

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 25 (1943)

**Artikel:** La réaction de Molisch : critère de vie cellulaire ?  
**Autor:** Mirimanoff, André  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-742327>

#### 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:** 15.01.2026

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

**André Mirimanoff.** — *La réaction de Molisch, critère de vie cellulaire ?*

La réduction du nitrate d'argent en solution aqueuse au niveau des chloroplastes, ou réaction de Molisch, malgré le nombre très élevé de publications qui lui ont été consacrées, n'est pas encore clairement expliquée. En 1937, Fr. Weber (1), relevant les nombreuses théories contradictoires relatives à son mécanisme constatait cependant: « Ziemlich übereinstimmend wird die Tatsache betont: nur das lebende Chlorophyllkorn zeigt die Silberausscheidung, das tote aber nicht ».

Cette constatation est donc la seule que les cytologistes reconnaissent tous, à l'exception toutefois de Caruso (2), pour ne citer qu'une référence récente (1938).

O. Ertl (3), qui a consacré un mémoire à la réduction argenteuse par les chloroplastes, a repris ce point particulier, et traitant certains végétaux par l'éther et par les rayons ultraviolets, est arrivée à la conclusion suivante: « es ist also offensichtlich, dass der Verlust der Fähigkeit, Silbernitrat zu reduzieren, der letalen Wirkung des Narkotikums, bzw. der ultravioletten Strahlen parallel geht ».

Il n'est donc pas sans intérêt, nous semble-t-il, de publier des observations qui contredisent cette opinion généralement admise, et partant, d'en tirer certaines conclusions.

En étudiant la toxicité de quelques dérivés organo-mercurels sur les végétaux au cours de recherches encore inédites, nous avons constaté, en utilisant comme matériel des feuilles de *Bryum capillare*<sup>1</sup>, que la mort survient après une immersion de deux heures dans une solution de concentration 1/100.000 (avec le borate de phényl-mercure). Constatant simultanément l'absence de plasmolyse et la conservation parfaite de la structure cellulaire, nous avons traité les feuilles par une solution de  $\text{AgNO}_3$  10%. A notre grande surprise, les chloroplastes noircissent, à la lumière, avec autant d'intensité quoique plus lente-

<sup>1</sup> Déterminées par M. le Dr F. Ochsner, de Muri.

ment que sur le tissu vivant. Le dépôt semble se faire autour des grana constitutifs des organites chlorophyllifères. Ayant vérifié le phénomène à plusieurs reprises, nous avons tué les feuilles avec une solution concentrée, à 1/500. L'aspect est alors quelque peu différent, un certain nombre de cellules présentent un aspect granuleux, avec dégénérescence des chloroplastes. Fait intéressant: la réaction de Molisch est positive sur les organites intacts; les cellules abîmées se colorent d'une manière diffuse en brun.

Nous avons ensuite tué ces feuilles de *B. capillare* par dessiccation pendant plusieurs heures en présence de  $\text{CaCl}_2$ , par la vapeur fluente, par des vapeurs de  $\text{CHCl}_3$ , d'éther, et par des radiations ultraviolettes, en utilisant chaque fois la méthode plasmolytique comme contrôle.

Les résultats, qui varient quelque peu avec la méthode choisie, peuvent se ramener à cette constatation: chaque fois que les chloroplastes sont épargnés dans leur structure par le processus léthal, la réaction de Molisch est positive. Seule la modification de l'édifice chloroplastidique empêche la réduction argentique de se produire. Fait intéressant, un lavage à l'eau postléthal n'entrave pas la réaction de Molisch, tant que les chloroplastes demeurent intacts en apparence. A noter que le procédé de la vapeur fluente, comme il fallait s'y attendre, est le plus drastique et empêche par conséquent totalement la réduction argentique subséquente.

Lorsque les cellules sont désorganisées, une réaction se produit quand même, mais plus lentement, et très souvent au niveau de la membrane, ceci même après un lavage énergique. Un traitement effectué dans les mêmes conditions par une solution de  $\text{FeCl}_3$  et aboutissant à une localisation analogue semble prouver la présence de tanin adsorbé avec énergie par la membrane et les débris coagulés de cytoplasme, phénomène indépendant de la réaction de Molisch.

Comment interpréter cette réaction inattendue ?

