



Différentes façons d'obtenir des plantes : boutures, tubercules

par **La main à la pâte**



Ce dossier complète l'étude de la reproduction

sexuée des plantes menée dans le dossier « Semer des graines » paru dans *La Classe Maternelle* n° 139. Il concerne essentiellement la reproduction non sexuée des plantes, appelée aussi plus justement multiplication végétative.

Il propose en particulier aux enfants des villes d'étudier la façon dont une nouvelle plante peut être obtenue à partir de la tige d'une plante mère, ou à partir d'un tubercule ou d'un bulbe, et de comparer avec ce qui se passe lors de la germination d'une graine.

Le premier volet du dossier va permettre de faire le point sur ce que connaissent les enfants en matière de plantes, en discutant les critères des classifications qu'ils proposent. Les choses qui poussent et qui servent à notre alimentation seront analysées en relation avec les descripteurs des plantes.

Le deuxième volet explore d'autres moyens dont disposent les plantes pour se reproduire : marcottage, tubercules ou bulbes. C'est à la diversité biologique



PLAN DU DOSSIER

1- QU'EST-CE QU'UNE PLANTE ?

1.1 Ce que les élèves pensent savoir sur les choses qui poussent 1 séance

1.2 Identification des différentes parties d'une plante 2 séances

1.2.1 Observation

1.2.2 Recherche documentaire

1.3 Les « fruits » et les « légumes » sont-ils des plantes ? 1 séance
Quelles parties des plantes mangeons-nous ?

2- Y A-T-IL D'AUTRES MOYENS QUE LES GRAINES POUR OBTENIR DES PLANTES NOUVELLES ?

2.1 Obtenir de nouvelles plantes à partir de boutures de tiges

2.1.1 Observation de la plante mère ; identification des différentes parties

2.1.2 Bouturer et suivre l'évolution de la bouture

2.1.3 Boutures de feuilles : la feuille peut-elle donner une nouvelle plante ?

2.2 Obtenir de nouvelles plantes à partir de tubercules

2.2.1 Comparer un tubercule non germé à un tubercule germé

2.2.2 Comment peut-on faire une plante avec un tubercule ?

Que se passe-t-il si l'on plante un tubercule ?

2.2.3 A-t-on obtenu de nouveaux tubercules ?

D'où viennent les tubercules ?

2.2.4 Comparaison du développement d'une graine et d'un tubercule

2.3 Obtenir de nouvelles plantes à partir de bulbes

2.3.1 Comparer un bulbe non germé à un bulbe germé

2.3.2 Comment peut-on faire une plante avec un bulbe ?

Que se passe-t-il si l'on plante un bulbe ?

2.3.3 A-t-on obtenu de nouveaux bulbes ?

D'où viennent les bulbes ?

2.3.4 Comparaison du développement d'une graine et d'un bulbe

3- SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ACQUISES :

IDENTIFIER GRAINES/TUBERCULES/BOUTURES/BULBES

1 séance

Pour chacune des parties 2 :

1 séance pour observer avant la mise en culture

15 minutes pour mettre en culture

15 minutes pour éventuellement repiquer

15 minutes par semaine pour observer le développement

1 séance pour conclure

La durée de la période d'observation dépend de l'espèce de plante

que les élèves seront ainsi confrontés, dans une démarche d'observation, de test d'hypothèses et de structuration, avec acquisition de savoir-faire de jardinage socialement valorisés.

Une grosse partie du travail tient dans la confrontation entre le réel et des

documents pour identifier des éléments et leur attribuer un nom valide. Les enfants seront ainsi amenés à travailler sur des schémas : les lire, les compléter, mais aussi en produire.

Le projet, qui s'étale forcément sur plusieurs semaines, voire plusieurs ►►



►► mois, correspond à une activité journalière ponctuelle scandée par des moments de mise en commun et de discussions. Des indications de durée sont données pour permettre une programmation appropriée.

Le dernier volet permettra la structuration des connaissances acquises. Les fonctions de nutrition des végétaux ne seront pas abordées dans ce dossier. Elles sont réservées au Cycle 3. De même, aucune étude systématique des facteurs qui conditionnent le développement de la jeune plante ne sera menée dans ce dossier.

Avant de débiter ce travail, les enfants doivent savoir que :

- Une graine germe dans certaines conditions (besoin d'eau et d'air), et donne une seule plante.
- Une graine contient un germe (le mot *germe* est important car il sera utilisé ultérieurement lors de l'observation des pommes de terre), placé au milieu de ses « sacs » de nourriture (les cotylédons). Dans une graine, il n'y a qu'un seul germe. Il s'agit d'un « bébé » plante qui a une tige, des feuilles et des racines mais pas de fleur.
- La graine est produite à l'intérieur d'un fruit (au sens où l'entend la biologie). Il n'est pas indispensable qu'ils sachent que le fruit est le résultat de la transformation de la fleur, même si c'est préférable.

Deux possibilités s'offrent alors aux enfants pour identifier une graine :

→ La faire germer (ils se contenteront souvent de cette première vérification) et trouver une nouvelle graine identique dans le fruit de la plante adulte ;

Liens avec les programmes

Découvrir le monde du vivant :

Compétences et connaissances visées

- Être curieux et intéressé par les êtres vivants que sont les plantes.
- Se familiariser avec la structure des plantes à fleurs : tige, feuille, racine, fleur, fruit, graine.
- Découvrir les différents modes d'apparition d'une jeune plante à partir d'une plante mère.
- Prendre conscience de la diversité du monde des plantes (biodiversité).
- Observer et décrire les changements qui se produisent quand une plante grandit et se développe.
- Organiser et communiquer ses observations par le dessin et l'écriture de textes.

→ Ou la disséquer (mais le germe peut être difficile à voir).

Pour identifier un fruit :

→ L'ouvrir et chercher les graines qu'il contient ;

→ Ou observer une fleur fanée dont le pistil a commencé à se transformer en fruit.

Qu'est-ce qu'un germe ? Une pousse ?

En botanique, un « germe » désigne à la fois l'embryon contenu dans une graine et les bourgeons situés à la surface d'un tubercule (« yeux »). Le verbe « germer » correspond au début du développement d'une semence (graine ou spore, etc.).

Une « pousse » est une jeune tige qui se développe à partir d'une graine ou d'un bourgeon. Un germe qui grandit devient une plante.

Pour éviter toute confusion par les enfants, seul l'embryon contenu dans la graine et le bourgeon du tubercule de tige seront appelés « germe ». La jeune plante avec sa tige et ses feuilles pourra être appelée « une pousse ».

► 1 - QU'EST-CE QU'UNE PLANTE ?

I.1 Ce que les élèves pensent savoir sur les choses qui poussent

Matériel par enfant

- 1 feuille de papier A4 coupée en quatre.
- Pâte à fixer.

Déroulement

En grand groupe, l'enseignant propose de décorer la cour de l'école ou la salle de classe, de la fleurir, d'y introduire des plantes, de la végétation.

Il demande alors à chaque enfant, éventuellement lors d'une sortie aux alentours de l'école, de noter quatre « choses » qui peuvent pousser dans une cour de l'école ou dans un jardin. Une liste collective est établie.

Puis les enfants sont invités, par groupe de quatre, à classer les « choses » proposées par tous les membres du groupe. Ils découpent leurs feuilles et les collent avec de la pâte à fixer sur une affiche. Voici des exemples de classement élaborés par deux groupes.

Classement du premier groupe				
Fruits	Légumes	Féculeux	Fleurs	Arbres
kiwi	carotte	blé	rose	palmier
abricot	tomate	maïs	cosmos	poirier
fraise	chou		fleur carnivore	pommier
	salade			



QU'EST-CE QU'UNE PLANTE ?

Dans le langage scientifique, les plantes constituent – avec les algues vertes – une lignée évolutive – les végétaux verts ou chlorobiontes (*chloro* = vert ; *biontes* = êtres vivants) – caractérisée par la capacité de photosynthèse, la présence des chlorophylles a et b, le stockage des produits de la photosynthèse sous forme d'amidon à l'intérieur d'organites cellulaires spécialisés, les chloroplastes, et la présence autour des cellules d'une paroi faite de cellulose. Ces caractéristiques permettent de les distinguer des champignons et des animaux, mais aussi des autres lignées d'organismes chlorophylliens, comme les algues brunes ou les algues rouges.
www.lamap.fr > Documentation scientifique > Biologie végétale

Dans le langage courant, le terme *plante* a un sens plus limité que celui de *végétal*. Il désigne communément les plantes à graines et à fleurs ainsi que les fougères ; les algues, par exemple, sont rarement appelées *plantes*. Étymologiquement, une plante est un végétal « planté », mais le terme est souvent utilisé pour tout végétal.

