

Dossier pédagogique du jeu Bouge toi la graine !

1. Présentation générale

Ce document contient des informations nécessaires à l'utilisation du jeu « Bouge toi la graine ». Il a pour but de faire comprendre que les plantes ont besoin de se déplacer et d'identifier les adaptations développées notamment par les graines ou les fruits pour faciliter leur transport.

Le déplacement des plantes est nécessaire pour coloniser de nouveaux milieux : pour éviter la concurrence d'autres espèces de plantes ou des individus de la même espèce, quand le milieu d'origine n'est plus favorable à l'espèce.

Avec les changements climatiques, les milieux peuvent disparaître de manière accrue. Une portion de terrain peut avoir son sol emporté par une crue. Un milieu arbustif sous forêt peut brûler. Le climat peut devenir trop sec ou trop chaud...

Le jeu est constitué d'un poster d'explications, d'un plateau de jeu présentant 6 modes de dispersion et de planches de photos à découper.

Les déplacements des animaux sont plus faciles à imaginer que ceux des plantes, mais c'est pourtant aussi pour elles que la politique de préservation de la biodiversité « trame verte et bleue » est mise en place depuis 2009. La Trame Verte et Bleue vise à limiter l'érosion de la biodiversité en préservant et recréant des continuités écologiques, c'est-à-dire des endroits encore naturels où les animaux et les plantes peuvent circuler. En effet, les évolutions du paysage au cours de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle pour les besoins humains ont provoqué la destruction, l'uniformisation et la fragmentation des milieux nécessaires à beaucoup d'espèces. (Pour en savoir plus sur la trame verte et bleue, un autre jeu est disponible : « Feu vert pour la trame verte et bleue » <http://www.irstea.fr/lespace-jeunesse/jeux/trame-verte-et-bleue>)

2. Quelques notions de botanique

Nous allons parler ici des plantes supérieures gymnospermes (plantes à graines nues) et angiospermes (plantes à fleurs).

Les autres types de plantes sont les algues, les mousses, les fougères.

2.1 La graine

L'apparition au cours de l'évolution de la graine a permis aux plantes de ne plus avoir besoin d'eau autour d'elles pour se reproduire et de conditions immédiatement favorables à la croissance de l'embryon (la nouvelle plante). La graine est en effet un organe qui enferme l'embryon au milieu de réserves de substances nutritives. Elle protège le futur individu grâce à son enveloppe souvent durcie. Les graines ont en effet la propriété d'accumuler, sous une forme facile à conserver, des réserves destinées au développement futur de l'embryon.

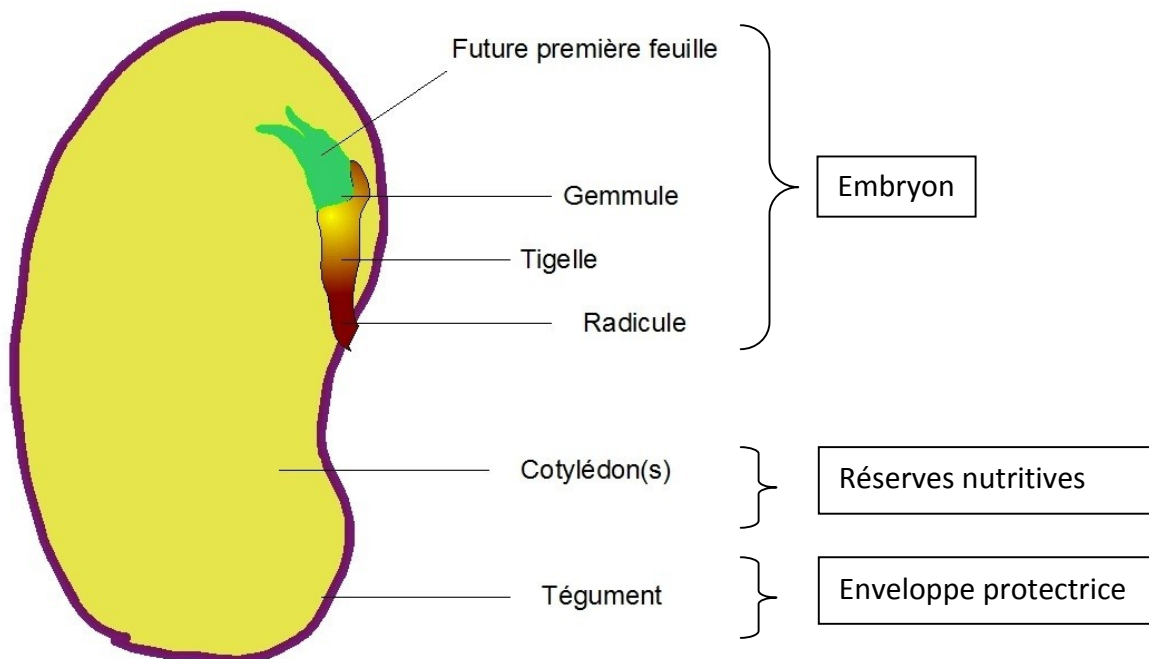
La graine est issue de la transformation de l'ovule fécondée (organe femelle) par un grain de pollen (organe mâle).

