

# Sciences de la vie et de la Terre

Thème 1-A-5 Les relations entre organisation et mode vie, résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes

---

## ACTIVITE : Dissémination des fruits et collaboration animale

---

Dégager, à partir des documents suivants, des arguments mettant en évidence une coévolution entre le fruit et l'animal disséminateur.

### Document 1 : La dissémination par les animaux (la zoochorie)

Cela fait longtemps que les végétaux ont appris à tirer partie de la mobilité incessante des animaux en usant de la **zoochorie**. Cette méthode est très utilisée par les végétaux qui savent entretenir des relations plus ou moins étroites avec certains animaux, et qui n'hésitent pas à les manipuler sans scrupule s'il le faut ! On peut distinguer deux sortes de **zoochorie** : l'**épizoochorie** et l'**endozoochorie**.

#### Épizoochorie

Cette méthode consiste à faire déplacer les semences par un animal.

- **épizoochorie passive** : l'animal embarque involontairement des graines dans son pelage, plumage, et même mucus (pour les mollusques par exemple) au moment où il entre en contact avec la plante. Pour y arriver, il faut de préférence que les graines soient équipées pour embarquer : matière collante, épines ou crochets qui vont adhérer à l'animal. Au bout d'un certain temps la graine tombe de l'animal et peut ainsi se retrouver très loin de son point de départ.

*Exemple de plantes adeptes de l'épizoochorie passive : Bardanes sp, Gaillet-gratteron, Aigremoine eupatoire, Benoîte commune...*

- **épizoochorie active** : Technique légèrement plus spécifique, l'animal embarque volontairement la graine, soit pour se nourrir du fruit qui les contient, soit pour se nourrir de sécrétions que la graine produit elle-même pour les attirer. Les semences sont donc transportées sur le lieu de consommation de l'animal. Cette technique permet de tisser des relations plus étroites avec les animaux. Ainsi beaucoup de plantes ont choisi de s'associer avec les fourmis, qui sont d'excellents vecteurs de transports. On peut alors parler de **myrmécochorie**.

*Exemple de plantes adeptes de l'épizoochorie active : Bourrache officinale, Mélampyre des champs, Fumeterre officinale, grande Chélidoine, Corydale jaune, Euphorbes sp...*

#### *Avantages :*

- Les animaux peuvent parcourir de grandes distances.
- les humains sont très utiles pour cette méthode, de nombreuses surfaces sont exploitables (vêtements, chaussures, sacs, cheveux...), ils vous ramèneront gentiment dans leurs jardins.
- Méthode bien adaptée aux milieux fermés.

#### *Contraintes :*

- Nécessité d'élaborer un système d'accrochage ou des sécrétions pour attirer les animaux.
- Dépendance plus ou moins forte envers les animaux.
- Méthode moins adaptée pour conquérir les espaces vierges.

## L'endozoochorie

Technique qui consiste à se faire manger par un animal. L'astuce consiste à appâter le consommateur avec un fruit prometteur : bien visible (rose, rouge, jaune ou noir), éventuellement dégageant une odeur attirante et accompagnée d'une saveur agréable. Une fois avalée, il faut que la graine résiste à la digestion du fruit, et elle voyagera bien au chaud dans le tube digestif avant d'être évacuée par les selles. Les oiseaux sont souvent les vecteurs les plus visés, car ils voyagent souvent plus vite que les animaux terrestres et ont l'avantage d'avaler la nourriture sans mâcher. Beaucoup de graines très dures ont même besoin des sucs digestifs des animaux pour que la dormance des graines soit levée.

*Exemple de plantes adeptes de l'endozoochorie : Lierre grimpant, Garance voyageuse, Morelle douce-amère, Morelle noire, Jusquiame noire, Atropa belladone, Glaïeul des moissons, Bryone dioïque, Sureaux hièble...*

### *Avantages :*

- Voyage efficace, distances très variables selon les espèces et moins aléatoire qu'avec les autres techniques.
- La graine se retrouve avec une dose de fertilisant tout frais (excréments).
- Technique très efficace dans les milieux fermés (exemple : forêts, buissons, haies...).

