

I - MORPHOLOGIE ET BIOLOGIE DE LASIUS NIGER L.

II - INFLUENCE DES COLONIES DE LASIUS NIGER  
SUR LE DEVELOPPEMENT DES PUCERONS DES PLANTES  
CULTIVEES.

Fait à Toulouse le 25 Oct. 1966

par S. BRUNIQUEL.

Entomologiste de l'O.R.S.T.O.M.

# RECHERCHES SUR LA MORPHOLOGIE ET LA BIOLOGIE

## DE LASIUS NIGER L.

-----

### INTRODUCTION :

Le genre *Lasius* Fab. rassemble des Fourmis, de taille généralement petite, qui, en France se répartissent entre 7 espèces dont les deux plus communes sont *L. flavus* Fab. et *L. niger* L. C'est cette dernière espèce qui a retenu notre attention. Et c'est elle que nous avons étudiée à la Faculté des Sciences de Toulouse.

*Lasius niger* L. est un Hyménoptère Formicoïdea, de la famille des Formicidae et de la sous-famille de Formicinae. Son aire de répartition est vaste : cette espèce est partout représentée en Europe, bien que ses populations soient plus abondantes dans les régions froides ou à climat continental. *Lasius niger* L. colonise les prairies basses qui satisfont ses besoins en eau. Les jardins lui offrent également un milieu qui lui convient. On l'appelle souvent pour cette raison la Fourmi noire des jardins. Pouvant s'adapter à toutes les situations, l'espèce niche aussi bien dans les murs. Le régime alimentaire de *Lasius niger* L. est à base de sucre. Elle est friande de sirop et de miel, recherchant dans la nature le miellat des Pucerons des racines et des tiges.

### I - GENERALITES.

#### Composition et nature du nid :

*Lasius niger* L. vit en colonies populeuses qui rassemblent sous terre de nombreuses Ouvrières entourant une Reine fondatrice unique. Dans tous les nids qu'il nous a été donné de prospecter nous n'avons trouvé qu'une seule Reine. L'espèce est donc monogyne. Les Mâles ont une vie éphémère et ne sont observables dans la Fourmilière que peu de temps avant l'essaimage annuel qui a normalement lieu en Juillet-Août. La colonie ne compte pas de Soldats et il n'ya donc ici que deux Castes : celle des Ailés (sexués) et celle des Ouvrières. Ces dernières sont monomorphes.

Le nid proprement dit est une construction ne présentant pas de plan défini et située à 20 ou même 50 centimètres de profondeur. Des galeries de diamètre irrégulier font communiquer entre elles des loges ou poches de volume divers entre lesquelles les ouvrière répartissent le Couvain. L'ensemble ne dépasse pas la taille d'un cube de 80 centimètres de côté. Lorsque le nid est établi sous une pierre plate, les galeries desservant la zone sous-jacente sont plus larges et facilitent ainsi le va-et-vient des Fourmis.

Dans leur nid, les Fourmis ne sont pas seules à vivre. En effet, certains Carabidae et Staphylinidae fréquentent la surface ainsi que quelques Scolopendres. Logés plus au centre dans les régions plus humides vivent des Lepismatidae - *Lepisma aurea* notamment. Enfin, vivant pratiquement avec les *Lasius*, largement toléré par elles, l'Isopode *Platyarthus hauffmansegi* circule avec vivacité autour de ses hôtes.

#### Capture et Elevage :

Le nid, signalé le plus souvent par une motte herbeuse, est prélevé à la bêche, puis introduit dans un vaste récipient aux parois opaques et du volume approximatif d'une lessiveuse. Les Fourmis s'y organisent rapidement et, régulièrement approvisionnées en miel, y subsistent fort longtemps. On dispose ainsi au laboratoire d'une abondante réserve de matériel vivant, dans laquelle on puise, à la demande, autant de Fourmis que réclament les expériences envisagées. Ces récoltes fractionnées se font à partir de petits volumes de terre retirés à la truelle ou au plantoir de la lessiveuse, puis étalés sur une nappe de matière plastique de couleur claire ou dans une grande cuvette blanche. Les *Lasius*, dérangés, s'éparpillent sur la nappe ou dans la cuvette, où leur couleur sombre les fait repérer. Elles sont alors aspirées dans un erlenmeyer équipé en aspirateur à bouche ou à l'aide d'un aspirateur électrique.

Le piégeage ne donne aucun résultat. Nous l'avons essayé en mettant à la disposition des Fourmis, que nous voulions y attirer, des boîtes en matière plastique contenant une éponge largement imbibée d'eau et un verre de montre rempli de miel. Enfouies dans la profondeur d'un nid ou déposées dans les lessiveuses de récolte, ces boîtes sont effectivement fréquentées par les *Lasius*. Mais celles-ci n'y demeurent pas et n'y apportent pas leur couvain.

Au fur et à mesure de leur récolte, les *Lasius* sont introduites dans des nids artificiels où elles vivront en un milieu sans terre, ce qui facilitera les prélèvements ultérieurs

numériquement définis. Pour faire pénétrer les Fourmis dans le nid artificiel, aspirateur et nid sont mis en connexion. Le nid artificiel est rendu obscur, à l'aide d'une toile sombre, tandis que l'aspirateur en verre, donc transparent, est violemment éclairé. Les Lasius, fortement lucifuges, gagnent d'elles-mêmes le nid dans un délai plus ou moins long.

Un nid artificiel se compose de deux enceintes communiquant entre elles : l'une, obscure et contenant une éponge saturée d'eau, sert de nid proprement dit, l'autre, largement aérée grâce à son couvercle grillagé et où la lumière peut pénétrer, est le champ trophoporique, souvent appelé promenoir. Le miel est déposé sur le grillage du couvercle de cette enceinte.

