

Actes Coll. Insectes Soc., 2, 109-118 (1985)

**IDENTIFICATION ET DISTRIBUTION DE *TETRAMORIUM CAESPITUM*  
(L.) ET *T. IMPURUM* (FOERSTER) EN BELGIQUE  
(Hymenoptera Formicidae).**

par

**Roger CAMMAERTS, Jacques M. PASTEELS et Yves ROISIN (\*)**

Laboratoire de Biologie animale et cellulaire,  
Université libre de Bruxelles, CP 160.  
50, av. F.D. Roosevelt,  
B-1050 Bruxelles

Résumé : *Tetramorium caespitum* (LINNE) et *T. impurum* (FOERSTER, 1850) sont présents en Belgique et dans les régions limitrophes. Les mâles sont facilement identifiables, par la structure de leurs genitalia et les reines peuvent se distinguer par la morphologie du thorax. Les différences morphologiques entre ouvrières ne sont que statistiques, le meilleur critère, dans les régions étudiées, étant la couleur plus pâle (brunâtre) de *T. impurum*. Les phéromones de piste sont spécifiques de l'espèce et un test de phéromone de piste constitue une méthode simple et fiable d'identification.

Les époques et les heures d'essaimage sont différentes chez les deux espèces.

Une carte de distribution est présentée. Elle montre que les deux espèces sont le plus souvent allopatriques, *T. caespitum* se retrouvant surtout sur les sols sablonneux et *T. impurum* sur les sols argileux et limoneux. Cependant, des zones locales de sympatrie s'observent. Aucun hybride n'a pourtant été trouvé. Il est constaté que *T. impurum* est plus rudéral et que *T. caespitum* préfère les sols plus chauds.

*T. modestum* (FOERSTER, 1850) est considéré comme synonyme de *T. caespitum*.

Mots-clés : *Formicidae*, *Tetramorium caespitum* (LINNE), *T. impurum* (FOERSTER, 1850), *T. modestum* (FOERSTER, 1850), *morphologie*, *spécificité de la piste*, *sécrétion mandibulaire*, *isolement reproducteur*, *distribution*.

Summary : *Tetramorium caespitum* (LINNAEUS) and *T. impurum* (FOERSTER, 1850) are present in Belgium and its adjacent regions. The males of the two species are easily identified by the structure of their genitalia, and queens and gynes may be distinguished by the morphology of their thorax. Morphological differences between the workers are only statistical, the best criterium in the area studied being the paler colour

(\*) Aspirant du Fonds National belge de la Recherche scientifique

(brownish) of *T. impurum*. Trail pheromones are species-specific, and a trail bioassay provides a simple and unambiguous identification method.

The season and the hours of swarming are different for the two species.

A distribution map is presented which shows that the two species are usually allopatric, *T. caespitum* being mainly found on sandy soils and *T. impurum* on clayish and loamish soils. However, local sympatric zones were found though no hybrids were observed. It is stated that *T. impurum* is more ruderal and that *T. caespitum* prefers warmer soils.

*T. modestum* (FOERSTER 1850) is considered as synonymous with *T. caespitum*.

**Key words :** *Formicidae, Tetramorium caespitum* (LINNAEUS), *T. impurum* (FOERSTER, 1850), *T. modestum* (FOERSTER, 1850), morphology, trail specificity, mandibular secretion, reproductive isolation, distribution.

#### INTRODUCTION

Cette année (en 1984) il y aura cent ans que disparaissait Arnold FOERSTER, ce taxonomiste allemand perspicace, qui, en 1850 déjà, avait montré l'existence d'espèces ne différant que de peu d'espèces linnéennes communes. Telles sont, par exemple, *Formica polyctena* FOERSTER, voisine de *F. rufa* L. ou encore *Lasius alienus* (FOERSTER), voisine de *Lasius niger* (L.). Très tôt les myrmécologues ont reconnu le bien fondé de l'existence de ces couples d'espèces proches, voire jumelles et dont la mise en question ne se pose plus.

FOERSTER nous a aussi laissé la description de 3 espèces de *Tetramorium* vivant aux environs d'Aix-la-Chapelle, aux confins de la Belgique et de la Hollande, à savoir, sous le nom générique de *Myrmica*, *M. fuscula* NYLANDER et deux espèces nouvelles, *M. modesta* et *M. impura*.