### *Contraintes :*

- Demande de fortes dépenses d'énergie pour la fabrication du fruit (la qualité prime sur la quantité).
- Dépendance vis à vis des animaux.

Source : [http://cabanedetellus.free.fr/G%C3%A9nie\\_v%C3%A9g%C3%A9tal\\_Tellus.html#dissemination](http://cabanedetellus.free.fr/G%C3%A9nie_v%C3%A9g%C3%A9tal_Tellus.html#dissemination)

## **Document 2 : La dissémination par les fourmis (myrmécochorie)**



On peut distinguer deux formes de myrmécochorie :

- le transport de graines par les fourmis en vue d'être consommée,
- le transport de graines par les fourmis pour la consommation d'un appendice inutile à la germination,

Les fourmis moissonneuses (et dans une moindre mesure une grande partie des espèces de fourmis) transportent les graines pour les consommer. Mais une certaine proportion de celles-ci ne seront pas consommées et rejetées hors du nid (zoochorie active), tandis que d'autres seront perdues en chemin (dyszoochorie). Il s'agit donc bien de myrmécochorie pour ces plantes dont les graines sont en partie consommées et en partie dispersées.

Certaines graines possèdent un appendice accroché à la graine, attractif pour les fourmis et qui n'est pas nécessaire à la germination : l'élaïosome (du grec elaios : huile, some : corps).

Dès la maturité des graines, celles-ci seront mises à disposition des fourmis. Les élaïosomes sont généralement difficiles à détacher par une seule ouvrière et sont donc déplacées avec la graine jusqu'au nid de fourmis pour y être consommée. La graine est la plupart du temps ensuite rejetée hors du nid.



On estime qu'environ 1,2% des espèces de plantes sont myrmécochores (au moins 3 000 espèces dans le monde). Les fourmis sont les seuls insectes à disperser des graines en grandes quantités, sur tous les continents et dans pratiquement tous les écosystèmes. Dans certains écosystèmes de forêts tempérées, la myrmécochorie peut représenter jusqu'à 30% de la dispersion des graines.

Source : <http://myrmecochorie.free.fr/>

Quelques illustrations : <http://myrmecochorie.free.fr/Exemples/Exemples.html>

### Document 3 : La dissémination du cynoglosse officinal

Les cerfs et les chevreuils sont considérés comme une calamité par la majorité des forestiers. En effet, ces herbivores peuvent occasionner de gros dégâts sur les jeunes pousses d'arbres. «*En ce moment, dans la forêt domaniale du Donon, entre l'Alsace et la Lorraine, ils détruisent toutes les plantations de jeunes pins*», indique par exemple Philippe Ballon, spécialiste de l'interaction entre la forêt, les ongulés et les activités humaines au Cemagref. Leur impact est d'autant plus sensible que les populations n'ont cessé d'augmenter au cours des trente dernières années, alors que ces deux espèces étaient quasiment menacées de disparition à la fin des années 1960. Même tableau pour les sangliers qui eux, en plus, s'attaquent aux cultures.

Mais cette image exclusivement négative va sans doute être nuancée au cours des prochaines années. Même s'ils causent des préjudices économiques indéniables, les trois ongulés jouent certainement un rôle insoupçonné dans la dynamique forestière, en transportant des graines sur leur pelage. C'est la découverte d'une équipe de chercheurs spécialisés dans l'étude des forêts et rattachés à l'Inra et au Cemagref (Plant Ecology, février 2011). La dispersion des graines par les animaux (l'épizoochorie) a surtout été étudiée jusqu'alors dans les forêts tropicales. En Europe et en France, où la biodiversité est beaucoup plus pauvre, le phénomène n'avait jamais vraiment retenu l'attention, comme s'il n'existait pas.

C'est en analysant l'évolution de la végétation des sous-bois dans la forêt domaniale d'Arc-en-Barrois, en Haute-Marne, que l'équipe pilotée par Jean-Luc Dupouey (Inra de Nancy) a été mise sur la piste de l'épizoochorie. Des comptages effectués sur plusieurs placettes pendant une période étalée sur trente ans ont révélé l'invasion d'une belle plante rare, le *cynoglosse officinal*. En 1976, elle était totalement absente. En 1981, elle s'était installée dans le nord de la forêt, la partie la plus fréquentée par les cerfs et par les chevreuils. En 2006, on la trouvait presque partout.

