

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 19 (1937)

Artikel: Sur la coloration des pavots alpins jaunes et orangés
Autor: Chodat, Fernand
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-741836>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

l'auteur qui l'a découverte, corps qu'il est impossible de retirer de solutions de caséine n'ayant pas subi l'action de la présure. Or, il se trouve que la fraction δ présente, dans ses propriétés, la plus grande ressemblance avec la protéose de Hammarsten. Comme l'identification de mélanges de corps difficiles à purifier tels que les matières protéiques est toujours un peu délicate, nous pouvons avancer comme nouvel argument en faveur de l'identification de la protéose avec la caséine δ le fait suivant: la paracaséine, tout comme la caséine à partir de laquelle elle prend naissance, n'est pas un corps homogène. Comme la caséine elle se laisse scinder en solution aqueuse par précipitation fractionnée à des p_{H} convenables en présence de chlorure d'ammonium. La paracaséine a fourni, comme la caséine, tout d'abord les fractions α_1 , α_2 et γ ; comme pour la caséine, la fraction α_2 se trouve être un mélange de α_1 et de γ . Mais la fraction δ , par contre, qui représente environ 4 % de la caséine, ne se trouve dans la paracaséine plus qu'en proportion beaucoup plus faible. Les choses se passent donc comme si la protéose était un constituant préformé du lait et non pas un produit de clivage résultant de l'action de la présure sur la caséine. Ces constatations n'élucident du reste nullement le processus labique dont le mécanisme reste encore entièrement obscur.

*Laboratoire de Chimie inorganique et organique
de l'Université de Genève.*

Fernand Chodat. — *Sur la coloration des pavots alpins jaunes et orangés.*

Le Jardin alpin de la Linnaea est tout illuminé aux mois de mai et de juin par les pavots des alpes. Les uns sont blancs, d'autres jaunes ou orangés.

Les incolores appartiennent à l'espèce *Papaver alpinum* L. et comprennent des individus à feuilles relativement larges (ssp. *Sendtneri* (Kerner) Schinz et Keller) et d'autres individus à segments foliaires plus étroits (ssp. *Burseri* Crantz).

Les pavots jaunes et orangés appartiennent à l'espèce *P. aurantiacum* Loisel (= *P. alpinum* L. var. *rhaeticum* Ler., = *P. rhaeticum* Ler.).

Les auteurs ont distingué dans cette espèce deux catégories également fondées sur la dimension des feuilles; cette différence a

paru si appréciable que certains auteurs n'hésitent pas à séparer les pavots jaune-orangés en deux espèces; l'une à feuille large, *P. rhaeticum* Ler., l'autre à feuille plus étroite, *P. Kernerii* Hay. On trouve une semblable classification dans l'ouvrage de Fritsch¹. Widder, qui cite cette classification dans une note² sur les pavots jaunes des alpes calcaires, n'attache personnellement pas une grande importance au caractère spécifique de la couleur et rappelle les exemplaires à fleurs blanches du *P. rhaeticum* et certaines formes roses du *P. Sendtneri*.

En examinant les pavots jaunes et les pavots orangés de la Linnaea, nous avons remarqué que ces derniers sont plus petits dans toutes leurs parties que les pavots jaunes (sépales, pétales, segments foliaires, etc.). En outre, chez les pavots à fleurs jaunes, les bandes stigmatiques sont peu marquées et n'atteignent pas le centre du stigmate; chez les plantes à fleurs orangées, les bandes stigmatiques émergent fortement et constituent des crêtes en arc convergeant au centre du stigmate.

La constance de ces caractères de forme et de couleur confirme, selon nous, l'usage de certains botanistes qui créent deux unités systématiques pour les pavots à fleurs jaunes et les pavots à fleurs orangées. La dignité que l'on accordera à cette distinction, variété, sous-espèce ou espèce, dépendra du barème adopté pour l'ensemble du genre et n'entre présentement pas dans nos préoccupations.

Désignons donc, jusqu'à plus ample informé, suivant Hegi, les pavots jaunes du nom déjà adopté de *P. pyrenaicum* Kerner ssp. *rhaeticum* (Ler.) Fedde et considérons les orangés comme une variété de cette sous-espèce, soit *var. aurantiacum* Loisel.

