

357  
ou C 863

Présence de noradrénaline conjuguée  
dans les parois du nid de *Vespula germanica* Linné,

par J. LECOMTE \*, V. BOURDON \*, J. DAMAS \*, M. LECLERCQ \*\*  
et J. LECLERCQ \*\*.

\* Institut Léon Fredericq, Physiologie humaine, normale  
et pathologique, Université de Liège, Belgique.

\*\* Faculté des Sciences agronomiques, Zoologie générale  
et Faunistique, Gembloux, Belgique.

(reçue le 9 février 1976).

*Summary.* — Conjugated noradrenaline (NA) has been identified as a constituent of the walls of a Vespid wasp : *Vespula germanica* Linne. Concentrations range between 1,8 µg/g (external wall) and 18 µg/g (internal structure). Probably NA originates from the saliva of the Hymenoptera.

Certaines guêpes construisent leur nid en papier de bois. Elles obtiennent cette matière en prélevant à l'aide de leurs mandibules des fibres ligneuses sèches qu'elles ramollissent avec leur salive. Arrivées au nid, les guêpes remâchent ce matériau qui est à nouveau imbibé de salive visqueuse. Il est finalement étendu sur la paroi à édifier. Le papier du nid est ainsi d'origine mixte : exogène par le bois, endogène par la salive (1).

En analysant le papier, on peut escompter découvrir certains composants de la salive qu'il serait plus difficile de déceler par l'analyse directe de cette dernière. Voici le résultat de pareil essai en ce qui concerne les catécholamines.

*Matériel et Techniques.* — 1. Nous avons analysé les parois d'un nid complet de *Vespula germanica* Linné, découvert dans le sol en 1965. De forme ovoïde, il pèse 650 g ; sa hauteur est d'environ 25 cm ; son diamètre maximal de 23 cm. Il compte 8 rayons superposés, les uns au milieu de l'ovoïde, de grand diamètre, sont complets ; les autres sont parfois amputés accidentellement de l'une ou l'autre région périphérique lors de l'extraction du nid. De cet ensemble, nous avons isolé a) l'enveloppe extérieure et b) un rayon complet. D'un autre rayon,

(1) Grassé P., Traité de Zoologie, tome X, fasc. II, Insectes supérieurs et hyménoptéroïdes, p. 1127 et seq. Masson-Paris éd., 1951.

nous avons découpé c) le fond des alvéoles qui en constitue le plancher et d) les parois des alvéoles eux-mêmes. De toutes ces parties, il n'y a que l'enveloppe extérieure a) qui puisse être garantie comme étant absolument dépourvue de matériaux exogènes incorporés après la construction. La moitié supérieure des alvéoles avec les ouvertures de ceux-ci est enrichie d'une soie fine sécrétée par les larves lorsque celles-ci ont atteint la fin de leur croissance. Le fond des alvéoles est plus sûrement pollué de divers matériaux exogènes ; il est notamment surchargé des restes de l'élevage des larves.

2. Chacun des éléments choisis pour notre étude a été dilacéré, puis découpé aux ciseaux. On obtient ainsi une poudre grossière gris-brunâtre. Celle-ci a été répartie en plusieurs lots qui, une fois pesés, sont soumis à différentes modalités d'extraction, dans HCl N à chaud (100°C), sous azote, avec EDTA (1 mg/ml) et acide ascorbique (1 mg/ml) pour la première ; dans l'acide acétique 0,25 N à froid, pour la seconde. Le liquide est filtré sur papier. Il est de coloration jaunâtre pour HCl ; pratiquement incolore pour l'acide acétique. Le résidu insoluble est éliminé.

Une partie aliquote des extraits est passée sur une colonne d'alumine. Une autre partie est d'abord filtrée sur Dowex 50. On récolte l'éluat qui est secondairement transféré sur alumine. Celle-ci est éluée par l'acide acétique 0,25 M. Le liquide finalement récolté est soumis aux modalités de dosage des catécholamines selon la technique spectrofluorimétrique de Weil-Malherbe et Bone (2). La récupération des catécholamines après hydrolyse à chaud est de 95 %.

Afin d'identifier la nature des corps dosés, une partie de l'éluat sur Dowex a été lyophilisée, puis déposée sur plaque de cellulose. Les parties de la plaque qui correspondent aux standards adrénaline (A) et noradrénaline (NA) sont, après migration, dans le solvant H<sub>2</sub>O-acide acétique-butanol 35/15/50), éluées par l'acide acétique 0,25 M et soumises au dosage selon la technique spectrofluorimétrique de Weil-Malherbe et Bone. Chacune des opérations a été répétée 5 fois, à partir de la même poudre.

D'autres plaquettes ont servi à obtenir un éluat qui a été neutralisé à pH 7,4. Celui-ci a été ensuite administré par voie intraveineuse au rat anesthésié au pentobarbital (3 mg/100 g, i.p.) dont on enregistre la pression artérielle générale à l'une des carotides primitives.