La taille des graines peut varier de 2 microgrammes pour une graine de certaines orchidées à plus de 20 kilos pour la noix du cocotier de mer (aussi appelé « coco-fesse »)

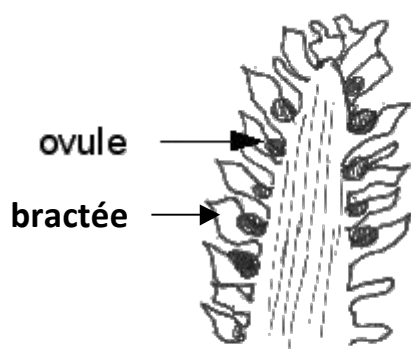
La graine permet à la plante d'échapper à un milieu devenu hostile (au froid par exemple en hiver ou la sécheresse en été) soit en s'éloignant, soit en attendant le retour de circonstances favorables pour germer. Certaines caractéristiques lui permettent de résister à la sécheresse et au froid. Elle est très déshydratée ce qui lui permet de rester en vie ralentie et lui donne une grande longévité. Certains phénomènes d'inhibition et de dormance lui permettent de résister mieux aux variations aléatoires des facteurs du milieu. Ainsi les graines de pommier ne peuvent germer que si elles ont subi une période froide et humide (un hiver). Ceci évite que la graine ne germe à l'automne et que la jeune plante ne soit ensuite tuée par une gelée. Avec ce mécanisme, le pépin ne pourra germer qu'au printemps au moment où les conditions seront favorables sur une longue période.

Les réserves de la graine sont contenues dans les cotylédons. Elles peuvent être lipidiques (huiles), protéiques ou glucidiques (sucres plus ou moins complexes souvent de l'amidon) ou une combinaison des plusieurs de ces types.

Graine de haricot (dicotylédone)

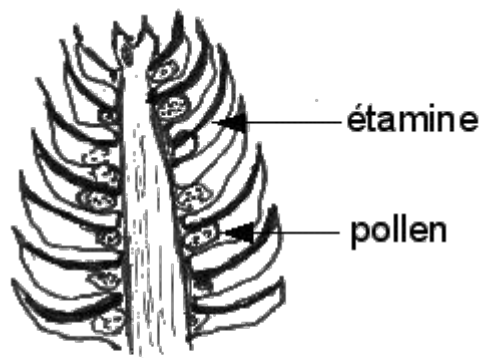


Chez les gymnospermes (plantes à graines nues) qui sont principalement des résineux, les organes reproducteurs mâles et femelles sont séparés et ne contiennent que des ovules (femelle) cachés au creux de bractées (sorte de petites écailles qui constituent la pomme de pin) et des étamines (mâle).



ovule
bractée

Cône femelle



étamine
pollen

Cône mâle

Chez les résineux, la graine est souvent entourée d'un reste l'ovule qui fait une petite languette. Les bractées durcissent pour former une pomme de pin d'abord fermée puis qui murira et s'ouvrira pour laisser échapper les graines quand elles seront à maturité.