La pigmentation des pétales évolue chez ces deux types de la façon suivante:

Etat	<i>Rhaeticum</i>	<i>Aurantiacum</i>
1. Très jeune bouton; pétales courts et incomplètement formés:	incolore	incolore
2. Bouton non éclos; pétales pigmentés et plissés:	rouge-orangé	rouge-orangé
3. Pétales épanouis, fleur ouverte à la lumière:	jaune vif	orangé
4. Pétales tombés et fanés ou séchés:	orangé	blanc ou jaune très pâle

¹ FRITSCH, K., *Exkursionsflora für Österreich, etc.* 3. Aufl. (1922), S. 141.

² WIDDER, F. J., *Der « gelb »-blühende Alpenmohn der nordöstlichen Kalkalpen*. Österreichisch. Bot. Zeitsch., H. I, Bd. 81, 1932.

Les observations faites sur l'évolution de la pigmentation des pétales de pavots jaunes et de pavots orangés, comportent une constatation expérimentale relative à la décoloration des pétales orangés et permettent une interprétation des virages signalés dans la table I. Voici la constatation: on peut vieillir artificiellement un pétale frais de la variété *aurantiacum*, c'est-à-dire faire virer la couleur orangée de ce pétale au blanc ou jaune pâle, par immersion dans l'alcool éthylique 95° à froid. La couleur disparaît irréversiblement du pétale; l'alcool, même s'il extrait une partie des pigments, demeure incolore.

Si l'on répète la même opération avec un nouveau pétale frais dans de l'alcool bouillant, la décoloration n'a pas lieu. Cette expérience suggère l'intervention d'un ferment soluble dont l'activité est détruite à une température élevée.

Pour confirmer la nature enzymatique de cette décoloration, on suspend au bout d'un fil un pétale orangé frais à l'intérieur d'une éprouvette contenant un centimètre cube d'éther; on bouche hermétiquement l'éprouvette en évitant que le pétale ne vienne au contact du solvant organique.

Les vapeurs d'éther imprègnent bientôt le tissu du pétale, y abolissent partiellement la semi-perméabilité et mettent ainsi en contact les zones à pigment oxydable avec les zones à ferment oxydant; au bout de quelques minutes le pétale est devenu jaune pâle ou blanc. Si le pétale a été préalablement immergé dans de l'alcool chaud, la décoloration n'a pas lieu.

Les pétales adultes jaunes du *P. rhaeticum* et les pétales rouges du *P. Rhoeas*, soumis aux mêmes traitements, ne manifestent aucune décoloration.

La décoloration artificielle que nous venons de décrire se réalise spontanément dans la nature chez des pétales tombés de la fleur; le pâlissemement n'est pas toujours complet et quelques stries rouge-orangées persistent parallèlement aux nervures.

Rappelons que la décoloration des anthocyanols par l'alcool éthylique a été étudiée par de nombreux auteurs: Nehemiah Grew (1682), Morot, Filhol, Frémy et Cloëz, Keeble et

Armstrong, Willstätter, etc. (voir bibliographie dans le livre de M. Wheldale¹.

Le fait que nous venons de signaler se distingue de ceux décrits par ces auteurs, en ce sens, qu'il s'agit d'une décoloration irréversible. D'autre part, l'alcool n'est pas lié spécifiquement à ce phénomène qui relève d'une action enzymatique.

En étendant la méthode de décoloration artificielle par l'alcool, il nous a été possible d'interpréter, en première approximation, l'évolution de la pigmentation chez les deux espèces.

Donnons les symboles R à la couleur rouge (anthocyanols), J à la couleur jaune (oxyflavonols) et inscrivons l'apparition de ces pigments aux divers âges signalés sur la table I. Pour les besoins de l'expérience, nous distinguerons encore un état 2 précoce d'un état 2 tardif. Ajoutons enfin les résultats obtenus, en soumettant les pétales à ces différents stades, à l'action de l'alcool qui élimine la teinte rouge et respecte la jaune:

Rhaeticum.