*Fiches connaissances « Besoins des végétaux »,
document d'accompagnement des programmes 2002*

Seules seront étudiées dans ce dossier les plantes à fleurs (angiospermes), dont l'appareil végétatif est différencié en racine, tige, feuille et dont les graines sont contenues dans un fruit qui se développe après fécondation de la fleur.



Classement du deuxième groupe

Choses qui se mangent	Groupe des fleurs	Groupe des feuilles	Herbes
framboise	jacinthe	arbre	herbe
tomate	fleur	ortie	gazon
	rose	racine	feuille
		feuille	



Dans ces classements, les sens adoptés pour les mots *fruit* et *fleur* ne sont pas ceux du langage scientifique. Deux critères sont utilisés : la comestibilité et la taille de la plante.

Le deuxième groupe n'a pas jugé utile de distinguer partie de plante et plante entière. Il a réparti les étiquettes disponibles mentionnant des parties de plante (2 pour feuille et 1 pour racine) dans les différentes catégories.

Un rapporteur de chaque groupe présente son classement à la classe entière. Les enfants ne sont pas démunis lorsqu'on les invite à justifier leur classement :

UN MOT, PLUSIEURS SENS

- La distinction entre légume et fruit est uniquement alimentaire, et de plus variable selon les cultures.

La biologie appelle *légume*, au sens strict, le fruit en gousse caractéristique des plantes de la famille des fabacées (haricot, pois, fève, etc.).

Ce que nous mangeons en tant que *fruit* n'est pas forcément un fruit pour un biologiste (c'est-à-dire l'organe de la plante qui contient les graines).

De même, les *légumes* que nous croyons manger sont peut-être des fruits (tomate, aubergine, haricots verts), mais aussi des tiges (poireau), des racines (carotte), etc.

- Pour un biologiste, la *fleur* est l'organe de la reproduction sexuée des plantes à fleur qui comprend le pistil et/ou les étamines, alors que dans le langage courant, une fleur est une plante ou une partie de plante qui porte une fleur (au sens biologique).

- C'est aussi un arbre parce que c'est grand, il a un tronc, il a des branches et il pousse dans la forêt.

- La graine n'est pas une plante. Elle sert à faire pousser une plante mais ce n'est pas une plante.

- C'est un légume, ce n'est pas une plante. Les légumes, on les mange et les plantes, on ne les mange pas.

- La menthe (en montrant le pot de menthe dans la classe), c'est une plante et on la mange.

- C'est de l'herbe parce que c'est en petite touffe verte.

- C'est un fruit ou un légume parce que ça se mange.

Les tableaux de tous les groupes, ainsi que les attributs retenus par les enfants (et notés par le maître), seront datés et affichés comme « idées préalables » et subiront des évolutions au cours de la séquence.

En général, un arbre, de l'herbe, un légume ne sont pas d'emblée conçus comme des « plantes » par les élèves. Pour eux, une plante est quelque chose qui pousse, qui est plus grand que les herbes, plus petit que les arbres et qui comprend une tige. Le critère de taille vient en concurrence avec celui de comestibilité, qui conduit à une catégorie spéciale. Par ailleurs, l'emboîtement hiérarchique n'est pas forcément perçu : « fruit » n'est pas toujours compris comme une catégorie englobant « cerise », par exemple.

1.2 Identification des différentes parties d'une plante

L'objectif final visé ici est de faire évoluer ces premiers classements valables et cohérents mais non scientifiques vers des classements plus scientifiques en amenant les enfants à employer, lors d'une séance d'observation, les mots « fleur » et « fruit » dans leur sens scientifique.

Il va falloir ensuite construire le concept de plante comme englobant les arbres, l'herbe et les légumes, mais aussi le

concept de plante comme caractérisée par des parties dont, pour certaines espèces, les fleurs par exemple ou les fruits.

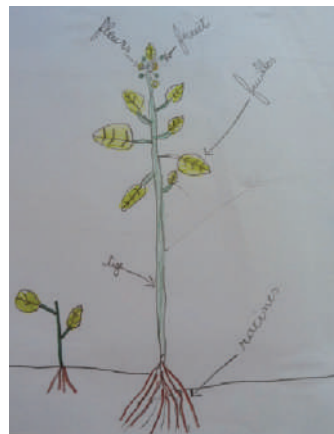
1.2.1 Observation

On pourra proposer une promenade pour observer les différents organes. Quelques plantes seront déterrées (avec l'accord du maître !), de préférence des herbacées portant simultanément des fleurs et des fruits (suivant la saison : morelle, moutarde, coquelicot, genêt, pois de senteur...) ainsi que de très jeunes arbres. Des photographies d'arbres adultes seront prises pour être légendées ultérieurement.

De retour en classe, les consignes de sécurité sont rappelées : ne pas goûter les végétaux et se laver les mains en fin de séance. Puis les enfants sont invités à dessiner les plantes et à légender leurs dessins. Les fruits sont ouverts par le maître pour y trouver des graines.



Morelle



Dessin de la morelle





►► Pour illustrer le concept de plante, un schéma de la structure d'une plante est alors dessiné sur une affiche par le maître, sous le contrôle des enfants.

1.2.2 Recherche documentaire

Une nouvelle question est soulevée : « Les "choses qui poussent" collectées lors de la promenade ont toutes des racines, des tiges, des feuilles et parfois des fleurs et des fruits. Est-ce que toutes les "choses qui poussent" en ont aussi ? »

Une recherche documentaire va tenter d'y répondre.

Pour cela, les enfants se rassemblent par deux. Chaque groupe ainsi constitué va être amené à consulter deux illustrations (extraites de livres documentaires) représentant les plantes (entières, ou du moins leurs différentes parties) des espèces évoquées lors de la première séance.

Pour faciliter les recherches, chaque page sélectionnée est signalée par un Post-it où le maître a inscrit le nom de la plante. La même espèce peut être donnée à plusieurs groupes.

Les illustrations peuvent aussi être trouvées sur Wikipédia ou le site www.snv.jussieu.fr/bmedia/sommaires/bv.htm

Les élèves cherchent les différentes parties et dessinent la plante entière. Plusieurs difficultés peuvent alors survenir :

- Certaines pages présentent côte à côte deux illustrations à deux échelles différentes (zoom sur les fleurs, par exemple), que les enfants ne perçoivent pas comme celles d'une même plante.

La lecture de ces pages requiert l'aide du maître.

- La légende ne donne pas toujours directement l'information recherchée : par exemple, pour le chêne, *gland* à la place de *fruit*. La classe est alors sollicitée pour répondre collectivement à la question : « Le gland est-il le fruit du chêne ? »

- Quelques informations sont absentes des documentaires pour enfant : par exemple, le blé a-t-il des fleurs ? Ces informations seront apportées par le maître.



Raisin



Carotte

Un classement réalisé lors de la première séance, dans lequel apparaissent des parties de plante, est alors soumis au regard critique de la classe. Si ce classement n'est pas remis en question, le maître proposera de trier les étiquettes, collées précédemment avec de la pâte à fixer, selon qu'elles portent le nom d'une partie de plante ou pas (dans ce cas, il s'agit du nom d'une plante entière).

Voici le nouveau classement du deuxième groupe :

Nom de plante entière	Nom de partie de plante
tomate	tomate
jacinthe	jacinthe
framboisier	framboise
rosier	rose
ortie	-
herbe	-
arbre	-
fleur (sens non scientifique)	fleur (sens scientifique)
-	racine
-	feuille

La discussion s'engage sur la tomate. Aidés par leur recherche documentaire antérieure, les enfants décident de la mettre dans les deux ensembles. Les livres sont à nouveau consultés comme support de l'argumentation.

La framboise est une partie de plante. Comment s'appelle la plante entière ? Les propositions sont vérifiées dans le dictionnaire et des nouvelles étiquettes sont rédigées (en italique, dans le tableau ci-dessus).

Dans quel ensemble mettre la fleur ? Cette fois, le maître proposera de consulter le dictionnaire pour découvrir les deux sens du mot *fleur* et les classer. Chacun notera ses découvertes dans son cahier d'expériences :

- Une fleur, pour les scientifiques, c'est la partie de la plante qui se transforme en fruit.
- Une fleur, dans la vie de tous les jours, c'est quelque chose qui a des fleurs. Par exemple, on achète une fleur chez le fleuriste, on cueille une fleur.

- Une plante, c'est quelque chose qui pousse et qui a des racines, une tige, des feuilles et éventuellement des fleurs et des fruits. Toutes les plantes n'ont pas de fleurs (fougères, mousses...), et les plantes à fleurs n'ont pas toujours de fleurs et de fruits (si elles sont trop jeunes, et si ce n'est pas la bonne saison). Les racines sont sous la terre. La tige est l'endroit où sont accrochées les feuilles et les fleurs. Les fruits contiennent des graines.
- Le pommier est une plante entière, la pomme est une partie de plante (le fruit). La carotte est à la fois une plante entière et une partie de plante.