Jusqu'ici, la plupart des auteurs considèrent que l'état léthal doit modifier la substance contenue dans les chloroplastes, et responsable de la réduction argentique. Cette substance hypothétique considérée comme très labile diffuserait rapidement au

dehors ou se décomposerait par la mort de la cellule. Tel est le point de vue généralement admis, et seule la nature de la substance a donné lieu à de nombreuses controverses.

Cette conception nous a toujours paru critiquable, déjà pour la raison que l'addition d'une solution de  $\text{AgNO}_3$  10% fixe la cellule bien avant que la réduction argentique puisse se manifester.

Nous pensons que l'état léthal ne joue un rôle dans le phénomène qu'en tant qu'il a pu provoquer une altération de la structure fine des chloroplastes. Cette altération se produit avec les procédés usuels: vapeur fluente, emploi d'anesthésiques (solvants des principes constitutifs des chloroplastes) et tout autre procédé brutal de fixation. L'emploi de substances toxiques à une concentration léthale très faible d'une part et le choix du matériel — une mousse reviviscente dont le cytoplasme est particulièrement résistant — d'autre part, permet de tuer la cellule sans désorganiser l'édifice plastidique. Nous sommes parvenu du reste au même résultat, quoique moins aisément, avec le mésophylle d'une feuille de dicotylédone.

Il reste à préciser le rôle de la substance réductrice hypothétique et son devenir au cours du processus léthal. Le lavage à l'eau, même prolongé, n'empêche pas toujours la réaction. Faut-il en conclure que cette « mort ménagée » a protégé le principe labile ou l'a empêché de diffuser au dehors ?

L'expérience suivante a été réalisée: 4 gr de feuilles fraîches, pressées entre deux feuilles de papier filtre, ont été divisés en deux lots: le premier, immergé dans de l'eau, le second dans une solution à 1% de Merfène (borate de phénylmercure). Au bout de quatre heures, le lot tué a été lavé à l'eau courante pendant plus d'une heure. Le contrôle par plasmolyse montre que les feuilles sont tuées, mais les chloroplastes apparaissent en bon état.

Les feuilles vivantes et mortes donnent un Molisch nettement positif.

Les deux lots de feuilles sont alors épuisés par une solution d'acide métaphosphorique, à chaud, après broyage dans ce liquide, chaque filtrat est titré à l'indophénol (méthode Tillmanns modifiée pour le dosage de l'acide ascorbique).

Résultat:

- a) Feuilles vivantes: 20 mg ac. ascorbique pour 100 gr de feuilles fraîches;
- b) Feuilles tuées et lavées: 3 mg ac. ascorbique pour 100 gr.

L'acide ascorbique a souvent été considéré (Giroud) comme la substance réductrice du nitrate d'argent. Nos expériences semblent donc prouver qu'un tissu chlorophyllien tué et privé de son acide ascorbique est parfaitement capable de réduire  $\text{AgNO}_3$  au niveau de ses chloroplastes.

En résumé, la réaction de Molisch peut se produire à la fois sur un tissu mort et dépourvu pratiquement de vitamine C. La réduction nous paraît conditionnée par l'état physique des chloroplastes, question que nous avons étudiée dans un mémoire précédent (4).

*Université de Genève,  
Laboratoire de Pharmacognosie.*

#### BIBLIOGRAPHIE

1. WEBER, Fr., Protoplasma, 29, 427, 1938.
2. CARUSO, G., Protoplasma, 30, 1938a.
3. ERTL, O., Protoplasma, 33, 275, 1939.
4. MIRIMANOFF, A. Bull. Soc. bot. Genève 30, 1940.

**Paul Rossier.** — *Sur une réciproque d'un théorème de Darboux relatif aux courbes anallagmatiques.*

Pour l'étude des courbes anallagmatiques (qui se transforment en elles-mêmes par une inversion), Darboux a fait usage de la transformation suivante: <sup>1</sup> considérons une droite: faisons-lui correspondre le cercle orthogonal au cercle d'anallagmatie qui le coupe sur la droite. On démontre qu'à toute courbe d'ordre  $p$  du plan de la droite correspond une courbe anallagmatique d'ordre  $2p$  dans le plan du cercle.

Nous nous proposons de démontrer une réciproque de cette propriété: l'étude d'une courbe anallagmatique d'ordre  $2p$  peut être ramenée à celle d'une courbe d'ordre  $p$ .

<sup>1</sup> G. DARBOUX, *Principes de géométrie analytique*, 311, 1917; *Théorie générale des surfaces*, III, 846, 1894.