

## **AMBROSIA MARITIMA L. : EFFET MOLLUSCIDICIDE COMPARÉ DE DIFFÉRENTES SOUCHES D'ORIGINE SÉNÉGALAISE**

J. BELOT\*, P. BORNAREL\*, S. GEERTS\*\*, SANOKHO\*\*\*.

**RÉSUMÉ.** Les auteurs, après avoir rappelé les différentes recherches effectuées sur l'utilisation de molluscicides végétaux accordent une attention particulière aux essais réalisés sur *Ambrosia maritima* L.

*Ambrosia maritima* L. au niveau du continent africain est pour le moment différencié en souche égyptienne (*Ambrosia maritima* L.) et en souche sénégalaise (*Ambrosia senegalensis* DC). Les deux dénominations étant synonymes, la différence d'activité des deux souches serait due à la teneur en lactones sesquiterpéniques et cette teneur ne serait pas liée aux conditions d'environnement.

L'étude compare 7 souches d'*Ambrosia senegalensis* d'origine différente et prélevées à différentes saisons. Les effets molluscicides sont évalués en laboratoire sur *Biomphalaria glabrata* et l'analyse statistique des résultats fait apparaître que pour les poudres de feuilles :

— les doses molluscicides des souches sénégalaises sont plus élevées en général que celle de la souche égyptienne ;

— les souches sénégalaises se distinguent en un groupe de plants de saison sèche moins actif qu'un second groupe soit prélevé en saison des pluies soit cultivé en jardin botanique.

Aucune conclusion sur l'origine de cette différence n'est tirée, le type d'expérimentation réalisé n'aboutissant pas à l'étude de la teneur en lactones sesquiterpéniques.

**Mots-clés :** *Ambrosia maritima* L. ; Molluscicide ; *Biomphalaria glabrata*. Souches sénégalaises et égyptiennes.

### ***Ambrosia maritima* L. : molluscicidal effects of different strains from Senegal**

**SUMMARY.** The authors experiment molluscicidal properties of *Ambrosia maritima* from Senegal (*Ambrosia senegalensis* DC syn *Ambrosia maritima* L.)

Two strains are known in Africa : the Egyptian one and the Senegalese one, the former being more efficient. Toxic properties of pulverised leaves are tested on *Biomphalaria glabrata*.

Seven samples of *Ambrosia senegalensis* are collected from various places and threw different seasons.

For pulverised leaves, statistical analysis confirm that :

— the Egyptian plant is the more efficient

\* École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires, BP 5077, Dakar, Sénégal.

\*\* Institut de Médecine Tropicale, Anvers, Belgique.

\*\*\* Faculté des Sciences. Université de Dakar, Sénégal.

Accepté le 21 juillet 1986.

— the Senegalese plant can be divided into two groups. The dry season one, the less efficient, and the rainy season or cultivated one. The experiment doesn't test the content of sesquiterpene lactones. Therefore, the authors reserve their conclusion about the differences.

*Key-words* : Molluscicide ; Molluscicidal planto ; *Ambrosia maritima* L. ; strains from Senegal : *Biomphalaria glabrata*.

---

## Introduction

Une lutte efficace contre les schistosomes nécessite des actions coordonnées faisant appel à des moyens thérapeutiques et à d'autres interventions susceptibles de rompre le cycle de transmission, comme l'usage de molluscicides (2).

Le marché de ces molluscicides est en extension et plusieurs végétaux ont la réputation d'avoir des propriétés toxiques sur les mollusques. Leur culture en zones à hauts risques en schistosomiase humaine et fasciolose animale pourrait contribuer à une « auto-défense » des populations locales (4). La recherche sur ces molluscicides s'oriente vers une sécurité d'emploi et une protection de l'environnement.

Actuellement, plus de 1 000 espèces de plantes ont été recensées comme molluscicides et étudiées et dans cette lutte contre la schistosomiase on retient de nombreux végétaux (9) dont *Ambrosia Maritima* (syn : *Ambrosia Senegalensis* D.C.).