Les *Myrmica fuscula*, *M. modesta* et *M. impura* ont été très tôt mises en synonymie avec *Myrmica caespitum* LATREILLE, 1807, par MAYR (1855) et NYLANDER (1856). La synonymie de tous ces taxons avec *Formica caespitum* LINNE, 1761 (sic) a été confirmée par MAYR, en 1863, l'espèce linnéenne étant alors définitivement placée dans le genre *Tetramorium* MAYR, 1855. Ceci a conduit à l'oubli des *Myrmica modesta* et *M. impura* de FOERSTER. Cependant, EMERY (1925), en révisant les *Tetramorium* du groupe *caespitum* a contribué à préparer la résurrection des taxons de FOERSTER en écrivant que "les variétés décrites par FOERSTER ne devraient pas être regardées simplement comme synonymes de *T. caespitum*, du moins *M. impura*...". Effectivement, en 1972, H. KUTTER suggérait à B. POLDI que les *T. caespitum* que cet auteur étudiait sur la côte adriatique appartenaient en fait à l'espèce *T. impurum* FOERSTER *sensu* EMERY, 1925 (POLDI, 1973). Dans sa récente Faune des Fourmis de Suisse, KUTTER (1977) distingue *T. caespitum* (L.,

1758), *T. impurum* (FOERSTER, 1850) et *T. semilaeve* (ANDRE, 1883).

Une contradiction entre les résultats de l'analyse du contenu des glandes mandibulaires de *Tetramorium* de Belgique (PASTEELS et al., 1980, 1981) et d'Angleterre (LONGHURST et al., 1980) a attiré notre attention sur l'existence des deux taxons *T. caespitum* et *T. impurum* en Belgique.

Des récoltes intensives nous permettent à présent de préciser la distribution des deux taxons en Belgique et dans les régions limitrophes. De plus, des observations complémentaires sur la morphologie et l'éthologie des deux espèces, facilitant leur identification, sont apportées dans le présent travail. Enfin, les mécanismes d'isolement reproducteur des deux espèces, parfois sympatriques, sont discutés.

## RESULTATS

### MORPHOLOGIE

KUTTER, dans sa Faune de Suisse (1977), distingue bien *caespitum* d'*impurum*, mais ne donne aucune diagnose pour les ouvrières, qu'il serait donc impossible de distinguer. Les différences ne se verraient que sur les mâles et les femelles.

En Belgique, les mâles trouvés se répartissent en 2 formes, à l'origine identifiées pour nous par B. POLDI. Il est toujours aisé de les distinguer par les genitalia (fig. 1), notamment par la forme des stipes. Notons ici que les vues latérales données par KUTTER (1977 : fig. 324 et 325) semblent avoir été interverties.

Les femelles ne se distinguent que par la forme de leur thorax dont le mesonotum surplombe davantage le pronotum chez *T. caespitum*. Chez *T. impurum* on voit mieux les "épaules", mais ce caractère est parfois quelque peu variable. D'autre part, en Belgique, le thorax des femelles adultes de *T. caespitum*, vu de profil, est d'un noir profond, tandis que celui des femelles adultes de *T. impurum* est brun ou brun foncé.

Le cas le plus difficile mais le plus intéressant est celui des ouvrières. C'est en effet sur la caste ouvrière que s'établissent la plupart des identifications des myrmécologues.

En l'absence de comparaison avec le matériel typique dont nous attendons l'envoi, le mieux est de retirer du travail de FOERSTER (1850) les différences qui nous semblent utiles et qui ne se rapportent d'ailleurs qu'aux ouvrières. FOERSTER ayant décrit son matériel des environs d'Aix-le-Chapelle, on peut considérer le matériel que nous avons récolté à la frontière belgo-hollando-allemande comme topotypique, matériel qui ne se distingue pas non plus de celui récolté ailleurs en Belgique et dans les régions limitrophes.

Pour la coloration tout d'abord, FOERSTER signale que *M. impura* (et *M. modesta*) est plus claire que *M. fuscula*, ce dernier taxon étant considéré depuis longtemps comme synonyme de *caespitum*.

