



IMAGE DE LA SEMAINE

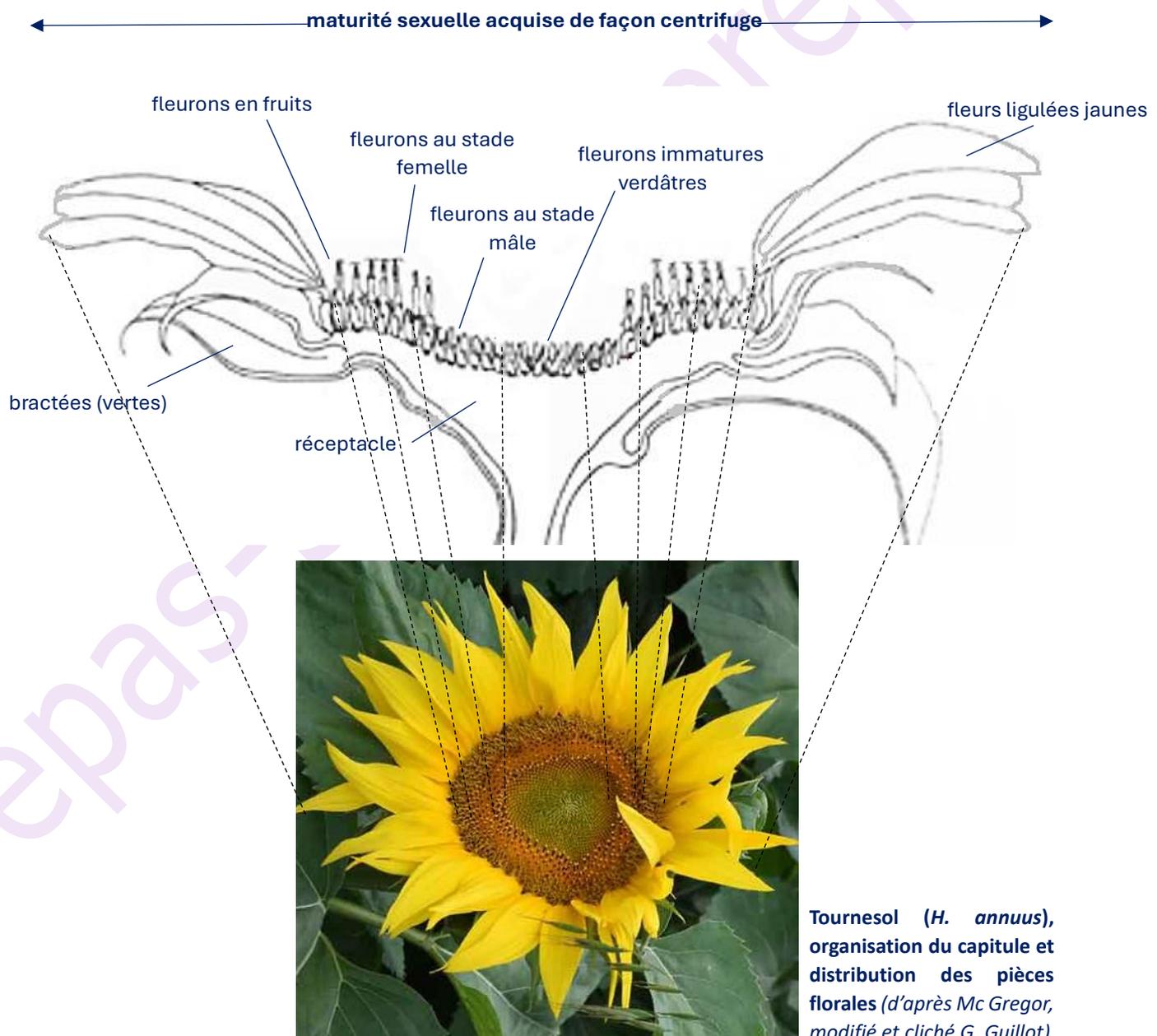
2025 - 06

Du soleil !

