

Auxines et amidon III : étude in vitro de l'action des auxines sur l'amylolyse

Autor(en): **Pilet, Paul-Emile / Turian, Gilbert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **65 (1951-1953)**

Heft 283

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-274380>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

AUXINES ET AMIDON III

**Etude *in vitro* de l'action des auxines sur
l'amylolyse**

PAR

Paul-Emile PILET et Gilbert TURIAN

(Séance du 25 mai 1953)

I. QUELQUES TRAVAUX

MITCHELL et Coll. (5) pensent que l'acide α -naphtylacétique agit indirectement sur l'enzyme qui empêche l'accumulation des glucides de réserve dans les feuilles à la lumière. TURKEY et Coll. (9) montrent que le 2.4.D. à différentes concentrations, n'a pas d'effet sur l'hydrolyse enzymatique de l'amidon *in vitro*. EYSTER (3) étudie l'action des auxines sur des enzymes isolées ou adsorbées sur du charbon activé. L'auteur montre que l'efficacité est fonction du pH: les substances de croissance agiraient en expulsant l'enzyme du charbon d'abord, puis provoqueraient une activation ou une inactivation des enzymes ensuite. SMITH et Coll. (8) s'opposent à cette conception. Les essais ne prouvent pas que l'acide indolylacétique inhibe l'action de l'enzyme libre; ce corps n'a d'ailleurs qu'un effet limité sur l'adsorption de l'enzyme par le charbon. GALL (4) montre que la désagrégation de l'amidon par de l'acide 2.4.dichlorophénoxyacétique dans de l'agar est fortement accélérée si la concentration de la substance de croissance augmente. BRAKKE et Coll. (1-2) étudient sur des tissus provenant de tumeurs de racines du *Rumex* par le virus *Aureogenus*, l'activation de l' α -amylase par des substances de croissance; ils observent que la désintégration de l'amidon est en général activée, mais l'hydrolyse ne croît pas nécessairement avec la concentration des auxines ajoutées. Ils montrent que l'amylase est protégée par le calcium et est sensible aux basses valeurs du pH. WURGLER (10) observe pour les tiges du *Cirsium* une diminution de l'amidon à la suite d'un traitement auxinique. PILET et Coll. (6) notent une disparition partielle de l'amidon dans la racine du *Lens* avec l'âge de ces racines; ils attribuent ce phénomène à l'augmentation progressive du taux auxinique de ces organes. PILET et Coll. (7) constatent qu'un traitement auxinique de jeunes racines de lentilles ou de tiges de *Cirsium* a pour effet de diminuer la concentration des réserves amylacées.

II. OBSERVATIONS

Nous savons que les auxines provoquent, *in vivo*, la décomposition de l'amidon ; que se passe-t-il *in vitro* ? Agissent-elles directement sur les réserves amylacées ? Ont-elles une action sur les enzymes provoquant l'amylolyse ? C'est pour répondre à ces questions que nous allons réaliser les expériences suivantes :

a) *Action de l'hétéroauxine sur une solution d'amidon.**Essai 1* (solution tamponnée à pH 6,6).

Nous préparons une solution d'amidon tamponnée à pH 6,6 (tampon phosphate) en ajoutant à 10 cc d'une solution d'amidon à 1 %, 5 cc de solution tampon. Nous préparons les solutions suivantes :

1. Solution précédente à laquelle on ajoute 1 cc Mol/3 d'hétéroauxine.
2. Idem avec 2 cc Mol/3 d'hétéroauxine.
3. La solution témoin.

Après un repos de 24 h. (obscurité, 25°), nous ajoutons 3 gouttes d'une solution iodo-iodurée : on observe une coloration bleue qui disparaît assez rapidement. On pouvait penser que cette disparition était due à la décomposition de l'amidon par l'hétéroauxine, mais ce n'est pas le cas puisque la coloration réapparaît avec l'addition d'iode.

Essai 2 (solution tamponnée à pH 4,0).

Nous préparons une solution tamponnée à pH 4,0 (tampon acétate) en ajoutant à 10 cc d'une solution d'amidon à 1 %, 5 cc de solution tampon. Nous faisons les mêmes essais que précédemment.

Après 24 h. et traitement au lugol, on observe les mêmes réactions que dans l'essai 1.

Essai 3.

Nous ajoutons à 10 cc de solution d'amidon à 1 % 5 cc d'une solution d'hétéroauxine aux concentrations Mol/3, Mol/4, Mol/5 et Mol/6. Après filtration (au bout de trois jours), on ajoute quelques gouttes de solution iodo-iodurée.

On observe l'apparition d'une coloration bleue (temporaire) pour les solutions contenant de l'hétéroauxine, alors que les solutions concentrées (Mol/3 et Mol/4) ne présentent pas de coloration nette. Comme nous l'avions déjà remarqué, il ne

s'agit pas ici d'une disparition de l'amidon, mais d'un phénomène physique qu'il serait intéressant de préciser¹.