Un classement des ouvrières de 4 nids de *T. caespitum*

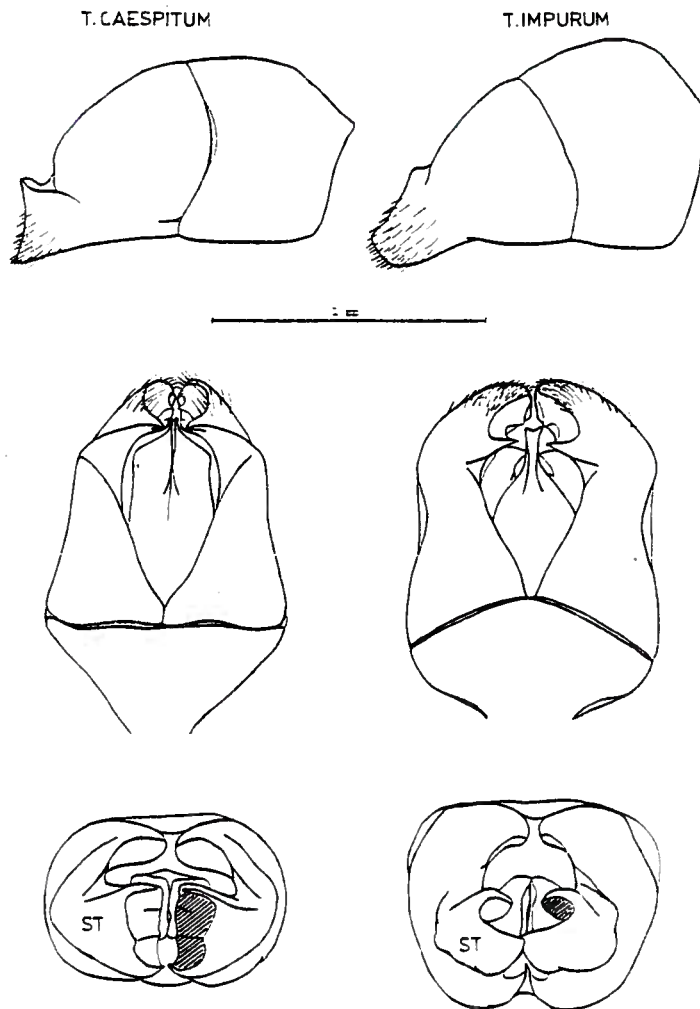


Figure 1 : Armature génitale des mâles de *Tetramorium caespitum* (L.) et *T. impurum* (FOERSTER), de Belgique.  
 De haut en bas : vue latérale droite, vue dorsale, vue postérieure.  
 ST : stipes.

et de 5 nids de *T. impurum*, dont nous connaissons l'identité grâce à la présence de sexués, a été réalisé par 4 observateurs naïfs. Bien qu'il y ait un certain chevauchement dans le degré de coloration attribué (gradation de 1 à 9), les ouvrières de *T. caespitum* ont significativement été jugées plus foncées que les ouvrières de *T. impurum* (test U de Mann-Whitney :  $P = 0.016$ ). Ce résultat est confirmé par nos recherches intensives sur le terrain, sur des centaines de nids. Ceci permet d'affirmer, qu'en Belgique et régions limitrophes, lorsqu'un nid de *Tetramorium* ne contient que des ouvrières entièrement noires, il s'agit bien de *T. caespitum*, tandis que si toutes les ouvrières adultes sont claires, il s'agit sans aucun doute de *T. impurum*. On voit que, néanmoins, seules les colorations extrêmes sont de quelque utilité pour reconnaître les ouvrières vivantes.

En ce qui concerne la morphologie des ouvrières, FOERSTER indique que les espèces se distinguent par les dimensions relatives des articles 1 à 4 du fouet antennaire et par la présence ou non d'une striation sur les noeuds pétiolaires. Pour FOERSTER, seul *T. impurum* se distingue ainsi de *T. caespitum*, *T. modestum* étant semblable à *T. caespitum*. En l'absence d'examen du matériel typique, nous admettrons donc que *Myrmica modesta* FOERSTER n'est qu'une variété plus claire de *Tetramorium caespitum* (L.), *Myrmica fuscula* NYLANDER en étant la forme la plus foncée.

	lisse	intermédiaire	strié	N
<i>T. caespitum</i>	62	26	12	129
<i>T. impurum</i>	23	31	46	142

test  $X^2$  :  $P < 0.001$

Tableau 1 : Striation du postpétiole des deux espèces de *Tetramorium* de Belgique, donné en pourcentage du total (N) d'ouvrières observées.