1.	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td></td></tr> </table> blanc						
2. Précoce:	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>R</td><td></td></tr> </table> rouge-orangé	R		+ alcool → <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td></td></tr> </table> blanc			
R							
2. Tardif:	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>R</td><td>J</td></tr> </table> orangé	R	J	+ alcool → <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td>J</td></tr> </table> jaune		J	
R	J						
	J						
3.	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td>J</td></tr> </table> jaune		J	+ alcool → <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td>J</td></tr> </table> jaune		J	
	J						
	J						

¹ WHELDALE, M., *The anthocyanin pigments of plants*. Cambridge University Press, 1916.

Aurantiacum.

1.	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td></td><td></td></tr></table> blanc					
2. Précoce:	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>R</td><td></td></tr></table> rouge-orangé	R		+ alcool → <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td></td><td></td></tr></table> blanc		
R						
2. Tardif:	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>R</td><td>J</td></tr></table> orangé	R	J	+ alcool → <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td></td><td>J</td></tr></table> jaune		J
R	J					
	J					
3.	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>R</td><td>J</td></tr></table> orangé	R	J	+ alcool → <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td></td><td>J</td></tr></table> blanc ou jaune pâle		J
R	J					
	J					

L'interprétation la plus simple de ces faits paraît être la suivante:

- a) les couleurs rouge-orangé et orangé résultent du mélange d'une teinte rouge d'anthocyanol et d'une teinte jaune d'oxyflavonol;
- b) la couleur rouge apparaît la première, tant chez le *rhaeticum* que chez l'*aurantiacum* (décoloration en blanc à l'état 2 précoce);
- c) la teinte jaune surgit ensuite et se juxtapose à la teinte rouge pour former une couleur orangée (décoloration en jaune à l'état 2 tardif), ceci chez les deux espèces;
- d) chez le *rhaeticum*, la couleur rouge de l'anthocyanol disparaît spontanément avant l'ouverture du bouton. Il est possible qu'en s'oxydant (R. Combes) durant cette phase de forte respiration, l'anthocyanol participe *pro parte* au renforcement de l'oxyflavonol, qui seul manifeste dès lors sa teinte jaune vif;
- e) chez l'*aurantiacum*, les teintes jaune et rouge coexistent durant l'épanouissement des pétales orangés; ce ne sera

que plus tard, au moment de la nécrose des tissus, que l'anthocyanol subira une oxydation enzymatique spontanée; à la suite de cette décoloration, le pétale accusera une teinte jaune pâle correspondant à la petite quantité d'oxyflavonol démasquée; la décoloration peut aboutir au blanc, surtout si elle est naturelle.

- f) la recoloration *post mortem* en orangé des pétales jaunes du *rhaeticum* échappe pour le moment à notre explication.

Disons, pour résumer, que le *rhaeticum* se distingue, au point de vue de la couleur, de l'*aurantiacum*, par la précocité avec laquelle il dissipe l'élément rouge de sa coloration et par une production plus intense d'oxyflavonol.

Il est intéressant, au point de vue génétique, de réduire à des questions de vitesse et d'intensité de réaction, des différences qui, au premier abord, semblent purement qualitatives.

Jardin et Laboratoire alpins de la Linnaea.

E. Briner et E. Perrottet. — *Le problème de la désozonation de l'air et de l'oxygène; propriétés de l'air et de l'oxygène désozonés.*

Le problème de la désozonation complète de l'air s'est posé à propos de notre étude¹ d'une méthode d'analyse de l'ozone très dilué, fondé sur l'action catalytique exercée par l'ozone dans l'oxydation des aldéhydes. Cette méthode, encore perfectionnée depuis², s'est montrée suffisamment sensible pour permettre de mesurer des concentrations d'ozone de l'ordre de celles qui règnent dans l'air (10^{-8}). C'est ainsi qu'une addition d'ozone à l'air détermine, dans une solution hexanique d'aldéhyde butyrique, un accroissement d'acidité de $2,5 \text{ cm } \frac{N}{10}$, qu'on peut mesurer très aisément. Mais l'ozone introduit dans l'air vient naturellement ajouter son effet à celui déjà contenu dans ce gaz. La question s'est donc posée de connaître la part qui, dans

¹ E. BRINER et E. PERROTTET, C. R. Soc. phys. et hist. nat., Genève, séance du 4 février 1937.

² E. BRINER et E. PERROTTET, Helv. Chim. Acta, 20, 293 (1937).