

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 67 (1958-1961)
Heft: 305

Artikel: Activité biologique de quelques dérivés phosphorés de l'aminotriazole
Autor: Pilet, Paul-Emile / Gaschen, Michel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-275121>

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: 12.01.2026

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

Activité biologique de quelques dérivés phosphorés de l'aminotriazole

PAR

PAUL-EMILE PILET et MICHEL GASCHEN

Laboratoire de Physiologie végétale (Université de Lausanne)

Avant-propos.

Depuis quelques années, et parmi les nouvelles substances à caractère herbicide (WOODFORD, HOLLY et MCCREADY, 1958), le 3-amino-1,2,4-triazole (ATA) a fait l'objet d'un certain nombre de travaux mettant en évidence l'effet de ce produit sur la croissance des microorganismes (HILTON, 1960; FREDERICK et GENTILE, 1960), des graminées en particulier et des mauvaises herbes en général (ANDERSON, 1957; CARTER, 1959).

Certaines propriétés de l'ATA commencent à être mieux connues et l'on sait maintenant que ce composé agit surtout sur les processus d'abscission foliaire (MILLER, 1957; MINTON, PRESTON et ORGELL, 1958) tout en contrôlant le métabolisme glucidique des tissus traités (HERBERT et LINCK, 1957; GENTILE et FREDERICK, 1959; CARTER et NAYLOR, 1961). On possède enfin divers renseignements sur la pénétration et le transport de l'ATA dans les organes végétaux (ROGERS, 1957; RACUSEN, 1958; MASSINI, 1958).

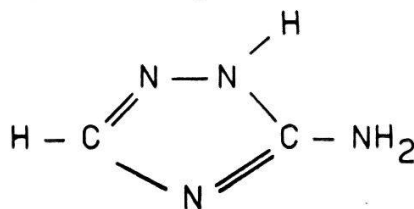
On connaît aujourd'hui d'innombrables substances voisines de l'ATA, un certain nombre d'entre elles résultent du catabolisme même de ce produit dans les tissus végétaux (CARTER et NAYLOR, 1960). D'autre part on a réalisé la synthèse de divers dérivés de l'ATA qui, du point de vue pratique, présentent parfois un grand intérêt. VAN DEN BOS et quelques coll. (1960) ont pu fabriquer toute une série de substances phosphorées très proches chimiquement de l'aminotriazole. C'est aux propriétés biologiques de certains de ces composés que nous consacrerons cette étude.

Les produits employés.

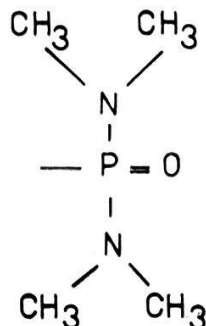
Tous les composés¹ dont nous avons évalué l'activité biologique sont des dérivés plus ou moins compliqués du 3-amino-1,2,4-triazole (I).

¹ Nous voulons remercier très vivement notre collègue le Dr B. G. VAN DEN BOS qui a bien voulu mettre à notre disposition tous les produits étudiés ici.

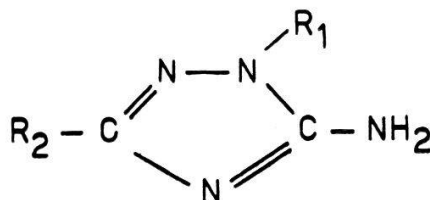
Ils possèdent un noyau commun (II), et un des -H (R_1) de l'ATA a été remplacé par un radical phosphoré (III). On a substitué à l'autre -H (R_2), divers radicaux dont la nature chimique est donnée dans le tableau 1.



(I)



(III)



(II)

Pour évaluer l'activité de ces divers composés, nous avons utilisé notre test « Racine » précédemment mis au point (PILET, 1958 a et b; PILET, KOBR et SIEGENTHALER, 1960) et dont nous résumerons très brièvement la technique :

Des semences du *Lens* sont mises à imbiber (4 h, obscurité, 25 °C) puis à germer (44 h); après une première sélection, les plantules croissent dans les mêmes conditions. On prélève des pointes de racines (15 mm \pm 2) et on sectionne le sommet à l'aide d'une guillotine dont le principe a été décrit ailleurs (PILET, 1959) de façon à obtenir des fragments de 3,3 mm. Ces tests sont déposés sur filtre, porté par un support de verre et plongeant dans une solution-tampon au phosphate + saccharose 1 % (pH : 5,1). Les mesures se font après 8 h et après 24 h, et on donnera les valeurs en % d'allongement relatif (par rapport au témoin).

