

CLÉMENTINE DESFEMMES

ingénieure agronome



# PÉPINS ET NOYAUX

*faites-les pousser !*



Citrons, avocats, abricots, amandes, poivrons,  
curcuma, lentilles, riz... : récupérez les graines  
de 40 espèces et faites-les germer à la maison !

**ZÉRO DÉCHET, 100 % RÉCUP !**

LEDUC 

# À vos marques, prêt, semez !

Pépins, noyaux, graines, céréales, légumineuses... ces petits concentrés de vie partent trop souvent à la poubelle, alors que leur potentiel germinatif ne demande qu'à s'exprimer. Laissez-vous tenter par l'expérience ludique de la germination et ajoutez, gratuitement et facilement, un peu de verdure à votre maison ! L'occasion idéale de réduire ses déchets, d'avoir de belles plantes sans rien dépenser, tout en s'amusant !

 **Les différents types de graines, le processus de la germination et les conditions nécessaires au développement de la pousse.**

 **40 fiches illustrées de noyaux, de pépins et de graines faciles à trouver, classées par niveaux de difficulté, pour savoir quand et où semer, et comment accompagner la petite pousse dans son évolution.**

 **10 activités à faire avec les enfants pour susciter le goût du jardinage et les sensibiliser à la magie du vivant.**

## UN LIVRE ÉCORESPONSABLE

Chez Leduc, nous avons à cœur d'impacter positivement le monde qui nous entoure. C'est la raison pour laquelle cet ouvrage a été conçu de façon écoresponsable, grâce à un papier bien géré FSC®, dans un format optimisé pour éviter la gâche papier et avec des encres exclusivement végétales. En bref, un livre écolo dans son contenu et dans sa forme pour prendre soin de notre planète !

**Clémentine Desfemmes** est ingénieure agronome et membre de l'Association des journalistes du jardin et de l'horticulture (AJJH). Passionnée de plantes, jardinière dans l'âme, elle écrit depuis plus de 10 ans des articles pour plusieurs sites Internet, réalise des calendriers lunaires de jardinage et assure pour *gerbeaud.com* la fonction de rédactrice en chef. Elle est déjà l'auteure de *Plantes de sorcières*, aux éditions Leduc.

**16,90 euros**  
Prix TTC France

ISBN : 979-10-285-2017-5



[editionsleduc.com](http://editionsleduc.com)

**LEDUC** 

Rayon : Jardinage, vie quotidienne

# PÉPINS ET NOYAUX

*faites-les pousser !*

De la même auteure, aux éditions Leduc :

Plantes de sorcières, 2019

## REJOIGNEZ NOTRE COMMUNAUTÉ DE LECTEURS !

**Inscrivez-vous à notre newsletter** et recevez des informations sur nos parutions, nos événements, nos jeux-concours... et des cadeaux !

Rendez-vous ici : [bit.ly/newsletterleduc](https://bit.ly/newsletterleduc)

Retrouvez-nous sur notre site [www.editionsleduc.com](http://www.editionsleduc.com)  
et sur les réseaux sociaux.



### Leduc s'engage pour une fabrication écoresponsable !

« Des livres pour mieux vivre », c'est la devise de notre maison.

Et vivre mieux, c'est vivre en impactant positivement le monde qui nous entoure ! C'est pourquoi nous choisissons nos imprimeurs avec la plus grande attention pour que nos ouvrages soient imprimés sur du papier issu de forêts gérées durablement, et qu'ils parcourent le moins de kilomètres possible avant d'arriver dans vos mains ! Pour en savoir plus, rendez-vous sur notre site.



Conseil éditorial : Juliette Legros

Édition : Clémentine Sanchez

Relecture : Christel Desmaris

Maquette et schémas : Marthe Oréal

Illustrations : Adobe Stock

Design couverture : Antartik

© 2021 Leduc Éditions

10 place des Cinq-Martyrs-du-Lycée-Bufferon

75015 Paris – France

ISBN : 979-10-285-2017-5

CLÉMENTINE DESFEMMES

ingénieure agronome

# PÉPINS ET NOYAUX

*faites-les pousser !*

LEDUC 

*À Constantin,  
à qui je pense avoir transmis  
le gène des pouces verts !*

# Sommaire

Introduction.....	p.7
<i>Partie 1 : la germination, une preuve que nos aliments sont vivants.....</i>	<i>p.9</i>
<i>Partie 2 : Comment faire germer ? .....</i>	<i>p.15</i>
CHAPITRE 1 - QUELQUES DÉFINITIONS POUR Y VOIR PLUS CLAIR.....	p.16
CHAPITRE 2 - COMMENT SE MULTIPLIENT LES PLANTES ?.....	p.19
CHAPITRE 3 - LES CONDITIONS NÉCESSAIRES À LA GERMINATION .....	p.28
CHAPITRE 4 - OÙ FAIRE GERMER PÉPINS, GRAINES ET NOYAUX ? .....	p.32
CHAPITRE 5 - CAS DES GRAINES À « RÉVEILLER » PAR UN COUP DE FROID .....	p.36
<i>Partie 3 : Que faire pousser ? 40 fiches de plantes.....</i>	<i>p.43</i>
<i>Partie 4 : Activités à faire avec les enfants .....</i>	<i>p.169</i>
Conclusion.....	p.193
Remerciements.....	p.194
Lexique.....	p.195
Table des matières.....	p.199