Les propriétés molluscicides de *Ambrosia maritima* ont été découvertes en 1962 par Shérif et El Sawy (10, 11) et bien étudiée en Égypte sur des mollusques des genres *Bulinus* et *Biomphalaria*. Dans ce pays cependant, on signale la difficulté de son utilisation dans les programmes de contrôle des mollusques sur le terrain (6). Même si la toxicité naturelle d'*Ambrosia maritima* sur les mollusques est démontrée, les concentrations à utiliser sont assez élevées (6).

Au Sénégal, des essais molluscicides de la poudre de feuille d'*Ambrosia maritima* L. appelée aussi *Ambrosia senegalensis* DC ont été menés en 1980 (13). Des tests en laboratoire (10) organisés sur une souche sénégalaise et une souche égyptienne ont démontré que la souche égyptienne possédait un pouvoir molluscicide 7 à 10 fois supérieur à celui de la souche sénégalaise. Cette différence d'activité entre les deux souches doit probablement provenir de la teneur en principe actif variable selon ces deux souches.

Compte tenu de la classification par analyse chimique des métabolites secondaires (7), *Ambrosia maritima* contient les lactones sesquiterpéniques *damsine* et *ambrosine*. Tous les auteurs en Europe et en Afrique du Nord considèrent que *Ambrosia maritima* L. est synonyme de *Ambrosia senegalensis* DC et qu'il s'agit là de deux souches identiques par leur morphologie et différentes par leur teneur en *damsine* et *ambrosine* (12). Cette formation de lactones sesquiterpéniques est signalée provenir d'une intervention d'enzymes liés à la génétique de la plante et selon Mabry, ne subir aucune influence du milieu (4).

Dans le cadre d'une comparaison régulière des souches sénégalaise et égyptienne

(9, 10, 12, 13) et compte tenu de l'éventuelle absence d'influence du milieu sur la teneur en lactones sesquiterpéniques de la plante, il était intéressant de comparer plusieurs *Ambrosia senegalensis* D.C. d'origines différentes au Sénégal.

## Matériel et méthode

### LA PLANTE

*Ambrosia maritima* L. (syn *A. senegalensis* D.C.) est une plante annuelle, aromatique de la famille des *Compositae* de l'ordre des *Heliantheae* du sous-ordre des *Ambrosiinae*.

Les plants retenus pour l'expérimentation ont été :

— Souche sénégalaise originaire de Retba : les plants proviennent des rives d'un lac hypersalé (300 mg/l)

- pieds récoltés en saison sèche (mai 1984) : *Re SS*
- pieds récoltés en saison des pluies (août 1984) : deux types de plantes sont retenues :

*Re SPV* : celles qui ont un aspect vigoureux

*Re SPC* : celles qui ont un aspect chétif

— Souche sénégalaise originaire de Tanma : les plants proviennent des rives inondables d'un lac d'eau douce

- pieds récoltés en saison sèche (janvier 1984) : *Ta SS*
- pieds récoltés en saison pluvieuse (août 1984) :

*Ta SPV* : pieds d'aspect bien vigoureux

*Ta SPC* : pieds affaiblis et chétifs

— souche sénégalaise cultivée en jardin botanique : *CULT*.

Les graines utilisées pour développer la culture d'*Ambrosia maritima* proviennent de plants poussant naturellement au sein du jardin botanique de Dakar.

Seules les feuilles sont utilisées pour les tests. Celles-ci sont broyées soigneusement et passées au tamis de 250  $\mu$  de calibre. La poudre récoltée sert à la préparation des solutions aqueuses d'*Ambrosia*. Entre la récolte, le séchage et l'utilisation de la poudre, il s'est écoulé au maximum six mois.

### MATÉRIEL BIOLOGIQUE TESTÉ

Les mollusques sur lesquels sont évaluées les propriétés molluscicides sont du genre *Biomphalaria glabrata* élevés en laboratoire (1) où les conditions ambiantes sont contrôlées autant que possible.

Les mollusques retenus pour les tests sont ceux dont le diamètre est de 6 à 8 mm.

## TEST PROPREMENT DIT

Pour chaque concentration étudiée 30 à 50 mollusques sont utilisés. La méthode retenue est celle décrite par l'OMS et reprise par MALEK et CHENG et seul le test de contact long (slow release test) entre les mollusques et la solution toxique a été employé (8).

