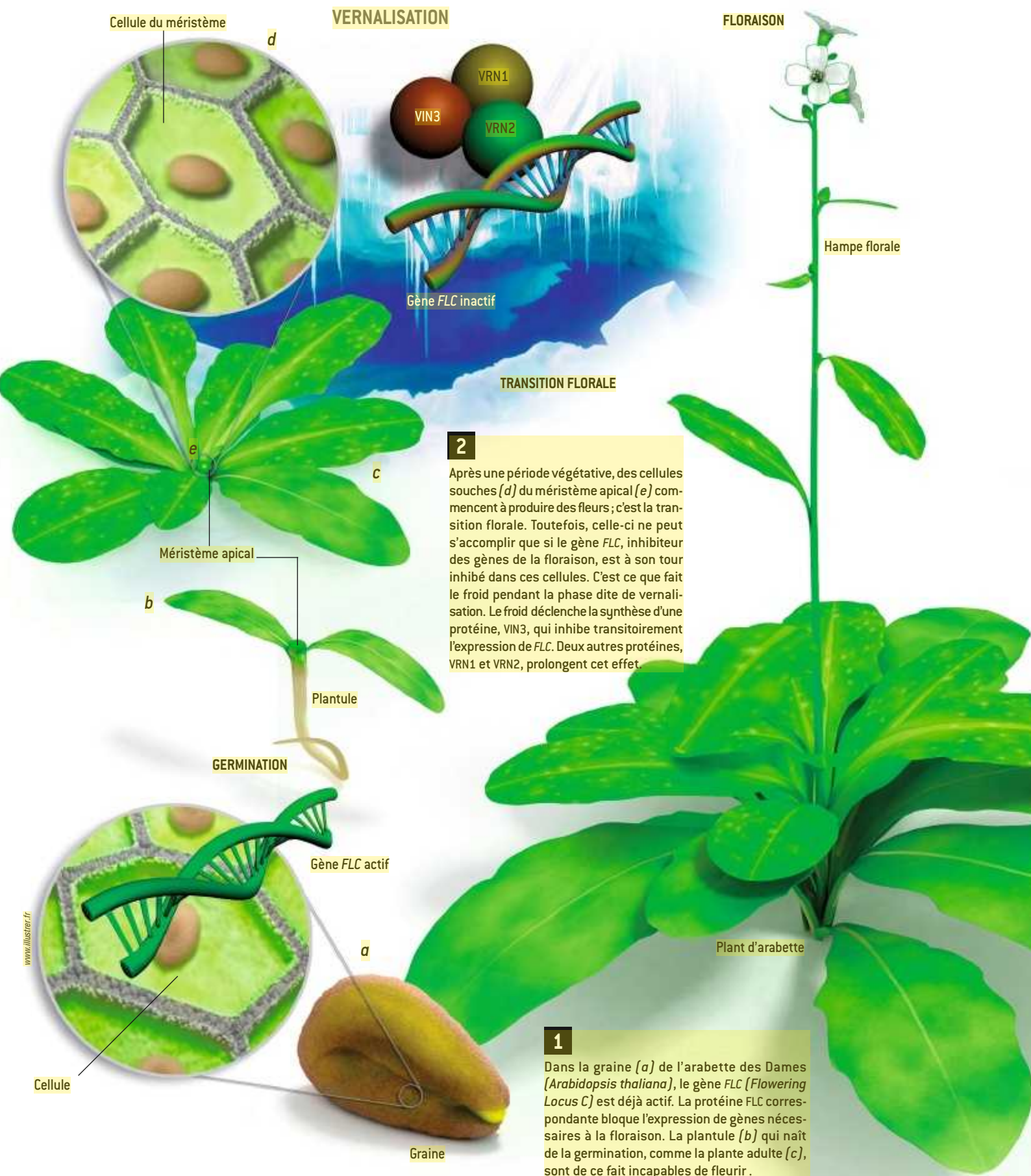
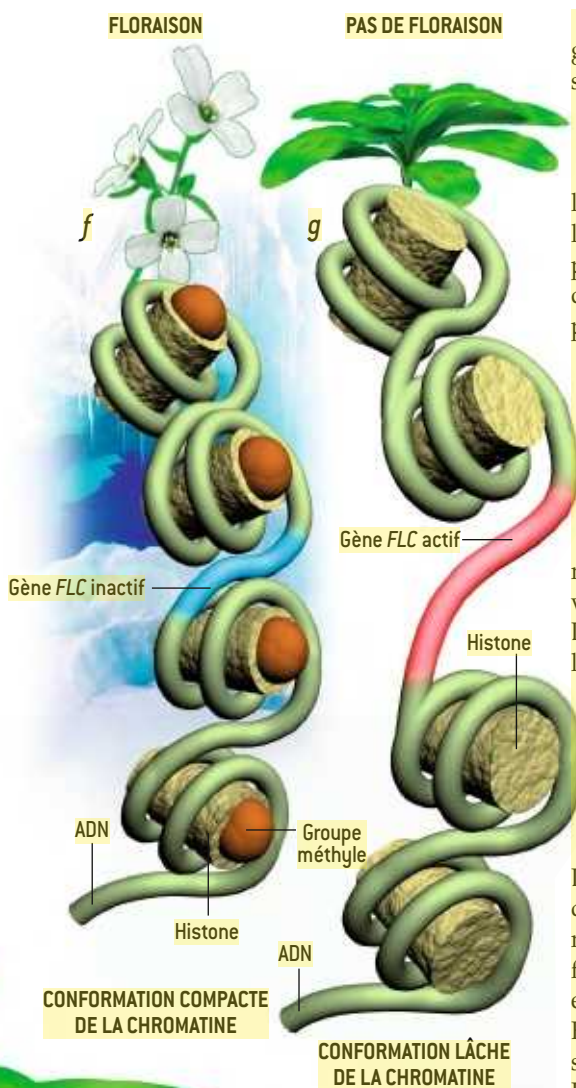




