 7 familles

Fiche animation

Matériel et documents :

- 42 cartes : 6 cartes par famille, 7 familles
- Feuille récapitulative des familles
- Arbres phylogénétiques
- Document explicatif (annexe 3.1.2)

Objectifs opérationnels :

- Comprendre les croisements entre des individus de la même espèce

Déroulé :

Par groupes de 5/6 personnes, distribuer un nombre égal de cartes à chaque joueur. S'il reste des cartes, en faire une pioche. Le premier joueur demande à la personne de son choix si elle possède la carte qu'il souhaite dans le but de former une famille. Se référer au document illustrant les 7 familles et les espèces présentes dans chaque famille.

Si le joueur questionné possède cette carte, il doit la donner au joueur ayant posé la question. S'il ne la possède pas, le joueur doit soit piocher (s'il y a une pioche) soit le joueur suivant commence.

Le jeu s'arrête quand toutes les familles sont formées.

Mettre les familles sur la table pour voir les cartes.

Discuter des mécanismes en charge de ces évolutions : mécanismes naturels (sélection naturelle, dérive génétique), mécanismes artificiels (sélection des mutants, hybridation).

A la fin, replacer les cartes sur les arbres phylogénétiques et introduire la notion d'hybridation entre les variétés d'une même espèce.

Ressources pour aller plus loin :

- Livres : *Petite histoire des céréales et légumes secs*, *Une écologie de l'alimentation*, *Encyclopédie des plantes alimentaires*
- *Bibliographie* réalisée par la librairie Mollats et *Bibliographie Plantes & Ecoalimentation* réalisée par la médiathèque départementale des Pyrénées-Orientales
- Infographie TILT/ Agence Française du Développement
- Activités complémentaires : de l'IRD (Les plantes cultivées nous livrent leurs mystères), «bombe de graines»
- Visites: Laboratoire ARCAD, Festival d'Agropolis, Serres, Visite d'Unité Biologique de l'IRD
- Interview Jean-Louis PHAM *Sous le chêne*
- Personnes ressources : IRD, Association Ramène ta Graine, Kimiyo



L'histoire des graines

Fiche animation

Objectifs opérationnels :

- Appréhender la domestication des plantes

Déroulé :

1 - Demander aux participants.es de mettre les aliments qu'ils aiment manger ou qu'ils ont mangés aujourd'hui dans l'assiette « aujourd'hui ».

2 - Montrer la frise chronologique. Discuter avec les participants.es si les 17 aliments étaient présents au Moyen age (banane, blé, cacao, café, carotte, chou, maïs, orange, petits pois, pomme, raisin, riz, tomate, pastèque, pomme de terre, 1 paquet de riz et 1 boîte de petits pois). Si oui alors mettre ces aliments dans l'assiette Moyen Age. (Se référer à la feuille réponse)

3 - Discuter sur la raison pour laquelle certains aliments n'étaient pas présents. Est-ce parce qu'ils n'existaient pas, parce qu'ils se trouvaient dans un pays pas encore découvert ? Demander aux participants.es de positionner les magnets (ou les aliments dans le cas où il n'y a pas de magnet) sur la carte du monde selon leur origine. (Se référer à la feuille réponse)

4 - Discuter avec les participants.es : les plantes cultivées n'ont pas toujours existé. Avant il y avait des plantes sauvages (des plantes qui poussent toutes seules et qui n'ont pas besoin de la main de l'Homme). Mais ces plantes sauvages ne sont pas pratiques à récolter ou n'ont pas un bon rendement donc on a commencé à les améliorer en les sélectionnant : c'est la domestication. Pour illustrer ce phénomène, distribuer les cartes "domestication maïs". Les participants.es doivent relier les dates aux bonnes cartes en constituant une frise.

Ressources pour aller plus loin :

- Livres : *Petite histoire des céréales et légumes secs*, *Une écologie de l'alimentation*, *Encyclopédie des plantes alimentaires*
- *Bibliographie* réalisée par la librairie Mollats et *Bibliographie Plantes & Ecoalimentation* réalisée par la médiathèque départementale des Pyrénées-Orientales
- Infographie TILT/ Agence Française du Développement
- Activités complémentaires : de l'IRD (Les plantes cultivées nous livrent leurs mystères), « bombe de graines »
- Visites: Laboratoire ARCAD, Festival d'Agropolis, Serres, Visite d'Unité Biologique de l'IRD
- Interview Jean-Louis PHAM *Sous le chêne*
- Personnes ressources : IRD, Association Ramène ta Graine, Kimiyo

Loto des graines

Fiche animation

Objectifs opérationnels :

- Savoir identifier et différencier les graines

Matériel et documents :

- Sac.s pour piocher les boîtes de graines et les cartes
- Carte du monde "Sur la route des graines"
- 19 boîtes de pétri contenant des graines à l'état initial (également utilisées pour "A la découverte du monde des graines")
- 19 boîtes de pétri contenant des graines transformées
- Grille de loto
- Cartes "lieux de cultures"
- Cartes "identité et origine"
- Feuille réponse (page 18)

Déroulé :

Les participants.es se mettent autour d'une table et chacun a sa grille qui correspond à une graine sur laquelle ils.elles trouvent 4 informations concernant leur graine : à quoi ressemble la graine non transformée ? À quoi ressemble la graine transformée ? Où est-elle cultivée dans le monde ? À quoi ressemble la plante ? Pour avoir ces 4 éléments les participants.es piochent à tour de rôle soit une carte, soit une boîte de pétri dans laquelle on trouve la graine (transformée ou non). Comme pour un loto classique, la personne ayant sur sa plaquette l'élément pioché lève la main et demande à avoir la carte pour la poser et compléter sa grille.

A la fin du loto chacun met sa boîte de graine (non transformée) sur le pays d'origine de la graine sur la carte du monde pour se rendre compte du chemin que chaque graine peut parcourir avant d'arriver dans nos assiettes. On finit en faisant un point de discussion sur le maïs et le soja qui sont les graines les plus cultivées pour la production animale.

Ressources pour aller plus loin :

- Livres : *Petite histoire des céréales et légumes secs*, *Une écologie de l'alimentation*, *Encyclopédie des plantes alimentaires*
- *Bibliographie* réalisée par la librairie Mollats et *Bibliographie Plantes & Ecoalimentation* réalisée par la médiathèque départementale des Pyrénées-Orientales
- Infographie TILT/ Agence Française du Développement
- Activités complémentaires : de l'IRD (Les plantes cultivées nous livrent leurs mystères), «bombe de graines»
- Visites: Laboratoire ARCAD, Festival d'Agropolis, Serres, Visite d'Unité Biologique de l'IRD
- Interview Jean-Louis PHAM *Sous le chêne*
- Personnes ressources : IRD, Association Ramène ta Graine, Kimiyo



Mémory potager

Fiche animation

Matériel et documents :

- Cartes "memory potager"

Objectifs opérationnels :

- Obtenir des informations sur le cycle de la vie d'une plante
- Comprendre de quelles plantes sont issues les graines

Déroulé :

Une paire est constituée d'une carte avec le légume/fruit qu'on a l'habitude de voir et l'autre carte est sa plante qui est montée en fleur. On pose les cartes face cachée sur la table et à tour de rôle les participants.es retournent deux cartes. Si les deux cartes forment une paire alors la personne a le droit de rejouer et ainsi de suite. La personne avec le plus de paires a gagné.

→ Il faut bien qu'une salade monte un jour en fleur pour qu'on puisse y récupérer les graines pour faire pousser de nouvelles salades...

→ Discussion sur l'agriculture et comment l'Homme s'est approprié la nature

Ressources pour aller plus loin :

- Livre : *Connaissances botaniques de base en un coup d'œil*
- *Bibliographie* réalisée par la librairie Mollats
- Interview Jean-Louis PHAM *Sous le chêne*
- Personnes ressources : IRD, Association Ramène ta Graine , Kimiyo



Puzzle : Le cycle de vie d'une plante

Fiche animation

Matériel et documents :

- Puzzle "cycle de vie plante"
- Cartes "agents pollinisateurs"
- Puzzle réponse (page 19 et 20)
- Schéma de la fleur (page 21)

Objectifs opérationnels :

- Obtenir des informations sur le cycle de la vie d'une plante

Déroulé :

Plusieurs morceaux de puzzle sont à leur disposition qu'il faut positionner aux bons endroits afin de recréer les différents cycles de reproduction de plantes qui existent (sexué et asexué). On peut imaginer cacher les pièces du puzzle dans la pièce qu'il faut donc retrouver afin de reconstruire le cycle.

Ensuite positionner les cartes "agents pollinisateurs" (abeilles, poils d'animaux, vent, pluie), sur le puzzle afin d'obtenir une belle représentation du cycle de vie de la plante et des différents modes de dissémination.