Comment le cynoglosse, une espèce menacée dans notre pays, a-t-elle pu arriver au beau milieu de cette forêt et y connaître un tel succès ? Les graines étant de bonne taille, elles ne peuvent pas avoir été transportées par le vent. Enveloppées de minuscules crochets, elles s'accrochent aux tissus, à la laine, aux poils et au pelage des animaux et tombent au sol quand ceux-ci se déplacent ou se frottent contre les arbres. Dans le cas du cynoglosse, les ongulés ne se contentent pas de transporter les graines. Par le biais de leurs déjections, ils fournissent aussi de l'azote aux plantes qui parviennent à germer ainsi que la lumière dont elles ont besoin en broutant la végétation concurrente au sol et le feuillage. Pour couronner le tout, la plante est toxique et les ongulés ne la mangent pas.



Source : [Mission TICE besançon](#)

Une cinquantaine de graines d'espèces différentes ont déjà été collectées, de la benoîte à la ronce en passant par le trèfle, l'ajonc et le plantain. Sans surprise, c'est le sanglier qui en accroche le plus dans ses poils de bourre bouclés et ses longues soies. Par comparaison, les chevreuils, aux poils plus lisses, et le cerf, avec sa grande taille, en prélèvent moins.

«*Tous ces ongulés couvrent de vastes territoires, note Jean-Luc Dupouey. Et on sait qu'avec le changement climatique, la dispersion des graines à longue distance va jouer un rôle majeur pour les déplacements des plantes sauvages*». Le rôle des cerfs, chevreuils et sangliers a de bonnes chances d'être réévalué dans les années à venir.

Source : [Le Figaro](#)

#### Document 4 : La dissémination chez le genévrier de Phénicie

Les populations de Genévriers de Phénicie forment des populations intactes très ouvertes sur les falaises des Gorges de l'Ardèche. Les arbres poussent dans des micros sites (fissures, trous, anfractuosités...) dont la plupart très difficiles d'accès : certains se trouvent au milieu de grandes parois verticales ou surplombantes.

Les "baies" de *Juniperus phoenicea* sont des cônes femelles à écailles charnues (galbules) assez gros (6 à 9 mm de diamètre), de couleur rougeâtre. Malgré leur aspect très fibreux, ces galbules sont des aliments riches.

A maturité, les galbules des genévriers de Phénicie tombent et n'ont que très peu de chances d'atterrir et de rester dans les anfractuosités des parois. Dans ces conditions, la dissémination des graines n'y est envisageable que par un vecteur animal.



Photo R. Sauzéat

Chez les graines de plantes sauvages, les inhibitions de germination sont dues en général à deux types de causes : des dormances tégumentaires et des dormances psychrolabiles. Les dormances tégumentaires sont causées par la présence d'un tégument épais, dur et imperméable qui empêche la réhydratation et l'oxygénation de l'embryon. Les dormances psychrolabiles sont dues à des mécanismes divers qui empêchent l'embryon de se développer tant qu'il n'a pas subi une période plus ou moins longue de froid humide.

Afin de déterminer les conditions favorables à la germination des graines de genévrier de Phénicie, des tests ont été mis en place. Des graines ont été extraites de galbules récoltés au hasard, dans une population de *Juniperus phoenicea*, ou récupérées dans des excréments d'animaux. Les graines vides ont été éliminées par flottation dans de l'eau (quelques minutes) de façon à ne garder que les pleines. Ensuite, elles ont été séparées en plusieurs lots auxquels divers traitements ont été appliqués afin de lever leur dormance (Come, 1970) :

##### Conditions de germination des graines de genévrier de Phénicie.

**En haut** : Tri des graines dans un excrément de fouine ; Germination d'un lot de 20 graines scarifiées placées en boîtes de Pétri, sur papier filtre humidifié, à la température du laboratoire ; Repiquage en terre (pot). **En bas** : Les suivis de germination ont été faits sur une période de 120 jours, pour différentes conditions.