# Introduction

Ne jetez plus vos noyaux, plantez-les ! L'idée de ce livre a germé à force de songer, chaque fois que des pépins ou des noyaux se retrouvaient au bord d'une assiette : « Quel dommage de les mettre à la poubelle et de les traiter comme de vulgaires déchets ! » Ces petits concentrés de vie, comme le sont d'ailleurs les graines de divers légumes, ainsi que nos céréales et légumineuses, ne demandent qu'à laisser leur potentiel germinatif s'exprimer. C'est amusant, voire passionnant, pour qui aime les plantes et les petites expérimentations. Et puis cela requiert peu de matériel : on peut presque tout faire pousser dans des contenants de récupération. Voilà une occasion idéale de recycler et réduire ses déchets plastiques !

Alors, pourquoi faire germer ? Quels sont les différents types de graines, et comment la germination est-elle déclenchée ? Comment procéder en pratique ? Et, surtout, que peut-on espérer faire pousser parmi les aliments issus de nos cuisines ?

À vos marques, prêt, semez !







## PARTIE 1

La germination,  
une preuve que nos  
aliments sont vivants

En tant que consommateurs, nous avons tendance à oublier que les fruits, les légumes, les céréales que nous mangeons ont poussé sur des plantes avant de se retrouver dans notre caddie ou notre assiette, et que, bien souvent, ils sont encore vivants, capables de germer et de donner une nouvelle plante.

Celui qui a déjà oublié un filet de pommes de terre au fond d'un placard sombre et l'a retrouvé, quelques semaines ou quelques mois après, transformé en petit buisson de pousses violacées, aura fait l'expérience involontaire du potentiel vivant de ces tubercules. De la même manière, laisser tomber un noyau dans un jardin ou le long d'un chemin et, quelques années plus tard, découvrir qu'un arbre a poussé, portant lui-même des fruits, est une délicieuse surprise ! J'ai le souvenir qu'enfant, un mirabellier poussait dans un endroit improbable du jardin de ma grand-mère : en pleine ombre, coincé dans l'angle de deux murs, il donnait courageusement et en toute discrétion, chaque été, des mirabelles. Étonnée de la présence de cet arbre fruitier clandestin, j'avais fini par interroger ma grand-mère qui m'avait répondu que l'un de ses enfants était sans doute allé cracher à cet endroit les noyaux d'une poignée de mirabelles. Quelques décennies après ce semis fortuit, cela m'était apparu comme un véritable petit miracle de la vie (depuis, je ne peux pas manger une mirabelle sans être vaguement tentée d'en planter le noyau, et je suis ravie de constater que l'un de mes fils montre les mêmes prédispositions !).

Cette (re)découverte de la capacité des fruits, légumes et graines que nous mangeons à donner de nouvelles plantes est particulièrement intéressante à partager avec les enfants : lorsqu'ils auront vu germer des lentilles, des pépins d'orange ou des graines de tomate, le lien entre aliments et plantes vivantes sera établi. Pour les plus grands, faire germer un noyau ou un pépin et assister à la croissance d'une plante à partir de ce que l'on considère habituellement comme un déchet, c'est renouer avec la nature, et prendre conscience que ce que nous mangeons n'est pas inerte.

## EST-CE QUE TOUT GERME ?

Il y a des cas où la graine est morte et ne germera pas. Pour que le pépin ou le noyau donne naissance à une nouvelle plante, il faut que le fruit ait été le moins possible malmené, traité ou transformé : c'est au rayon des produits certifiés Agriculture biologique que vous aurez le plus de chance de trouver des aliments vivants. Nous y reviendrons plus loin (« Conditions nécessaires à la germination », voir p. 28).

## Des plantes écoresponsables dans l'esprit « zéro déchet »

Parmi nos déchets ménagers, les noyaux et pépins sont des déchets impossibles à recycler (sauf peut-être les noyaux de cerise, pour en garnir des bouillottes sèches, ou les graines de courge, avec lesquelles les enfants – les plus patients – peuvent s'amuser à faire des colliers). Car contrairement aux épluchures, on ne met pas les pépins et noyaux au compost, pour ne pas risquer d'avoir des germinations surprises dans ses plantations, et également parce que les gros noyaux se décomposent lentement. Donc les noyaux et les pépins, on les jette.

On jette aussi les pommes de terre très germées, les gousses d'ail trop « avancées », les graines mêlées à la chair filandreuse de la citrouille d'Halloween, le reste de rhizome de gingembre tout flétri que l'on a oublié au réfrigérateur, les céréales qui auraient été parasitées par des mites alimentaires ou des charançons (ou qui se seraient échappées de leur sachet et joncheraient le fond d'un placard)... On jette donc beaucoup de choses encore vivantes.