Une fois le puzzle fini, on essaye de mettre des mots sur ce schéma et on comprend le cycle de la plante. Pour mieux comprendre, l'animateur.rice peut se servir du schéma de la fleur.

Ressources pour aller plus loin :

- Livre : *Connaissances botaniques de base en un coup d'œil*
- *Bibliographie* réalisée par la librairie Mollats
- Interview Jean-Louis PHAM *Sous le chêne*
- Personnes ressources : IRD, Association Ramène ta Graine , Kimiyo



Qui est-ce ?

Fiche animation

Matériel et documents :

- Plaquette de jeu
- Cartes "légumineuses"

Objectifs opérationnels :

- Savoir identifier et différencier les graines

Déroulé :

Animation sur la base du jeu « qui est-ce » ? et le times-up. Les participants.es se répartissent en deux groupes.

Chaque groupe est face au plateau de jeu et une personne de chaque groupe se met de l'autre côté du plateau et doit répondre par oui ou non aux questions de son groupe.

Le groupe a 1 minute pour deviner un maximum de légumineuses. Ensuite, c'est au groupe suivant. Une fois le tas de cartes terminé on compte le nombre de légumineuses devinées dans chaque groupe et le groupe avec le plus de cartes gagne.

Pour deviner, les participants.es peuvent utiliser tous les adjectifs descriptifs possibles (couleur, forme) mais ne doivent pas utiliser des termes se rapprochant trop des noms des légumineuses (ex : es-tu en forme de haricot ?). Les noms des espèces seront précisés sur les plateaux de jeu et sur les cartes.

Variante : utiliser de vraies graines au lieu de piocher une carte.

Variante si petit groupe : qui est-ce simplement : Chacun des 2 joueurs/ des 2 équipes est face à un plateau de jeu. Chaque joueur/équipe pioche une carte légumineuse au hasard sans la montrer à l'autre joueur/équipe. Chacun leur tour, ils se posent des questions afin de découvrir la légumineuse de l'équipe adverse.

Ressources pour aller plus loin :

- Livres : *Connaissances botaniques de base en un coup d'œil*, *Une écologie de l'alimentation*, *Encyclopédie des plantes alimentaires*
- *Bibliographie* réalisée par la librairie Mollats et *Bibliographie Plantes & Ecoalimentation* réalisée par la médiathèque départementale des Pyrénées-Orientales
- Activités complémentaires : de l'IRD (Graines de vie), «bombe de graines»
- Interview Jean-Louis PHAM *Sous le chêne*
- Personnes ressources : IRD, Association Ramène ta Graine , Kimiyo



A la découverte du monde des graines

Fiche animation

Objectifs opérationnels :

- Savoir identifier et différencier les graines
- Comprendre de quelles plantes sont issues les graines
- Rendre accessibles les notions d'alimentation durable

Déroulé :

Répartir les sets de table sur une table. Sur la table il y a également les boîtes de pétri contenant des graines. Sur chaque set, il y a un emplacement pour mettre les échantillons de graines, le plat et leur plante. Sur chaque emplacement se trouvent des indices pour deviner à quelle graine appartient le set. Les participants.es doivent comprendre de quelle graine il s'agit en lisant l'indice sur l'emplacement de la graine et replacer la boîte de pétri à cet emplacement.

Les cartes avec les photos des plantes ont été cachées dans le lieu de l'animation (médiathèque, cours de récréation, etc.) et les participants.es doivent maintenant retrouver la photo de la graine correspondant grâce à l'indice. Une fois trouvée, les participants.es retournent autour de la table et peuvent montrer aux autres leur trouvaille avant de la placer sur le porte carte prévu à cet effet.

Pour terminer cette activité, les participants.es positionnent cette fois-ci le plat correspondant.

Ressources pour aller plus loin :

- Livres : *Connaissances botaniques de base en un coup d'œil, Une écologie de l'alimentation, Encyclopédie des plantes alimentaires*
- *Bibliographie* réalisée par la librairie Mollats et *Bibliographie Plantes & Ecoalimentation* réalisée par la médiathèque départementale des Pyrénées-Orientales
- Activités complémentaires : de l'IRD (Graines de vie), «bombe de graines»
- Interview Jean-Louis PHAM *Sous le chêne*
- Personnes ressources : IRD, Association Ramène ta Graine , Kimiyo



Sur la route des graines

Fiche animation

Objectifs opérationnels :

- Mettre en évidence les distances et les trajets parcourus par les graines agricoles

Déroulé :

Chaque participant.e choisit une graine et prend la carte « provenances des graines » associée ainsi qu'une ardoise « fiche identité de la graine ». A la fin de l'animation, les participants.es devront avoir leur « fiche identité » remplie.

La carte « provenance des graines » contient des informations sur le.s pays producteur.s de la graine ou le.s pays acheteur.s. Les participants doivent retrouver le.s pays producteur.s et acheteur.s et les localiser sur la carte du monde pour y poser l'échantillon de la graine en question.

Une fois que la graine est placée, les participants.es doivent placer les cartes transport sur l'emplacement dédié (carré bleu). Ils doivent choisir le trajet le plus probablement utilisé, afin de réaliser l'itinéraire de la graine. (Parfois plusieurs moyens de transport possibles, exemple : pour traverser l'océan Atlantique, il est possible d'utiliser le bateau ou l'avion) → Noter le.s moyens de transport sur la « fiche identité ».

Discuter lorsqu'il y a 2 moyens de transport possibles, pourquoi l'un est favorisé par rapport à l'autre. Échanger sur ce que sont les GES, la différence d'émission de CO2 pour chaque moyen de transport : lequel émet le plus de CO2 → Parenthèse sur comment sont calculés les GES, les compensations possibles.

Afin de se rendre compte des distances que parcourt la graine, les participants.es peuvent prendre une ficelle pour relier les 2 pays entre eux.

Discuter que parfois des trajets se rajoutent pour la transformation et que plus le trajet est long plus de CO2 sera émit.

Ressources pour aller plus loin :

- Livres : *Connaissances botaniques de base en un coup d'œil*, *Une écologie de l'alimentation*, *Encyclopédie des plantes alimentaires*
- *Bibliographie* réalisée par la librairie Mollats et *Bibliographie Plantes & Ecoalimentation* réalisée par la médiathèque départementale des Pyrénées-Orientales
- Activités complémentaires : de l'IRD (Graines de vie), « bombe de graines »
- Interview Jean-Louis PHAM *Sous le chêne*
- Personnes ressources : IRD, Association Ramène ta Graine, Kimiyo

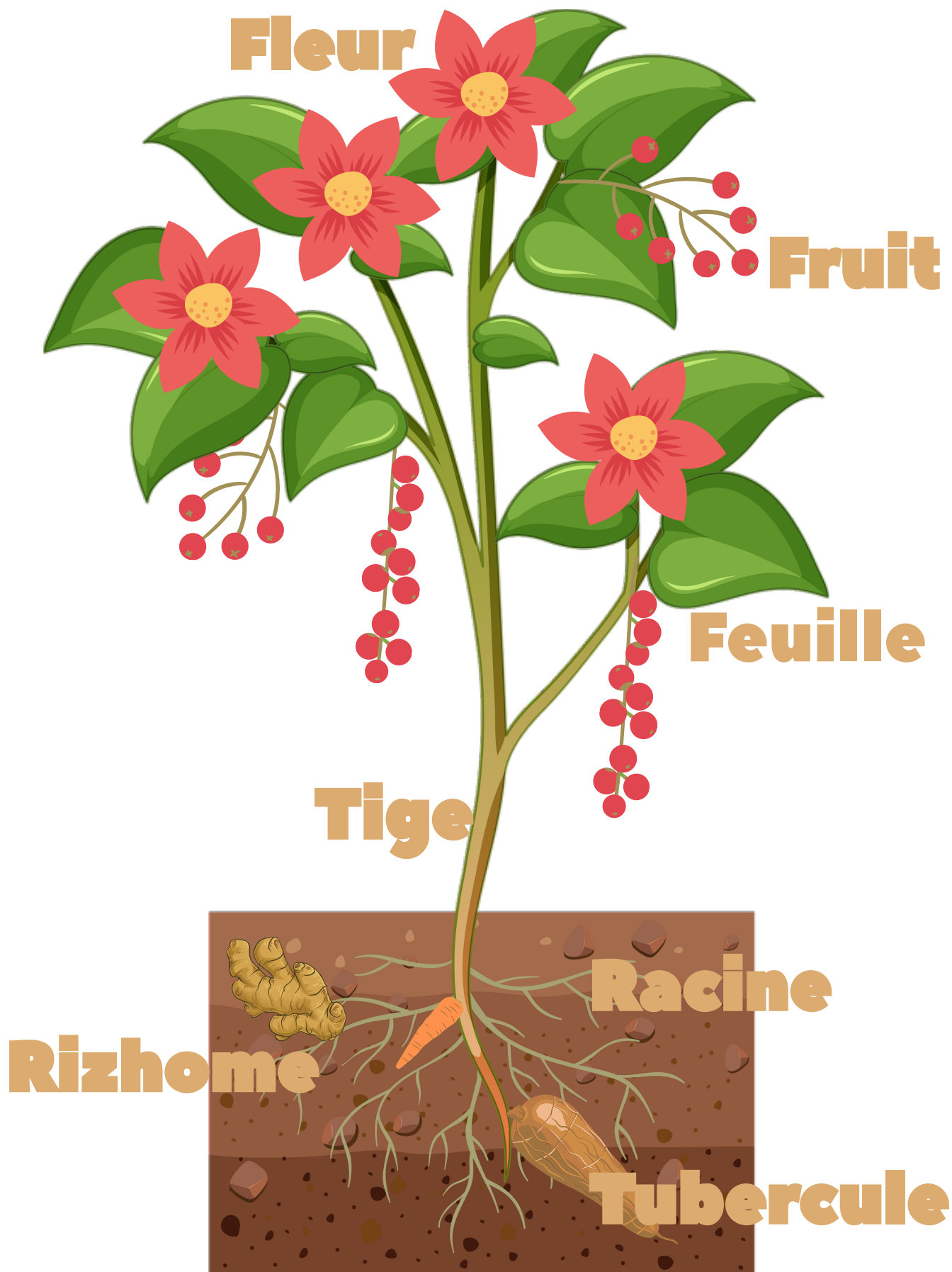
Matériel et documents :