© Ted Dayton Photography/Beateworks Corbis





Toutefois, la structure florale est fragile. Un déclenchement de la floraison qui serait suivi d'une période trop froide ou trop sèche compromettrait à coup sûr la descendance. La floraison doit donc se produire à un moment favorable de l'année. C'est particulièrement vrai pour les plantes dites monocarpiques, qui ne produisent des graines qu'une seule fois dans leur vie, bien qu'elles vivent parfois plusieurs années. Par ailleurs, le croisement entre individus est facilité lorsque la floraison des plantes de la même espèce est synchronisée, surtout pour les nombreuses plantes, dites allogames, qui ne peuvent s'autoféconder.

Les mécanismes de la floraison ont été compris grâce à l'étude de plantes modèles annuelles ou bisannuelles. Leur vie est caractérisée par deux phases. Durant la première, la phase végétative, les parties aériennes produites sont essentiellement des tiges et des feuilles. Elles sont engendrées par des cellules souches rassemblées en une structure, le méristème apical, le bourgeon parfois visible au bout des tiges, parfois caché, comme au cœur d'une salade. La phase végétative peut durer de quelques jours à quelques mois. Puis ce méristème commence à produire des fleurs ; c'est la transition florale. La plante entre alors en phase reproductive. Elle mourra lorsqu'une grande partie de ses fleurs auront donné des graines. L'exemple type de ces plantes modèles est l'arabette des Dames, *Arabidopsis thaliana* (voir l'encadré page 70).

En fonction des conditions de l'environnement, une même plante annuelle ou bisannuelle peut fleurir au bout de quelques semaines ou de plusieurs mois. Sur ce point, les plantes diffèrent fondamentalement de la plupart des animaux, chez lesquels la maturité sexuelle n'est acquise qu'à un certain âge et est beaucoup moins influencée par l'environnement. Toutefois, les plantes présentent souvent, comme les animaux, une période juvénile pendant laquelle elles ne peuvent pas se reproduire, même si les conditions sont favorables.

Deux facteurs clés conditionnent le déclenchement de la floraison. Le premier est l'exposition à une période prolongée de froid ; le second est la durée du jour, ou photopériode. Les comportements varient alors : certaines espèces fleurissent sans période de froid, tels l'endive, l'épinard, le pois ou le blé de printemps ; le plus sou-

vent, elles ont besoin à la fois d'une exposition au froid, puis d'une photopériode adéquate. L'importance de ces deux facteurs pour la reproduction des plantes résulte de leur constance d'une année sur l'autre, contrairement aux facteurs environnementaux sujets à des fluctuations, tels l'ensoleillement et la température ambiante.

Comment le froid agit-il sur la floraison ? Son importance dans les pays tempérés a été mise en évidence sur le blé aux États-Unis à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, puis par l'Allemand Gustav Gassner peu avant 1920. Par exemple, les blés d'hiver sont semés à l'automne et ont besoin, pour fleurir au printemps, de passer la saison froide sous forme de plantules de quelques centimètres de haut. La récolte est souvent abondante à condition que l'hiver ne soit pas trop rude, car les jeunes plants gèleraient. Les blés de printemps, eux, sont semés à la fin de l'hiver : ils ne risquent pas de subir les gelées, mais ont des rendements inférieurs, car leur période de croissance est plus courte que celle des blés d'hiver.

## La mémoire de l'hiver

En URSS, à la fin des années 1920, un horticulteur, Trofim Lyssenko, affirma que l'humidité rendait la graine plus sensible à l'action du froid et que des blés d'hiver pouvaient être semés au printemps, ce qui permettrait de ne pas exposer les jeunes plantules aux hivers rigoureux. Le nom qu'il donna à ce traitement fut traduit en français par vernalisation (du latin *vernalis* : printanier). Mais, généralisé à l'ensemble du territoire russe, ce traitement fut un échec. En revanche, l'effet positif du froid sur la floraison a été confirmé par des recherches plus récentes. Il concerne par exemple les plantes bisannuelles, telles la carotte et la betterave sucrière : elles germent et grandissent la première année, accumulent des réserves, passent l'hiver enfouies dans le sol sous forme de tubercules, reprennent leur croissance et fleurissent au cours de leur second printemps, avant de produire des graines et de mourir.

Outre son importance pratique pour l'agriculture, la vernalisation, entendue aujourd'hui comme l'effet du froid prolongé sur la capacité à fleurir, intéresse les scientifiques. Elle montre que les plantes ont, apparemment, une « mémoire » de

La floraison a lieu quand le gène *FLC* est inhibé. Elle ne peut se produire si ce gène s'exprime et si la protéine *FLC* est présente. C'est l'arrangement de la chromatine, constituée par l'enroulement de l'ADN autour de protéines, les histones, qui est le facteur clé. Les protéines *VIN3* et *VRN* sont responsables des changements de conformation de la chromatine. La première, produite sous l'action du froid, se lie à la chromatine au niveau du gène *FLC*. Là, elle provoque l'addition de groupes méthyle sur certaines histones (f). Cela inhibe temporairement l'expression du gène *FLC*. La plante peut alors fleurir. Inversement, la conformation ouverte de la chromatine (g) empêche l'inhibition de l'expression du gène *FLC* et, par suite, la floraison.