À côté de cela, on achète des plantes vertes pour végétaliser nos intérieurs, plantes souvent produites sous serre, dopées aux engrais et traitées aux pesticides, parfois même importées de pays lointains. Importés, les fruits exotiques le sont aussi, certes, mais un litchi est moins volumineux et moins lourd (bilan carbone du transport moins élevé) qu'une grande plante ; or un noyau de litchi, que vous auriez jeté, vous permettra, avec un peu de chance et de bons soins, d'obtenir un joli petit arbre qui n'aura rien à envier à un ficus, pour un coût écologique quasi nul.

De même, la mode est aux kits « prêts à semer », par exemple dans les enseignes positionnées « nature », « jardin citadin » ou « enfants ». Vous avez sans doute déjà repéré ces kits : dans un emballage carton ou plastique (= déchet), on trouve un pot (souvent non percé en son fond, ce qui est une hérésie !) contenant un galet de fibres de coco compressées (importé), éventuellement emballé lui aussi dans du plastique (= déchet), ainsi qu'un sachet de graines (= déchet). Outre le fait que la très faible quantité de graines contenues dans le sachet réduit les chances de réussite (surtout quand il n'y a qu'un seul noyau ou pépin !), on ne sait pas, au moment de l'achat, comment le kit a été conservé ni depuis combien de temps les graines ainsi vendues ont été récoltées. Le tout, pour une somme considérable par rapport au contenu du kit. Il est beaucoup plus économique et écologique,



et aussi plus sûr, de garder les graines des fruits que nous consommons, de les récolter et de les semer, encore bien fraîches, dans un contenant de récupération (nous en parlerons plus loin, « Comment faire germer ? » voir p. 15).

## Une démarche amusante et une activité ludo-éducative pour les enfants

La germination des graines est une notion abordée à l'école dès la maternelle. Ensuite, tout au long du cursus primaire, puis secondaire, la reproduction des végétaux et la croissance des plantes à partir d'une semence sera étudiée à plusieurs reprises, de manière de plus en plus approfondie. S'amuser à faire pousser toutes sortes de végétaux à partir de pépins ou de noyaux est donc, pour les enfants, une application pratique de ce qu'ils ont appris, ou apprendront, à l'école. Ils pourront aussi expérimenter que le processus de germination est sensiblement le même pour toutes les graines et qu'il n'y a pas que les haricots ou les lentilles que l'on peut faire pousser sur du coton : les possibilités sont innombrables (dans ce livre, il aura fallu se limiter – cruel choix – à une quarantaine de fiches pratiques, mais la liste est loin d'être exhaustive) !

Autre avantage éducatif à faire pousser les pépins, noyaux et graines présents dans nos cuisines : se faire une idée de l'aspect de la plante qui produit tel ou tel aliment. C'est un constat : en particulier chez les citadins qui n'ont pas accès à un potager, les enfants (parfois aussi les adultes) sont déconnectés des origines des aliments qu'ils consomment au quotidien. À quoi ressemble un plant d'aubergine, ou de gingembre ? Quelle plante produit les kiwis ? Et le riz, ça pousse forcément dans une rizière ? Est-ce que le quinoa ressemble à du blé ? Les fruits de la Passion, ça pousse sur un arbre ? Tomate et pomme de terre sont-elles issues de plantes totalement différentes ? Quelle allure a un bébé palmier-dattier ?... Notons d'ailleurs que le succès des fermes-cueillettes n'est pas étranger à ces lacunes des jeunes générations : cueillir en plein champ ou au verger des légumes et des fruits, c'est tout de même une expérience autrement plus enrichissante que de remplir un panier au supermarché...

Enfin, à côté des avantages éducatifs, planter, semer, faire germer, arroser et voir grandir une plantule, c'est une activité ludique, permettant d'initier les plus jeunes au jardinage, et accessoirement d'occuper un dimanche pluvieux, que l'on dispose ou non d'un jardin (gageons que durant les longues semaines de confinement dû à l'épidémie de



covid-19, où les enfants sont restés enfermés durant tout le printemps, les activités « semis et germination » ont sauvé quelques après-midi du désœuvrement et de la morosité !).

Il suffit d'ailleurs de peu de matériel et de moyens (récipients de récupération, terreau, eau) pour occuper et amuser les enfants avec des graines : dans la troisième partie de ce livre (voir p. 43), vous trouverez de nombreuses idées de pépins et noyaux à récupérer et à faire germer. En fin d'ouvrage (voir p. 169) vous sont proposées des idées d'activités manuelles à réaliser avec les enfants, autour du thème de la germination : petits citronniers en bouteilles de verre, miniforêt de litchis, rizière miniature, lentilles en coquille d'œuf, tête coiffée de blé en herbe...

## UN PETIT PÉPIN POUR ENTREVOIR LES PROBLÉMATIQUES ESSENTIELLES DE NOTRE SYSTÈME PRODUCTIF

Pour les plus grands, faire germer et tenter de cultiver, c'est aussi le moyen de rendre concrètes des notions souvent abstraites : agriculture biologique, culture hors-sol, semences anciennes *versus* variétés hybrides, saisonnalité des fruits et légumes, et même permaculture... Faire germer pépins, graines et noyaux, dans de la terre, du coton ou de l'eau, permet d'illustrer d'une certaine manière ces thématiques dont on parle beaucoup ces dernières années mais qui s'enracinent dans des connaissances ancestrales. Quant aux enfants, qui sont la génération « productive » de demain, laquelle aura à faire face à une nécessaire nouvelle révolution verte, se confronter à cette notion de culture vivrière leur permet d'être sensibilisés à ces enjeux essentiels de notre alimentation et de l'exploitation de cette ressource naturelle fragile qu'est le sol.