1.3 Les « fruits » et les « légumes » sont-ils des plantes ? Quelles parties des plantes mangeons-nous ?

En groupes, les élèves vont devoir identifier à quelle partie de la plante complète correspond ce qui est dans leur assiette.

« Quels sont ces morceaux de plante que nous ne savons pas nommer ? »

Matériel

- Pour la classe

- 1 casse-noix.

- Par groupe de 4

- 1 fruit (sens alimentaire) charnu.
- 1 fruit (sens alimentaire) sec.
- 1 légume dont on mange le fruit.
- 1 légume dont on mange la racine.
- 1 feuille d'un légume dont on mange les feuilles.
- 1 légume dont on mange la tige.
- 2 couteaux en plastique.
- 1 loupe.





►► Le choix des aliments

Les échantillons peuvent être différents ou identiques pour tous les groupes. Lorsque l'aliment est constitué de plusieurs parties d'une plante, seule la plus couramment consommée ou la plus visible est prise en compte. L'asperge, par exemple, est identifiée comme une tige alors qu'elle est constituée d'une tige et d'un bourgeon. Le tableau ci-dessous propose quelques possibilités de choix.

Les consignes de sécurité sont rappelées : ne pas manger ces fruits et ces légumes parce qu'ils n'ont pas été nettoyés, ne jamais manger les fruits ou les légumes dont on n'est pas sûr qu'ils soient sans danger.

« Quelle partie de la plante mangeons-nous ? »

Une première recherche collective porte sur le haricot, dont le maître aura

pris soin d'ouvrir la gousse. La plupart des enfants, qui mélangent encore langage courant et langage scientifique, affirment d'emblée qu'il s'agit d'un légume. Puis, en procédant par élimination, ils concluent que le haricot est un fruit. Il faut donc se rendre à l'évidence que ce légume est un fruit... Une recherche dans le dictionnaire des deux sens du mot *fruit* et de celui du mot *légume* permettra de clarifier cette apparente contradiction.

Les enfants dessinent les aliments et légendent leur représentation avec le nom des parties qu'ils reconnaissent. On peut leur proposer de couper les aliments et de dessiner ce qu'ils voient, ou bien leur distribuer des dessins sans légende qu'ils devront compléter et renseigner. Pour les aider dans la compréhension de la tâche et dans l'identification de la partie comestible, on mettra à leur disposition :

Fruits (sens scientifique)	Tiges	Feuilles	Racines	Fleurs
Fruits charnus - Tomate - Courgette - Concombre - Citrouille - Pomme, poire - Agrumes : orange, citron... - Raisin - Pêche, prune Fruits secs - Gousse de petits pois, de haricot, de fève - Noisette, noix, cacahuètes non décortiquées <i>Éviter la fraise (qui n'est pas un fruit), la figue, l'ananas (plusieurs fleurs).</i>	- Asperge verte (la couleur est une aide à l'identification) <i>Éviter la rhubarbe et le céleri : ce sont les pétioles de feuilles.</i>	- Salade - Épinards - Chou vert - Chou rouge - Laurier - Basilic - Persil - Coriandre <i>Éviter l'endive (elle n'est pas verte).</i>	- Navet - Panais - Carotte - Radis <i>Ne pas couper les feuilles. Éviter les tubercules de tige aérienne : céleri-rave, chou-rave, betterave.</i>	- Camomille pour tisane - Fleurs de courgette

- des affiches rappelant la structure générale d'une plante, d'une fleur et d'un fruit;

- des illustrations correspondant à certaines des plantes dont ils ont une partie dans leur assiette.

Leurs propositions seront justifiées lors de la discussion finale :

- la carotte est une racine parce qu'elle a des poils;

- la salade, c'est des feuilles parce qu'on voit des traits (les nervures).

« Les graines sont tellement petites qu'on ne les voit pas » est un argument fréquemment utilisé et pas toujours à bon escient pour convaincre que l'aliment est un fruit.

Les propositions des élèves seront confrontées aux documents.

Après discussion, on se met d'accord sur des formulations simples :

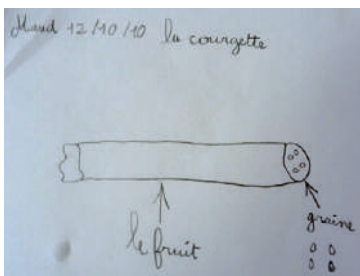
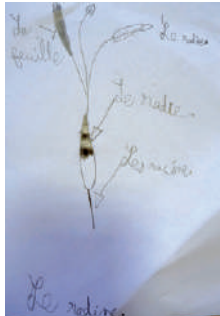
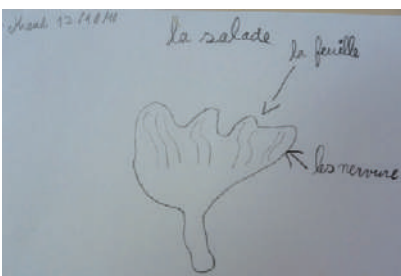
Nous mangeons des « légumes » et des « fruits ». Ces aliments sont des parties de plante : des tiges, des feuilles, des racines, des fleurs, des graines et des fruits. Pour les scientifiques, un fruit est la partie de plante qui contient les graines.

Le moment est venu de discuter le tableau initial des « choses qui poussent » (séance 1.1) en tenant compte des connaissances acquises. Toutes les « choses » citées sont soit des plantes soit des parties de plantes, éventuellement provisoires comme la fleur ou le fruit. Les noms catégorisés initialement comme fleurs désignent à la fois la plante et la fleur de la plante : la tulipe (ou la jacinthe) a bien une tige, des feuilles et des racines, mais aussi une partie non identifiée qu'on ne sait pas nommer (oignon, bulbe).

Les graines sont récupérées pour être semées au printemps suivant. La question se pose alors : y a-t-il d'autres façons d'obtenir de nouvelles plantes ? Les enfants sont invités à se renseigner auprès de leurs parents (ou d'autres personnes compétentes) sur les autres façons possibles.

► 2- Y A-T-IL D'AUTRES MOYENS QUE LES GRAINES POUR OBTENIR DES PLANTES NOUVELLES ?

Les enfants reviennent avec des informations qu'il va falloir faire ►►

		
Courgette	Radis	Salade



►► exprimer et tester. Les mots *bouture*, *oignon* voire *rhizome* vont être proposés, avec des bribes de procédure. Peut-être des oignons ou rhizomes de différentes plantes sont-ils apportés. Ces différents organes de reproduction des plantes vont être utilisés en classe, et les termes nouveaux reliés à ce qu'on connaît déjà des plantes.

2.1 Obtenir de nouvelles plantes à partir de boutures de tiges

À partir de plantes, les enfants vont faire du bouturage de tige. Pour cela, ils devront :

- Observer la plante mère.
- En identifier les parties distinguées, en référence à des images ou photos.
- Procéder au bouturage.
- Suivre le devenir de leur bouture.

Si les essais s'avèrent infructueux, le recours à un parent expert peut être bénéfique. Mais il est toujours préférable de laisser les enfants réaliser eux-mêmes leurs essais que de leur donner des instructions dogmatiques.

Matériel

- Pour la classe

- Engrais liquide complet pour plantes d'appartement, qui sera ajouté par le maître.
- Terreau déposé dans un seau, si possible allégé en le mélangeant avec du sable ou de la tourbe.
- Eau.
- Hormone de bouturage (facultatif).
- Papier d'aluminium : les tiges seront enfilées sur le papier tendu sur le bord du verre, de façon à maintenir les feuilles hors de l'eau.

LA MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE PAR FRAGMENTATION DE L'ORGANISME

- Le **bouturage** permet de créer une plante entière à partir d'un fragment de tige, de feuille ou de racine prélevé sur la plante mère. Il consiste à provoquer l'enracinement de ce fragment.
- Le **marcottage** est une technique proche du bouturage de tige : il consiste à mettre une tige, encore reliée à son pied mère qui l'alimente en sève, en contact avec la terre pour l'inciter à produire des racines. La séparation de la jeune plante du pied mère peut se faire au bout de quelques semaines.

La capacité des végétaux à se reproduire par fragmentation est liée à la grande plasticité de leurs tissus. Des cellules indifférenciées sont normalement présentes dans les zones de croissance du végétal, donc dans les bourgeons et à l'extrémité des racines. Mais pour cicatriser une lésion sur une tige, par exemple, les cellules de celle-ci peuvent redevenir des cellules souches indifférenciées qui elles-mêmes se multiplient et obturent rapidement la blessure d'une sorte de bourrelet appelé *cal* (masse de cellules indifférenciées). Ces nouvelles cellules se différencient alors en cellules de racine. Des racines ne tardent pas à apparaître. L'organe amputé devient dès lors capable de se nourrir et de se développer en croissant comme une plante nouvelle. Toutefois, certaines espèces sont impossibles à bouturer.