2.2 La fleur et le fruit

Chez les angiospermes (les plantes à fleur), l'apparition de la fleur consiste à protéger l'ovule dans une nouvelle structure : l'ovaire et à entourer cet ensemble de pièces attractives (pétales colorés, bractées colorées ou volumineuses, regroupement de plusieurs fleurs, nectaires contenant du sucre...)

Tout ceci permet une reproduction facilitée notamment du fait de la co-évolution avec les insectes et permet une meilleure dissémination de la graine par les particularités du fruit.

Le fruit résulte, une fois l'ovule fécondé, de la transformation de la paroi de l'ovaire qui devient l'une des parois du fruit. Selon les transformations de cette paroi, on obtient les différents types de fruits : fruits charnus, fruits secs déhiscent (qui vont s'ouvrir pour libérer les graines), fruits secs indéhiscents (qui ne s'ouvrent pas).

Dans certains cas, le fruit peut avoir une origine plus complexe que nous ne décrivons pas ici.

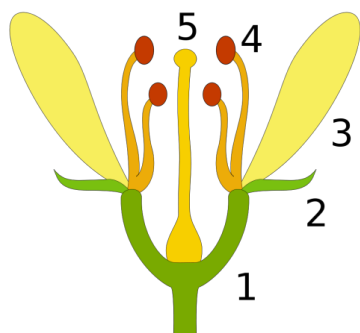
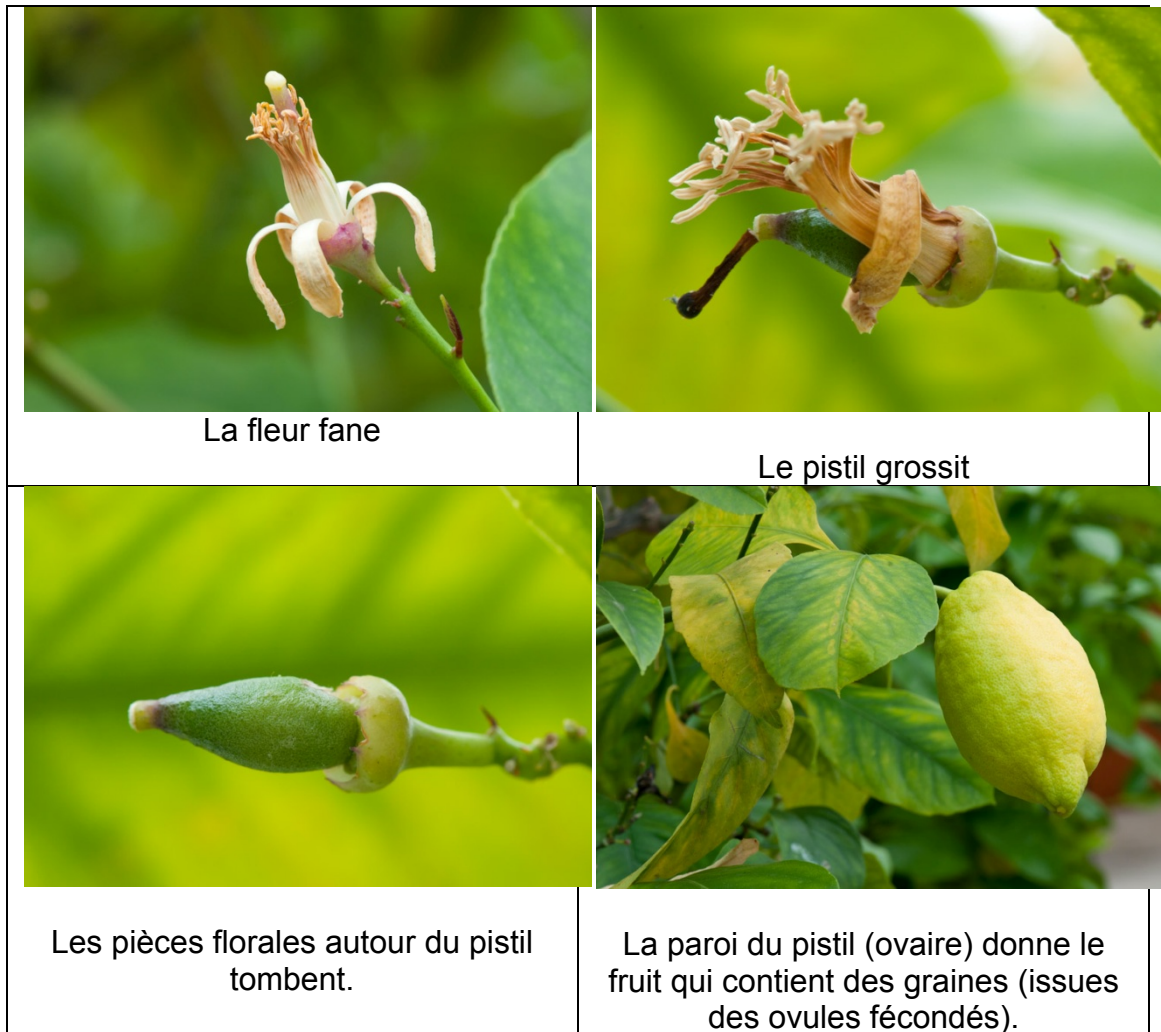