La poudre de feuille est pesée selon la concentration voulue, enveloppée dans une double couche de gaze et suspendue à mi-hauteur dans un b cher contenant un litre d'eau d chlorin e.

Dans le premier b cher, un récipient en plastique dur perforé de 4 cm de diamètre et de 5 cm de hauteur est immergé. Ce récipient contient 10 mollusques dont la fuite est empêchée grâce à un morceau de gaze maintenu par un élastique.

Ce procédé permet un contact prolongé des mollusques avec une solution aqueuse où diffuse les principes actifs de la poudre d'Ambrosia.

Les mollusques sont immergés et examinés quotidiennement pendant quatre jours.

Au bout du quatrième jour ils sont retirés de la solution d'Ambrosia et remis dans un b cher contenant de l'eau d chlorin e pure. Les mortalités sont décomptées après 24 h de séjour dans cette eau d chlorin e.

Pour chaque série de tests, 10 mollusques sont tenus comme témoins dans un b cher de 1 litre d'eau d chlorin e et dans les mêmes conditions.

### Analyse des résultats

Les résultats sont analysés suivant la méthode des probits selon Finney (3) et ils sont traités par ordinateur. Ce traitement de données permet de regrouper les résultats et de comparer les souches selon le canevas suivant :

Re SS – Re SPV	Ta SS – Ta SPV	Re SS – Ta SS	Cult – Re SPV
Re SS – Re SPC	Ta SS – Ta SPC	Re SPV – Ta SPV	Cult – Ta SPV
Re SPV – Re SPC	Ta SPV – Ta SPC	Re SPC – Ta SPC	

Les valeurs relatives aux doses léthales 50% (DL 50) sont reprises en valeur absolue et logarithmique.

Les valeurs DL 50 sont comparées suivant les souches en suivant la méthode d'analyse des variances. Si aucune différence significative n'apparaît, les mêmes résultats sont analysés par le test de t.

Dans certains cas, un test du  $\chi^2$  significatif démontre un défaut de linéarité et nécessite l'introduction d'un facteur d'hétérogénité. Ce facteur d'hétérogénité en corrigeant la variance de la DL 50 (DL 50 corrigée) diminue la précision des résultats. Le type d'expérimentation exposé rend son utilisation indispensable puisque les mollusques sont soumis ensemble à une même dose.

### Résultats et discussion

L'ensemble des résultats vérifie l'activité moindre d'Ambrosia maritima d'origine sénégalaise tel qu'il a été décrit par divers auteurs (12,13) dans un test de contact long et dans les tests de contact court (9, 10).

Dans notre cas, la DL 50 de la souche sénégalaise la moins active a été 2,8 fois supérieure à celle observée pour la souche originaire d'Égypte (12).

L'examen des résultats des différentes DL 50 démontre une grande variation d'une souche à l'autre (tableau I) comme une hétérogénéité des résultats pour une même plante (fig. 1).

TABLEAU I. — Doses léthales 50 et variances.

	RETBA			TANMA			CULT.	ÉGYPTE**
	SS	SPC	SPV	SS	SPC	SPV		
DL <sub>50</sub> en ppm (Lim. inf. - Lim. sup.)	225,4 (212,8-238,8)	118,3 (90,6-154,5)	60,1 (47,3-76,2)	160,7 (151,7-170,2)	102,8 (88,3-119,4)	120,2 (107,6-134,6)	91,8 (79,1-106,7)	78,99 (74,96-83,23)
$\chi^2$	24,509	10,5***	14,773***	2,631	15,387***	13,535***	7,868***	35,30
ddl = I <sub>r</sub> - 2	4	3	3	3	2	3	2	5
Log DL <sub>50</sub>	2,353	2,073	1,779	2,206	2,012	2,080	1,963	1,54
S <sup>2</sup> D	.0001659	.0009984	.002783	.0001615	.00112206	.00061575	.0011060	—
S <sup>2</sup> D x C*	.0010165	.00349	.013704	—	.0086326	.002778	.00435	—

\* : Variance corrigée par le facteur d'hétérogénéité

\*\* : Plante cultivée en Égypte

\*\*\* :  $\chi^2$  significatif (P = 0,95) entraînant la correction de la variance par le facteur d'hétérogénéité C =  $\chi^2/I_r - 2$ .