Seule la striation du postpétiole a fait l'objet d'une première analyse (tabl. 1). Elle montre que les ouvrières de *T. caespitum* possèdent statistiquement un postpétiole plus lisse que les ouvrières de *T. impurum*. Dans un même nid on peut cependant trouver des ouvrières non typiques et surtout un pourcentage non négligeable de formes intermédiaires (respectivement 26% et 31% du total des spécimens examinés). La striation du postpétiole, si elle confirme la différence entre les deux taxons, ne constitue donc pas un caractère clé.

PHEROMONES DE PISTE

Si la morphologie et la coloration des ouvrières ne fournissent pas toujours des critères d'identification absolus, il n'en va pas de même pour le contenu de leur glande à poison.

A la suite de résultats préliminaires obtenus par ATTYGALE et MORGAN (comm. pers. et 1984), nous avons pu vérifier que la phéromone de piste des ouvrières est spécifique (tabl. 2). Un test éthologique peut alors être utilisé en laboratoire pour vérifier l'appartenance spécifique des deux *Tetramorium* : un extrait hexanique de glande à poison provenant d'une espèce connue et déposé en une circonférence est-il suivi ou non par les ouvrières du nid testé ? La médiane et surtout le troisième quartile de la distribution du nombre d'arcs parcourus par les ouvrières renseignent sur l'appartenance spécifique du nid.

Nid testé :

Phéromone de :	<i>T. caespitum</i>			<i>T. impurum</i>			<i>T. semilaeve</i>		
<i>T. caespitum</i>	1.0	3.8	10.5	0.3	0.5	1.0	0.6	1.8	4.4
	5.8	10.1	18.4	0.5	1.1	2.9			
<i>T. impurum</i>	0.1	0.5	1.0	2.8	5.8	13.2	0.2	0.7	1.0
	0.6	1.5	3.2	6.5	12.0	21.0			
<i>T. semilaeve</i>	0.4	0.8	3.0	0.2	0.6	1.9	1.6	6.4	14.0

Tableau 2 : Exemple de distribution du nombre d'arcs parcourus par les ouvrières d'un nid de *Tetramorium* spp. sur une piste circulaire artificielle ( $r = 3.15$  cm; 36 arcs; 0.5 glande à poison d'une des spp. de *Tetramorium*). Seules les distributions extrêmes sont présentées lorsque plusieurs tests ont été réalisés pour une même comparaison. Pour chaque distribution, on indique les 1ers, 2èmes et 3èmes quartiles du nombre d'arcs parcourus en 10 minutes. 14 nids ont été testés (10 de *T. caespitum*, 3 de *T. impurum* et 1 de *T. semilaeve*; ce dernier, de Corse).

Il s'avère cependant, chez certains nids, que les ouvrières sont capables de suivre, bien qu'inégalement, la phéromone de piste de *T. caespitum* et celle de *T. impurum*. Un raffinement du test de piste permet de contourner cette difficulté. En effet, si une ouvrière est sensible aux deux phéromones, il semble bien que le contenu de sa glande à poison reste caractéristique de l'espèce à laquelle elle appartient. Pour identifier un nid, il suffit donc de prélever la glande à poison d'une seule de ses ouvrières, de l'extraire à l'hexane et de tester cet extrait



sur des nids d'espèces connues et qui ne réagissent fortement qu'à la phéromone de piste de leur propre espèce. On dispose là d'un test éthologique aussi simple que sûr et qui est indiqué aussi pour tester l'appartenance de petits échantillons de nids : il suffit d'une seule ouvrière.

La spécificité des phéromones de piste de *T. caespitum* et de *T. impurum* est d'ailleurs confirmée par l'examen des chromatogrammes en phase gazeuse de ces deux taxons (D. OLLETT et D. MORGAN, comm. pers.).