Essai 3 bis.

Nous avons réalisé encore d'autres essais, comme par exemple celui qui consiste à ajouter à une solution d'amidon colorée au lugol de l'hétéroauxine; dans ce cas, on peut observer une décoloration partielle de l'amidon. Ce qui prouve bien (car les auxines n'ont pas eu le temps d'agir sur cet amidon) qu'il s'agit d'une réception physique comparable à la décoloration d'une solution d'amidon plus lugol sous l'action de la chaleur.

Essai 4.

Nous broyons quelques jeunes racines de lentille et nous plaçons les fragments obtenus sur du papier-filtre humide avec de l'amidon de pomme de terre en poudre (prop. 10 %). Ajoutons à ce mélange de l'hétéroauxine à 10^{-4} Mol. ABIA (prop. 15 %). Comme on peut le voir, aux milieux précédents (amidon-auxines), nous ajoutons un milieu «vivant» (ou du moins qui contient encore des systèmes enzymatiques intacts).

Nous prélevons toutes les 10 minutes quelques gouttes du mélange que nous observons au microscope dans une solution de lugol. On peut alors noter une faible désintégration de l'amidon. Nous continuons sur ce point nos recherches.

Ces quatre premiers essais autorisent les remarques suivantes :

1. Le complexe iodo-amidon, en présence d'une substance étrangère (ici l'hétéroauxine) est fort instable.
2. La décoloration du mélange (amidon et iode) par des auxines ne saurait être attribuée à l'amylolyse par les substances de croissance, mais bien à l'instabilité du complexe.
3. Les auxines n'ont donc aucune action *in vitro* sur l'amidon.
4. Les auxines, *in vivo*, ou du moins en présence de systèmes enzymatiques liés à la matière vivante, se montrent par contre capables d'assurer la dégradation partielle de l'amidon. Ces essais préliminaires confirment nos expériences précédentes (6-7).

¹ Il convient de signaler ici l'étude critique de G. WOKER: (*Bull. Soc. Chim. biol.* 31, 199, 1949) sur les porteurs de réactions dites enzymatiques parmi les substances organiques et dans laquelle l'auteur examine les réactions colorantes qui accompagnent la désintégration de l'amidon.

b) *Action de l'hétéroauxine sur l'amylolyse enzymatique.*

L'amylase² est fournie par filtrat de culture de *Coniella diplodiella* (Fungi imperfecti), âgée de 12 j. sur moût de raisin (non neutralisé, pH final 4,6). Pour les essais, on part du mélange suivant :

- 10 cc solution tampon-phosphate de pH 6,6
- 5 cc solution d'amidon soluble à 1 %
- 5 cc filtrat de culture

Les dosages, par la méthode de Fehling, sont effectués après 18 h. (obscurité, 25°). On exprimera la concentration des sucres réducteurs (maltose, glucose...) en mgr de glucose. Nous faisons les essais suivants :

Essais :

	mgr de sucres réducteurs (glucose) pour 20 cc.
1. On remplace les 5 cc d'amidon par 5 cc d'eau	16
2. On prend la solution préparée	21
(Cette augmentation peut s'expliquer par l'hydrolyse amylasique de l'amidon)	
3. On ajoute à la solution précédente 10^{-5} Mol. ABIA	21,4
4. On ajoute à la solution 2) $2 \cdot 10^{-4}$ Mol. ABIA	21,2

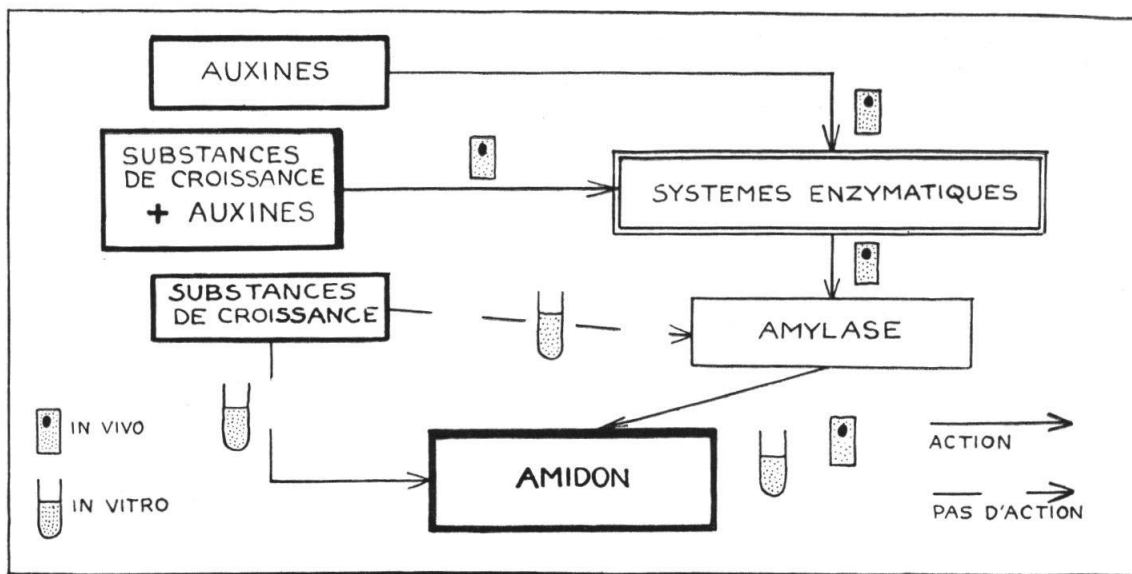
Ces essais nous permettent de conclure qu'il n'y a pas de stimulation de l'amylase enzymatique par l'hétéroauxine (les différences dans les résultats n'étant pas significatives). Cette méthode nouvelle qui consiste à utiliser de l'amylase produite par un champignon nous montre de plus que l'hétéroauxine, n'agissant qu'*in vivo* sur l'amidon, ne peut qu'exciter des systèmes enzymatiques liés à la matière vivante.

