

La graine, concentré de vie

Une émission d'Élodie Courtejoie avec Michel Caboche de l'Académie des sciences



Michel Caboche est membre de l'Académie des sciences et directeur de recherche à l'INRA. Actuellement directeur adjoint du Laboratoire de biologie des semences INRA-INA-PG à Versailles, il dirige l'Unité mixte INRA-CNRS-Université d'Evry de recherche en génomique végétale.

Extrait : 1'46

Les graines sont utilisées comme aliments par les animaux et l'homme parce qu'effectivement les graines contiennent toute une série de réserves tout aussi importantes les unes que les autres. On y trouve des réserves énergétiques comme l'amidon, mais on y trouve aussi des protéines qui ont des caractéristiques très variées et on y trouve aussi des lipides, en particulier ce qu'on appelle les triglycérides qui sont des lipides qui vont être très utiles à la graine lorsqu'elle va germer pour fournir de l'énergie par un mécanisme de dégradation de ses lipides qu'on appelle la beta-oxydation.

Donc parmi ces réserves de la graine, il s'en trouve aussi qui sont des réserves minérales et donc au fond, la graine dispose de tout ce qu'il lui faut pour assurer son développement, son démarrage de germination, jusqu'à ce qu'elle puisse substituer à ses réserves de nouvelles ressources qui vont être constituées par le fait qu'elle va être capable de développer un appareil photosynthétique, utiliser la lumière et le gaz carbonique pour fabriquer des sucres.

Si ces graines sont si riches en éléments, on comprend que beaucoup de prédateurs veuillent s'en emparer. Donc on a l'image peut-être un petit peu naïve que les graines sont bonnes à manger naturellement et il se trouve que beaucoup de graines sont en fait extrêmement dangereuses, parce qu'elles contiennent des substances qui les protègent justement des prédateurs.

Et bien, les graines contiennent ce qu'on appelle des antiprotéases qui vont rendre les protéines de la graine indigestes pour l'animal qui va vouloir les manger.

Quelquefois ce sont des substances qui sont carrément des toxines. La ricine par exemple est une toxine extrêmement dangereuse qui est présente dans les graines et qui peut foudroyer la personne qui la mange.

Lexique

Amidon (m.) : *constituant principal des céréales.*

S'emparer : *prendre.*

Dégradation (f.) : *destruction progressive.*

Foudroyer : *ici, tuer très rapidement.*

Germer : *pour une plante, naître.*

Germination (f.) : *action de germer.*

Glucides (m. pl.) : *sucres*

Indigeste : *difficile à digérer.*

Lipides (m. pl.) : *substances organiques qui constituent la matière grasse.*

Réserves minérales : *substances non organiques, non vivantes.*

Oxydation (f.) : *réaction chimique provoquée par l'oxygène.*

Prédateur (m.) : *animal ou humain qui menace la vie de la plante ou s'en nourrit.*

Prendre le relais : *remplacer.*

Protéines (f. pl.) : *éléments essentiels de la matière vivante.*

Substances (f. pl.) : *ici, éléments.*

Substituer à quelque chose : *remplacer par quelque chose.*

Toxine(s) (f.) : *poison(s) (n. m.)*

Observer, comprendre, apprendre

Le thème

- De quoi se nourrissent les hommes ? De quoi se nourrissent les animaux ? De quoi se nourrissent les plantes ?
- Faites une liste de plantes ou de fruits qui contiennent des graines.
- Quel est selon vous le rôle d'une graine dans le cycle de vie végétal ? Comment les graines se protègent-elles des prédateurs ?

Écoute attentive

Écoutez l'enregistrement et répondez aux questions :

- Qui utilise les graines comme aliments ? Pourquoi ?
(Les hommes et les animaux. Elles contiennent des réserves énergétiques importantes et variées.)
- Quelles sont les 4 types de réserves contenues dans les graines ?
(L'amidon, les protéines, les lipides (triglycérides), les réserves minérales.)
- À quoi servent les triglycérides d'une graine ?
(Ils fournissent de l'énergie à la plante au début de la germination)
- Qu'est-ce que la beta-oxydation ?
(La beta-oxydation est un mécanisme de dégradation des lipides.)
- Complétez le principe de la photosynthèse : + =
(lumière + gaz carbonique = sucre)
- Pourquoi les graines sont-elles parfois dangereuses à manger ?
(Beaucoup de graines sont extrêmement dangereuses : elles contiennent des substances qui les protègent des prédateurs.)
- Dans une graine, à quoi servent les antiprotéases et les toxines ?
(Elles rendent les protéines de la graine indigestes)
- Qu'est-ce que la ricine ?
(La ricine est une toxine extrêmement dangereuse qui peut tuer la personne qui la mange.)