## Des plantes vertes solides et résistantes, pas chères

Le prix des plantes vertes du commerce, et plus encore lorsqu'il s'agit d'arbustes ou de jeunes arbres fruitiers ou ornementaux, est parfois prohibitif. C'est encore plus vrai lorsque l'on vise une espèce rare, ou une plante de qualité, bien enracinée et résistante.

Faire germer ses propres pépins et noyaux afin de végétaliser son intérieur, son balcon ou son jardin demande certes un peu de patience (comptez plusieurs années pour obtenir une plante de belle taille... voire des fruits !), mais cela permet aussi de faire quelques économies : cela vous coûtera seulement le prix du fruit que vous aurez mangé.

Autre avantage : la plante « semée maison » sera plus résistante que si vous l'achetez dans le commerce. Multipliée de manière naturelle (pas de recours au clonage ni au bouturage, procédé certes utile pour obtenir rapidement et en quantité des plantes fleuries, mais qui mourront au premier coup dur), ayant pris son temps pour pousser (pas de forçage en serre à grand renfort d'engrais), elle sera plus solide et ne dépérira pas un mois après l'achat, au moindre oubli d'arrosage ou au plus léger courant d'air.

Et encore mieux : les espèces exotiques ou méditerranéennes (agrumes, avocatiers, dattiers, manguiers, passiflores...) se montreront moins frileuses et moins capricieuses si elles ont été habituées dès le tout début de leur développement au climat local (humidité ambiante moindre, écarts de température entre l'été et l'hiver, ensoleillement et luminosité variables, arrosages moins fréquents...). Vous obtiendrez ainsi à moindres frais des plantes vertes et des arbustes plus solides, avec en prime le plaisir de les avoir produits vous-même ! Vous verrez : vous vous prendrez au jeu...

## Souvenirs de voyage

Enfin, quelle plus jolie manière de prolonger un voyage que d'en rapporter un souvenir vivant ? Pépins de fruits exotiques dégustés là-bas, graines récoltées à l'occasion d'une promenade : les occasions ne manquent pas de revenir avec de quoi faire naître une plante « souvenir » dans ses bagages. Il est en outre plus facile de faire voyager un noyau qu'une bouture ou une plante en pot ! Certes, l'importation de denrées végétales est très surveillée, notamment pour lutter contre la propagation des ravageurs et le pillage des ressources naturelles (espèces protégées), mais, en ayant dans vos valises quelques fruits ou une poignée de pépins, vous ne risquez pas grand-chose : les douanes sont assez tolérantes avec les particuliers, dès lors que l'on rapporte de petites quantités de produits alimentaires destinés à une consommation personnelle.

Et pour ceux qui ne peuvent pas voyager, des noyaux originaux rapportés par un proche à votre intention feront toujours plaisir et permettront d'inviter un peu d'exotisme chez soi, à défaut d'avoir pu aller sur place (ma sœur, globe-trotteuse émérite, me rapporte toujours de ses périples des graines en tout genre, sans toujours savoir me dire de quelle plante ou de quel fruit exotique il s'agit au juste : les semer et voir ce qui en sort est toujours pour moi un grand plaisir !).



PARTIE 2

# Comment faire germer ?



## Chapitre 1

# QUELQUES DÉFINITIONS POUR Y VOIR PLUS CLAIR

On parle de graines, de fruits, mais ces termes généralistes cachent quelques subtilités. Pépin, noyau et même – terme un peu barbare – caryopse, quelles différences entre ces graines ? Et parmi les fruits, on distingue les drupes, les baies, les gousses, les akènes, et même les capsules, les siliques, les samares... Pour se fixer les idées et savoir, une bonne fois pour toutes, à quoi correspond un noyau, et ce qui le différencie d'un pépin, voici quelques définitions illustrées d'exemples.

### Noyau : pêche, prune, cerise, mangue, noix...

Le noyau est la partie profonde du péricarpe (= endocarpe), qui est devenue dure et ligneuse et qui renferme la ou les amande(s) de certains fruits. Si l'on simplifie : le noyau est donc une graine entourée d'une coque dure. On trouve un noyau uniquement dans les drupes, qui sont des fruits charnus et indéhiscent (qui ne s'ouvrent pas spontanément à maturité) : pêche, prune, abricot, cerise, olive, mangue, amande, noix... Dans une drupe, il y a donc un unique noyau qui contient une ou plusieurs amandes (plusieurs embryons à l'origine de plusieurs pousses si vous les semez). Autour du noyau, on trouve une enveloppe plus ou moins charnue, comestible ou non (pour la noix ou l'amande, l'enveloppe initialement charnue se dessèche : c'est le brou de la noix, et l'enveloppe verte et duveteuse de l'amande).