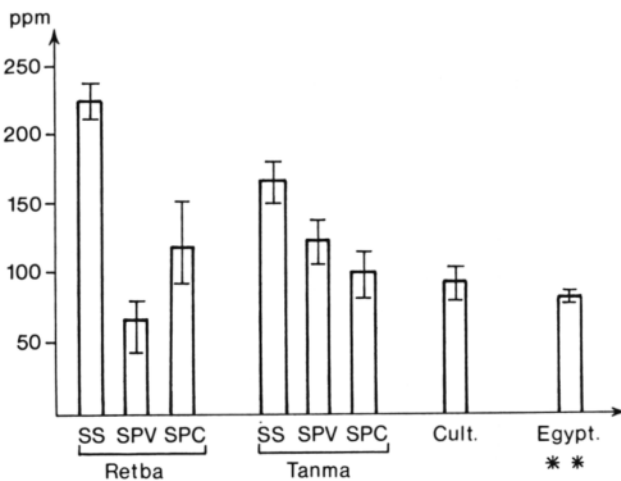


FIG. 1. — DL<sub>50</sub> exprimée en ppm, non corrigée

\*\* : souche cultivée et expérimentée en Égypte

La comparaison de ces DL 50 au point de vue statistique fait apparaître une similitude des systèmes suivis par ces différentes souches avant correction par le facteur d'hétérogénéité. Après correction, les systèmes varient et la précision des résultats diminuent.

Cette hétérogénéité est liée autant au type de matériel biologique testé qu'au modèle d'expérimentation suivi.

Cependant, cette analyse fait apparaître, au niveau d'*Ambrosia senegalensis* DC (= *Ambrosia maritima* L.), deux groupes de souches : (fig. 2)

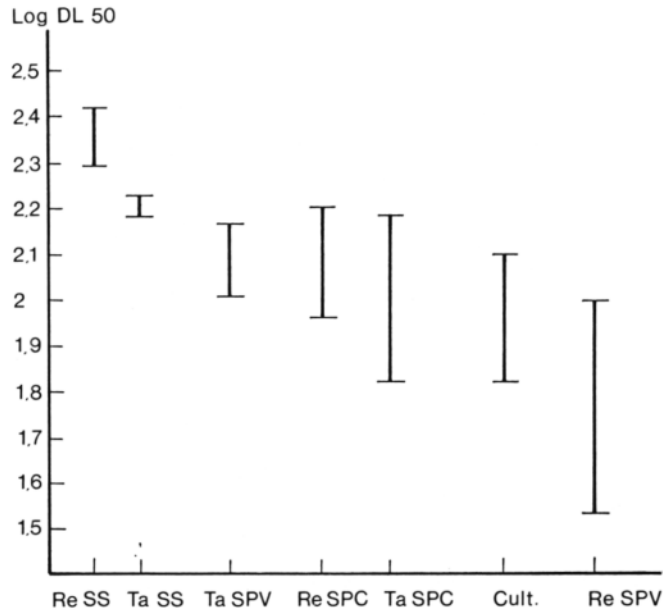


FIG. 2. —  $\text{Log DL } 50 \pm 1,96 \sqrt{S^2 D \text{ corrigé}}$

— un premier groupe de saison sèche (Retba SS et Tanma SS) se démarque par une DL 50 plus élevée par rapport au suivant ;

— un second groupe rassemble les souches de saison des pluies de Retba et Tanma et la souche cultivée.

L'examen des comparaisons entre souche et entre saison de récolte fait apparaître de nombreuses différences significatives. Ces différences, vu le facteur d'hétérogénéité introduit, ne peuvent pas s'expliquer par l'origine des souches ni les saisons de récolte.

L'ensemble des souches sénégalaises restent cependant moins actives que la souche égyptienne cultivée en Égypte.

La différence observée entre les souches sénégalaises de saison sèche et les souches sénégalaises de saison des pluies pourrait démontrer une meilleure extériorisation

des potentialités molluscicides de la plante quand elle est dans de meilleures conditions climatologiques (saison des pluies) ou cultivée.