Soient L_0 et L_t les longueurs des segments témoins et L'_0 et L'_t celles des segments traités.

On a :

allongement absolu :

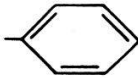
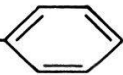
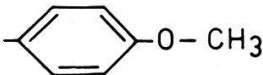
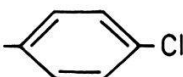
$$\text{lot témoin : } \Delta L_{TE} = L_t - L_0$$

$$\text{lot traité : } \Delta L_{TR} = L'_t - L'_0$$

$$\text{et par suite : } \% = \frac{\Delta L_{TR} - \Delta L_{TE}}{\Delta L_{TE}} \cdot 10^2$$

TABLEAU 1.

Quelques dérivés phosphorés du 3-amino-1,2,4-triazole.

| Produits No | Références Fig. 2 | Valeurs de R ₂ | PM |
|----------------|----------------------|---|--------|
| 63 | A | - H | 218,21 |
| 154 | B | - C ₃ H ₇ | 260,29 |
| 254 | C | - C ₄ H ₉ | 274,32 |
| 252 | D | - C ₄ H ₉ (ISO) | 274,32 |
| 137 | E | - C ₅ H ₁₁ | 288,34 |
| 155 | F |  | 294,31 |
| 156 | G | -CH ₂ -  | 316,35 |
| 178 | H |  -O-CH ₃ | 324,33 |
| 177 | I |  -Cl | 328,75 |

Activité biologique du 3-amino-1,2,4-triazole.

Pour diverses concentrations de l'ATA (1.10^{-7} M à 1.10^{-2} M), nous avons déterminé, après 8 h et 24 h, l'activité de cette substance sur le test racine. Les résultats donnés dans la fig. 1 autorisent les remarques suivantes :

1. après 8 h, l'ATA n'a pas un effet très significatif; les stimulations et les inhibitions observées sont comprises entre les limites de variabilité du test; toutefois pour 1.10^{-6} M, l'ATA paraît entraîner une accélération de croissance du test, alors que pour 1.10^{-2} M, l'ATA provoque une légère inhibition de ce test;
2. après 24 h, les effets de l'ATA sont beaucoup plus caractéristiques et l'on constate, à partir de la concentration 1.10^{-5} M, que cette substance inhibe d'autant plus l'allongement du test que sa concentration est plus forte.

Activité biologique de quelques dérivés phosphorés de l'ATA.

Neuf substances ont été employées (v. tableau 1) et leurs effets ont été mesurés après 8 h et 24 h. Les résultats de ces analyses sont donnés dans la fig. 2 et montrent que :

1. la plupart de ces substances sont des inhibiteurs, à l'exception peut-être du produit 63 qui stimule l'allongement après 8 h pour de faibles concentrations (1.10^{-6} M) mais qui provoque, pour des concentrations plus fortes, des inhibitions appréciables ;
2. contrairement à l'ATA, ces composés sont souvent plus actifs après 8 h qu'après 24 h, à l'exception du produit 177 dont les variations d'activité demeurent pourtant faibles en fonction du temps ;
3. l'effet d'inhibition n'augmente pas toujours avec la concentration et pour certains de ces produits (254, 156, 178), une concentration optimale peut être mise en évidence.