Comme cette multiplication ne fait intervenir aucun phénomène sexuel, la plante obtenue est génétiquement identique à la plante mère. On appelle *clone* un organisme génétiquement identique à celui qui lui a donné naissance.

- Pour un groupe de quatre

- Au moins 2 plantes entières de 2 espèces différentes, choisies parmi celles-ci : misère, menthe, impatiens, lierre, géranium (pélargonium)...
- Une loupe.



*Un enfant écarte les racines pour dégager le bas de la tige.
- C'est le cœur de la plante (le milieu, ce qui est caché au cœur de la plante).*

- Par enfant

- Un pot transparent (éventuellement percé d'un trou de drainage).
- Une étiquette (ou Post-it) sur laquelle l'enfant écrit son nom et le nom de l'espèce.

Quelques informations utiles

Les boutures sont prélevées sur les tiges jeunes. Il faut environ 2 semaines pour que les premières racines de menthe et de misère apparaissent, 3 semaines pour l'impatiens, le lierre et le géranium. Toutes ces espèces peuvent se bouturer dans l'eau. La période de bouturage s'étend de mars à septembre.

2.1.1 Observation de la plante mère; identification des différentes parties

Tout d'abord, les élèves sont invités à déterrer la plante mère et à enlever délicatement la terre pour observer les racines. Puis ils dessinent la plante entière déterrée, avec l'objectif d'en identifier les différentes parties : tige, racines, feuilles et éventuellement fleur et fruit. Il s'agira donc de créer des liens entre une plante réelle, un dessin (ou photo) et le vocabulaire correspondant.




Autour de certains dessins, un débat qui vise à faire émerger des points de

Conseil du jardinier pour le maître

- Privée de racines, la bouture ne peut plus absorber toute l'eau dont elle a besoin. Il faut donc limiter la perte d'eau par les feuilles (la transpiration) en enlevant quelques feuilles sur la tige coupée (mais pas toutes, car les feuilles produisent la sève qui permet la croissance des racines) et en évitant l'exposition directe au soleil.
- Il faut veiller à ce qu'aucune feuille ne trempe dans l'eau pour éviter la pourriture des boutures. Une à 2 gouttes d'engrais liquide par verre augmentent les chances de réussite.





		
<p>1-Géranium <i>Confusion entre la tige et le pédoncule floral, absence de feuilles</i></p>	<p>2-Géranium</p>	<p>3-Menthe</p>

désaccords et le désir d'en savoir plus est favorisé.

Certains termes ont été mal utilisés comme par exemple, dans ce dessin de la menthe, la partie intermédiaire entre la tige et les racines (le collet) qui a été nommé *graine*. Une discussion devra s'engager :

Maître : *Est-ce que c'est une graine ici (montrant le collet sur le dessin d'observation) ?*

Élève : *Non, ce n'est pas une graine. C'est le cotylédon.*

M : *Qu'arrive-t-il au cotylédon quand la plante grandit ?*

É : *Il tombe.*

Une photographie de la plante entière, donnée à légender, permettra à chaque élève de bien repérer les différentes parties de la plante et le vocabulaire associé. Le maître devra valider les schémas puisqu'ils serviront de référence par la suite.

2.1.2 Bouturer et suivre l'évolution de la bouture

On proposera aux enfants de faire une bouture, c'est-à-dire de faire pousser

une nouvelle plante à partir d'une tige. Plusieurs questions vont alors se poser :

- Où couper la plante ?
- Faut-il choisir une tige avec ou sans fleur ?
- Où mettre la bouture : dans la terre ou dans l'eau ?
- Faut-il placer les feuilles au-dessus de l'eau ? Sous l'eau ?
- Comment faire pour voir si les racines poussent ?

Ces différents points vont faire l'objet d'une discussion en vue de prévoir un plan d'expérience.

Les enfants sont invités à réfléchir sur les conditions nécessaires au développement de la bouture. Ils évoquent :

- l'arrosage ;
- la luminosité ;
- la chaleur.

Il faut aussi préciser les critères de réussite :

Maître : *Comment saura-t-on qu'on a une nouvelle plante et qu'elle est complète, entière ?*

Élève (se souvenant du haricot germé) : *Il y aura des cotylédons.*

Maître : D'où venaient les cotylédons sur la tige du haricot ?

É : De la graine.

É : On n'a pas planté de graines.

É : Il n'y a pas de racines sur la tige. Alors, elle ne poussera pas.

M : Et si de nouvelles racines apparaissaient, que se passerait-il ?

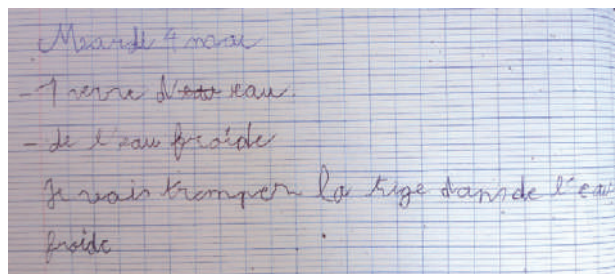
É : On aurait une nouvelle plante.

É : Il faut aussi des nouvelles feuilles.

L'enseignant découpe un morceau de tige selon les indications de chacun. Certains élèves peuvent choisir une tige avec des racines (ils initient alors une reproduction par division de la plante au lieu d'un bouturage) ou une tige portant un bouton floral. Ces choix peuvent être discutés en groupe pour distinguer les différents modes de reproduction.

Le maître ajoutera de l'engrais liquide dans l'eau et de l'hormone de bouturage sur les boutures en terre pour accroître les chances de réussite.

Chaque enfant va ensuite mettre en place sa bouture dont il suivra l'évolution au cours des semaines suivantes, en notant ses observations au jour le jour sur son cahier d'expériences au cours d'un petit moment réservé à cette activité.



Chacun rédige sa première proposition.

Quel substrat pour les boutures ?

- L'eau et le coton ont le grand avantage de permettre de suivre facilement l'évolution de la nouvelle plante, mais certaines espèces y pourrissent très vite.
- Il faut ajouter de l'engrais liquide à l'eau.
- Dans la terre, pour observer les racines, il est préférable d'utiliser des pots transparents (bouteilles ou verres en plastique) dont le fond aura été percé d'un trou de drainage. La bouture sera plantée près du bord du pot.
- Pour éviter le pourrissement, il existe des substrats inertes et stériles (billes d'argile, fibre de coco, vermiculite...) qui ne contiennent pas d'éléments nutritifs et obligent à des apports nutritifs par ajout d'engrais liquide.

Divers essais seront tentés et analysés, d'autres suivront après résolution de problèmes techniques et amélioration des comptes rendus d'observation. Au bout de 2 semaines, dans certains verres, les racines apparaissent, dans d'autres, les boutures ont jauni ou pourri.

Élève : La mienne est morte.

Maître : Comment le sais-tu ?

É : La tige est noire. Elle a pourri.

É : Les feuilles sont molles et vert foncé.

É : La mienne n'est pas morte mais elle a des feuilles jaunes.

Les enfants constatent que les boutures dans la terre et trop arrosées pourrissent. Ce facteur semble prédominant pour expliquer leur mort. La survie de la plante ne semble dépendre ni de la présence ou de l'absence de fleurs ou de feuilles, ni du nombre de feuilles. Autant de boutures de géranium que d'impatiens meurent. Celles de menthe résistent toutes. Les boutures dans la terre et trop arrosées pourrissent ►►



►► alors que les boutures dans l'eau sont saines.

Élève : *La plante est tombée dans l'eau, elle s'est noyée.*

Maître : *Comment faire tenir la tige dans l'eau ?*

Divers procédés sont essayés et l'observation se poursuit.

Élève : *Ma plante a de nouvelles feuilles !* (La bouture de cet élève est en terre.)

Élève : *Ce n'est pas possible, ta plante n'a pas de racines. Les feuilles étaient déjà là. Ce ne sont pas de nouvelles feuilles.* (Cet élève pense qu'il faut de nouvelles racines pour avoir de nouvelles feuilles.)

Maître : *Comment être sûr que ce sont de nouvelles feuilles et pas des « vieilles » feuilles ?*

É : *On peut les compter.*

É : *On peut les marquer.*

É : *On peut faire des photos.*

M : *Comment être sûr qu'il n'y a pas de nouvelles racines ?*

É : *Il faut enlever la terre.*

La plante est déterrée : elle a de nouvelles racines. En cas d'échec, de nouvelles boutures seront tentées.

formulés et les dessins s'améliorent progressivement. La nécessité de dater s'impose à ce moment.