### Pépin : pomme, poire, raisin, kiwi, avocat...

Un pépin est une graine nue, sans coque dure et ligneuse (l'enveloppe existe, mais n'est pas rigide), contenue dans un fruit appelé « baie ». Une baie peut avoir un ou plusieurs pépins, et ces pépins ne sont pas forcément de petite taille. Les citrons, oranges, pamplemousses, kiwis, kakis, raisins, groseilles, myrtilles, tomates, melons, courges, concombres, poivrons, dattes, fruits de la Passion, avocats sont des baies. Leurs graines sont ainsi des pépins (on parle donc à tort de « noyau de datte » et de « noyau d'avocat » ; on devrait dire : pépin de datte, pépin d'avocat).

## PÉPIN GÉANT

L'avocat n'a pas un noyau, mais un pépin géant ! La graine de l'avocat n'est pas entourée d'une coque dure et ligneuse : elle est nue, ce n'est donc pas un noyau, même si le fruit n'a qu'une seule graine. On a cependant tendance à appeler cette graine « noyau » en raison de sa grande taille, par analogie avec les autres noyaux qui sont généralement plus gros que les pépins.

## Akène : châtaigne, rosier, tournesol, pissenlit...

L'akène est un fruit à péricarpe sec (contrairement aux drupes dont le péricarpe est charnu) dont les parois sont distinctes de l'unique graine qu'ils renferment, et ne s'ouvrant pas à maturité (fruit indéhiscent). La châtaigne est, par exemple, un akène contenu dans une bogue épineuse. Les « graines » du rosier sont des akènes contenus dans un faux fruit, le cynorrhodon (qui n'est que le réceptacle charnu contenant les vrais fruits que sont les akènes). Les « graines » du tournesol sont des akènes regroupés sur un capitule (typique des fleurs de la famille des Astéracées), de même que chez le pissenlit, où les akènes sont de surcroît ailés.

## Caryopse : blé, avoine, riz...

Les graines de céréales (blé, maïs, riz...) sont des caryopses, c'est-à-dire des fruits à péricarpe sec et indéhiscent dont la graine unique (toujours appelée « amande », comme pour le noyau) est intimement soudée au péricarpe par son tégument, à la différence de l'akène chez qui la graine et le péricarpe ne sont pas soudés (on peut « épilucher » une châtaigne, mais pas un grain de blé). Les caryopses sont, dans le langage courant, appelés « grains », mais ce sont en réalité des fruits, même s'ils se comportent comme des graines (ouf) !

## Capsule : pavot, ricin...

Une capsule est un fruit au péricarpe sec et s'ouvrant à maturité (donc déhiscent) soit par plusieurs pores rayonnants (exemple : pavots), soit par des fentes (ricin), libérant ainsi les graines.



## Gousse : haricot, glycine...

La gousse est un fruit sec déhiscent s'ouvrant par deux fentes parallèles pour libérer les graines. Les gousses sont les fruits des Fabacées, aussi appelées Légumineuses (haricots, pois, fèves, glycine, genêt...). À noter que les haricots verts que nous consommons sont cueillis avant maturité : le fruit (la gousse) est donc encore charnu.

## Silique : chou, moutarde...

La silique est un fruit sec déhiscent s'ouvrant par quatre fentes parallèles pour libérer les graines. On peut dire que c'est une gousse qui, au lieu de s'ouvrir en deux, s'ouvre en quatre. Les siliques sont typiquement les fruits des crucifères, autrement nommées Brassicacées (chou, navet, moutarde...).

## Disamare et samare : érable, orme...

Samare, disamare : avec ceux-là, vous allez pouvoir scotcher vos adversaires au Scrabble® (dommage que ces termes ne fassent pas 7 lettres) ! Ces types de fruits sont un akène ailé (samare), ou deux akènes ailés et soudés (disamares). Rappelons qu'un akène est un fruit sec indéhiscent ne contenant qu'une seule graine. Les érables donnent des disamares (vous savez, ces graines qui tombent en tournant sur elles-mêmes, comme des hélicoptères ?), et les ormes et le frêne, des samares.



## COMMENT SE MULTIPLIENT LES PLANTES ?

### Multiplication végétative et multiplication sexuée

Les plantes disposent de deux moyens pour se multiplier : la multiplication végétative (ou asexuée) et la multiplication sexuée. L'une n'exclut pas l'autre : la plupart des plantes utilisent les deux.

#### Multiplication végétative

La multiplication végétative permet à une plante de donner naissance à de nouveaux individus identiques entre eux et identiques à la plante mère : ce sont des clones. Ils ont le même patrimoine génétique que la plante mère. Ces copies conformes se développent à partir d'un organe de la plante spécialisé dans ce type de reproduction :

- le plus connu est le tubercule, qui est un organe de stockage de réserves nutritives se développant à partir d'une racine (pomme de terre, p. 142, patate douce p. 124), d'un hypocotyle (betterave) ou encore d'une racine (dahlia) ; les tubercules portent des yeux qui sont de futurs bourgeons de tiges (c'est là qu'apparaissent les « germes » de la pomme de terre oubliée au fond d'un placard) ;
- le rhizome est une tige souterraine accumulant des réserves nutritives (sucres) et porte lui aussi des bourgeons destinés à donner des tiges et des racines. Le gingembre (voir p. 88) que nous consommons, ainsi que le curcuma (voir p. 77), sont des rhizomes ;
- le drageon est une nouvelle tige qui apparaît sur une racine et qui sort de terre non loin de la plante mère (les plantes drageonnantes sont souvent envahissantes : par exemple, les bambous) ;
- la bulbille est un nouvel organe de stockage qui se développe autour du bulbe initial ; ce petit bulbe sera lui aussi capable de donner des racines et une tige, donc une nouvelle plante (tulipe, ail...).



