Stratégies de reproduction des plantes alpines

Auteurs :
TILL-BOTTRAUD Irène, Directeur de recherche au CNRS, Laboratoire d'Ecologie alpine, Université Grenoble Alpes
AUBERT† Serge, Station Alpine Joseph Fourier, Université Grenoble Alpes
DOUZET Rolland, Station Alpine Joseph Fourier, Université Grenoble Alpes

18-04-2021

Lorsque les conditions environnementales sont difficiles ou particulières comme en haute montagne, les plantes doivent s'adapter afin d'assurer leur reproduction. Deux stratégies principales permettent aux plantes alpines de se maintenir génération après génération : le maintien d'une reproduction sexuée ou le recours à la reproduction végétative. Cette diversité sera illustrée à travers plusieurs exemples d'adaptation des plantes alpines à leur milieu.

Les milieux « *alpins* » correspondent à des environnements situés au-dessus de la limite naturelle de la forêt, en l'absence d'intervention humaine, quelle que soit la partie du globe envisagée : Alpes, Cordillère des Andes, Himalaya, Nouvelle Zélande… Ces milieux froids sont caractérisés par une période de végétation souvent très courte, avec peu de sites propices à l'installation des graines, une pollinisation difficile à cause de la rareté des insectes et des vents souvent violents ainsi qu'une grande variabilité interannuelle des conditions climatiques.

Deux stratégies principales permettent aux plantes alpines de persister, génération après génération : le maintien d'une reproduction sexuée ou le recours à la reproduction dite végétative.

1. La reproduction sexuée

La reproduction sexuée est source d'une diversité génétique qui permet aux populations animales et végétales de faire face aux fluctuations de leur environnement. Chez les plantes, elle implique la production de fleurs, leur pollinisation, l'arrivée à maturité des graines puis leur dissémination et leur germination, autant d'étapes souvent aléatoires dans les zones alpines. Plusieurs stratégies permettent de pallier aux contraintes environnementales.

1.1. Vivre longtemps

La flore des Alpes compte moins de 2% de plantes alpines annuelles [1] (Figure 1). Ces espèces dépendent exclusivement du

succès de la reproduction sexuée et donc de l'environnement. Même si les graines sont produites à temps, elles nécessitent de nouveaux sites propices à la germination, souvent réduits à cause du substratum (zones rocheuses, éboulis) et de l'occupation de l'espace par d'autres espèces. Au contraire, les espèces pérennes ou vivaces peuvent attendre des conditions favorables pour se reproduire (Figure 2). Par contraste, dans les biotopes alpins arides et méditerranéens, les plantes annuelles sont plus répandues [2]. Les graines représentent alors une forme de résistance.

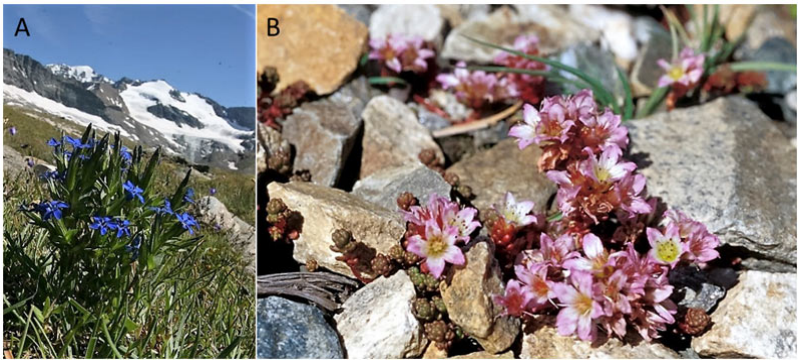

Figure 1. Deux exemples de plantes alpines annuelles. À gauche : la gentiane des neiges (Gentiana nivalis L., Gentianaceae). À droite : Mucizonia sedoides DC., une Crassulacée poussant dans les combes à neige des Pyrénées. [source : Photos Station Alpine, Joseph Fourier/Serge Aubert].

Figure 2. Plante vivace d'altitude.Androsace helvetica All., Primulaceae est un exemple de plante alpine pérenne vivant dans un milieu dépourvu d'espèces annuelles, ici à 2800 m d'altitude, dans des rochers schisteux du col du Galibier. [source : Photo Station Alpine, Joseph Fourier/Serge Aubert.]