Si la tige change de taille sur le dessin alors qu'elle n'a pas changé en réalité, le maître peut proposer l'utilisation d'un calque ou d'une règle pour reporter la longueur de la tige du dessin précédent dans le dessin en cours.

De nouveaux problèmes apparaissent : Maître : *Comment faire pour que ça pousse plus vite ?*





Élève : *Et si on les mettait dans une serre ?* Cette remarque sera valorisée et les enfants devront inventer une fiche de fabrication d'une serre pour une bouture. Pour cela, deux moyens simples peuvent être mis en œuvre :

→ Envelopper le pot dans un sac plastique fermé.



→ Ou recouvrir la bouture d'une bouteille plastique coupée en deux (ou d'un gobelet transparent).

« Quelle partie de la plante apparaît en premier : les feuilles ou les racines ? À quoi servent les racines ? » Ces questions pourront faire l'objet de nouvelles expériences.

Les nouvelles racines des boutures aquatiques doivent être assez longues (3 à 4 cm) pour permettre leur repiquage dans la terre.

			
Impatiens	Menthe	Lierre	Tiges de misère disposées sur du papier d'aluminium percé

En organisant une mise en commun de tous les dessins de la classe, des remarques ou des conseils sont

	
Menthe	Lierre

Une bouture est un morceau de plante. Une bouture de tige peut donner une nouvelle plante. Des nouvelles racines sortent au bas de la tige et de nouvelles feuilles apparaissent. Il ne faut pas trop arroser la terre. On peut faire pousser plus vite en utilisant une serre.

En guise de prolongement, des boutures de feuille peuvent être tentées. Mais elles sont plus délicates et plus lentes que les boutures de tiges. Elles sont possibles avec les espèces suivantes : Saintpaulia (ou Violette du Cap), Sanséviéria, Bégonia rex, Kalanchoé, Crassula. Après ces différentes expériences, la classe est déjà bien fleurie, mais on n'a pas exploré toutes les idées proposées pour faire pousser des plantes.

La démarche est semblable à celle adoptée pour les semis, dont les étapes successives étaient :

2 : Observation et dissection de la graine.
3 : Recherche de la provenance de la graine.

- 1 : Observation du tubercule mère.
- 2 : Prévision puis observation du développement de ce tubercule.
- 3 : Recherche de la provenance du tubercule.

The diagram illustrates the morphology of a potato plant and its tuber. The plant part on the left shows a central stem with leaves labeled 'feuilles ovales pénales' and 'ETC'. At the top is a 'Pier de Solanum'. The stem is labeled 'stolon'. Below the ground line, the plant shows 'rhizomes tubéreux' and 'racines adventives'. The tuber part on the right is a potato tuber with labels for 'stolon', 'œil' (eye), 'œil dormant' (dormant eye), 'œil germe' (germinating eye), and 'œil mort' (dead eye).

- Terreau.
- Eau.
- Cure-dents.
- Une plante complète de pomme de terre (avec fleurs et fruits) en pot opaque ou, à défaut, une photo. La plante de pomme de terre ne se trouve pas dans le commerce, le maître devra donc la faire pousser lui-même quelques semaines avant le début de la séance.

- Une loupe.
- Un couteau en plastique.
- 2 pommes de terre : une que l'on aura mise à germer depuis 3 semaines à la lumière, et l'autre non germée. On peut prévoir des pommes de terre de différentes couleurs.

- Un pot transparent (afin de mieux observer l'évolution), éventuellement percé d'un trou de drainage.
- Une étiquette (ou Post-it) sur laquelle l'enfant écrit son nom et le nom de l'espèce. ▶▶



LA TUBÉRISATION

La graine comprend un embryon et des réserves nutritives. L'embryon vit au ralenti pendant la mauvaise saison puis se nourrit des réserves accumulées dans la graine quand les conditions climatiques sont plus clémentes. Certains végétaux bisannuels et vivaces stockent aussi des réserves dans des organes végétatifs de réserves spécialisés. Ils sont très différents des organes aériens et correspondent à des parties de racine (ils portent des radicelles), de tige (ils portent des bourgeons et des feuilles réduites à l'état d'écaillés) ou à des feuilles (ils présentent des nervures). Ces organes passent, comme la graine, la mauvaise saison sous la terre.

Trois types d'organes spécialisés dans l'accumulation de réserves se rencontrent :

- **les rhizomes** : tiges souterraines qui se développent en formant chaque année une nouvelle unité de végétation à partir d'un bourgeon. Une unité de végétation comprend la tige principale souterraine hypertrophiée par l'accumulation de réserves, et une portion de tige dressée portant des feuilles et des fleurs. La partie aérienne est annuelle, la partie souterraine, vivace (gingembre, crosne du Japon).
- **les tubercules** : organes massifs qui résultent de l'hypertrophie, du fait de l'accumulation de réserves, d'une portion de tige (chou-rave) ou d'un stolon, tige rampante additionnelle à la tige principale qui, elle, est aérienne (pomme de terre, topinambour), ou encore d'une portion de racine (carotte, dahlia).
- **les bulbes** : tiges souterraines larges et très courtes en plateau, portant des feuilles hypertrophiées par l'accumulation de réserves.

Quelques informations utiles

La plupart des pommes de terre sont traitées chimiquement pour empêcher la germination : il est donc nécessaire d'en planter plusieurs, ou d'en acheter des spéciales.

On évitera la patate douce, qui est un tubercule de racine.

Il faut environ 2 semaines pour que les premières racines apparaissent sur le tubercule germé et 3 semaines pour que les racines soient assez longues (3 à 4 cm) pour permettre la mise en pot. Il faut 2 à 3 mois pour que la nouvelle plante produise de nouveaux tubercules. Les agriculteurs attendent que la partie aérienne soit desséchée pour récolter, mais des petits tubercules sont visibles bien avant.

La plantation peut être effectuée en toute saison à l'intérieur. En hiver, le faible ensoleillement provoque un allongement des tiges aux dépens du développement des feuilles.

2.2.1 Comparer un tubercule non germé et un tubercule germé

Pendant les jours qui précèdent cette séance, on aura donné aux enfants la possibilité d'observer des tubercules germer. On leur demandera de ne pas les toucher pour leur permettre de remarquer que les germes poussent vers le haut.

Le maître fera une photographie des tubercules germés avant de les distribuer.

Étape 1 : observation d'un tubercule de pomme de terre non germé

Le problème à résoudre est rappelé collectivement : « *Peut-on faire une nouvelle plante à partir de cette partie de plante ?* »

Chaque enfant observe un tubercule non germé.

Élève : *Il y a de la terre* (ce sont en fait les lenticelles, une sorte de pore qui permet les échanges gazeux).

Maître : Que peux-tu faire pour vérifier que c'est de la terre ?

É : Quand on gratte, la peau s'en va. Il n'y a pas de terre. Ce sont des taches.

É : Sur la mienne, c'est de la terre.

É : La pomme de terre est dure.

É : La peau est lisse.

É : On voit des petites graines jaunes.

Le tubercule non germé est alors dessiné.

Maître (en tenant le tubercule de pomme de terre) : Cette pomme de terre est une partie de plante. Cette plante s'appelle aussi la « pomme de terre ». Nous avons déjà vu que les épinards sont les feuilles d'une plante qui s'appelle l'« épinard ». Que manque-t-il pour que la plante soit complète ?

É : Tout, les feuilles, les racines, la tige, la fleur et le fruit.

M : Mais alors, quelle est cette partie de plante ?

Les élèves font des propositions soit dans le registre biologique (« Quelque chose avec des graines dessus, un fruit ») soit dans le registre alimentaire (« un légume »), registres qu'ils ont encore parfois du mal à distinguer.

Maître : Comment vérifier si c'est un fruit ?

Un haricot ? Le fruit, la graine ou la plante de haricot ?

Le maître doit être précis dans son langage et exiger cette précision de la part des enfants dès qu'il y a ambiguïté... Dans le langage courant, le mot haricot désigne à la fois le fruit, le nom de l'espèce et la graine... Il faudra donc être précis et parler de « fruit de haricot », « plant de haricot », « graine de haricot ». De même, le mot pomme de terre désigne à la fois le tubercule et le nom de l'espèce. Il faudra donc parler de « tubercule de pomme de terre » et de « plant de pomme de terre ».



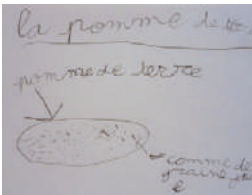

Élève : On pourrait voir s'il y a des graines dedans.