Schéma d'une fleur

- | |
|--|
| 1 : réceptacle floral |
| 2 : sépale |
| 3 : pétale |
| 4 : étamine |
| 5 : pistil ou gynécée contenant les ovules |



La transformation d'une fleur en fruit (le citron)

Source : http://pedagogie.montet.free.fr/de_la_fleur_au_fruit.doc

3. Les modes de dissémination des graines

3.1 Par les propres moyens de la plante

La plante peut produire des graines lourdes qui vont tomber au sol et rouler. Ces graines quand elles sont contenues dans un fruit le sont souvent dans un fruit qui s'ouvre quand il est sec (on appelle souvent ce fruit une bogue).

C'est le cas du Châtaignier, du Marronnier, du Noyer, du Cocotier mais aussi des Chênes (bien que les glands puissent être cachés par des animaux).

La plante peut regrouper ses petites graines sous forme de boules qui pourront elles aussi tomber et rouler, là ce n'est plus une seule graine qui se déplace mais un grand nombre.

C'est le cas du Platane.

Elle peut produire un grand nombre de graines de très petite taille et avoir un fruit qui s'ouvre pour les laisser échapper quand la plante bouge (comme une salière).

C'est le cas du Coquelicot, du Lin

Elle peut avoir un mode plus actif pour catapulter ses graines :

- Elle peut être explosive : le fruit explose au moindre contact

C'est le cas du Concombre d'âne qui explose et projette une gelée gluante contenant les graines.

C'est le cas des Balsamines : quand on touche le bout d'un fruit mûr, les catapultes se décrochent de la base du fruit et projettent les graines.

C'est le cas de l'Erodium : les graines sont catapultées

Pour voir exploser ces fruits : <https://www.youtube.com/watch?v=YHxGbZJLf18>

Extrait de l'aventure des plantes J.M. Pelt et J.P. Cuny, 1986

http://www.maxisciences.com/plante/observez-ces-plantes-039-039-explosives-039-039-disseminer-leurs-graines-en-slow-motion_art35119.html

- Elle peut en plus produire une graine équipée d'un genre de vis qui permettra une fois la graine expulsée de s'enfoncer dans le sol.

C'est le cas de l'Erodium bec-de-grue

3.2 Par un vecteur extérieur

3.2.1 L'eau

Un grand nombre de plantes aquatiques produisent leurs fruits et graines dans l'eau ou à la surface de l'eau. Ces plantes ont développé des adaptations des fruits pour que ceux-ci puissent flotter.

C'est le cas du Lotus, des Nénuphars, des Renoncules aquatiques, des Iris d'eau...

Des plantes et arbres poussant au bord des cours d'eau dans les ripisylves ou en bord de mer ont aussi développé des adaptations au transport par l'eau.

C'est le cas de l'Aulne par exemple pour les rivières et du Cocotier de mer (dont le fruit s'appelle Coco-fesse ou cul de négresse) qui va se déplacer en mer pour atteindre de nouvelles îles.