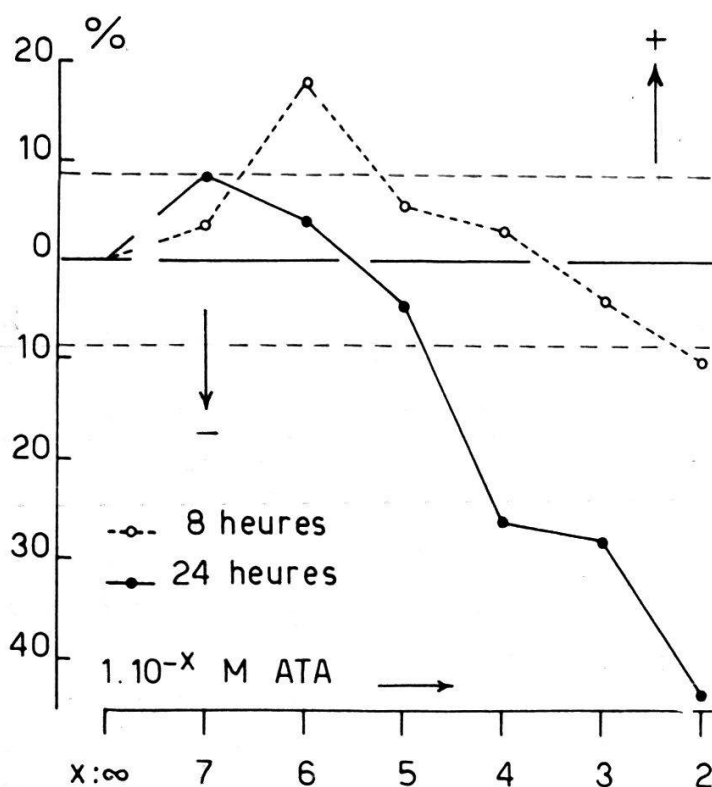


FIG. 1. — % relatif (par rapport aux lots témoins) d'activité (test Racine) du 3-amino-1,2,4-triazole. Mesures après 8 et 24 h.

Etude comparée.

Si l'on considère les valeurs d'activité (en %) données pour l'ATA et pour ses divers dérivés, on peut exprimer, aux concentrations équivalentes, le % relatif d'action biologique de ces composés