Les élèves commencent par couper le tubercule, certains transversalement, d'autres longitudinalement. Ils procèdent à des observations, à l'œil nu ou à la loupe, puis font un dessin d'observation d'un tubercule ouvert.

Élève : Il n'y a pas de graines dedans. Ce n'est pas un fruit.

É : On dirait que la pomme de terre entière est dans le cotylédon.

Cet enfant a sans doute l'intuition que le tubercule est une réserve de nourriture. Le maître soumet cette remarque à l'approbation du groupe. La classe conclut que le tubercule n'a pas de cotylédon puisqu'il ne contient ►►

			
Tubercule non germé : cicatrice de la tige souterraine, ou stolon	Tubercule non germé : bourgeon	Dessin de tubercule non germé	Dessin de tubercule non germé



► pas de germe, mais qu'il ressemble à un cotylédon.

Maître : Certains d'entre vous ont dit qu'ils voyaient des petites graines jaunes en surface. Comment être sûr que ce sont bien des graines ?

Élève : Ce n'est pas des graines. Elles ne sont pas dedans.

É : On pourrait en prendre une et la planter, ou bien l'ouvrir.

M : Que va-t-on trouver si ce sont des graines ?

É : Des cotylédons, de la peau, des bébés plantes.

É : Il n'y a pas de bébés plantes dedans.

É : Peut-être qu'ils sont tellement petits qu'on ne peut pas les voir.



Fleurs et fruits de pomme de terre.

Le maître confirme que les aspérités à la surface du tubercule ne sont pas des graines et indique que chaque aspérité est appelée un œil parce que sa forme est semblable à celle de notre œil. Puis il fait identifier le *sourcil* (feuille atrophiée) d'un œil. Il serait prématuré à ce stade de donner des informations supplémentaires.

Étape 2 : observation d'un pied adulte de pomme de terre

Le maître montre la partie aérienne d'un pied adulte de pomme de terre, et fait identifier la tige, les feuilles, la fleur, le fruit et ses graines.

Une nouvelle partie de plante est ainsi découverte par les enfants. Le mot *tubercule* est alors introduit, mais il reste à trouver sa fonction.

Étape 3 : comparaison des tubercules qui ont germé et de ceux qui n'ont pas encore germé

Élève : C'est une pomme de terre avec des pousses.

É : Elle a germé.

Maître : Que voit-on sur la pousse ?

É : Des feuilles, des piquants. (Il s'agit de bourgeons ou de jeunes racines. Il peut arriver que la couleur de la jeune tige ne soit pas verte mais violette : les enfants ont alors du mal à l'identifier.)

É : On dirait qu'elle est pourrie.

M : Qu'observe-t-on quand une plante pourrit ?

É : Elle est noire.

É : Elle sent le pourri. Mais là, ça sent la pomme de terre. La pomme de terre est fanée.

(Le mot *flétri* pourra être introduit, pour qualifier l'état du tubercule.)

M : À quel endroit de la pomme de terre non germée sont apparues les pousses ?

É : Dans les yeux.

M : Alors, comment faire une nouvelle plante avec ce tubercule ?

É : On va le planter.

Le tubercule germé est dessiné.



Germes de pomme de terre




2.2.2 Comment peut-on faire une plante avec un tubercule ? Que se passe-t-il si l'on plante un tubercule ?

Les questions qui émergent à ce stade sont les suivantes :


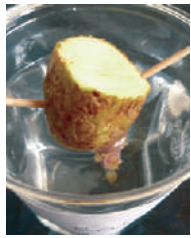

- Faut-il planter le tubercule germé ou non germé ?
- Comment planter le tubercule germé ?
- Faut-il le couper pour ne planter qu'une pousse, ou le planter entier ?
- Comment faire pour que les nouvelles pousses grandissent ?

Chacun fait une hypothèse sur l'évolution de sa plante en dessinant 2 ou 3 étapes du développement et en notant le nombre de tiges qu'il pense obtenir.

Les élèves s'appuient sur le savoir acquis lors des semis pour anticiper le futur du tubercule.

Hypothèses		
		
Des racines apparaissent sur le tubercule. En réalité, les racines partent des yeux.	Les tubercules sont sur les tiges comme les fleurs.	Avec perspicacité, l'élève dessine la plante adulte présente dans la classe.

Tous les essais sont faits : dans l'eau ou dans la terre, avec un tubercule entier ou coupé.

Différents essais		
		
La pousse a été séparée du tubercule.	L'élève a assimilé le germe à une racine et a immergé le tubercule à l'envers.	Le tubercule entier a été enfoui dans la terre.

Le suivi du tubercule donne lieu à des observations journalières ponctuelles assorties de photos ou de dessins lors d'un moment réservé à cette activité, avec descriptions organisées compte tenu de l'expérience acquise précédemment.

Élève : Il y a des racines et des feuilles.





►► É : Dans l'eau, ça a poussé.

É : La pomme de terre dans l'eau, l'eau ne sent pas bon.

Maître : Pourquoi ?

É : Ça a fané.

É : C'est pourri. La pousse est morte parce qu'elle ne pouvait plus respirer.

É : Dans la terre, ça a poussé. C'est jeune ou pas ? Quel âge elle a ?

É : Les racines sont sorties des petits trucs jaunes, des graines jaunes (les yeux).

É : La pomme de terre (mère) est devenue plus petite.

Les nouvelles racines aquatiques doivent être assez longues (3 à 4 cm) pour permettre le repiquage dans la terre dans un grand récipient transparent (aquarium, par exemple). Il est préférable de laisser le pot à l'extérieur. Si la lumière reçue est insuffisante, la plante allonge sa tige sans produire de nouveaux tubercules.

2.2.3 A-t-on obtenu de nouveaux tubercules ?

D'où viennent les tubercules ?

Le tubercule donne bien une nouvelle plante qui ressemble à celle observée en début de séquence.

Maître : Quand on a semé la graine de haricot, la nouvelle plante a donné de nouvelles graines qu'on a trouvées dans les fruits. La nouvelle plante n'a pas l'air de donner de nouveaux tubercules. Mais d'où vient le tubercule que l'on a planté ?

Élève : Peut-être qu'il faut attendre que la plante grandisse encore plus ?

É : Je sais, il est enterré.

La nouvelle plante est déterrée. Le tubercule mère est flétri et plusieurs nouveaux tubercules sont trouvés.

Journal de la pomme de terre en photos



Après 1 semaine
Le tubercule a été sorti de l'eau.



Après 2 semaines



Après 3 semaines

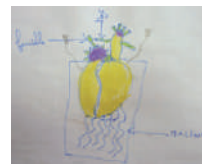


Après 1 mois

Journal de la pomme de terre en dessins (extrait)



Au départ
Le mot tubercule n'est pas employé.



Après 2 semaines
Les racines qui sortent de l'œil sont dessinées mais non nommées.
Des racines sont ajoutées au bas du tubercule.



Après 2 semaines

Élève : Les bébés pommes de terre, c'est comme des racines qui grossissent.

Le maître fait différencier les « fils à tubercules » (qui sont des tiges souterraines) des racines. L'essentiel est que les enfants découvrent que la graine n'est pas le seul organe qui donne une nouvelle plante.

Les observations se poursuivent.

Élève : Ma pomme de terre a rapetissé. Les petites pommes de terre ont vidé la grande. Cette interprétation n'est pas tout à fait exacte, mais elle sera acceptée. En fait, les premières tiges aériennes utilisent les réserves du tubercule initial puis

les nouvelles racines, et les nouvelles feuilles élaborent les réserves stockées dans de nouveaux tubercules. La chair du tubercule initial joue le rôle des cotylédons du haricot.

Certains enfants restent persuadés que les yeux du tubercule sont des graines puisqu'ils germent : pourtant, seule une des deux conditions nécessaires pour identifier une graine est remplie, mais cela leur paraît suffisant.

Ensuite, guidé par les élèves, le maître réalise au tableau un dessin d'observation, qui sera ensuite recopié par tous. On pourra aussi donner un schéma à légender.

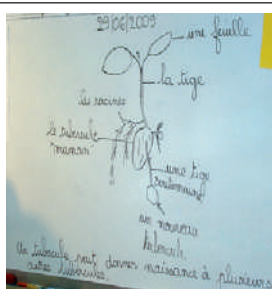
À défaut, ou en complément de l'observation réelle, on pourra visionner une vidéo montrant le cycle de vie du tubercule de la pomme de terre. Par exemple : *Comment ça pousse?*, un film disponible sur le site www.lesite.tv/accueil ou sur le DVD *Les 4 saisons du jardin*, édité par le CNDP.

En conclusion de toutes ces observations, on retiendra :



Le nouveau pied est déterré. Les nouvelles tiges souterraines qui portent les nouveaux tubercules peuvent pousser au bas de la tige aérienne de la nouvelle plante ou sur le tubercule mère.