*Résultats.* — 1. Sans hydrolyse préalable, les éluats ne renferment pas d'adrénaline libre (A), en quantité dosable par la technique de Weil-Malherbe et Bone. Leur teneur en noradrénaline (NA) est peu élevée (tableau I).

2. Après hydrolyse par HCl normal, à 100°C, sous azote, en prenant toute précaution pour éviter autant que possible la destruction par oxydation, on met régulièrement en évidence, dans ces mêmes éluats, de la noradrénaline en quantités importantes, facilement dosables. Les teneurs en adrénaline atteignent au maximum la limite inférieure de la sensibilité de la technique ; elles sont négligeables.

(2) Weil-Malherbe H. & Bone A., *Biochem. J.*, 1952, 51, 311.

3. Les éluats correspondant aux zones où migre la noradrénaline hydrolysée ont été injectés au rat. Ils augmentent la pression artérielle. Cet effet hypertenseur, proportionnel à la quantité d'éluat reçue, est complètement supprimé après traitement par un dérivé du benzo-dioxanne, à propriétés  $\alpha$ -bloquantes (Quiloflex, Boehringer, 0,1 mg/100 g).

TABLEAU I.

Teneur en noradrénaline et en adrénaline des constituants d'un nid de *Vespula germanica* Linné ( $\mu\text{g/g}$ ).

	NA		A	
	libre	conjuguée	libre	conjuguée
Enveloppe	0,02	1,8	—	—
Rayon	0,30	16,5	—	—
Fond du rayon	0,15	14	—	—
Parois des alvéoles	0,20	18,5	—	—

4. Le tableau I rassemble les teneurs en Na libre et celles obtenues après hydrolyse à partir des différentes zones du nid. Elles ont été calculées d'après les dosages spectrofluorimétriques. Les valeurs fournies par l'analyse chimique sont en concordance avec ces dernières. Les résultats sont reproductibles à 2 % près.

*Discussion.* — 1. La substance isolée du nid de *Vespula* est bien la noradrénaline. En effet, elle est fixée sur les adsorbants qui immobilisent cette dernière. Elle migre sur plaque de cellulose avec le même Rf que cette catécholamine. Enfin, en spectrofluorimétrie, l'une et l'autre obéissent aux mêmes longueurs d'onde d'excitation et d'émission. Enfin, elles exercent des activités hypertensives identiques sur la pression artérielle du rat, supprimées par le blocage des récepteurs  $\alpha$  adrénergiques.

2. La noradrénaline se trouve quasi totalement sous forme conjuguée. Les quantités de matériel dont nous avons disposé ne permettent pas d'identifier le radical qui est libéré par l'hydrolyse acide. Il s'agirait de sulfate si l'on se réfère au corps correspondant identifié dans l'urine de l'Homme (3). Mais il est aussi vraisemblable que la NA soit fixée par la cellulose elle-même.

On peut admettre que la NA incorporée au papier du nid a échappé à la destruction liée à l'oxydation par l'air, à la fois parce qu'elle se trouve sous forme sèche d'une part et conjuguée — c'est-à-dire stabilisée — d'autre part.

3. Comme la cellulose ne renferme pas de NA, il est légitime d'admettre que la NA du papier du nid provient de la salive que l'insecte a utilisée pour imprégner et ramollir la pâte de sa construction. Plus précisément, la NA proviendrait des fibres nerveuses qui innervent la

(3) Richter D., *J. Physiol.*, 1940, 98, 361.

glande et commandent le travail sécrétoire. En effet, les quelques informations en notre possession indiquent que la NA est renfermée dans les organes nerveux des insectes (4, 5, 6).

Il paraît évident que la quantité minimale extraite de l'enveloppe provient entièrement de la salive des ouvrières qui ont construit le nid. Pour les autres structures, plus riches, une partie au moins doit avoir la même origine mais nous ne pouvons pas exclure l'hypothèse d'un enrichissement dû aux sécrétions et résidus résultant de l'élevage et de la métamorphose des larves. Ce matériel exogène, aussi bien que les qualités différentes du papier selon l'élément considéré, pourrait expliquer les différences qui apparaissent entre l'enveloppe et les parois, ou le fond des alvéoles.

Le papier du nid de *Vespula vulgaris* Linné renferme également de la noradrénaline conjuguée (7).

*Résumé.* — Nous avons identifié, la présence de noradrénaline sous forme surtout conjuguée dans l'extrait chlorhydrique des enveloppes, des rayons et des parois alvéolaires du nid de *Vespula germanica* Linné. La noradrénaline varie selon la structure considérée, de 1,8 à 18 µg/g. Il est vraisemblable qu'elle provient de la salive de l'insecte, du moins au sein de l'enveloppe extérieure.

(4) Oestlund E., *Acta physiol. scand.*, 1954, 31, suppl. 12.

(5) Dresse A., Jeuniaux Ch. & Florkin M., *Arch. internat. Physiol. Biochim.*, 1960, 68, 196.

(6) Fischer H., in *Handbuch exper. Pharmakol.*, 1971, 26, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York.

(7) Bourdon V., Lecomte J., Leclercq J. & Leclercq M., *Bull. Soc. Sciences Liège*, 1975, 44, 474.