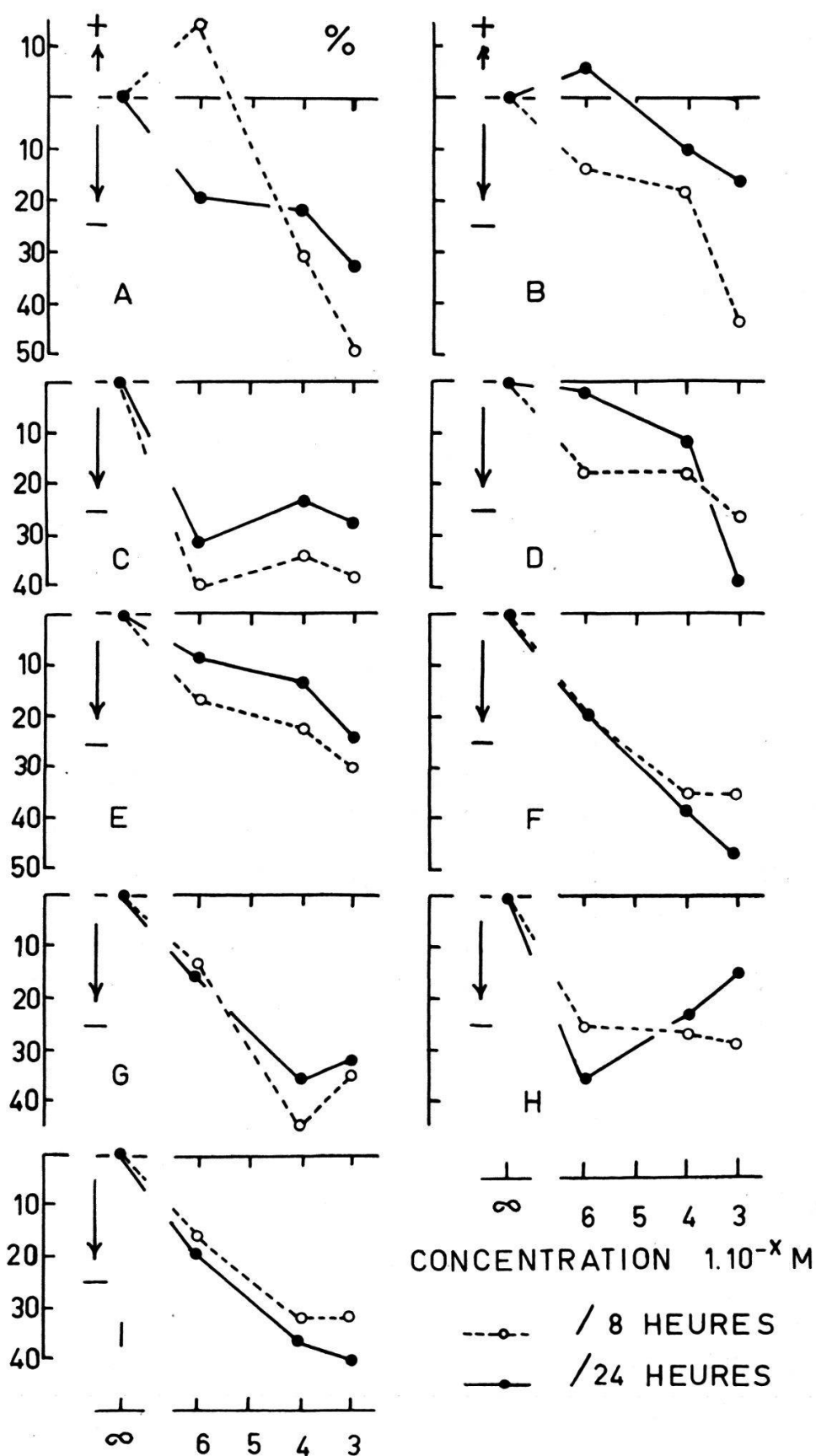


FIG. 2. — % relatif (par rapport aux lots témoins) d'activité (test Racine) de quelques dérivés phosphorés (v. tableau 1) du 3-amino-1,2,4-triazole. Mesures après 8 et 24 h.

par rapport à l'ATA. Les résultats de ces calculs sont donnés dans le tableau 2, ils indiquent que, à part quelques exceptions, ces substances sont des inhibiteurs plus forts que l'ATA, ce qui est évidemment intéressant du point de vue pratique. Parmi les composés les plus actifs, signalons les produits 155, 156 et 157.

TABLEAU 2.

Action biologique comparée de quelques dérivés (v. tableau 1) de l'ATA.

Dosage par le test R; mesures après 24 h d'incubation.

| Produits | Concentrations utilisées | | | | | |
|----------|--------------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| | 1.10 ⁻⁶ M | | 1.10 ⁻⁴ M | | 1.10 ⁻³ M | |
| | V | % * | V | % * | V | % * |
| ATA | + 4,3** | 0 | -26,1** | 0 | -28,2** | 0 |
| 63 | - 20,4 | - 57,4 | - 21,0 | - 19,5 | - 31,5 | + 11,7 |
| 154 | + 5,7 | + 32,5 | - 10,1 | + 61,3 | - 15,2 | + 24,8 |
| 254 | - 30,9 | - 81,8 | - 23,4 | - 10,3 | - 26,3 | - 6,7 |
| 252 | - 1,3 | - 13,0 | - 10,2 | - 60,9 | - 37,4 | + 32,6 |
| 137 | - 8,2 | -290,6 | - 13,5 | - 93,3 | - 24,1 | - 17,0 |
| 155 | - 20,3 | -570,0 | - 37,6 | + 44,0 | - 46,6 | + 65,2 |
| 156 | - 35,3 | - 92,0 | - 24,4 | - 6,5 | - 14,9 | - 47,1 |
| 178 | - 14,6 | - 43,9 | - 35,6 | + 36,4 | - 31,5 | + 11,7 |
| 177 | - 15,9 | -269,7 | - 36,3 | + 39,1 | - 38,3 | + 35,4 |

$$* \% = \frac{V - \text{ATA}}{V} \cdot 10^2$$

** Valeur de l'ATA dans la formule *.

Conclusion.

Sans vouloir, pour le moment, donner une interprétation du mode d'action de ces dérivés du 3-amino-1,2,4-triazole², nous pouvons, d'après un certain nombre d'essais préliminaires, considérer ces produits comme de véritables effecteurs auxiniques (PILET, 1961; p. 357-379) qui agiraient ainsi indirectement sur la régulation de la croissance des tissus végétaux. Mais, comme on l'a montré pour les substances de croissance (PILET, 1961; p. 269-276), l'efficacité

² Ce travail fait l'objet d'une partie de la thèse que M. GASCHEN prépare dans notre laboratoire.

d'un composé ne dépend pas seulement de son activité propre. La pénétration et le transport de la substance jouent également un rôle et il est certain que ces divers produits n'entrent pas également bien et ne circulent pas de la même façon dans les tissus végétaux.