III. DISCUSSION (v. figure).

En faisant agir des auxines à doses physiologiques et en milieu tamponné (*in vitro*) sur de l'amidon (Ess. a 1, 2 et 3), on n'a pas pu observer d'amylolyse. On pouvait penser alors que les auxines agissaient directement sur l'amylase ou sur des systèmes enzymatiques différents contrôlant l'activité de cette enzyme. En proposant l'emploi (Ess. b) du filtrat de culture de *Coniella diplodiella* (producteur d'amylase), nous avons réalisé un système simple (auxines-amylase-amidon) et nous avons constaté que les auxines n'activaient pas l'amylase. Les conclusions des précédents essais laissent donc supposer que

² Dans une remarquable étude, C. J. DE GROOT : (*Rec. trav. bot. néerl.* 35 758, 1938) analyse un certain nombre de questions relatives à l'amylase (extraction-action-variations...). Nous nous référons à ce travail pour une bibliographie détaillée concernant ces problèmes.

les hormones de croissance n'entraînent pas spontanément et *in vitro* l'amylolyse. Nous savons par contre que ces corps provoquent, dans des tissus végétaux, la désagrégation de l'amidon (6-7). L'expérience réalisée sur des fragments de racines auxquels on a ajouté de l'amidon, puis qu'on a traités par de l'hétéroauxine (Ess. a 4) a confirmé ces observations. On peut donc supposer que des systèmes enzymatiques médiateurs (entre les auxines et l'amylase) agissent, activés par les auxines, sur la décomposition de l'amidon. De tels systèmes, liés à la matière vivante, présideraient, *in vivo*, aux réactions auxines-amidon.



Voir les explications de la figure dans le texte, page 405.

IV. RESUME

1. Les hormones de croissance entraînent, à forte dose et *in vivo*, la disparition partielle de l'amidon cellulaire.
2. L'hétéroauxine n'agit pas *in vitro* sur l'amidon.
3. L'hétéroauxine ne provoque pas non plus l'activation des amylases produites par le *Coniella diplodiella* et par suite n'agit pas sur l'amylolyse.
4. Il faut donc admettre que les auxines président, indirectement, aux phénomènes d'amylolyse, en agissant sur des systèmes enzymatiques liés à la matière vivante et dont l'action s'exerce directement sur l'amylase.

BIBLIOGRAPHIE

- BRAKKE, M.-K. et NICKELL, L.-G. : *Arch. of Biochem. and Biophys.* 32, 28, 1951. — 2. BRAKKE, M.-K. et NICKELL, L.-G. : *Bot. Gaz.* 113, 482, 1952. — 3. EYSTER, H.-C. : *Plant Physiol.* 21, 68, 1946. — 4. GALL, H.-J.-F. : *Bot. Gaz.* 110, 319, 1948. — 5. MITCHELL, J.-W., KRAUS, E.-J. et WHITEHEAD, M.-R. : *Bot. Gaz.* 102, 97, 1940. — 6. PILET, P.-E. et MARGOT, L. : *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 65, 391, 1953. — 7. PILET, P.-E. et WURGLER, W. — *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 65, 397, 1953. — 8. SMITH, F.-G., LANGELAND, W.-E. et STOLTZ, E. : *Plant Physiol.* 22, 300, 1947. — 9. TUKEY, H.-B., HAMNER, C.-L. et IMHOFE, B. : *Bot. Gaz.* 107, 63, 1945. — 10. WURGLER, W. : *Actes Soc. helv. Sc. nat.* 130, 174, 1950.

Institut de Botanique, Université de Lausanne.