#### AGRESSIVITE

Il existe d'autres différences éthologiques entre les ouvrières de *T. caespitum* et *T. impurum*. Signalons ici que les ouvrières de *T. caespitum* sont plus agressives lors de l'ouverture de leur nid par l'observateur que celles de *T. impurum*. POLDI (1973) signale par ailleurs le caractère agressif de *T. caespitum* en Italie, lors de l'adoption de nouvelles reines par le nid, en opposition au caractère plus pacifique de *T. impurum sensu EMERY*.

#### ISOLEMENT REPRODUCTEUR

Dans la nature, les deux taxons cohabitent parfois le même site (par ex. à Ethe-Buzenol, à Chassepierre, à Treignes, etc...) et nous n'avons pas réussi à découvrir des formes intermédiaires par leur morphologie ou leur éthologie, qui pourraient être considérées comme des hybrides. On peut donc considérer *T. caespitum* et *T. impurum* comme deux espèces biologiquement distinctes. Quels sont les mécanismes qui assurent l'isolement génétique des deux espèces ?

Contrairement à ce que nos études précédentes nous laissaient croire (PASTEELS et al. 1981), le mécanisme d'isolement ne réside pas dans la composition des phéromones mandibulaires des mâles. En effet, une nouvelle étude portant à la fois sur des *T. caespitum* et des *T. impurum* de Belgique, montre que les mâles (ainsi, qu'en quantité moindre, les femelles et les ouvrières) de ces deux taxons possèdent tous du 4-méthyl-3-hexanol et de la 4-méthyl-3-hexanone. Il est curieux de constater que LONGHURST et al. (1980) rapportent que les ouvrières de *T. caespitum* d'Angleterre possèdent de la 3-octanone dans les glandes mandibulaires et ne signalent pas la présence de l'hexanol et de l'hexanone.

Par contre, on observe que le couvain sexué de *T. caespitum* est plus précoce que celui de *T. impurum* et hiverne même. En conséquence, les sexués de *T. caespitum* essaient, chez nous, en général vers la fin juin ou en juillet, tandis que les sexués de *T. impurum* essaient généralement vers la fin août ou en septembre.

De plus, les *T. caespitum* essaient tôt le matin, dans des conditions anticycloniques, tandis que les *T. impurum* essayent

ment, au contraire, dans l'après-midi, par temps orageux. Nos données sur les essaimage confirment celles de POLDI (in litt.), faites en Italie.

#### DISTRIBUTION

Le plus souvent les deux espèces ne sont pas sympatriques, *T. caespitum* se rencontrant dans les régions sablonneuses et *T. impurum* sur les sols argileux et limoneux. Un examen cartographique (fig. 2) montre toutefois que *T. caespitum* se retrouve hors de la zone des sables en Lorraine française. De plus, *T. impurum* se retrouve parfois co-dominant ou seul dans la zone sablonneuse de la Lorraine belge (la Gaume) ou luxembourgeoise (le Gutland) et dans les affleurements sablonneux du Hainaut (Stambruges) et du Brabant (Chaumont-Gistoux et région bruxelloise). *T. impurum* s'y conduit comme une espèce rudérale.