BIBLIOGRAPHIE.

- ANDERSON O., 1957. — The physiological action of 3-amino-1,2,4-triazole on nut grass with special emphasis on *Cyperus rotundus*. Phil. D. Dissertation, Univ. of California.
- BOS VAN DEN B. G., 1960. — Investigations on pesticidal phosphorus compounds. II. On the structure of phosphorus compounds derived from 3-amino-1,2,4-triazole. *Rec. Trav. chim. des Pays-Bas* 79, (8), 836.
- , KOOPMANS M. J. et HUISMAN H. O., 1960. — Investigations on pesticidal phosphorus compounds. I. Fungicides, insecticides and acaricides derived from 3-amino-1,2,4-triazole. *Rec. Trav. chim. des Pays-Bas* 79, (7), 807.
- CARTER M. C., 1959. — Studies on the phytocidal action of 3-amino-1,2,4-triazole. D. F. Dissertation, Duke Univ.
- et NAYLOR A. W., 1960. — Studies on an unknown metabolic product of 3-amino-1,2,4-triazole. *Physiol. Plant.* 14, 20.
- FREDRICK J. F. et GENTILE A. C., 1960. — The effect of 3-amino-1,2,4-triazole on phosphorylase of *Oscillatoria princeps*. *Arch. of Biochem. and Biophys.* 86, 30.
- GENTILE A. C. et FREDRICK J. F., 1959. — Chemical activity of the glucose of 3-amino-1,2,4-triazole. *Physiol. Plant.* 12, 862.
- HERBERT R. A. et LINCK A. J., 1957. — The influence of 3-amino-1,2,4-triazole on the carbohydrate balance and respiration of Canada thistle (*Cirsium arvense*). *Plant. Physiol.* 32 (suppl.).
- HILTON J. S., 1960. — Effect of l-histidine on 3-amino-1,2,4-triazole inhibition of growth of several microorganisms. *Weed Soc. of America. 1960 Meetings, Abstracts*, p. 34.
- MASSINI P., 1958. — Uptake and translocation of 3-amino- and 3-hydroxy-1,2,4-triazole in plants. *Acta Bot. Neerlandica* 7, 524.
- MILLER C. S. et HALL W. C., 1957. — Effects of amino salts and derivatives on cotton defoliation, growth inhibition and respiration. *Weeds* 5, 218.
- MINTON E. B., PRESTON W. H. Jr. et ORGELL W. H., 1958. — Dosage response relationships associated with foliar applications of 3-amino-1,2,4-triazole to Black Valentine beans. *Plant Physiol.* 33 (suppl.).
- PILET P. E., 1958 a. — Etude chromatographique des facteurs de croissance radiculaires. *C. R. Acad. Sc.* 246, 2399.
- , 1958 b. — Analyse biochromatographique des auxines radiculaires. — Techniques et résultats. *Rev. gén. Bot.* 65, 605.
- , 1959. — Une méthode de préparation de fragments de tissus et d'organes végétaux. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 67, 133.

- PILET P. E., 1961 a. — Auxins and the process of aging in root cells. *Plant Growth Regulation. Fourth Intern. Conf. The Iowa State Univ. Press. Ames Iowa USA*, p. 167.
- , 1961 b. — Les phytohormones de croissance. Méthodes, chimie, biochimie, physiologie, applications pratiques. Masson Edit., Paris.
- , KOBR M. et SIEGENTHALER P. A., 1960. — Proposition d'un test « Racine » (*Lens*) pour le dosage auxinique (Méthode et applications). *Rev. gén. Bot.* 67, 573.
- RACUSEN D., 1958. — The metabolism and translocation of 3-amino-triazole in plants. *Arch. of Biochem. and Biophys.* 74, 106.
- ROGERS B. J., 1957. — Translocation and fate of amino-triazole in plants. *Weeds* 5, 5.
- WOODFORD E. K., HOLLY K. et MCCREADY C. C., 1958. — Herbicides. *Ann. Rev. Plant. Physiol.* 9, 311.

Manuscrit reçu le 27 mai 1961.