Dans la nature, ce mode de multiplication asexuée rend service aux plantes : il n'y a pas besoin d'un autre individu de la même espèce ni d'un pollinisateur, et la production de nouveaux individus est rapide. Les inconvénients sont qu'il n'y a aucun brassage génétique, donc aucune possibilité d'évolution (pas d'amélioration de la plante, par exemple pour s'adapter à un milieu), et que les « plantes filles » se développent à proximité immédiate de la plante mère : l'espèce ne peut donc pas s'étendre à grande échelle. La multiplication végétative permet en revanche de coloniser l'espace dans une petite zone : songez aux généreux tapis fleuris de cyclamens, de jacinthes sauvages ou de colchiques que l'on rencontre dans les zones non dérangées par l'être humain (prairie, sous-bois), ou aux plantes couvre-sol qui, à force de « faire des petits », finissent par recouvrir une vaste surface.

## MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE ARTIFICIELLE, OU QUAND L'ÊTRE HUMAIN MET À PROFIT CETTE APTITUDE DES PLANTES À ÊTRE CLONÉES

L'homme — qu'il soit aujourd'hui jardinier, agriculteur, arboriculteur, pépiniériste ou chercheur — a très vite appris à utiliser cette capacité qu'ont les végétaux à être clonés. Pas besoin de chercher très loin pour trouver des exemples : bouturer, marcotter, diviser une plante, c'est faire de la multiplication végétative ! Récupérer des tubercules d'une année sur l'autre pour les replanter, c'est aussi de la multiplication végétative. Et greffer, c'est aussi une forme de multiplication asexuée très utilisée chez les arbres fruitiers afin de conserver les mêmes caractéristiques chez le nouveau sujet obtenu : on prélève un rameau (greffon) que l'on greffe sur un porte-greffe (généralement, un arbre de la même espèce ou d'une espèce très proche, et dont les racines et la base du tronc servent uniquement de support nourricier), pour obtenir des fruits en tous points identiques à ceux de l'arbre ayant fourni le greffon.

À un autre niveau, les biotechnologies utilisent également beaucoup la multiplication végétative : quelques cellules cultivées *in vitro* suffisent pour obtenir, après de nombreuses divisions et différenciations cellulaires, une nouvelle plante. On imagine la facilité d'obtention de centaines ou de milliers de clones tous identiques, à partir d'une seule plante ayant fourni ses cellules.



## Multiplication sexuée

Mais pour qu'une espèce puisse évoluer, s'adapter et se déplacer sur de longues distances, il faut une reproduction sexuée, faisant intervenir deux individus (sauf pour les plantes autogames qui s'autofécondent) dont les matériels génétiques sont mélangés afin de donner de nouvelles combinaisons d'allèles (les allèles sont différentes « versions » d'un même gène). La reproduction sexuée implique une floraison, une pollinisation et une fructification aboutissant à la formation d'une graine. Cette graine pourra être transportée sur des distances plus ou moins importantes et aller germer parfois très loin : le vent, les animaux ou même l'être humain participent ainsi à la dissémination des graines, donc des espèces (avec parfois des conséquences néfastes, dans le cas des plantes exotiques invasives introduites par l'homme dans des zones où elles étaient absentes... mais c'est une autre histoire !).

## Fécondation et pollinisation

La clé de la reproduction sexuée chez les plantes, c'est la fécondation, donc la pollinisation. Cette fécondation ne peut généralement avoir lieu qu'entre deux fleurs de la même espèce ; cependant, chez certains genres botaniques, deux espèces suffisamment compatibles (donc, pour schématiser, qui se ressemblent) peuvent se féconder mutuellement : c'est l'hybridation. Ce phénomène est fréquent, entre autres, chez les Citrus (agrumes) et certaines Cucurbitacées.

Le grain de pollen est le gamète mâle, produit par les étamines, qui sont les organes génitaux mâles de la fleur, il est l'équivalent du spermatozoïde chez les animaux. L'ovule, contenu dans l'ovaire de la fleur femelle, est le gamète femelle de la plante ; il est surmonté d'un stigmate porté par un style, et l'ensemble représente les organes génitaux femelles. Les organes sexuels des deux sexes peuvent se trouver sur deux fleurs différentes (une fleur mâle, une fleur femelle), ou sur la même fleur (fleur hermaphrodite ; ce qui est le cas le plus fréquent).