Le tubercule peut donner une nouvelle plante. De nouvelles tiges avec des feuilles et de nouvelles racines sortent des yeux. Quand la nouvelle plante est adulte, elle a parfois des fleurs, des fruits contenant des graines et de nouveaux tubercules souterrains. À partir d'un seul tubercule, on peut en récolter plusieurs. Le tubercule « maman » flétrit et donne ses réserves.



Dessin d'observation réalisé par le maître



Dessin individuel réalisé par un élève à partir du modèle du tableau



Séparation du tubercule mère et du nouveau tubercule



►► 2.2.4 Comparaison du développement d'une graine et d'un tubercule

Les photos ou les dessins représentant les étapes successives du développement du tubercule et d'une graine sont comparés :

- Ordre d'apparition des différentes parties de la plante (les racines sortent en 1^{er} dans la graine, en 2^e dans le tubercule).
- Utilisation des réserves (la graine flétrit, le tubercule aussi).
- Conditions de germination.

- Origine de l'organe de reproduction (la graine est dans le fruit, le tubercule est souterrain, il est accroché à la tige).
- Taux de reproduction (un fruit donne une ou plusieurs graines, un tubercule mère donne plusieurs jeunes tubercules).

On pourra aussi comparer des vidéos présentant le cycle de vie d'une graine et celui d'un tubercule (mêmes références que précédemment).

D'autres essais pourront être entrepris avec des bulbes, soit en complément, soit à la place de la pomme de terre, en gardant les mêmes enjeux : observer, comparer, différencier, nommer.

Plante à graine et plante à tubercule

Les illustrations suivantes permettent de comparer la vie d'une plante à graines et celle d'une plante à tubercule.

Été	Hiver	Printemps	Été	Hiver

2.3 Les bulbes

La démarche sera semblable à celle adoptée pour les tubercules de pomme de terre. Des bulbes de diverses plantes seront proposés à l'observation externe et interne, en état de germination ou sans germe. Les différences entre les deux états seront analysées ainsi que les différences entre plantes pour un même état.

On plantera aussi des bulbes pour vérifier qu'ils donnent naissance à de nouvelles plantes et à de nouveaux bulbes, s'il s'agit d'une espèce vivace.

Matériel

- Pour la classe

- Terreau.
 - Eau.
 - Cure-dents.
 - Une plante complète (avec fleurs et fruits) en pot ou, à défaut, une photo (partie souterraine invisible) d'au moins deux espèces parmi les suivantes : oignon, échalote, jacinthe, tulipe, lis. Il est préférable, dans un premier temps, d'écarter l'ail (sa tête comprend plusieurs petits bulbes) et les bulbes solides (glaïeul, crocus, cyclamen).
- Si la plante adulte ne se trouve pas dans le commerce, l'enseignant devra la faire pousser lui-même quelques semaines avant le début de la séance.

- Un seau rempli d'eau (pour se rincer les mains).

- Par groupe

- Une loupe.
- Un couteau en plastique.
- 2 bulbes par espèce : un qui aura été mis à germer, à la lumière, depuis trois semaines, et l'autre non germé.

- Par enfant

- Un pot transparent percé d'un trou de drainage si le bulbe est planté en terre.
- Une étiquette (ou Post-it) sur laquelle l'enfant écrit son nom et le nom de l'espèce.

Quelques informations utiles

La première séance est à effectuer en octobre ou novembre.

Il faut environ deux semaines pour que les premières racines apparaissent, et trois semaines pour que les racines soient assez longues (3 à 4 cm) pour permettre la mise en pot. Il faut deux à trois mois pour que la nouvelle plante produise de nouveaux bulbes.

Si le bulbe est dans l'eau, la plante mourra après sa floraison. Pour qu'une plante vivace à bulbe (jacinthe, tulipe) garde son caractère vivace, elle doit être plantée en terre.

2.3.1 Comparer un bulbe non germé et un bulbe germé

Pendant les jours qui précèdent cette séance, on aura donné aux enfants la possibilité d'observer des tubercules germer. Le problème à résoudre est rappelé collectivement : « *Peut-on faire une nouvelle plante à partir de ce morceau de plante ?* »

Étape 1 : observation d'un bulbe non germé

Chaque groupe observe un oignon non germé.

Élève : *C'est un oignon.*

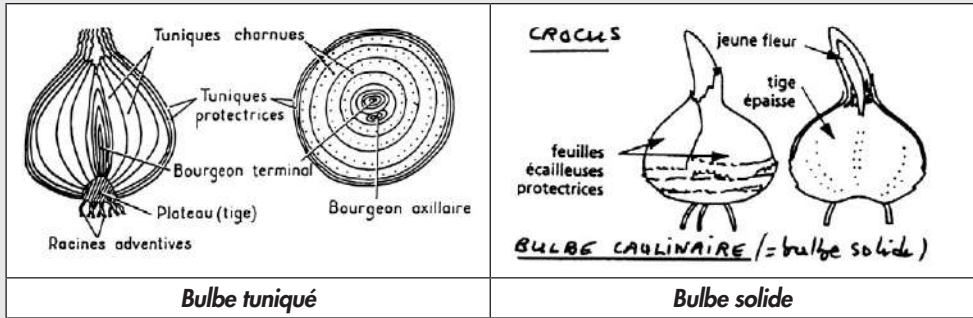
É : *Il y a des petites racines.*

M : *Oui, l'oignon est aussi le nom de la plante, mais ceci n'est qu'une partie de la plante.*





QU'EST-CE QU'UN BULBE ?



Le bulbe (tulipe, oignon, ail, lis, certains iris, etc.) est un organe qui permet le passage de la mauvaise saison et que l'on exploite souvent pour multiplier les plantes par reproduction végétative. Il est constitué d'une tige très courte, appelée *plateau*, portant des feuilles à sa face supérieure et des racines à sa face inférieure. L'ensemble renferme un ou plusieurs bourgeons qui se développent, quand les conditions sont favorables, en utilisant les réserves accumulées dans le bulbe.

Selon l'importance relative de la tige et des feuilles dans la tubérisation, on peut distinguer des bulbes foliaires et des bulbes caulinaires.

1) Bulbes foliaires

L'essentiel du bulbe est représenté par des feuilles ou des bases foliaires qui s'insèrent sur la tige et dans lesquelles sont accumulées les réserves (d'où le qualificatif de bulbe *foliaire*). Au centre des feuilles, s'observe un bourgeon terminal situé à l'extrémité de la tige, associé à d'éventuels bourgeons axillaires situés à l'aisselle des feuilles. Les bulbes foliaires montrent une grande diversité d'organisation :

Les bulbes tuniqués

Le plateau porte uniquement des feuilles dont la base est hypertrophiée, qui ont des insertions circulaires sur ce plateau et qui forment des manchons parfaitement continus ; ces bases foliaires sont nommées *tuniques* et forment un bulbe tunique :

- Oignon, tulipe : tuniques circulaires, concentriques.
- Ail : présence de nombreux bourgeons axillaires engendrant de petits bulbes, les *bulbilles* ou *caïeux* (= « gousses » d'ail).

Les bulbes écailleux

Le plateau peut porter uniquement des feuilles écailleuses et sèches. Les feuilles sont plus étroites et leur insertion est limitée à un secteur du tour du plateau (jacinthe, lis).

2) Bulbes caulinaires (de tige) ou bulbes solides (on peut également les classer dans les tubercules caulinaires).

Ils sont denses et constitués par une courte tige hypertrophiée enveloppée par des bases foliaires minces et membraneuses. Au sommet de celle-ci se trouve un bourgeon terminal donnant les pousses aériennes (glaiéul, crocus, cyclamen).

Si la plante est bisannuelle (elle vit 2 ans), elle naît au printemps et meurt à l'automne de l'année suivante ; elle ne produit qu'un bulbe et ne passe qu'un hiver (oignon).

Si la plante est vivace (échalote, jacinthe), une fois la floraison terminée, un nouveau bulbe accumule les réserves nécessaires et forme de nouveaux bourgeons qui se développeront à la prochaine saison favorable (tulipe, jacinthe, lis). Dans le langage courant, *bulbe* et *oignon* sont synonymes.

É (en écaillant) : Il perd sa peau.

É : Il y a un bout pointu vert en haut.

M : Quelle est cette partie de plante ?

É : C'est une graine.

É : Non, c'est trop gros.

É : C'est une tige parce qu'il y a des racines.