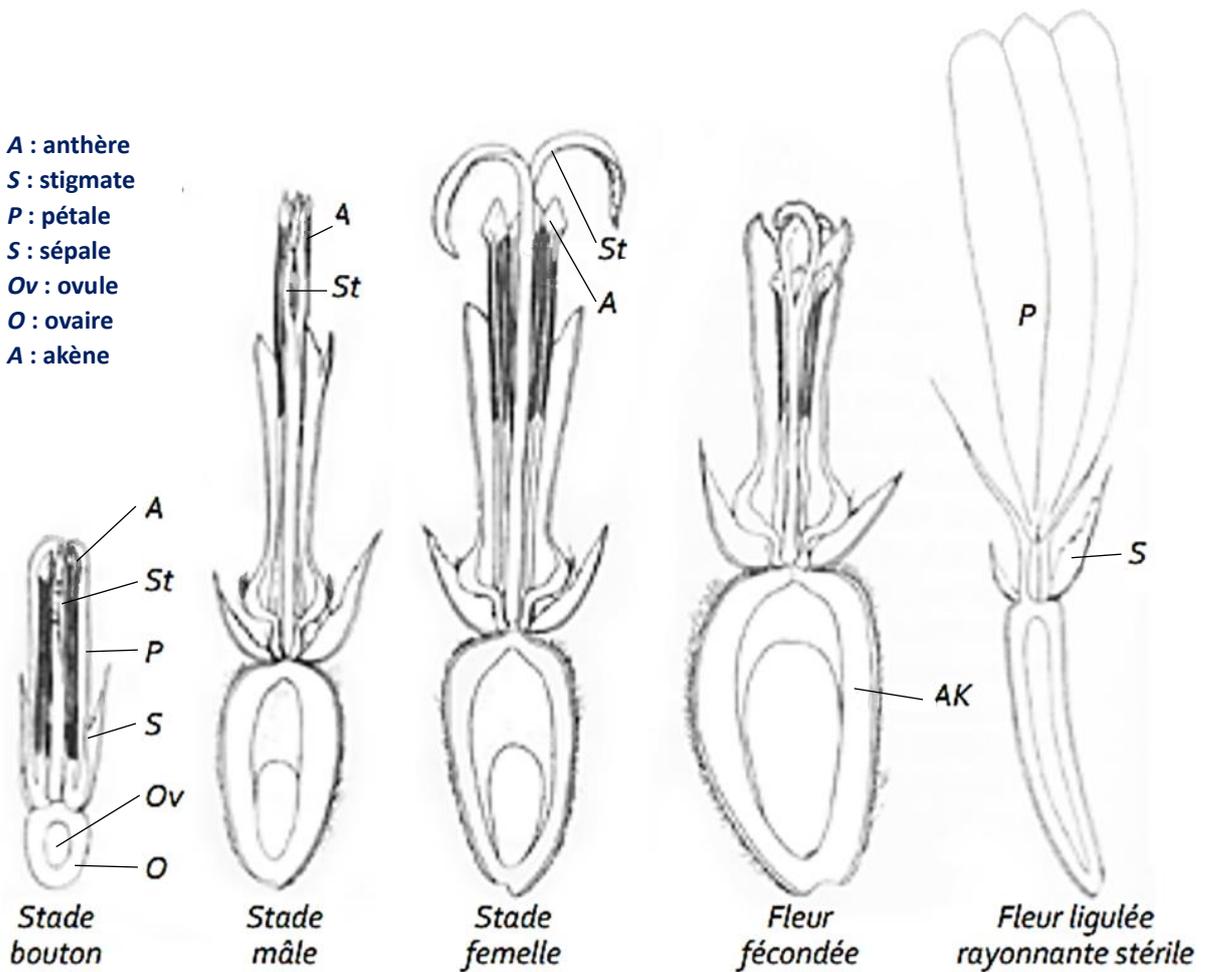


Capitule de tournesol (*Helianthus annuus*) à maturité. Il y a une cinquantaine d'années, les cultivars utilisés étaient allogames, leur pollinisation étant assurée essentiellement par les insectes, principalement des abeilles, domestiques ou sauvages. Depuis, et notamment après introduction d'une stérilité mâle par le biais d'une espèce apparentée, biologistes et sélectionneurs ont obtenu des variétés hybrides préférentiellement allogames mais permettant dans certaines conditions l'autogamie. Mais tout d'abord, qu'en est-il de l'organisation florale de cette plante et quelles en sont les conséquences sur sa biologie florale ? © prepas-svt.fr