La plupart du temps, le pollen peut être transporté et déposé sur le stigmate soit par le vent (anémogamie), soit par un insecte (entomogamie). C'est bien là le rôle essentiel joué par les insectes pollinisateurs, dont font partie les abeilles (abeilles domestiques, mais aussi abeilles sauvages, ainsi que les guêpes, les bourdons, certains coléoptères...) : sans insectes pour transporter le pollen d'une fleur à une autre, pas de fécondation, donc pas de fruits ni de graines ! Car même la plupart des espèces ayant des fleurs hermaphrodités ont besoin d'une pollinisation croisée, c'est-à-dire d'une fécondation par le pollen d'une fleur provenant d'une autre plante de la même espèce. Cette dépendance vis-à-vis de la pollinisation croisée favorise le brassage des gènes, donc la diversité génétique, ce qui est un atout pour le monde du vivant.

Une fois le grain de pollen déposé sur le stigmate, il émet un tube pollinique qui s'enfonce dans le style jusqu'à atteindre l'ovaire, puis l'ovule contenu à l'intérieur. Le matériel génétique du pollen est alors transféré à l'intérieur de l'ovule : les deux « lots » de matériel génétique – celui de l'ovule et celui du pollen – fusionnent, c'est la fécondation dont résulte une nouvelle combinaison génétique. Il y aura une graine par ovule fécondé. L'ensemble des pièces florales femelles se modifie et donne le fruit qui entoure la graine : soit un fruit charnu, soit un fruit sec.

### Comment sont dispersées les graines ?

À maturité des fruits, ceux-ci tombent au sol ou, dans le cas de fruits secs légers tels que les akènes de pissenlit, ils s'envolent. Ils peuvent aussi, s'ils sont munis de crochets, se fixer aux poils des animaux passant par là, et être transportés sur de plus ou moins longues distances (par exemple, les fruits de la bardane, qui sont de petites sphères hérissées de piquants, sont redoutables pour les animaux à poils longs... et les cheveux des enfants !).

Pour les fruits qui tombent au sol, ils sont généralement mangés ou transportés par les animaux, ou bien ils se décomposent au pied de la plante mère, libérant ainsi des graines qui germeront soit immédiatement, soit l'année suivante, selon les espèces et la dormance éventuelle de la graine.

## DES FRUITS APPÉTISSANTS ET SUCRÉS POUR ATTIRER LES VECTEURS DE GRAINES

Vous êtes-vous déjà demandé pourquoi les fruits sont souvent colorés et sucrés ? Ce n'est pas un hasard si la plante « s'embête » à accumuler du sucre et des substances aromatiques dans ses fruits charnus (pêche, mangue, pomme, cerise, baies en tout genre...), ou des matières grasses attractives dans ses fruits secs oléagineux (amande, noisette, noix...). Dans la nature, rien n'est fait au hasard ! C'est sans doute parce que les graines qui, au fil des millions d'années, se sont le plus disséminées sont celles contenues dans des fruits appétissants pour les animaux. Oiseaux, rongeurs, mammifères avalent goulûment le fruit entier avec sa ou ses graines, lesquelles, non digérées, seront rejetées avec les excréments et germeront quelque part, un peu plus loin. Le passage par le tractus digestif des animaux peut même lever la dormance des graines (les rendre aptes à germer).



Autre cas de figure : de petits animaux transportent le fruit entier et le laissent choir par inadvertance (oiseau en vol) ou l'oublie (écureuil enterrant des noisettes en guise de provisions). L'être humain aussi est, à l'occasion, un bon vecteur de graines : qui n'a jamais craché dans la nature un noyau de cerise, de prune ou de pêche, ou n'a jamais laissé s'échapper quelques pépins de la pulpe d'une tomate croquée lors d'un pique-nique ?

## Comment se déroule la germination ?

### Qu'est-ce qu'une graine ?

Une graine est un embryon (issu de la fécondation) entouré de substances nutritives et d'une enveloppe plus ou moins dure destinée à le protéger. Une graine est donc une plante en devenir, ou une plante miniature voyageant dans sa petite carapace protectrice. Dès que cet embryon équipé de son arsenal nutritif et protecteur aura rencontré des conditions favorables à sa croissance (séquence éventuelle de froid, suivie d'une période de chaleur suffisante ; humidité pour ramollir l'enveloppe, voire oxygène pour réveiller la graine), il commencera son développement : c'est le processus de germination qui s'enclenche.

Le haricot est un bon exemple de graine, facile à disséquer et à observer : un tégument entoure les deux cotylédons (réserves nutritives) de la graine ; entre ces deux cotylédons, on devine l'embryon qui comprend un côté « feuilles » et un côté « racine ». L'embryon est une plante miniature, et les cotylédons ne sont là que pour le nourrir aux premiers stades de son développement, jusqu'à ce que ses racines et ses feuilles soient capables de prendre le relais.

### La germination, c'est magique !

D'abord, un début de définition : la germination, c'est l'ensemble des étapes qui se déroulent entre l'imbibition de la semence (mise en contact de la graine avec de l'eau) et la sortie de la radicule. Dès que la petite racine pointe, on peut dire que la graine a germé, avant même de voir la moindre feuille.