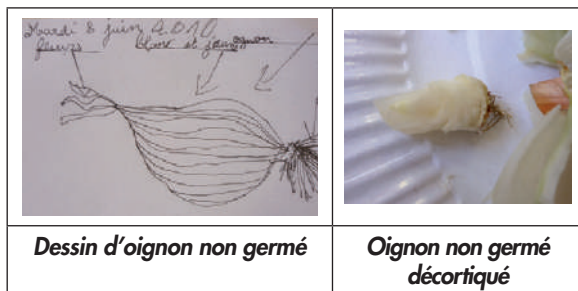
É : C'est un bouton de fleur qui ne s'ouvre pas. (Donc, un bourgeon, mais l'élève n'emploie pas ce mot.)

M : Comment peut-on vérifier que c'est un bouton de fleur ?

É : On ouvre et on regarde s'il y a une fleur à l'intérieur.

É : C'est des feuilles.

É : Non, les feuilles, c'est vert !



Plusieurs bulbes sont coupés. D'autres sont patiemment décortiqués par élimination des feuilles blanches tubérisées, jusqu'à obtention d'un « bouton » constitué des feuilles blanches les plus petites.

Élève : Ce n'est pas un bouton de fleur. Il n'y a pas de fleur à l'intérieur.

Étape 2 : observation des pieds adultes de même espèce que les bulbes

Le maître montre la partie aérienne d'un pied adulte et fait identifier la tige, les feuilles, la fleur, le fruit et ses graines.

Une nouvelle partie de plante est donc découverte par les enfants. Le mot *bulbe* est alors introduit, mais il reste à trouver sa fonction.

Les enfants comparent les nervures des feuilles tubérisées du bulbe et celles des feuilles aériennes, et notent leur ressemblance.

Étape 3 : comparaison des bulbes germés et non germés

Certains enfants décortiquent un bulbe germé jusqu'à isoler les nouvelles tiges vertes.

2.3.2 Comment peut-on faire une plante avec un bulbe ? Que se passe-t-il si l'on plante un bulbe ?

On s'interrogera, à ce stade, sur la bonne façon de planter un bulbe :

- Dans la terre ou dans l'eau ?
- Dans quel sens : pointu vert en haut ou en bas ?
- Sur ou dans la terre ?
- Quel traitement faut-il infliger aux bulbes avant plantation ? Faut-il les « éplucher » ?

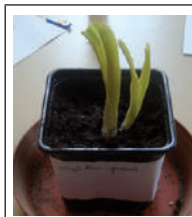
Chaque groupe est invité à :

→ Écrire un protocole d'expérience avec la liste du matériel correspondant.

→ Expérimenter sa proposition.

À noter : il est possible de ne mettre dans l'eau que la moitié du bulbe coupé longitudinalement pour bien observer l'évolution du bourgeon.





*Le bulbe germé
a été entièrement
effeuillé avant
d'être planté.*

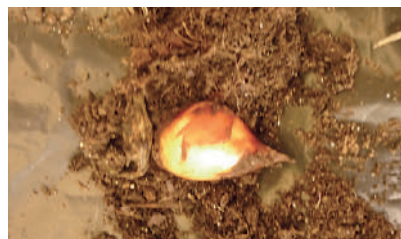
Le suivi du bulbe donne lieu à des observations journalières ponctuelles assorties de photos ou de dessins lors d'un moment réservé à cette activité, avec descriptions organisées.

2.3.3 A-t-on obtenu de nouveaux bulbes ? D'où viennent les bulbes ?

Le bulbe donne bien une nouvelle plante qui ressemble à celle observée en début de séquence.

« Où le bulbe initial avait-il été ramassé ? »

Des enfants proposent de creuser la terre pour trouver un « bébé bulbe ». Environ un mois et demi plus tard, la nouvelle plante est déterrée. Si celle-ci est vivace, un nouveau bulbe est trouvé.



Les conclusions des observations sur les bulbes seront formulées :

Le bulbe peut donner une nouvelle plante. Quand la nouvelle plante est adulte, elle a parfois des fleurs, des fruits contenant des graines et un nouveau bulbe sous la terre.

2.3.4 Comparaison du développement d'une graine et d'un bulbe

Été	Hiver	Printemps	Été	Hiver
Plante à graines				
Plante à bulbe vivace				
	Feuilles tubérisées charnues		Feuilles tubérisées vidées de leurs réserves	Feuilles tubérisées charnues
Plante à bulbe bisannuelle				

Les photos ou les dessins représentant les étapes successives du développement du bulbe et d'une graine sont comparés : ordre d'apparition des différentes parties de la plante, utilisation des réserves, conditions de germination, origine de l'organe de reproduction, taux de reproduction.

► 3- SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ACQUISES : IDENTIFIER GRAINES/ TUBERCULES/BOUTURES/ BULBES

Des graines, des boutures, des tubercules, des bulbes sont donnés à classer aux enfants qui sont invités à les identifier en fonction de ce qu'ils connaissent.

Matériel

- Par groupe de quatre

- 2 graines, 2 tubercules de tige (pomme de terre et topinambour), 2 bulbes, 2 morceaux de tige.

Les deux organes de même nature sont ceux de deux espèces différentes. Le classement est plus facile pour des organes qui ont commencé à germer et portent de jeunes pousses. Les espèces proposées peuvent varier selon les groupes d'enfants.

- 2 couteaux en plastique.
- Une loupe.

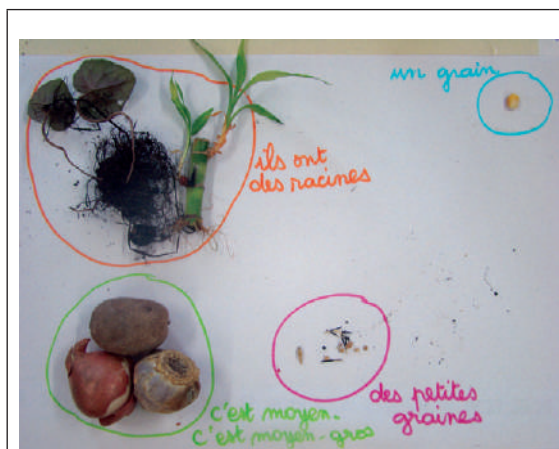
- Pour la classe

- Une photo de chaque partie de plante donnée à classer, légendée avec le nom de l'espèce pour faciliter la mise en commun.

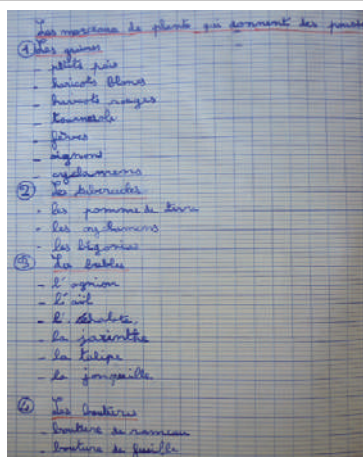
Déroulement

Par groupes de quatre, les enfants réalisent librement un premier classement : ils regroupent les parties de plante selon leur taille, leur couleur, le nom de l'espèce (oignon pour tous les bulbes), ou bien encore selon leur nature (graines/tiges/racines/tubercules/bulbes/On ne sait pas). Parfois, plusieurs critères sont utilisés simultanément, rendant le classement incohérent.

Un temps de regroupement (groupes deux à deux, puis classe entière) permet de comparer et de discuter les différentes collections. Certains s'opposent au regroupement du tubercule de pomme de terre et de l'oignon. ►►



Classement initial proposé par un groupe



Classement final proposé par la classe



►► Élève : L'oignon, on peut l'éplucher et à l'intérieur, on trouve une pousse verte. On ne peut pas le mettre avec la pomme de terre. Il faut le mettre avec ça (bulbe d'échalote).

La classe aboutit à un classement selon la nature des parties de plante. Les photos des classements sont collées dans le cahier d'expériences. ■

*Des compléments scientifiques pourront être obtenus sur le site de La main à la pâte : www.lamap.fr
> Documentation scientifique > Biologie végétale*

Classement final proposé par la classe

Graines	Tubercules	Bulbes	Boutures
petit pois	pomme de terre	oignon ⁽¹⁾	bouture de bambou
haricot rouge	cyclamen ⁽¹⁾	ail	bouture de géranium
tournesol	bégonia	échalote	
oignon ⁽¹⁾		jacinthe	
cyclamen ⁽¹⁾		tulipe	
		jonquille	

(1) Pour l'oignon et le cyclamen, les enfants disposaient de la graine et d'un organe tubérisé.

Bibliographie : livres pour enfants



- *Je jardine*, de Michel Luchesi et Laurence Bar, Milan jeunesse, 2009
- *Fruits et légumes*, de Pascale Hédelin et Sophie Lebot, Milan jeunesse, 2007
- *Comment ça pousse ?* d'Anne Sophie Baumann et de Charles Dutertre, Tourbillon, 2007
- *Espèce de cornichon !* de Stéphane Frattini, Milan jeunesse, 2009