Activités et réflexion

- Résumez en quelques lignes les informations sur les graines données dans l'extrait.
- Des scientifiques ont mis au point le projet de construire une réserve mondiale de semences. Que pensez-vous de ce projet ?
- Observez les étiquettes de produits alimentaires. Quelles sont les informations communiquées ? Comparez les informations proposées pour deux produits semblables (par exemple : deux paquets de céréales de petit déjeuner, deux paquets de bonbons, deux boissons gazeuses, etc.).

Pour aller plus loin...

- Les graines utilisent différentes méthodes de dissémination. Expliquez ce que signifie « dissémination » et donnez plusieurs exemples.
(La dissémination permet à la plante de se reproduire à distance. La dissémination peut se faire par la plante elle-même (à travers les fruits, autochorie), par le vent (anémochorie), par l'eau (hydrochorie) ou par les animaux (zoochorie).)
- À l'aide d'un schéma, illustrez le cycle de vie d'une plante.
- Trouvez 3 recettes à base de graines.
(Par exemple : pain aux graines de sésame, Saumon aux graines de pavot, roti de veau aux graines de moutarde.)
- Donnez des conseils pour faire germer des graines et les consommer.
- Relevez dans l'extrait suivant les éléments identiques à l'enregistrement. Qu'apprend-on de nouveau ?
« Voici donc la recette inventée pour fabriquer des sucres. Vous prenez dans l'océan ce qui y manque le moins : de l'eau, tout simplement. Vous prenez dans l'atmosphère le déchet de la fermentation qui vient de s'y accumuler abondamment : du gaz carbonique. Vous mélangez ces deux ingrédients et vous exposez le tout à la lumière solaire. Afin de concentrer ce rayonnement,

vous utilisez un capteur solaire : la géniale molécule verte de chlorophylle. Celle-ci concentre en effet l'énergie solaire et permet à l'eau et au gaz carbonique de se combiner pour former du sucre [...]

Cet habile procédé de synthèse des sucres grâce à la chlorophylle et à la lumière, c'est la photosynthèse. Privilège des plantes vertes, car le premier être chlorophyllien - le premier être à avoir effectué la photosynthèse - est aussi la toute première plante. Elle s'est élaborée au sein de la soupe ; elle apparaît déjà dans les fossiles calcaires de Rhodésie il y a plus de trois milliards d'années !

Dès lors que le processus de photosynthèse est enclenché, la vie devient autonome ; elle se régénère spontanément à partir de l'eau et du gaz carbonique que les plantes transforment abondamment en sucres. » (J-M. Pelt, *Mes plus belles histoires de plantes*, Odile Jacob, 2006, pp. 84-85)

Écoutez l'émission en entier : <http://www.canalacademie.com/La-graine-concentre-de-vie.html>

Pour en savoir plus

Sites Internet :

Regardez des extraits de « *L'aventure des plantes* » sur le site de l'INA dans la rubrique *Programme* > *L'aventure des plantes* :

<http://www.ina.fr/archivespour tous/index.php?vue=corpus&code=OGPPROG000323>

Dans l'épisode de *L'aventure des plantes* intitulé « Quand on est mort, c'est pour la vie », il est particulièrement question de graines et de photosynthèse :

http://www.ina.fr/archivespour tous/index.php?vue=notice&id_notice=CPA87004458

Les génomes des plantes, une conférence de Michel Caboche en Vidéo sur Canal U :

http://www.canalu.tv/producteurs/universite_de_tous_les_savoirs/dossier_programmes/les_conferences_de_l_annee_2008/la_genomique_vegetale_et_les_plantes_cultivees_michel_caboche

Un diaporama sur les graines par Dominique Job, sur le site de Science et technologie au collège :

<http://science-techno-college.net/?page=239>

Cherchez sur le site suivant la signification des sigles alimentaires AJR et ANC . Quelle est la différence entre AJR et ANC ?

http://www.doctissimo.fr/html/nutrition/equilibre_plaisir/articles/10515-anc-ajr-rnj-etiquettes-apports-nutritionnels.htm

Propositions de lectures :

Jean-Marie Pelt, *Mes plus belles histoires de plantes*, Odile Jacob, 2006.

Collectif, *Larousse des plantes, des fleurs et du jardin*, Larousse, 2007.

Fiche réalisée par Fabrice Darrigrand et Frédérique Gella, CAVILAM



Direction générale
de la Coopération internationale
et du Développement

DgciD



ORGANISATION
INTERNATIONALE DE
la francophonie