Pour voir le transport des fruits de Lotus :

<https://www.youtube.com/watch?v=j6nHPJkRyik>

Extrait de l'aventure des plantes J.M. Pelt et J.P. Cuny, 1986

3.2.2 Le vent

Les graines transportées par le vent sont légères et munies de différentes sortes d'appendices qui leur permettent d'être portées par le vent.

- Cela peut être des ailes qui en font des fruits planeurs capables de tourner : on les appelle des samares.

C'est le cas des Erable (avec deux fruits ailés accolés dans une bi-samare que l'on peut lancer en l'air pour les voir tourner comme une hélice), le Frêne, l'Orme, Le Tilleul...

- Cela peut être des plumets très légers et longs qui entourent la graine

C'est le cas du fruit de la Clématite ou du Stipe penné.

- Cela peut être une petite houppe cotonneuse

C'est le cas du Saule, du Peuplier, de la Linaigrette et bien sur du Coton (on file cette houppe pour en faire un fil puis du tissu).

- Cela peut être un parachute.

C'est le cas du Pissenlit, du Salsifis.

- Cela peut être la plante qui regroupe ses fleurs (donc ses graines) en ombelle. A maturité, l'ombelle se détache et est transportée par le vent et libère donc les graines.

C'est le cas de la Carotte sauvage

Pour voir le transport des graines par le vent :

<https://www.youtube.com/watch?v=Ny8lQ3QsQtE>

Extrait de l'aventure des plantes J.M. Pelt et J.P. Cuny, 1986

3.2.3 Les animaux (y compris les hommes)

- A l'extérieur du corps :

Les animaux peuvent transporter les graines de manière involontaire à l'extérieur de leur corps : les graines ou fruits s'accrochent à leur fourrure (à nos chaussettes) grâce à des crochets.

C'est le cas de la Bardane, de l'Orge des chiens, de la Benoîte commune, du Gaillet gratteron.

Ils peuvent aussi transporter les graines de manière involontaire sous leurs pattes, collées par de la boue.

C'est le cas de nombreuses petites graines dont celles des graminées.

Ils peuvent aussi transporter la graine parce qu'ils vont manger une partie externe à celle-ci : dans ce cas ils n'avalent pas la graine. L'adaptation de la graine est d'avoir développé une partie riche en nourriture (sucre, graisse) attachée à elle

C'est le cas de la graine de Chélidoine (la partie riche en huile transparente collée à la graine s'appelle un élaïosome), du Ricin.

➤ A l'intérieur du corps :

Les animaux vont manger le fruit riche en nourriture (souvent du sucre) qui entoure les graines. Les graines vont traverser le tube digestif en étant un peu attaquées par les sucs de l'estomac ce qui facilitera leur germination. Les graines seront rejetées plus loin dans les crottes (animaux terrestres) ou fientes (oiseaux). C'est donc le moyen de dissémination favori des fruits charnus.

C'est le cas du Fraisier, du Cerisier, du Gui, du Laurier tin, du Roncier, de l'Olivier...

➤ Dans des cachettes oubliées :

Si l'animal mange tout de suite la graine riche en nourriture, celle-ci est détruite mais souvent au moment de l'abondance des graines, les animaux font des réserves sous forme de cachettes pour l'hiver. L'Écureuil, le Geai des chênes, le Casse-noix, des rongeurs...

C'est le cas des glands du Chêne, des noisettes, des fânes du Hêtre et des graines des conifères que l'écureuil extrait de la pomme de pin.

Pour voir les graines transportées par les animaux

https://www.youtube.com/watch?v=W_sOkAywq04

Extrait de l'aventure des plantes J.M. Pelt et J.P. Cuny, 1986

4. Comment jouer ?

Imprimer le plateau de jeu et les planches de photos : découper chaque image.

Placer chaque image dans la case qui convient sur le plateau de jeu. Vous pouvez vous aider du poster qui vous donne quelques indications en images.

4.1 Reconnaître les espèces

Si vous ne reconnaissez pas l'espèce sur la photo, vous pouvez quand même jouer en regardant la forme de la graine et les adaptations du fruit...

Mais il est plus agréable de savoir de quelle plante nous parlons : voici donc la correspondance entre les photos et le nom de l'espèce. Vous pouvez aussi jouer à reconnaître les espèces.