1.2. Étaler la reproduction sur plusieurs années

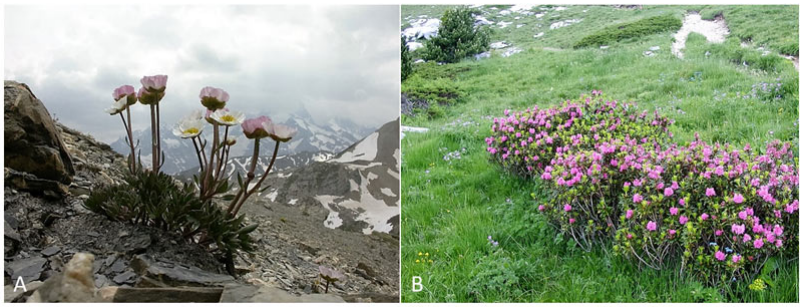

Figure 3. Exemples de plantes alpines préformant leurs bourgeons floraux à l'avance. Renoncule des glaciers (Ranunculus glacialis L, à gauche ; [source : photo Station Alpine, Joseph Fourier/Serge Aubert] : rhododendron ferrugineux (Rhododendron ferrugineum L. ; [source: photo Irène Till-Bottraud]).

Certaines espèces préforment les fleurs l'année précédant la floraison ce qui leur permet de fleurir de manière très précoce, ou étalent la maturation des graines sur plusieurs années. Cela permet un épanouissement rapide des fleurs dès l'arrivée des conditions favorables. C'est le cas par exemple de la renoncule des glaciers (Figure 3), une espèce qui bat des records d'altitude dans les Alpes (jusqu'à plus de 4000 m en Suisse) et du rhododendron ferrugineux (Figure 3) dont les gros bourgeons de l'automne contiennent toutes les fleurs ce qui lui permet de fleurir dès la fonte des neiges.

1.3. Augmenter la durée de floraison

Figure 4. Chaetanthe rapusilla, plante annuelle poussant entre 2200 et 3500 m d'altitude dans les Andes [source : photo Irène Till-Bottraud].

En montagne, la période de floraison des espèces et de la durée d'épanouissement des fleurs augmente avec l'altitude, ce qui compense la relative rareté des pollinisateurs. Ainsi, la plante annuelle *Chaetanthera pusilla* (Figure 4), qui pousse entre 2200 et 3500 m d'altitude dans les Andes, produit de nombreuses inflorescences qui s'ouvrent les unes après les autres. De plus, chaque capitule est réceptif presque deux fois plus longtemps en haute qu'en basse altitude : de 7,7 jours à 2700 m à 13,4 jours à 3500 m

[2].

1.4. Jouer sur la couleur ?

Les fleurs sont, dit-on, plus colorées en altitude qu'en plaine pour attirer plus efficacement les pollinisateurs (Figure 5). En fait, il n'y a pas d'augmentation significative ni de la couleur, ni de la taille, ni des autres caractéristiques associées à l'attraction des insectes [3]. Les montagnes de Nouvelle-Zélande sont un exemple remarquable : la très grande majorité des espèces sont à fleurs blanches (Figure 6).

Figure 6. Dans les montagnes néo-zélandaises la couleur blanche est dominante. De gauche à droite, Raoulia grandiflora Hook. (Asteraceae), Ourisia macrophylla Hook. (Scrophulariaceae), Myosotis pulvinaris Hook. (Boraginaceae). [source : Photos Station Alpine, Joseph Fourier/Serge Aubert]

Figure 5. Les floraisons multicolores des plantes originaires du Caucase (ici au jardin Botanique Alpin du Lautaret) ne doivent pas laisser penser que les plantes alpines sont plus colorées que celles vivant en plaine. [source : Photo Station Alpine, Joseph Fourier/Serge Aubert]

2. Conquête du territoire : la reproduction végétative

Pour éviter les aléas de la reproduction sexuée, de nombreuses plantes alpines ont recours à la reproduction végétative. Il ne s'agit pas d'une spécificité des végétaux de montagne, toutefois la proportion de plantes alpines utilisant ce mode de reproduction augmente avec l'altitude [1]. Tous les modes de reproduction végétative sont rencontrés chez les plantes alpines : production de rhizomes ou de stolons, formation de touffes denses, de drageons, reproduction par marcottage, mais aussi viviparité et apomixie .