- Boîtes de pétri contenant des graines à l'état initial (Blé, Lin, Cumin, Maïs, Soja, Lentille) (utilisées pour le "Loto des graines" et "A la découverte du monde de graines")
- Cartes « Provenance des graines »
- Ardoise « fiche identité de la graine »
- Grande carte du monde "Sur la route des graines"
- 72 cartes transports (18 camions, 18 bateaux, 18 avions, 18 trains)
- Ficelles
- Crayons velleda
- Document explicatif (annexe 3.1.3)



2.2.2 Feuilles réponses

Anatomie d'une plante



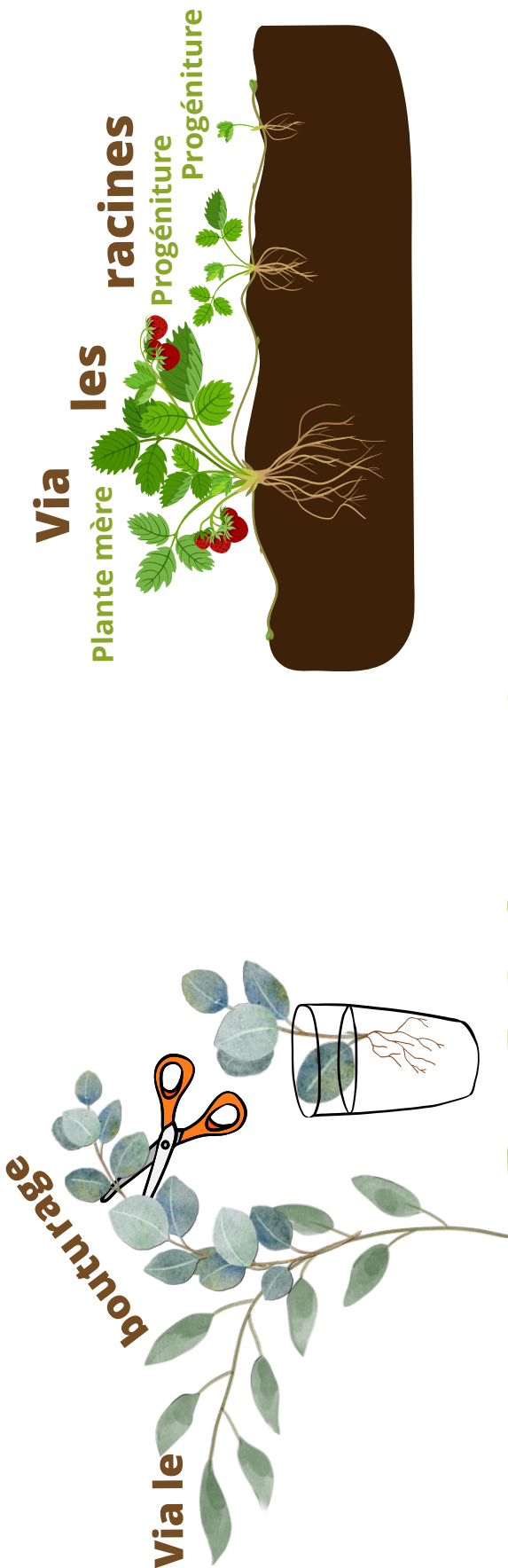
L'histoire des graines

Nom	Présence au Moyen âge	Origine géographique
Banane	Non	Asie SE (Indonésie Papouasie)
Blé	Oui	Proche-Orient
Cacao	Non	Nord Amazonie Amérique centrale
Café	Non	Éthiopie (arabica), Afrique centrale (robusta)
Carotte	Oui	Asie centrale, Afghanistan, Europe de l'Ouest
Chou	Oui	Europe Occidentale
Maïs	Non	Amérique centrale
Orange	Non	Asie de l'Est
Pastèque	Oui	Afrique de l'Ouest
Petit pois	Oui	Moyen-Orient
Pomme	Oui	Moyen-Orient
Pomme de terre	Non	Andes
Raisin	Oui	Proche-Orient
Riz	Non	Asie et Afrique
Tomate	Non	Andes

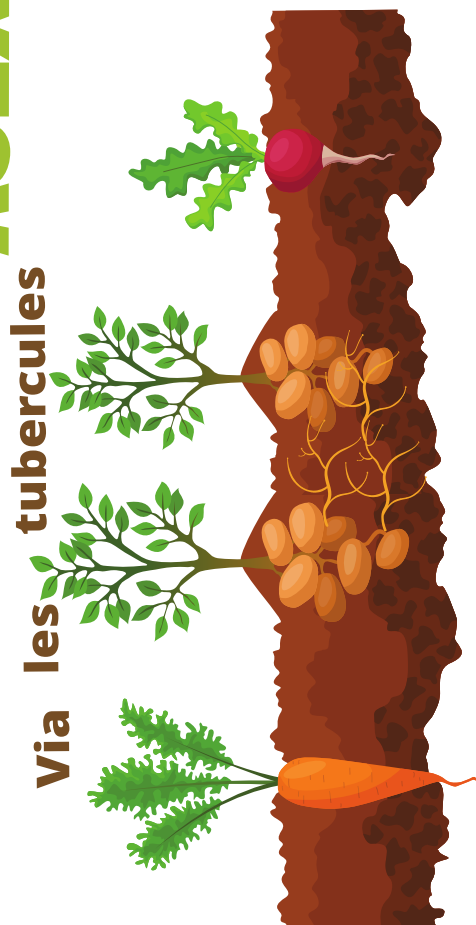
Loto des graines et A la découverte du monde des graines