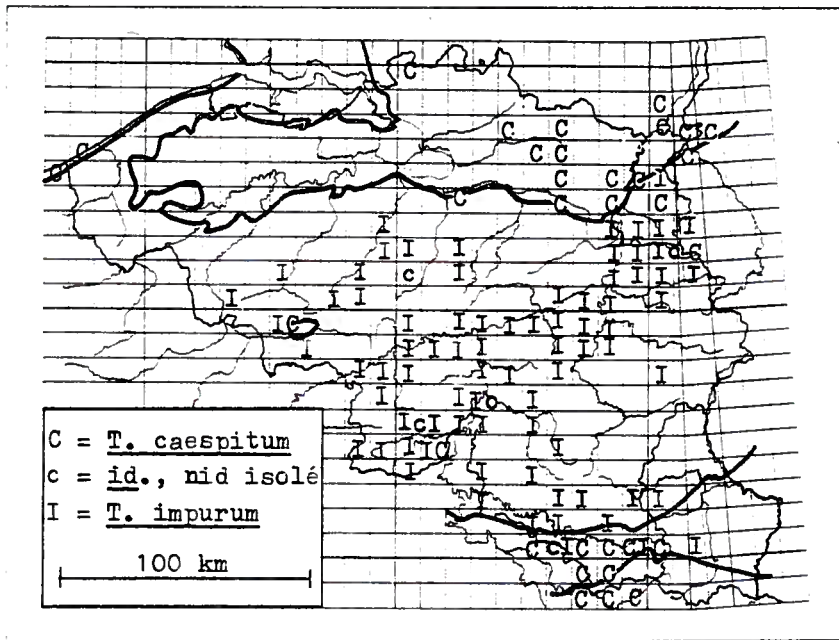


Figure 2 : Répartition géographique de *Tetramorium caespitum* (L.) et *T. impurum* (FOERSTER) en Belgique et régions limitrophes. Quadrillage UTM de 10 X 10 km. Les lignes grasses délimitent les régions à sols sablonneux.



Ce n'est donc pas exclusivement le sable qui limite la distribution des deux espèces de *Tetramorium*. On peut aussi constater que nos régions sablonneuses sont celles où règne un pedoclimat plus chaud. Enfin, la distribution de *T. impurum*, rudérale, s'accorde bien avec celle des régions où les carrières et les éboulis sont les plus nombreux.

A l'intention de nos collègues français, signalons que les ouvrières des *T. caespitum* et *T. impurum* ne peuvent plus se distinguer de la coloration, plus au sud, en France (probablement dès la latitude de Paris), mais qu'elles se séparent toujours aisément par le test de la phéromone de piste.

REMERCIEMENTS : Nous tenons à remercier chaleureusement M. le Commandant d'Aviation Pierre Van Laethem pour avoir permis à l'un d'entre nous (R.C.) de récolter *Tetramorium semilaeve* dans l'enceinte de la base militaire de Solenzara Air (Corse). M.-C. Cammaerts nous a aidé dans l'élaboration du test de piste et B. Poldi (Mantua) a identifié nos premiers échantillons de *Tetramorium* belges. J.-C. Braekman et D. Daloze ont identifié les phéromones mandibulaires des échantillons de Belgique.

#### Références

- ATTYGALE A., MORGAN D., 1984.- Identification of trail pheromone of the ant *Tetramorium caespitum* L. (Hymenoptera : Myrmicinae). *J. Chem. Ecol.*, 10, 1453-1468.
- EMERY C., 1925.- Notes critiques de Myrmécologie. XI. *Tetramorium caespitum* (L.). *Ann. Soc. Ent. Belg.* 64, 177-191.
- FOERSTER A., 1850.- Hymenopterologische Studien. I Heft. Formicariae. *Jahresb. höh. Bürgerschule Aachen*, 1-74.
- KUTTER H., 1977.- Hymenoptera Formicidae in *Insecta Helvetica*. 6. Fotostar AG, Zürich 298 pp.
- LONGHURST C., BAKER R., HOWSE P.E., 1980.- A comparative analysis of mandibular gland secretion in the ant tribe *Tetramorini*. *Insect Biochem.*, 10, 107-112.
- MAYR G., 1855.- Formicina austriaca. *Verh. zool. bot. Ges. Wien*, 5, 273-478.
- MAYR G., 1863.- Formicidarum Index Synonymicus. *Verh. zool. bot. Ges. Wien*, 13, 385-460.
- NYLANDER W., 1856.- Synopsis des Formicides de France et d'Algérie. *Ann. Sci. Nat. (Zool.)* 4 sér., 5, 51-109.

- PASTEELS J.M., VERHAEGHE J.C., BRAEKMAN J.C., DALOZE D., TURSCH B., 1980.- Caste-dependent pheromones in the head of the ant *Tetramorium caespitum*. *J. Chem. Ecol.*, 6, 467-472.
- PASTEELS J.M., VERHAEGHE J.C., OTTINGER R., BRAEKMAN J.C., DALOZE D., 1981.- Absolute configuration of (3R, 4S)-4-methyl-3-hexanol - A pheromone from the head of the ant *Tetramorium impurum* FOERSTER. *Insect Biochem.*, 11, 675-678.
- POLDI B., 1973.- Colony-Founding among *Tetramorium* (Hymenoptera Formicidae) IV : remarks on allometrosic behaviour in haplometrosic females. *Proc. VII Congr. IUSSI - London, 1973*, 318-322.