2.1. Rhizomes et stolons

Figure 7. Reproduction sexuée et reproduction clonale chez la Benoîte rampante (Geum reptans L., Rosaceae). La plante porte de nombreuses fleurs, ce qui permet la reproduction sexuée. La reproduction clonale est assurée par des stolons aériens (S) qui permettent à la plante de coloniser les éboulis schisteux (ici au Galibier, à 2800 m d'altitude). Le ramet est en train de se développer à l'extrémité du stolon produit par l'individu initial (i). [source: Photo Station Alpine, Joseph Fourier/Serge Aubert].

Ils permettent d'explorer l'espace, par exemple pour s'installer entre les pierres des éboulis. La figure 7 présente ainsi l'exemple de la benoîte rampante qui utilise la reproduction clonale par des stolons aériens.Ces stolons vont explorer les éboulis schisteux et donner des ramets (voir figure 7) qui s'installent entre les pierres et s'individualisent du pied mère après destruction du stolon.

2.2. Drageons, touffes et marcottage

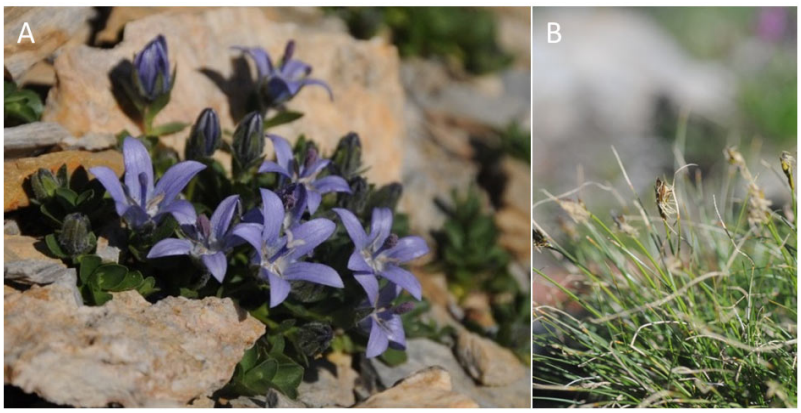

Figure 8. Plantes en touffe. A gauche, campanule du Mont Cenis, (Campanula cenesia L. Campanulaceae), plante alpine assez rare poussant dans les schistes et les gypses du col du Galibier (altitude : 2600 m). A droite :laîche courbée (Carex curvula All., Cyperaceae), elle domine dans de nombreuses pelouses des montagnes de l'Europe tempérée. [source : Photo Station Alpine, Joseph Fourier/Serge Aubert].

Ces types de reproduction végétative permettent une occupation dense de l'espace qui a deux conséquences importantes sur les écosystèmes alpins : la stabilisation des sols pentus et la fabrication d'un microclimat favorable aussi bien en termes de température que d'humidité. Ainsi, la campanule du Mont Cenis, qui forme une touffe compacte à croissance lente, est un exemple de plante qui se reproduit par drageonnage (Figure 8).

La laîche courbée (Figure 8) est un exemple de plante formant des touffes (ou tussock). Elle domine dans de nombreuses pelouses des montagnes de l'Europe tempérée. Des études récentes utilisant des méthodes de typage moléculaire (lire « Code-barres ADN ») ont confirmé la similitude génétique des ramets présents au sein d'une même touffe. En se fondant sur un accroissement annuel moyen de 0,4 mm par an, l'âge d'un clone comprenant 7000 ramets a été estimé à environ 2000 ans [4] !

Figure 9. Exemple de marcottage chez le saule à feuilles de serpolet (Salix serpyllifolia Scop., Salicaceae). [source : Photo Station Alpine, Joseph Fourier/Serge Aubert.]