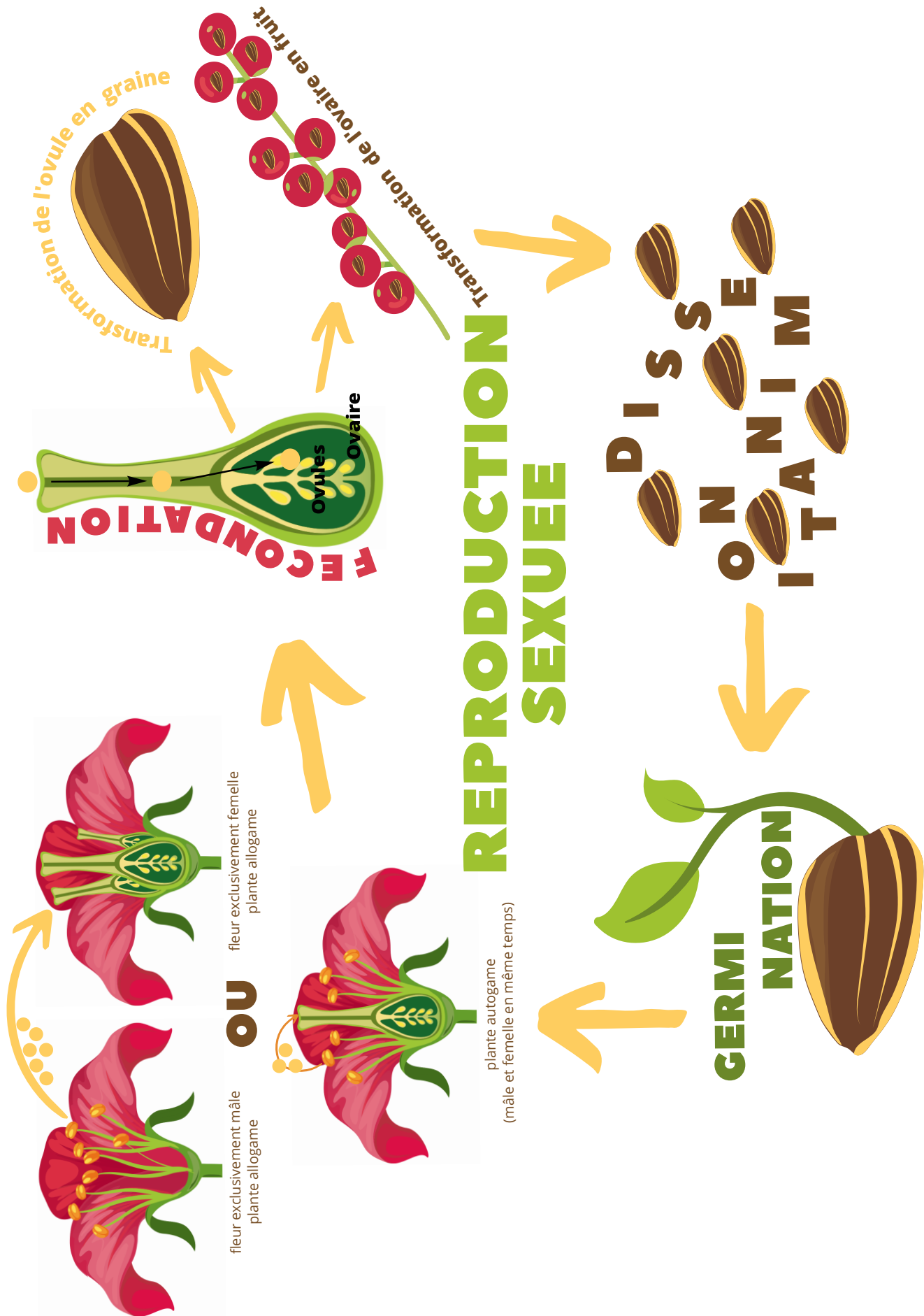
Puzzle : Le cycle de vie d'une plante



REPRODUCTION ASEXUEE

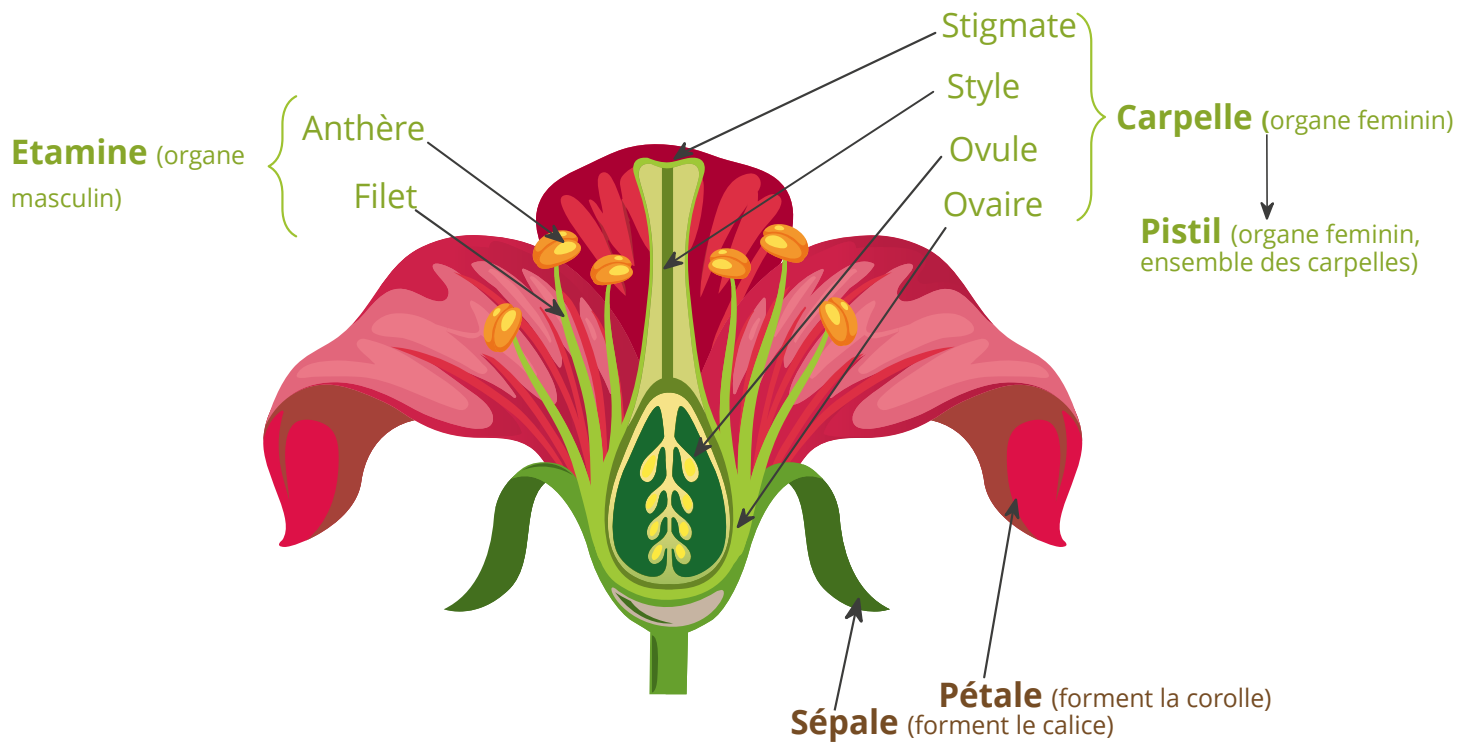


Puzzle : Le cycle de vie d'une plante



Puzzle : Le cycle de vie d'une plante

Schéma d'une fleur



A la découverte du monde des graines



2.2.3 Complémentarité des animations

Ces animations peuvent se réaliser indépendamment les unes des autres, cependant certains outils sont complémentaires et sont intéressants à faire durant la même intervention.

C'est le cas du :

- Qui est-ce ?, A la découverte du monde des graines et Loto des graines.
- L'Anatomie d'une plante, Memory potager et Puzzle : Le cycle de vie d'une plante

2.3 Grainothèques

Les grainothèques sont utiles pour la préservation de la biodiversité, la promotion de l'agriculture urbaine et la réduction de la dépendance aux grandes entreprises semencières. Elles permettent à tous les jardiniers, débutants ou experts, d'échanger des graines et de découvrir de nouvelles variétés. Les grainothèques encouragent également la culture de plantes locales et adaptées au climat, préservant ainsi l'environnement en réduisant la nécessité de produits chimiques pour la croissance des plantes. Elles sont également un moyen économique d'obtenir des semences, car elles sont généralement gratuites, et encouragent la communauté à l'échange de connaissances entre les jardiniers. Les grainothèques sont donc un outil précieux pour préserver la biodiversité, encourager l'agriculture urbaine durable et soutenir une économie saine et locale.

Nous cherchons, à travers cette malle pédagogique, à faire connaître ces banques de graines au grand public afin qu'ils puissent contribuer à la préservation de la biodiversité agricole. De plus, il est compliqué de mettre en place et de maintenir une grainothèque dans les médiathèques. En effet, le fonctionnement et les démarches à effectuer ne sont pas toujours connus ou respectés. Ainsi, c'est pourquoi une affiche « le guide de la bonne grainothèque » expliquant le fonctionnement d'une grainothèque, sera proposé aux médiathèques.

2.3.1 Affiche « Le guide de la bonne grainothèque »



Le guide de la bonne grainothèque

Une grainothèque?

Une grainothèque est un lieu où il est possible de prendre, de déposer et d'échanger des graines de fleurs, de légumes, ou de fruits.

Elle peut se trouver dans un grand nombre d'endroits comme les bibliothèques, les jardins ou les lieux publics

Hybrides

Ce sont des graines issues de parents différents. Ces graines sont souvent plus productives (elles donnent donc naissance à plus de fruits et légumes), elles sont plus résistantes aux maladies et sont uniformes (même taille, mêmes couleurs, même goût !)