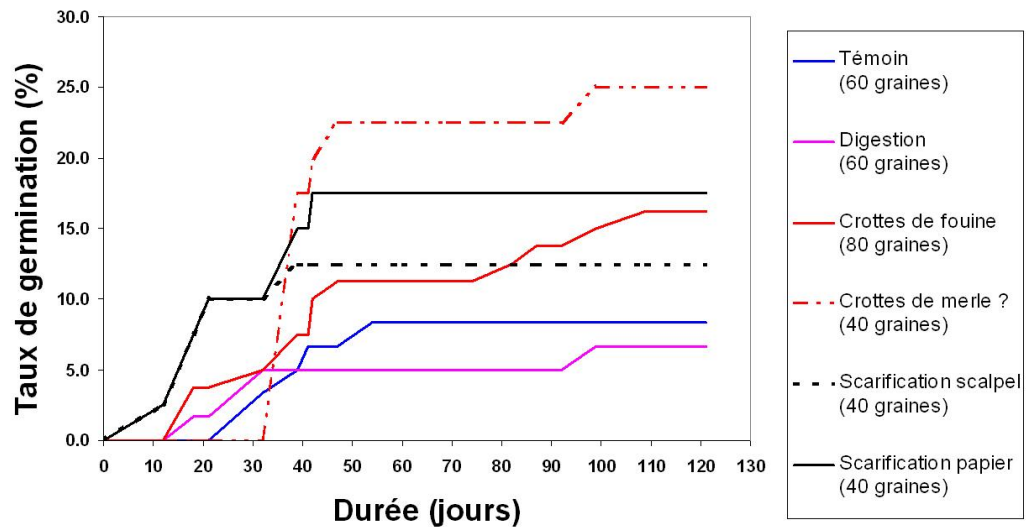
Photo Jean-Paul Mandin



Photo Jean-Paul Mandin



Photo Jean-Paul Mandin



D'après Jean-Paul Mandin

NB : La scarification au papier de verre permet d'user le tégument des graines, et la scarification au scalpel permet de couper l'extrémité des graines.

Source : [ENS Lyon](https://www.ens-lyon.fr/)

## Eléments de correction

### Document 1 : La dissémination par les animaux

Afin de coloniser rapidement de grands espaces, certaines plantes développent une stratégie végétale qui consiste à attirer un animal pour la dissémination des graines : c'est l'épizoochorie active et l'endozoochorie. Dans ces 2 cas, la graine (ou le fruit qui l'entoure) sert de nourriture à l'animal : sa forme, son odeur, son goût... permettent ainsi d'attirer l'animal disséminateur.

Dans certains cas, la graine ne pourra germer qu'après un passage par le tube digestif des animaux (la dormance de la graine étant levée par les sucs digestifs).

### Document 2 : La dissémination par les fourmis

Certaines plantes ont développé une excroissance charnue, accrochée à la graine, permettant d'attirer les fourmis : l'élaïosome. Ces dernières transportent alors les graines jusqu'à la fourmilière pour consommer cet élaïosome. La graine est ensuite abandonnée en dehors du nid.

### Document 3 : La dissémination du cynoglosse officinal

La dissémination des graines du cynoglosse officinal nécessite la présence de gros mammifères (cerfs, chevreuils, sangliers) :

- leur transport sur de longues distance s'effectue après accroche aux poils des mammifères,
- leur germination est favorisée par les déjections,
- leur développement est accéléré lorsque ces mammifères broutent les plantes environnantes (le cynoglosse est toxique).

### Document 4 : La dissémination chez le genévrier de Phénicie

La dissémination des graines de Genévriers de Phénicie nécessitent une intervention animale :

- pour atterrir dans une anfractuosité de la paroi,
- pour lever la dormance tégumentaire des graines : le pourcentage de germination des graines double après passage dans le tube digestif d'une fouine (16%) par rapport au témoin (8%) et triple après passage dans le tube digestif d'un merle (25%).

La coévolution entre le fruit et l'animal disséminateur aboutit aux faits que la graine (ou le fruit) attire l'animal, ou s'accroche à l'animal, ou nécessite une levée de dormance par l'animal.