1	Ronce commune (fruit : mûre)	17	Pin d'Alep
2	Erable sycomore	18	Pyracantha
3	Erodium bec de grue	19	Renoncule aquatique
4	Fraise des bois	20	Salsifis
5	Frêne commun	21	Chêne sessile
6	Platane	22	Clématite des haies
7	Gaillet gratteron	23	Spartier à tiges de jonc
8	Chélidoine (fruit)	24	Balsamine de l'Himalaya
9	Hêtre (fruit)	25	Aulne (fruit)
10	Laurier tin	26	Bardane
11	Nénuphar	27	Noisetier
12	Cocotier	28	Pissenlit
13	Nuphar jaune	29	Prunelier ou épine-noire
14	Olivier	30	Cocotier de mer ou coco-fesse
15	Orge des rats	31	Coquelicot
16	Orme de montagne	32	Luzerne d'Arabie (fruit)

4.2 Classement des espèces sur le plateau de jeu

Le plateau de jeu comporte 6 cases intitulées :

- Animaux : qui mangent et qui crottent
- Animaux : qui cachent et oublient
- Animaux : qui transportent dans leur fourrure
- Le vent
- L'eau
- La plante se débrouille seule

Vous retrouvez donc ici ce qui a été présenté au paragraphe 3 sous forme plus imagée.

Certaines graines ou fruits peuvent être mises sur deux cases, dans ce cas nous indiquerons le nombre de la photo entre parenthèse pour le mode secondaire de dispersion.

Résultats :

Animaux : qui mangent et qui crottent

Photos : 1, 4, 10, 14, 18, 29

Animaux : qui cachent et oublient

Photos : 8, 9, 17, 21, 27

Animaux : qui transportent dans leur fourrure

Photos : 7, 15, 26, 32

Le vent

Photos : 2, 5, 16, (17), 20, 22, 28

L'eau

Photos : 11, 13, 19, 25, 30

La plante se débrouille seule

Photos : 3, 6, (9), 12, (21), 23, 24, (27), 31

5. Pleins de mots compliqués pour épater les copains

Des mots scientifiques décrivent les modes de transport dont nous avons parlé.

La **barochorie** (du grec Baros= "pesanteur, gravité" et Chor="disséminer") c'est la gravité qui fait tomber la graine : Les semences sont entraînées par leur propre poids.

L'**anémochorie** (du grec Anemos = « vent » et Chor = « disséminer ») : c'est le transport par le vent.

L'**hydrochorie** (du grec Hydros= "eau" et Chor= "disséminer") : c'est le transport par l'eau.

La **zoochorie** (du grec Zon= "animal" et Chor= "disséminer") : c'est le transport par les animaux qui se spécialise en

Epizoochorie : à l'extérieur de l'animal et que l'on peut encore préciser en :

épizoochorie passive : la graine ou le fruit s'accrochent à la fourrure ou se coincent dans les sabots.

épizoochorie active où l'animal transporte la graine en raison d'une partie extérieure qu'il va manger : les semences sont donc transportées sur le lieu de consommation de l'animal. C'est notamment le cas des graines de Chélidoine qui ont une partie translucide riche en graisse (élaïosome) que les fourmis adorent. Le transport par les fourmis est appelé **myrmécochorie**.

Dyszoochorie : quand l'animal cache la graine et qu'il l'oublie

Endozoochorie : à l'intérieur de l'animal : il va manger le fruit et ses excréments vont contenir les graines qui sont résistantes à ses sucs digestifs (et ceux-ci sont parfois nécessaires pour que la graine puisse germer).

L'**autochorie** (du grec Auto= "soi-même" et Chor= "disséminer") : quand la plante se débrouille seule.

Quand l'Homme transporte des graines pour les cultiver on parle d'**hémérochorie**, si c'est des graines collées à ses chaussettes c'est de l'**anthropochorie**.

Pour compléter cette notice : la fiche pédagogique 27 du Conservatoire botanique national du Massif central

<http://www.pages.fr/wp-content/uploads/2015/03/Fiche-n%C2%B027-Graines-light.pdf>