Mais même si ces hybrides paraissent formidables, si vous voulez bénéficier de ces avantages l'année d'après, vous serez obligé de racheter de nouvelles graines ! En effet, il y a très peu de chances que l'année suivante, ces graines aient les mêmes qualités.

Alors comment faire pour ne pas acheter des hybrides F1 ?

Tout d'abord, lorsque vous achetez un sachet de graine, vous pouvez vérifier que la mention « hybride F1 » n'est pas marquée sur le paquet. Il vous est possible d'acheter des graines paysannes (qui ne sont pas des hybrides F1) sur internet ou directement chez les agriculteurs, dans des associations ou des jardinerie du coin faisant partie du Réseau Semences Paysannes.

Les grainothèques sont utiles pour :

- Conserver la biodiversité (un grand nombre de graines différentes)
- Planter des espèces locales
- Créer des liens et discuter avec de nouvelles personnes
- Sensibiliser à la conservation des graines et des semences
- Faire connaître le patrimoine local

Quelles graines pour la grainothèque?

Il est possible de mettre n'importe quelles graines dans la grainothèque, qu'elles soient traditionnelles ou paysannes. Toutefois, **attention** aux graines achetées en jardinerie ! Ce sont souvent des **hybrides F1** !

De même, il est préférable de favoriser des **variétés locales** : ces variétés seront adaptées au climat de la région ! Pour cela, vous pouvez vous renseigner sur internet ou dans des livres.

Il faut aussi faire **attention** à l'**hybridation** qui peut avoir lieu entre des variétés de la même espèce !

L'**hybridation** est la reproduction de deux variétés différentes mais faisant partie de la **même espèce**.

Par exemple une courgette jaune/allongée et une courgette verte/ronde peuvent se reproduire ensemble. Cependant, la nouvelle courgette créée ne restera pas la même au fil du temps. Le goût, la taille ou le nombre des légumes qu'elle produira changeront au fil des générations.

Comment faire pour que mes variétés ne s'hybrident pas?

Ce n'est pas si facile ! Le plus simple est de discuter avec vos voisins de potager pour leur demander quelle variété ils souhaitent planter afin de se mettre d'accord ! Vous pouvez aussi contrôler la reproduction de vos fleurs.

Comment maintenir ma grainothèque?

Pour que la grainothèque soit facile à utiliser, il est très important d'avoir des livres sur le sujet à côté. Les grainothèques sont basées sur le partage, c'est pourquoi il faut que les utilisateurs redéposent des graines le plus régulièrement possibles. Attention, certaines plantes peuvent mettre plusieurs mois à produire des graines. Pour s'assurer que la quantité de graines reste bonne dans la grainothèque, il est possible de nommer une personne responsable de la grainothèque.

Les utilisateurs peuvent aussi se mettre d'accord pour réaliser un contrat.

Les légumes porte-graines :

Afin de récupérer des graines, il faut laisser votre plus gros et beau légume sur le plant pour le laisser « monter en graine », c'est-à-dire que vous ne pourrez plus le manger mais que vous allez récolter les graines qu'il aura produit. Il faudra ensuite faire sécher les graines avant de les mettre dans un sachet sur lequel il faudra noter toutes les informations de ces graines. (Variétés, dates de récolte,...)

Les graines devront être stockées à l'abri de l'humidité et de la chaleur.

Voici quelques sites qui en vendent : Graines Paysannes, Le Biau Germe, Le Potager d'un Curieux.

Pour plus d'information sur la production de semences : <https://www.diyseeds.org/fr/home/>

Sur ce site vous trouverez les ressources nécessaire pour produire vos propres semences (conseils pratiques et théoriques)



3.1 Bibliographies

3.1.1 Anatomie d'une plante

Le cycle de vie des plantes et leur mode de reproduction

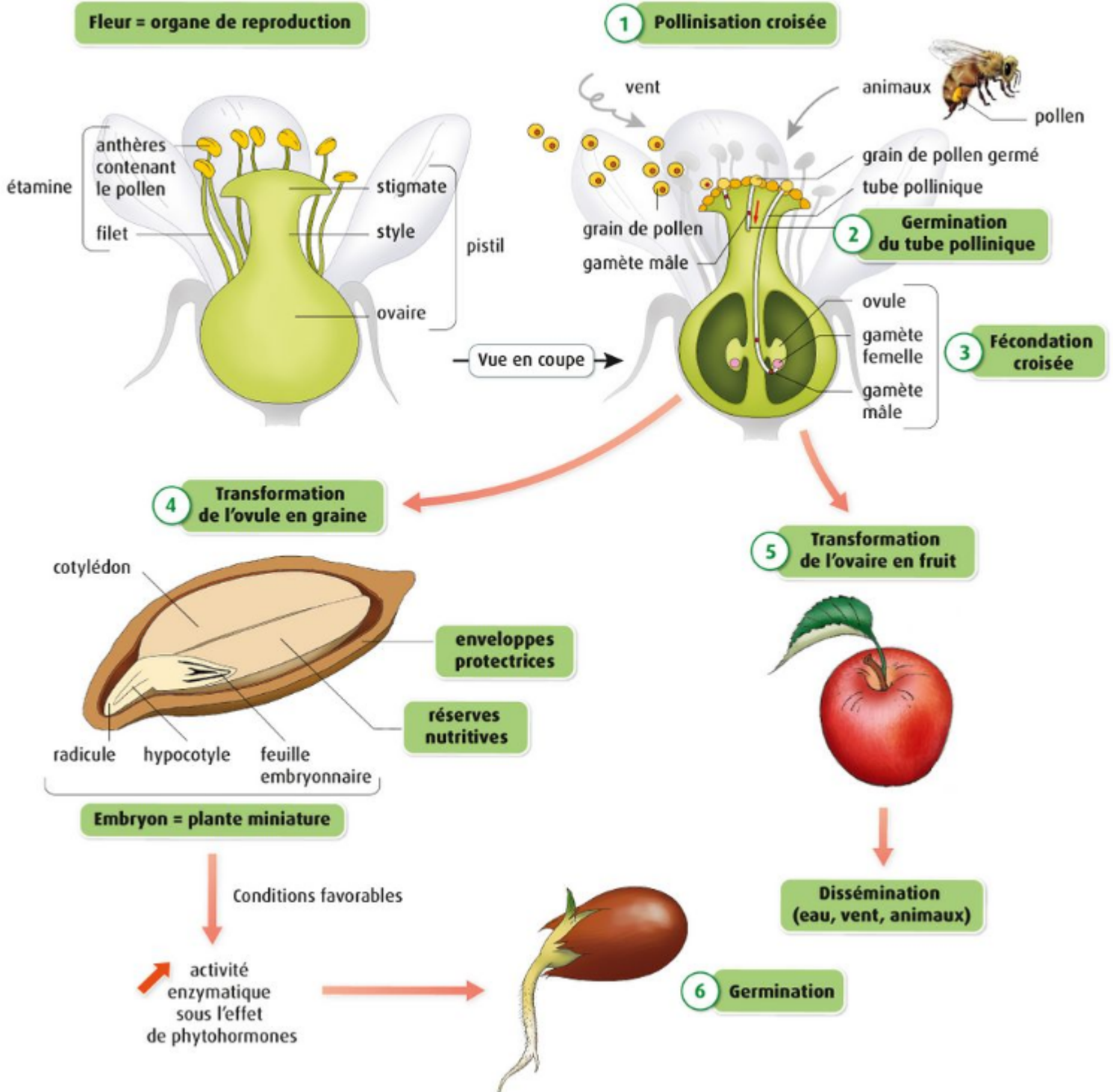
Les cycles de vie des plantes se différencient grâce à leur mode de reproduction qui est sexué ou asexué.

Sexuée :

- organe mâle et femelle se trouve sur la même plante
- organe mâle sur une plante différentes que l'organe femelle (=plantes exclusivement mâle ou femelle)

→ la reproduction est possible grâce à des agents pollinisateurs comme le vent ou les insectes. Ce qu'il se passe lors de la fécondation : Les anthères qui contiennent le pollen (=spermatozoïdes) cherche à entrer dans le pistil (grâce aux agents pollinisateurs) pour fusionner avec l'ovule. On appelle fécondation la fusion/rencontre entre le pollen et l'ovule. Cela donne ensuite l'embryon qui sera protégé par une paroi qui se forme appelée la graine. L'ovaire va devenir le fruit. Le fruit contient donc la graine qui contient l'embryon. Ce qu'on appelle le fruit va ensuite plus ou moins se développer grand mais dans tous les cas la graine que contient ce fruit, va pouvoir, dans les conditions d'environnement et de climat propice, germer et « redonner » une plante. Ce dernier point est l'étape de la dissémination : les graines vont essayer d'être réparties dans la nature grâce au vent, les oiseaux, l'eau, les animaux à poils et les excréments des espèces animales. Après la dissémination arrive la germination qui sera activée soit par l'effet du gel, par la fermentation ou encore par les enzymes digestives animales (grâce aux excréments). On appelle "lever la dormance" le fait d'activer la germination. Un jardinier va donc imiter les phénomènes naturels pour lever la dormance. Évidemment, le climat et la saison joue un rôle essentiel dans la réussite ou non d'une germination. La durée de vie d'une graine dépend de sa variété mais aussi des conditions de séchage et de stockage (dans le cas d'un jardinier). Il est important de faire attention aux petits insectes. C'est pour cela qu'il est conseillé de mettre les graines au congélateur ce qui peut également rallonger la vitalité de la graine.