Helianthus annuus, ou tournesol commun, est une astéracée. Sa « fleur » est en réalité une inflorescence, représentée par un capitule de taille exceptionnelle (son diamètre peut atteindre les 20 centimètres) qui réunit, installées sur un réceptacle qui apparaît comme un prolongement de la tige et enveloppées par un involucre de bractées, en périphérie : des fleurs ligulées, et plus au centre : un grand nombre de fleurs tubulées. Si les quelques dizaines de fleurs ligulées sont zygomorphes et stériles, les très nombreux « fleurons » du centre (plusieurs centaines) apparaissent actinomorphes et sexués. Un examen plus attentif montre que ces fleurons bisexués présentent une maturité décalée : ils sont protandres. Très vite, en périphérie, un pollen aux grains volumineux, pas favorables à une dispersion par le vent..., est libéré. Puis, en se rapprochant du centre du capitule, apparaissent plusieurs rangées de fleurs exposant leurs stigmates, alors qu'au milieu du disque les fleurs sont immatures. Ainsi, « la floraison à l'échelle d'un capitule se fait de la périphérie vers le centre comme une vague qui se propagerait vers le centre du disque ; quand les fleurons les plus au centre sont en pleine floraison ceux de la périphérie sont déjà en fruits. Ce décalage interne réduit les risques de pollinisation entre fleurs d'un même capitule plutôt défavorable en termes génétiques (consanguinité) », comme nous le rappelle notre partenaire **Zoom-nature** dans une chronique que vous pouvez consulter en cliquant sur : [Le capitule du tournesol : la fleur soleil - Zoom Nature \(zoom-nature.fr\)](https://www.zoom-nature.fr/).



A : anthère
S : stigmate
P : pétale
S : sépale
Ov : ovule
O : ovaire
A : akène



Flours tubulées et ligulée du tournesol. Détails de l'organisation, d'après Mc Gregor, modifié.

Tournesol et pollinisation

L'organisation florale, la protandrie, les modalités de mise en place des stigmates au cœur de chaque fleuron bisexué... sont autant d'indicateurs d'une pollinisation croisée (allopollinisation), initialement renforcée par une auto-incompatibilité chez les premiers cultivars (trait hérité des espèces sauvages). L'auto-compatibilité qui caractérise les variétés actuelles permet, lorsqu'il y a autopolinisation (modalité qu'on ne peut exclure au sein d'un capitule), permet l'autogamie, mais la pollinisation reste très majoritairement croisée et entomophile.

Les caractéristiques des grains de pollen du tournesol ne favorisent pas, *a priori*, la pollinisation anémophile : forme subsphérique, grande taille (de 25 à 35 microns de diamètre).

A noter également le mécanisme accompagnant le passage, au niveau des fleurons bisexués, du stade mâle au stade femelle : dans les fleurons au stade mâle, le style est au fond d'une colonne formée par les étamines. En s'allongeant progressivement, le style « passe » devant les anthères matures et repoussent une partie du pollen vers le sommet de la colonne. Mécanisme qui a deux conséquences :

- du pollen est exposé en surface des fleurons, à disposition des pollinisateurs qui peuvent s'en charger ;
- les stigmates dont la face externe est enduite d'une substance gluante peuvent fixer ce pollen à leur face supérieure d'où une possible autopolinisation, bien que la plupart des grains finissent par retomber, les stigmates s'enroulant lorsqu'ils sortent de la colonne...