Pour ma part, j'ai toujours été admirative, impressionnée, enthousiaste devant la germination d'une graine. Que ce petit concentré de vie puisse se réveiller et donner naissance à une plantule m'a toujours bluffé ! Pourtant, depuis que je suis enfant – cela fait maintenant quelques décennies –, j'en ai fait germer des graines, de toutes tailles (du minuscule

pépin au très gros noyau) et de toutes origines ; mais chaque fois, c'est le même émerveillement, presque enfantin, lorsque la radicelle commence à pointer. Comme une victoire de la vie.

Alors, en pratique, comment est-ce que ça fonctionne ?

### Qu'est-ce qui déclenche la germination ?

La plupart du temps, ce qui initie la germination, c'est l'humidité. Sans eau, rien ne germe : quelle plantule aurait l'idée de naître en milieu complètement sec où elle mourrait aussitôt ? La présence d'eau déclenche la synthèse et l'activité de différentes enzymes qui président à la germination. Pour que ces enzymes soient actives, il faut aussi une certaine température, variable selon les plantes ; ainsi, pour les plantes tropicales, 25 à 30 °C sont requis pour optimiser le taux de germination, tandis que chez le pommier, 10 °C seulement sont préférables à 20 °C. Il faut enfin de l'oxygène : l'embryon en a besoin pour amorcer son développement. Bien que les semences de quelques plantes aient la faculté de germer dans l'eau, la plupart du temps, un sol complètement détrempé empêche le développement de la radicelle. Il faut de l'eau, certes, mais aussi de l'air !

Nous y reviendrons plus précisément dans le chapitre 3, « Les conditions nécessaires à la germination » (voir p. 28).

### Les étapes de la germination

Lorsque la graine est placée dans un milieu humide, le tégument (l'enveloppe) de la graine commence à se ramollir. Entre les deux cotylédons (lorsqu'il y en a deux, ce n'est pas toujours le cas selon les espèces ; ça l'est uniquement chez les plantes dicotylédones, qui sont les plus répandues, par opposition aux monocotylédones, dont les graines ont un seul cotylédon), l'embryon commence son développement : d'abord la radicule s'allonge et émerge hors de la graine, puis la tigelle fait son apparition. La petite racine s'enfonce spontanément dans le sol, et la tige, elle, va chercher la lumière vers le haut

(même si l'on retourne la graine en cours de germination, chacun des deux « pôles » de la plantule se débrouillera pour partir du bon côté).

Pendant ces premières étapes de la vie de la plantule, ce sont les réserves nutritives de la graine qui apportent à l'embryon ce dont il a besoin. Les cotylédons vont finir par se flétrir et tomber, vidés de leur substance, mais à ce moment-là, la plantule aura formé ses premières feuilles et sera donc capable de fabriquer, par photosynthèse, ses propres sucres. Quant à la petite racine, elle aura commencé son



travail d'absorption de l'eau et des sels minéraux contenus dans le sol (ou dans le coton humide). Après s'être allongée, elle va se ramifier et se couvrir de poils absorbants.

À ce stade, la jeune plantule est encore très fragile : elle n'est pas capable d'aller chercher l'eau en profondeur dans la terre, et le moindre « coup de sec » (oubli d'arrosage) lui est fatal. De même, une exposition en plein soleil aux heures les plus chaudes, en particulier en fin de printemps et en été, fera irrémédiablement griller les jeunes feuilles. Un excès d'eau lui est tout aussi néfaste, de même qu'un semis très dense où les plantules sont serrées les unes contre les autres : autant de conditions qui favorisent les maladies et les moisissures (en particulier les micro-organismes responsables de la « fonte des semis », un problème fréquent et bien connu des jardiniers).

### À FAIRE AVEC (OU SANS) LES ENFANTS

Faites le test : dans un petit verre transparent, placez des lentilles ou des grains de blé. Faites tremper les graines durant 24 heures, puis videz l'excédent d'eau en laissant un peu d'eau au fond du verre. Patientez 2 ou 3 jours en réhumidifiant chaque jour les graines sans trop les déranger (celles du fond doivent rester au fond, et celles du dessus, à la surface) et en vidant à nouveau la majeure partie de l'eau. Au bout de quelques jours, vous pourrez constater que :

- les graines situées à la surface du verre auront mal germé : les racines seront restées petites, voire auront séché à leur extrémité : il n'y avait pas assez d'humidité ;
- les graines situées à mi-hauteur du verre auront bien germé : les racines seront longues, bien blanches : l'humidité était bonne ;
- les graines au fond du verre, ayant trempé dans un fond d'eau, n'auront pas germé : cette fois, c'est le manque d'oxygène qui aura inhibé la germination.

Conclusion : pour faire germer des graines, il faut un subtil équilibre entre eau, chaleur et aération. Trop d'aération, et l'ambiance est vite trop sèche ; trop d'eau, et les graines, noyées, n'ont plus d'oxygène. Quant à la chaleur, il en faut, mais pas forcément dès les semis : c'est le principe de la levée de dormance par le froid. Nous en parlerons un peu plus loin (chapitre 5, « Cas des graines à "réveiller" par un coup de froid », p. 36).