La reproduction sexuée

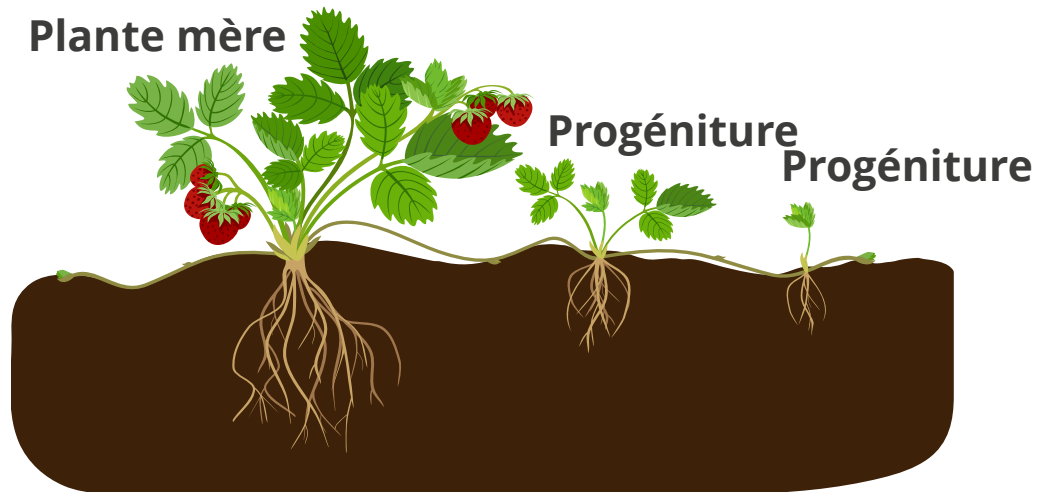


Asexuée :

Il existe différents types de reproduction lorsqu'on parle de reproduction asexuée :

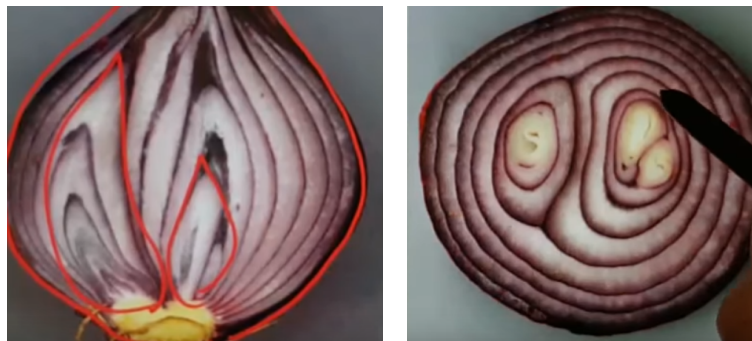
Via les racines (gingembre) :

sur les rhizomes des individus se génèrent. Ceci se passe donc à l'intérieur de la terre mais peut aussi avoir lieu en extérieur via des rameaux qui se fixent ensuite dans la terre. C'est le cas des fraisiers et des framboisiers qui se reproduisent également de façon sexuée grâce à leurs fleurs.



À partir d'un plan mère (oignons, tulipes, ail) :

des plants voisins/des bulbes se forment et donne naissance à une nouvelle plante



Via les tubercules (pomme de terre) :

Dans le cas des pommes de terre, ce sont elles les tubercules (réserves en eau et minéraux de la plante) qui contiennent des bourgeons qui permettent alors la reproduction. Ici aussi, la pomme de terre peut également se reproduire grâce à sa fleur en surface.

Via la main de l'Homme

Par exemple avec le bouturage

Fruit ou légume ?

« Techniquement », le fruit est toujours le produit d'une fleur. C'est l'organe comestible des plantes à fleurs qui succède à la fleur et protège les graines, noyaux ou pépins. Le légume, quant à lui, provient d'une plante potagère et se présente sous des formes variées :

- feuilles (salade, épinard, chou),
- tubercules ou racines (pommes de terre, carottes, radis),
- bulbes (oignons, échalotes),
- germes (soja),
- tiges ou pousses (asperges, poireaux, bambous),
- graines (pois chiches, lentilles)...

Si on a tendance à le cataloguer « légume », du fait qu'il ne soit pas sucré, le haricot vert est bien un FRUIT, tout comme la tomate, l'avocat, l'aubergine, le poivron, les piments, le concombre, la courgette ou encore l'olive.

Tubercule, Racine ou Rhizome ?

Un tubercule c'est une partie renflée de la plante. Le mot tubercule vient du latin tuberculum qui signifie « petite bosse ». Sa fonction principale est d'être un organe de réserve pour assurer la survie de la plante pendant la mauvaise saison et éventuellement pour permettre sa multiplication par voie végétative.

La partie renflée est le plus souvent souterraine. Elle est parfois aussi en surface. Les parties de la plante qui sont ainsi renflées sont dites tubérisées ou tubéreuses.

La tubérisation peut concerner les racines et/ou les tiges. Par exemple, les tubercules suivants sont racinaires : la carotte, le panais ou la patate douce. Les tubercules de pomme de terre, d'iris et de crosnes sont des tubercules développés sur les tiges souterraines ou sur les rhizomes (les rhizomes sont des tiges et non des racines).

Pour le céleri-rave ou le chou-rave c'est la base de la tige qui est tubérisée.

La distinction est plus délicate sur certaines plantes telles que le radis ou encore la betterave rouge, car c'est à la fois l'hypocotyle et la racine qui sont tubérisées. L'hypocotyle (hypo=dessous, inférieur) c'est la partie de la tige située entre le collet (jonction tige-racine) et les cotylédons (deux premières feuilles). Étymologiquement, l'hypocotyle c'est donc la partie sous les cotylédons. Chez la betterave ou le radis, c'est principalement l'hypocotyle qui est tubérisé.

Seule la partie basse du tubercule de betterave ou de radis est alors de nature racinaire. Il faut donc retenir que le tubercule est d'abord et surtout une transformation d'une partie de la plante à des fins de réserve et de reproduction et que plusieurs parties de la plante peuvent subir cette transformation aux mêmes fins.

3.1.2 Jeu de 7 familles

On appelle « hybrides » les plantes issues de la reproduction de deux variétés différentes mais faisant partie de la même espèce. Par exemple une courgette jaune/allongée et une courgette verte/ronde peuvent se reproduire ensemble. Cependant, les nouvelles variétés créées ne resteront pas toujours les mêmes au fil du temps. Le goût, la taille ou le nombre des légumes produits changeront au fil des générations.

L'hybridation est un phénomène naturel, mais depuis plusieurs années les Hommes ont développé une hybridation à l'aide de procédés scientifiques donnant alors lieu à l'apparition d'hybrides F1. Une graine hybride F1 est ce qu'on appelle une graine hybride de première génération (la première génération de graines issue d'un croisement entre deux variétés différentes). Les deux parents de cette graine hybride F1 ont été sélectionnés pour leurs différentes caractéristiques avantageuses.

Cette hybridation contrôlée possède de nombreux avantages tels que :

- La création de produits plus rentables :
 - o Meilleur rendement
 - o Croissance plus rapide
 - o Meilleure résistance aux maladies
 - o Goût plus prononcé
- L'obtention de plantes identiques les unes aux autres

Bien que le plus souvent, les hybrides F1 soient plus productifs (ils donnent donc naissance à plus de fruits et légumes), plus résistants aux maladies et uniformes, ces hybrides F1 ne sont pas reproductibles l'année suivante. Attention, les hybrides F1 ne sont pas stériles mais non-reproductibles ! En effet, il y aura très peu de chances d'obtenir à la deuxième génération des plants aussi productifs, aussi beaux et aussi résistants aux maladies. Cette reproductibilité difficile oblige généralement à racheter des graines. Pour comprendre ce phénomène, nous devons parler un peu de génétique. Tout être vivant est composé de cellules qui contiennent l'information génétique.

