

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 15 (1933)

**Artikel:** Un système d'oxydo-réduction réversible biologique : le pigment d'Arion rufus  
**Autor:** Friedheim, Ernst-A.-H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-740635>

### **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:** 18.02.2026

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

fleurs stamino-pistillées; chez toutes ces fleurs cependant, le nombre des carpelles qui constituent le gynécée est fortement réduit; le petit dôme hérissé de carpelles, bien visible dans une fleur normalement hermaphrodite, est ici largement dépassé par le filet des étamines et parfois presque masqué par le faisceau des anthères. Les carpelles de ces fleurs réduites sont apparemment fertiles puisque de petites fraises se sont développées chez les individus les plus précoces; seul, le semis donnera la preuve de cette fertilité!

L'examen des fleurs de quarante-deux plantes du croisement 15, révèle un phénomène analogue. Les fleurs de notre hybride de première génération, possèdent un androcée normal et un gynécée à demi réduit.

Cette observation est en parfait accord avec les prévisions de la théorie. Considérés au point de vue du sexe, les  $F^{n+1}$  de notre croisement doivent avoir la formule de constitution suivante:  $A A G G Z Z \alpha \alpha_0$ . L'absence du facteur  $\gamma$  permet un développement normal de l'androcée. Quant au gynécée, sa manifestation et son fonctionnement ne sont qu'à demi inhibés (par  $\alpha$ ) puisque l'effet de  $\alpha_0$  est nul.

Cette constatation de la demi-fertilité du gynécée des plantes  $F^{n+1}$  est une remarquable vérification de la théorie qui fait appel à la notion des gènes réalisateurs.

Je me plais, en terminant cette note, à remercier mon collaborateur, M. J. Dumonthay, chef de culture maraîchère à l'Ecole de Châtelaine; c'est grâce à ses soins intelligents que les expériences entreprises avec lui seront menées à bonne fin.

*Institut de Botanique de l'Université de Genève  
et Ecole cantonale d'Horticulture, Châtelaine-Genève.*

**Ernst-A.-H. Friedheim.** — *Un système d'oxydo-réduction réversible biologique: Le pigment d'Arion rufus.*

Le pigment orange de la « Limace rouge » *Arion rufus* a été extrait en plongeant les animaux dans un mélange de 80% d'acétone, 19% d'au, 1% d'acide chlorhydrique. La solution contenant beaucoup de mucosités est filtrée, puis distillée dans le vide

jusqu'à élimination complète de l'acétone. La solution aqueuse restante est filtrée, saturée de sulfate d'ammonium et extraite par de l'acétone. La couche acétonique contenant tout le pigment est décantée et évaporée dans le vide. Le résidu est repris par l'alcool absolu qui est chassé dans le vide. Le résidu ainsi obtenu est repris par de l'eau. On obtient ainsi une solution du pigment passablement purifié. La préparation du pigment pur n'a pas été faite jusqu'ici. Des travaux visant ce but sont en cours.

Le pigment est soluble dans l'alcool éthylique et méthylique et dans l'eau, insoluble dans l'éther, chloroforme, benzol, alcool amylique. Il est soluble dans les acides forts, mais précipité par les alcalis forts qui, à chaud, le transforment d'une façon irréversible. Il est très résistant à l'action des acides, même à chaud.

La propriété du pigment qui nous intéresse ici est celle d'être réversiblement transformée en un leuco-dérivé par des agents réducteurs tels que l'hydrosulfite de soude, la cystéine, l'hydrogène en présence de palladium colloïdal. La titration électrométrique par le chlorure titaneux, en atmosphère d'azote pur, à pH et à température constants, montre que l'oxydation et la réduction ne sont pas réversibles uniquement dans le sens chimique, mais aussi dans le sens thermodynamique. En effet, des électrodes indifférentes en platine blanc prennent, dans les conditions de titrations indiquées, des potentiels stables, dépendant de la concentration en forme oxydée et en forme réduite, de la façon indiquée par la formule de Nernst

$$E = E_0 + \frac{RT}{n} \ln \frac{(OX)}{(Red)} .$$

Pour le moment, je ne saurais indiquer la valeur de  $n$ , c'est-à-dire le nombre d'électrons qui distingue la forme oxydée de la forme réduite. Les courbes de titration présentent des inclinaisons correspondant à une valeur intermédiaire entre  $n = 1$  et  $n = 2$ . Ceci pourrait indiquer l'existence soit d'une mériquinone soit d'une semiquinone ou encore d'un mélange de pigments à potentiels rapprochés. Une mériquinone est exclue puisque les potentiels sont indépendants du volume de la solution. Avant

l'isolation du pigment chimiquement pur, on ne saurait discerner entre les deux autres possibilités.

La valeur du potentiel standard  $E_0$  à pH 7,0 est de — 27 millivolts, c'est-à-dire du même ordre de grandeur que la constante correspondante de la pyocyanine (— 34 Mv) et du hallachrome (+ 22 Mv), autres pigments naturels réversibles. Ceci montre encore que des organismes appartenant à des classes différentes font des oxydations au même niveau d'énergie.

#### Séance du 15 juin 1933.

**R. Galopin.** — *Esquisse d'étude sur les minéraux opaques du gisement d'Azegour (Maroc).*

Le gisement de Molybdène d'Azégour, au sud-ouest de Marrakech, a fait déjà l'objet de plusieurs études, plus ou moins approfondies, tant au point de vue géologique et tectonique qu'au point de vue minéralogique.

Aubert de la Rüe et de Chetelat (1) ont esquissé d'une façon assez complète les caractères et la nature du gisement. Moret (2) a apporté une étude géologique et Heim (3) une étude tectonique de la région. Duparc dans plusieurs notes récentes (4, 5, 6) publie tout un ensemble de recherches limitées plus particulièrement au gisement même d'Azégour; il y traite la géologie et la pétrographie de la région, ainsi que l'origine et la nature de la minéralisation. Grosclaude, dans une thèse récemment parue (7) étudie, entre autres chapitres, la pétrographie des roches métamorphiques et le traitement du minerai.

Il y a certes encore beaucoup de nouvelles connaissances à acquérir sur cette si riche et intéressante région; bien des points sont encore à reprendre et à approfondir. D'autre part, jusqu'à présent, un chapitre de recherches minéralogiques n'a pas encore été abordé, c'est celui de l'examen en lumière réfléchie des minéraux opaques, méthode nouvelle et en plein développement.

Une telle étude présente un double intérêt: 1<sup>o</sup> Celui de déter-