Dans le cas du marcottage, l'enracinement se produit au niveau des branches étalées lorsqu'elles entrent en contact avec sol comme la figure 9 le montre chez le saule à feuilles de serpolet. Les rhodoraies (landes à rhododendron) ou les saulaies peuvent abriter plusieurs genets, chacun constitué de dizaines de ramets, le tout formant une canopée parfois impénétrable. Seule une analyse génétique permet d'identifier les différents genets.

2.3. Viviparité

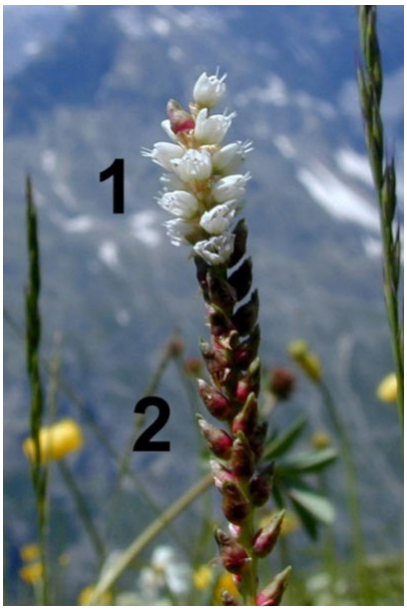

Figure 10. Inflorescence de la renouée vivipare (Polygonum viviparum L. Polygonacées) montrant les fleurs issues de la reproduction sexuée (partie supérieure, 1) et les bulbilles issues de reproduction asexuée (partie inférieure, 2). [source : Photo Station Alpine, Joseph Fourier/Serge Aubert].

La viviparité, par exemple par production de bulbilles qui commencent à se développer sur le pied mère, et l'apomixie assurent une dispersion sur de plus grandes distances. La figure 10 montrant l'inflorescence de la renouée vivipare (*Polygonum viviparum* L. Polygonacées) illustre bien la combinaison sur une même hampe florale de fleurs issues de la reproduction sexuée et de bulbilles issues de reproduction asexuée. La longueur de tige disponible pour les fleurs et les bulbilles étant constante, la proportion de bulbilles augmente avec l'altitude et avec la latitude. Autrement dit, la reproduction clonale est plus importante lorsque les conditions de vie deviennent plus difficiles [1].

3. Des plantes face aux modifications de leur environnement

Enregistrermodes de reproduction multiples, les plantes alpines sont adaptées à leur environnement. Ces modes de reproduction sont très efficaces tant pour la stabilité des milieux que pour le maintien de la diversité génétique. Cette diversité génétique est peut-être une chance pour la flore alpine, qui se trouve confrontée aujourd'hui à un changement climatique majeur, avec une augmentation de température prévue au cours de ce siècle allant de 2 à 8 °C. Ce réchauffement, très rapide par rapport aux fluctuations de température au cours des alternances glaciaires, va entraîner une remontée des étages de végétation et réduire les sites favorables à la flore alpine.

Références et notes

Photo de couverture : Le massif de la Meige vu du Jardin Alpin du Lautaret © Photo Station Alpine Joseph Fourier/Serge Aubert

[1] Körner C (1999) *Alpine plant life, Functional plant ecology of high mountain ecosystems.* Éditions Springer-Verlag.

[2] Arroyo MTK *et al.* (1998) *The flora of Llullaillaco National Park located in the transitional winter-summer rainfall area of the northern Chilean Andes*. Gayana Botanica 55, 93-110.

[3] Totland Ø *et al.* (2005) Résumé N° 13.10.2. XVIIe International Botanical Congress, Vienna.

[4] Steinger T, Körner C & Schmid B (1996) *Long-term persistence in a changing climate: DNA analysis suggests very old ages of clones of alpine Carex curvula.* Oecologia 105, 307-324.

L'Encyclopédie de l'environnement est publiée par l'Université Grenoble Alpes - www.univ-grenoble-alpes.fr

Pour citer cet article: **Auteurs :** TILL-BOTTRAUD Irène - AUBERT† Serge - DOUZET Rolland (2021), Stratégies de reproduction des plantes alpines, Encyclopédie de l'Environnement, [en ligne ISSN 2555-0950] url : http://www.encyclopedie-environnement.org/?p=1031

Les articles de l'Encyclopédie de l'environnement sont mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.