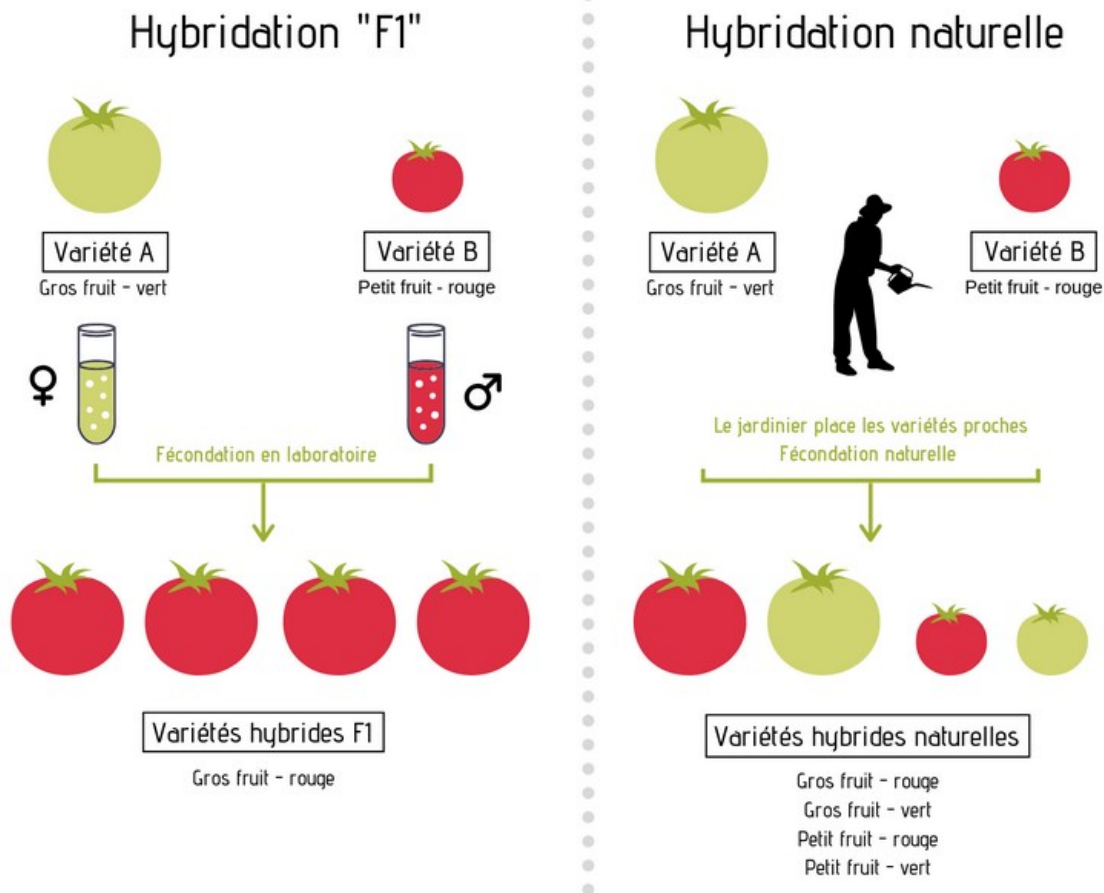
Cette information génétique prend la forme de chromosomes qui contiennent les gènes. Chaque chromosome est au nombre de 2 (couple de chromosomes), mais les deux ne contiennent pas forcément des gènes identiques (par exemple, notre courgette possède deux chromosomes déterminant sa couleur, mais le gène de la couleur peut être vert sur l'un des chromosomes et jaune sur le deuxième). Et donc pour déterminer de quelle couleur sera notre courgette, il faut connaître quel gène est « récessif » et lequel est dit « dominant ». Ainsi le gène dominant prendra le dessus sur le gène récessif. Reprenons le cas de notre hybride F1. Si notre graine hybride se reproduit avec une graine ayant exactement le même génotype (ensemble de ces gènes), il n'y aura qu'une chance sur deux que leur descendance aient le même génotype et donc les caractères souhaités (taille, goût, couleur, etc)

De plus, l'hybridation, notamment l'hybridation industrielle, induit une perte de variété d'espèces végétales et ainsi peut nuire à la biodiversité. En effet, au départ nous avons 2 variétés A et B et nous obtenons à partir de ces 2 variétés 1 seule variété C. A force d'utiliser la variété C (plus performante et donc avantageuse en agriculture), les variétés A et B vont peu à peu disparaître.

Comment faire pour que mes variétés ne s'hybrident pas spontanément ?

Ce n'est pas si facile ! Le plus simple est de discuter avec nos voisins de potager pour leur demander quelle variété ils souhaitent planter afin de se mettre d'accord ! Il est aussi possible de contrôler la reproduction des fleurs (cultiver dans un abri, isoler les plants, etc).

La reproduction sélective



MON PETIT COIN VERT

3.1.3 Sur la route des graines

GES :

Les gaz à effet serre (GES) sont des gaz présents dans notre atmosphère. Certains sont d'origine naturelle et d'autres d'origine humaine. Ils permettent à la Terre de retenir l'énergie solaire sous forme de chaleur. Or l'augmentation de ces GES est en partie responsable du dérèglement climatique. Les principaux GES émis par les activités humaines sont le CO₂, le Méthane (NH₄) ou encore le Protoxyde d'azote (N₂O).

CO₂ :

Les exportations et les importations de graines entre les différents pays ont un impact écologique important. En effet, les émissions de CO₂ contribuent à augmenter la quantité de gaz à effet de serre. Tout d'abord, le transport en lui-même émet du CO₂, mais les différents moyens de transports utilisés n'ont pas le même impact.

En effet, le transport maritime, en plus d'être le moins cher, est le moins émetteur de CO₂ (15 à 30 grammes par tonne au Km), il est suivi par le train, le transport routier, puis l'avion qui est le transport le plus émetteur de CO₂ (570 à 1580 grammes par tonne au kilomètre).

De plus se rajoute à ces transports, des trajets supplémentaires pour la transformation des graines et/ou pour l'acheminement des graines vers les ports, les gares,....

Ce bilan carbone varie selon les méthodes de culture, de stockage, et de transformation de la graine.

Le transport par rail et route est favorisés au sein d'un même continent. 0,5 % des distances parcourues par les exportations/importations des produits alimentaires est effectué par transport aérien. C'est en grande partie le cas des fruits et légumes (44 %), mais aussi des poissons et crustacés, du sucre, de la viande et des céréales.

Compensation carbone :

Le bilan carbone consiste à quantifier les émissions de GES d'un produit, d'une personne ou d'une entreprise. Il est calculé en prenant en compte l'ensemble des émissions GES qu'elles soient directes ou indirectes.

La compensation carbone consiste à neutraliser les émissions de CO₂ émit par nos activités, en finançant par exemple des programmes d'évitement GES ailleurs dans le monde, ou par des écogestes pris au quotidien. Cette compensation peut être obligatoire ou volontaire.

Exportation de la France :

• Maïs :

La France exporte son maïs en grande majorité vers l'Europe. Cela représente 45% du maïs grain français, mais aussi du maïs doux et de semence sont exportés par train et moyen routier.

• Lin :

La France est le 1er exportateur de lin. 90% du lin produit en France est exporté en Asie, en particulier en Chine. La Belgique importe également beaucoup de lin français avant de le renvoyer vers la Chine. Les exportations de lins se font par trafic routier, train ou bateau vers la Chine.

- Blé :

La France exporte 9.26% du blé mondial principalement vers l'Algérie, la Chine et la Belgique. Les exportations de blé français en Chine et en Algérie se font majoritairement en bateau. Les échanges entre la France et la Belgique sont majoritairement routiers.

Importation vers la France :

- Soja :

Les 3 principaux pays exportateurs de soja sont les États-Unis, le Brésil et l'Argentine. 25% du soja importé en France sous forme de tourteau ou de graine, provient du Brésil (22% du soja Brésilien est destiné à la France). Le transport s'effectue par bateau.

- Blé :

La France a importé entre 2021 et 2022, 16260 tonnes de blé venant de Russie, d'Ukraine (par voie maritime ou ferroviaire) ou du Canada (par voie maritime).

- Lentille :

En 2020-21, la France a importé 27000 Tonnes de lentilles, venant principalement du Canada, de l'Inde et de la Turquie. (Transport maritime principalement)

- Cumin :

La France importe majoritairement son cumin de la Turquie, de l'Inde et de la Chine. Le transport s'effectue par bateau ou avion.