Les pollinisateurs du tournesol sont essentiellement les abeilles mellifères. On peut également trouver des hyménoptères sauvages (bourdons, halictes, andrènes, mégachiles, etc.) et des syrphes dans les milieux peu

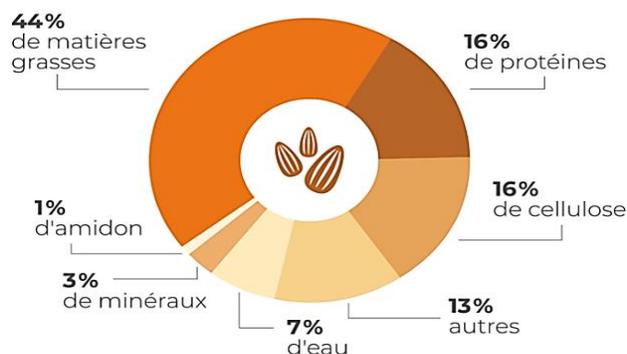
anthropisés. Une butineuse apprécie le nectar produit (0,02 à 6 mg/fleur/jour), dispose d'un pollen très abondant (une fleur peut produire entre 0,4 et 1,2 mg de pollen, et le nombre énorme de fleurs sexuées par capitule fait qu'une parcelle cultivée peut en produire jusqu'à 800 kg à l'hectare) ! Les butineuses peuvent ainsi rester près de 2 minutes sur un même capitule et former de belles corbeilles.

Diverses études portant sur les tournesols sauvages et cultivés d'Amérique du Nord (l'aire d'origine de la plante est *a priori* située dans la région du Sud du Canada à la bordure Nord-Ouest du Mexique) ont montré que les plus proches parents du tournesol cultivé présentaient des motifs pigmentaires absorbant préférentiellement les UV étaient de véritables attractants pour ces insectes pollinisateurs. Plus intéressante encore a été la mise en évidence que chez le tournesol, un même gène contrôlait la mise en place de motifs « UV » mais aussi la production de glycosides du favonol qui favorisent l'absorption d'UV mais interviennent également dans la protection contre différents stress environnementaux, offrant ainsi une certaine résistance à la dessiccation.

Pour plus d'informations, se reporter à une « *Image à la Une* » publiée sur ce site: [2023-IS2-a-propos-des-fleurs-des-tournesols.pdf \(prepas-svt.fr\)](#) et différents *articles* de Marco Todesco et al., Université de Colombie britannique, dont [Genetic basis and dual adaptive role of floral pigmentation in sunflowers | eLife \(elifesciences.org\)](#).

Tournesol, insectes pollinisateurs, et production végétale

Les tournesols sont cultivés principalement pour leur production de graines dont la composition varie selon les variétés et détermine différentes utilisations :



- huile alimentaire et industrielle ;
- biocarburant à bas gaz à effet de serre ;
- oléochimie avec des protéines concentrées ;
- tourteaux pour les élevages (notamment bovins) ;
- graines pour les filières avicoles ;
- graines alimentaires (décortiquées et grillées)

D'autres parties de la plante sont utilisées dans la fabrication de peintures, encres, résines, plastiques, savons, cosmétiques, détergents, tissus, papiers...

Ci-contre : composition des graines de tournesol.

Des chercheurs de l'INRAE et du CNRS ont ainsi cherché à quantifier l'impact de la pollinisation sur le rendement du tournesol. Ils ont pour cela installé des parcelles avec des cages d'exclusion rendant impossible la venue de pollinisateurs et ont pu ainsi comparer le rendement avec des parcelles dont les plants avaient accès aux pollinisateurs. Les parcelles disposant de cages d'exclusion ont « affiché » un rendement moyen de 2.1 t/ha, les parcelles ouvertes à la pollinisation un rendement de 2.8 t/ha, soit une augmentation de 40%. Les pollinisateurs impactent donc fortement le rendement, sans toutefois modifier le poids et la composition des graines.

Il a également été possible de préciser la contribution de l'autopollinisation (40%), de la pollinisation par les abeilles sauvages et domestiques (35 %) et du vent (< 20% : ne pas oublier que dans une parcelle cultivée, les pieds de tournesol sont très proches les uns des autres). De plus, le rendement est directement corrélé à l'abondance des abeilles dans chaque parcelle !

Pour plus d'informations : [Experimental quantification of insect pollination on sunflower yield, reconciling plant and field scale estimates - ScienceDirect](#), T. Perrot et al, *Basic and Applied Ecology*, Elsevier 2018