Les résultats relatifs à la souche égyptienne ne correspondent pas à des plants cultivés au Sénégal. Sur ce dernier point une expérimentation est en cours sur plusieurs générations de la souche égyptienne entretenue en culture, ces travaux portant actuellement sur la troisième génération feront l'objet d'une publication ultérieure. Les principes actifs de la plante n'ont pas été extraits au Sénégal, mais ils ont été isolés à l' « Institut for organic chemistry » de Berlin (5). Des essais relatifs à l'activité molluscicide des constituants des deux souches sont en cours au Sénégal.

## Conclusion

L'effet molluscicide des différentes souches d'*Ambrosia senegalensis* D.C. reste inférieur en général à celui observé pour la souche égyptienne.

L'introduction du facteur d'hétérogénéité diminue la précision des résultats à l'analyse statistique, mais il est possible de conclure que dans notre cas :

- l'origine de la souche d'*Ambrosia maritima* (Égypte ou Sénégal) a plus d'influence que la saison ou l'endroit de récolte des plantes ;
- que la plante extériorise mieux ses propriétés molluscicides quand elle croît dans de bonnes conditions (saison des pluies, culture contrôlée).

On ne peut conclure, sur la base de cette expérience, que l'environnement n'a aucune influence sur l'activité de la souche par intervention sur sa teneur en lactones sesquiterpéniques. Car en effet notre expérience n'envisage que des poudres de feuilles entières et broyées et non pas des extraits de plante.

REMERCIEMENTS. Les auteurs remercient le Dr Parent, Eismv (Dakar) pour l'appui logistique apporté sur le terrain et les Responsables du Centre de calcul de l'Université de Gand (Belgique).

## BIBLIOGRAPHIE

1. BELOT J., PANGUI L. J. : Élevage de *Biomphalaria glabrata*, observations en laboratoire. *Rev. Elev. Med. Vét.*, 1984, 131, 533-535.
2. COMBES, BOITEAUX, MARCON, SELLIN : Possibilités d'emploi des agents de surface amphotères dans la lutte contre les agents de transmission des schistosomes. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1983, 18, 353-359.
3. FINNEY D. J. : Probit analysis, 3rd edition, *Cambridge University Press*, London, 1971, 333 p.
4. GAYVAL PH., CAVIER R. : Actualités et perspectives d'avenir des molluscicides. *Actualités de Chimie Thérapeutique*, 5<sup>e</sup> série, 1977, 178-209.
5. JAKUPOVIC J., SUN H., GEERTS S., BOHIMANN F. : New Pseudoguaianolides from *Ambrosia Maritima*. *Planta Medica (Submitted)*.
6. KLOOS H., MC CULLOUGH F. S. : Plant Molluscicides *Planta Medica*, 1982, 46, 195-209.
7. MABRY T. J. : IN : Phytochemical phylogeny (JB Harbone, ed.). *Academic Press*, London, New York, 1970, p. 269.
8. MALEK, CHENG : Medical and economical malacology. *Academic Press*, London, New York, 1974.

9. SIDHOM M. Z., GEERTS S. : Ambrosia Maritima L., Molluscicide végétal prometteur. *Tropicultura*, 1983, 4, 136-141.
  10. SIDHOM M. Z., GEERTS S. : Comparaison de l'action molluscicide d'une souche sénégalaise et d'une souche égyptienne d'Ambrosia maritima. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1983, 37, 442-448.
  11. SHERIF A. F., EL SAWY M. F. : Molluscicidal action of an Egyptian herb. *Alex. Med. J.*, 1977, 8, 139-148.
  12. SOMERS M. : Ambrosia maritima L. (compositae) : Een plant met molluscicide eigenschappen. *Thèse d'agronomie* (Katholiek Universiteit Leuven), Belgique 1985.
  13. VASSILIADES G., DIAW O. T. : Action molluscicide d'une souche sénégalaise d'Ambrosia maritima L. I. Essais en laboratoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 1981, 35, 401-406.
  14. VASSILIADES G., DIAW O. T. : Action molluscicide d'une souche sénégalaise d'Ambrosia maritima L. II. Essais dans les conditions naturelles. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1982, 37, 32-34.
-