3.2 Publics

Pour rappel, voici dans quels cadres ces outils peuvent s'intégrer :

- Grand public

	Animation (public captif)	Stand (public passant)
Puzzle - Le cycle de vie d'une plante	Oui	Oui
Mémory potager	Oui	Oui
Anatomie d'une plante	Oui	Oui
Jeu de 7 familles	Oui	Non
A la découverte du monde des graines	Oui	Non
Loto des graines	Oui	Non
Qui est-ce ?	Oui	Oui
Sur la route des graines	Oui	Non
Domestication des plantes	Oui	Oui

- Scolaire

Age	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15 et +
Classe	Petite section	Moyenne section	Grande section	CP	CE1	CE2	CM1	CM2	6 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}	2 nd et +
Cycle	Cycle I			Cycle II			Cycle III			Cycle IV			

Puzzle Le cycle de vie d'une plante
 Memory potager
 Anatomie d'une plante

A la découverte du monde des graines
 Qui est-ce ?
 Loto des graines

Sur la route des graines

Domestication des plantes

3.3 Références aux programmes scolaires de l'éducation nationale

nationale

Avant de prévoir une animation il faut se référer au programme scolaire afin d'adapter le discours au public.

Cycle I (2-5ans)

- ✓ Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions
- ✓ Agir, s'exprimer, comprendre à travers l'activité physique
- ✓ Agir, s'exprimer, comprendre à travers les activités artistiques
- ✓ Acquérir les premiers outils mathématiques
- ✓ Explorer le monde

Cycle II (6-8ans)

Questionner le monde

- Qu'est-ce que la matière ?

- ↳ Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'état, identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne

(Comparer et mesurer la température, le volume, la masse de l'eau à l'état liquide et à l'état solide ; reconnaître les états de l'eau et leur manifestation dans divers phénomènes naturels ; mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'eau et/ou l'air)

- ↳ Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité

(Identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou élaboré par des êtres vivants ; identifier les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu ; identifier quelques interactions dans l'école)

- ↳ Reconnaître des comportements favorables à sa santé

(Repérer les éléments permettant la réalisation d'un mouvement corporel ; mesurer et observer la croissance de son corps ; mettre en œuvre et apprécier quelques règles d'hygiène de vie)

- Les objets techniques

- ↳ Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués

(Observer et utiliser des objets techniques et identifier leur fonction ; identifier des activités de la vie quotidienne ou professionnelle faisant appel à des outils et objets techniques)

- ↳ Réaliser des objets et circuits électriques simples

(Réaliser des objets techniques par association d'éléments existants en suivant un schéma de montage ; identifier les propriétés de la matière vis-à-vis du courant électrique ; différencier des objets selon qu'ils sont alimentés avec des piles ou avec le courant du secteur)

↳

- ↳ Commencer à s'appropriier un environnement numérique

(Décrire l'architecture simple d'un dispositif informatique ; avoir acquis une familiarisation suffisante avec le traitement de texte et en faire un usage rationnel)

- Se situer dans l'espace :

- ↳ Se repérer dans l'espace et le représenter

(Se repérer dans son environnement proche ; produire des représentations des espaces familiers ; lire des plans, se repérer sur des cartes)

- ↳ Situer un lieu sur une carte ou un globe ou sur un écran informatique

(Identifier des représentations globales de la Terre et du monde ; situer les espaces étudiés sur une carte ou un globe ; repérer la position de sa région, de la France, de l'Europe et des autres continents ; savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres)

- Se situer dans le temps :

- ↳ Se repérer dans le temps et le mesurer

(Identifier les rythmes cycliques du temps ; lire l'heure et les dates ; comparer, estimer, mesurer des durées ; situer des événements les uns par rapport aux autres)

- ↳ Repérer et situer quelques événements dans un temps long

(Prendre conscience que le temps qui passe est irréversible ; repérer des périodes de l'histoire du monde occidental et de la France, quelques personnages clés)

Cycle III (9-11 ans)

Sciences et technologie

- La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement

- ↳ Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre

(Situer la Terre dans le système solaire ; caractériser les conditions de vie sur Terre ; décrire les mouvements de la Terre ; identifier les composantes biologiques et géologiques d'un paysage ; relier certains phénomènes naturels à des risques pour les populations)

- ↳ Identifier des enjeux liés à l'environnement

(Répartition des êtres vivants et peuplement des milieux ; décrire un milieu de vie dans ses diverses composantes ; identifier la nature des interactions entre les êtres vivants et leur importance dans le peuplement des milieux ; identifier quelques impacts humains dans un environnement ; suivre et décrire le devenir de quelques matériaux de l'environnement proche ; relier les besoins de l'être humain, l'exploitation des ressources naturelles et les impacts à prévoir et gérer ; exploitation raisonnée et utilisation des ressources)

- Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

- ↳ Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes

(Unité, diversité des organismes vivants ; reconnaître une cellule ; utiliser différents critères pour classer les êtres vivants ; identifier les changements de peuplements de la Terre au cours du temps ; biodiversité ; échelle des temps géologiques)

- ↳ Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments

(Les fonctions de la nutrition ; établir une relation entre l'activité, l'âge, les conditions de l'environnement et les besoins de l'organisme ; relier l'approvisionnement des organes aux fonctions de nutrition ; mettre en évidence la place des microorganismes dans la production et la conservation

des aliments ; mettre en relation les paramètres physico-chimiques lors de la conservation des aliments et la limitation de la prolifération de microorganismes

pathogènes)

- ∨ Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire

(Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant au cours de sa vie ; décrire et identifier les changements du corps au moment de la puberté)

- ∨ Mettre en évidence l'interdépendance des différents êtres vivants dans un réseau trophique

(Découvrir que tout être vivant produit sa matière à partir de celle qu'il prélève ; relier la production de matière par les organismes chlorophylliens et leurs besoins ; relier la production de matière par les animaux et leur consommation de nourriture provenant d'autres êtres vivants)

- Matière, mouvement, énergie, information

- ∨ Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique

(Diversité de la matière ; quelques propriétés de la matière physique et liquide ; transformation de la matière ; la matière qui nous entoure et la matière à grande échelle)

- ∨ Observer et décrire différents types de mouvements

(Mouvement d'un objet ; notion de vitesse)

- ∨ Identifier différentes ressources en énergie et connaître quelques conversions d'énergie

(Identifier les différentes formes d'énergie ; reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée, quelques dispositifs visant à optimiser la consommation d'énergie)

- ∨ Identifier un signal et une information

(Distinction entre signal et information, transmission d'une information par un signal)

- Matériaux et objets techniques

- ∨ Identifier les principales évolutions du besoin et des objets

(Repérer les évolutions dans différents contextes : historique, économique, culturel)

- ∨ Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions

- ✓ Identifier les principales familles de matériaux
- ✓ Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin
- ✓ Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information

Cycle IV (12-14 ans)

Sciences de la vie et de la Terre

- La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

- ✓ Caractériser les conditions de la vie terrestre

(Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global ; expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques ; relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels)

- ✓ Caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société

(Exploitation de quelques ressources naturelles par l'être humain pour ses besoins en nourriture et activités quotidiennes)

- ✓ Identifier des enjeux liés aux activités humaines

(Expliquer les choix en matière de gestions de ressources naturelles à différentes échelles ; expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales ; analyser les impacts engendrés par le rythme, la nature, l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement)

- Le vivant et son évolution

- ✓ Expliquer le vivant

(Relier les besoins en nutriments et dioxygène des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organe ; relier les besoins des cellules d'une plante

chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante ; relier des éléments de biologie de la reproduction sexuée et asexuée des êtres vivants et l'influence du milieu sur la survie des individus, à la dynamique des populations)

- Comprendre et identifier les mécanismes à l'origine de l'évolution et de la diversité :

(Relier l'étude de parenté entre les êtres vivants et l'évolution ; expliquer sur quoi repose la diversité et la stabilité génétiques des individus ; expliquer les mécanismes à l'origine de la diversité et de la stabilité génétiques des individus ; expliquer comment les phénotypes sont déterminés par les

génotypes et par l'action de l'environnement ; relier la diversité génétique et la biodiversité)

- Le corps humain et la santé

- Comprendre le fonctionnement du corps humain

(Expliquer comment le système nerveux, le système respiratoire et le système cardiovasculaire interviennent lors d'un effort musculaire, en identifiant les capacités et les limites de l'organisme ; mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples ; relier quelques comportements à leurs effets sur le fonctionnement du système nerveux ;

expliquer le devenir des aliments dans le tube digestif ; relier la nature des aliments et leurs apports qualitatifs et quantitatifs pour comprendre l'importance de l'alimentation pour l'organisme ; relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement ; expliquer les réactions qui

permettent à l'organisme de se préserver des micro-organismes pathogènes ; relier ses connaissances aux politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection ; relier le fonctionnement des appareils reproducteurs à partir de la puberté aux principes de la maîtrise de la reproduction ; expliquer sur quoi repose les comportements responsables dans le domaine de la sexualité).