Une boîte en matière plastique de 15 centimètres de long sur 10 centimètres de large pour 2 centimètres de profondeur constitue un nid très convenable. Une deuxième boîte de 17 centimètres de long sur 10 centimètres de large et haute de 8 centimètres réalise un champ trophoporique satisfaisant.

Un tel ensemble peut héberger 1.500 à 2.000 Lasius.

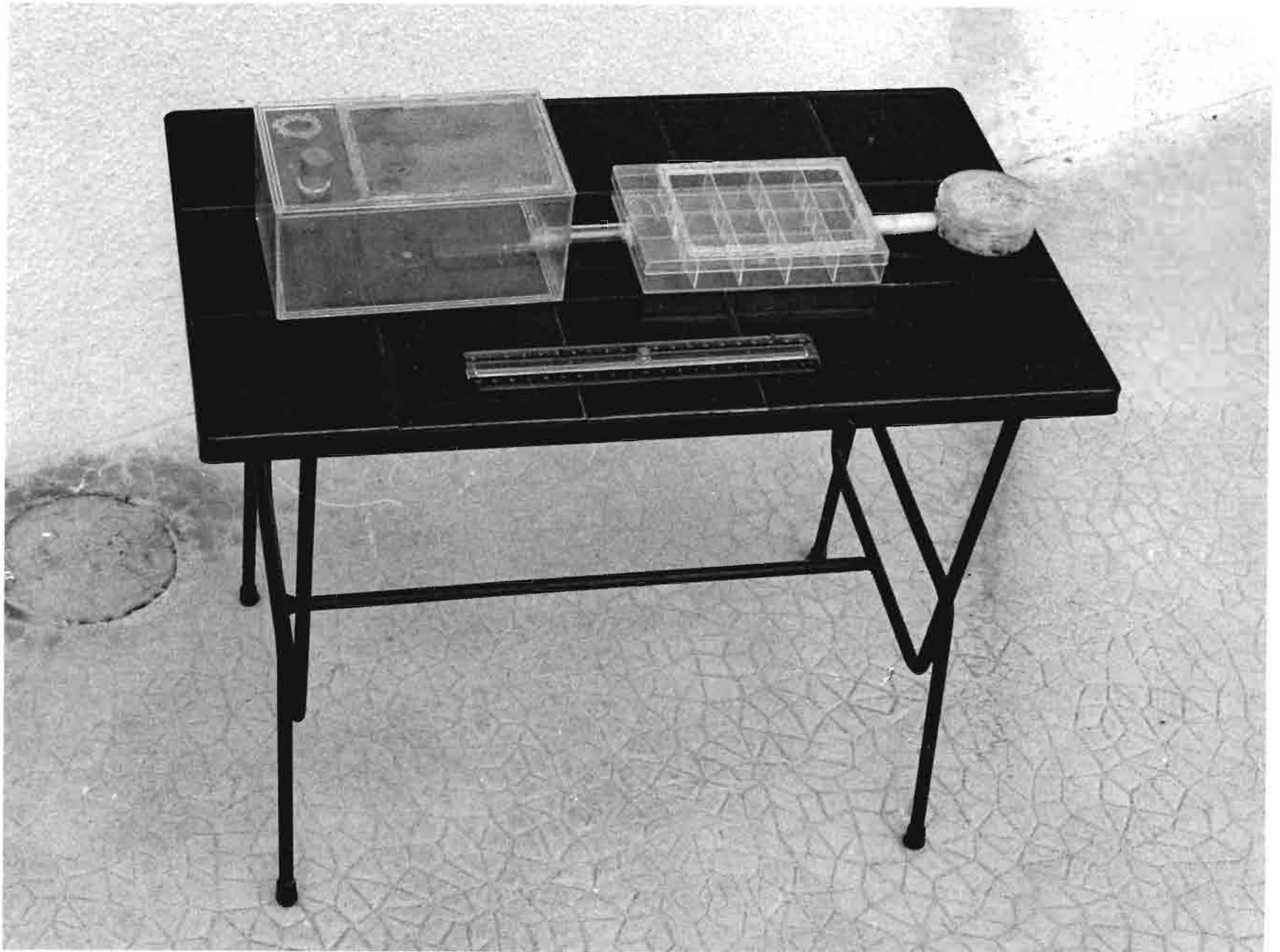
Ce modèle de nid a l'avantage de la simplicité. Mais il admet plusieurs variantes. En effet, si le champ trophoporique ne peut guère être modifié, le nid, par contre, au lieu d'être unique, peut consister en plusieurs petites boîtes formant logettes communiquant entre elles. De même, la source d'eau peut être isolée de façon à ce que les Fourmis puissent se désaltérer sans pouvoir pénétrer dans les anfractuosités de l'éponge, soustrayant ainsi à l'observation leur comportement et l'évolution de leur couvain (clichés 1 et 2).

Les nids artificiels que nous venons de décrire sont les plus pratiques et les plus rapides à construire. Ce sont ceux que nous avons toujours utilisés. Mais ils n'excluent absolument pas l'usage des nids de Janet en plâtre auxquels on peut recourir lorsque l'on en a à sa disposition.

## II - ETUDE MORPHOLOGIQUE DES ADULTES.

Nous rappelons ce que nous signalions plus haut : l'on ne trouve dans une Fourmilière que la caste des Sexués et celle des Ouvrières. La caste des Sexués est représentée :

- Toute l'année par la Reine Fondatrice,
- De Juin-Juillet jusqu'à l'essaimage de fin Août par les Reines Essaimantes et par les Mâles dont la vie sera brève après l'accouplement. Les dates que nous donnons ici sont valables pour la région Toulousaine.

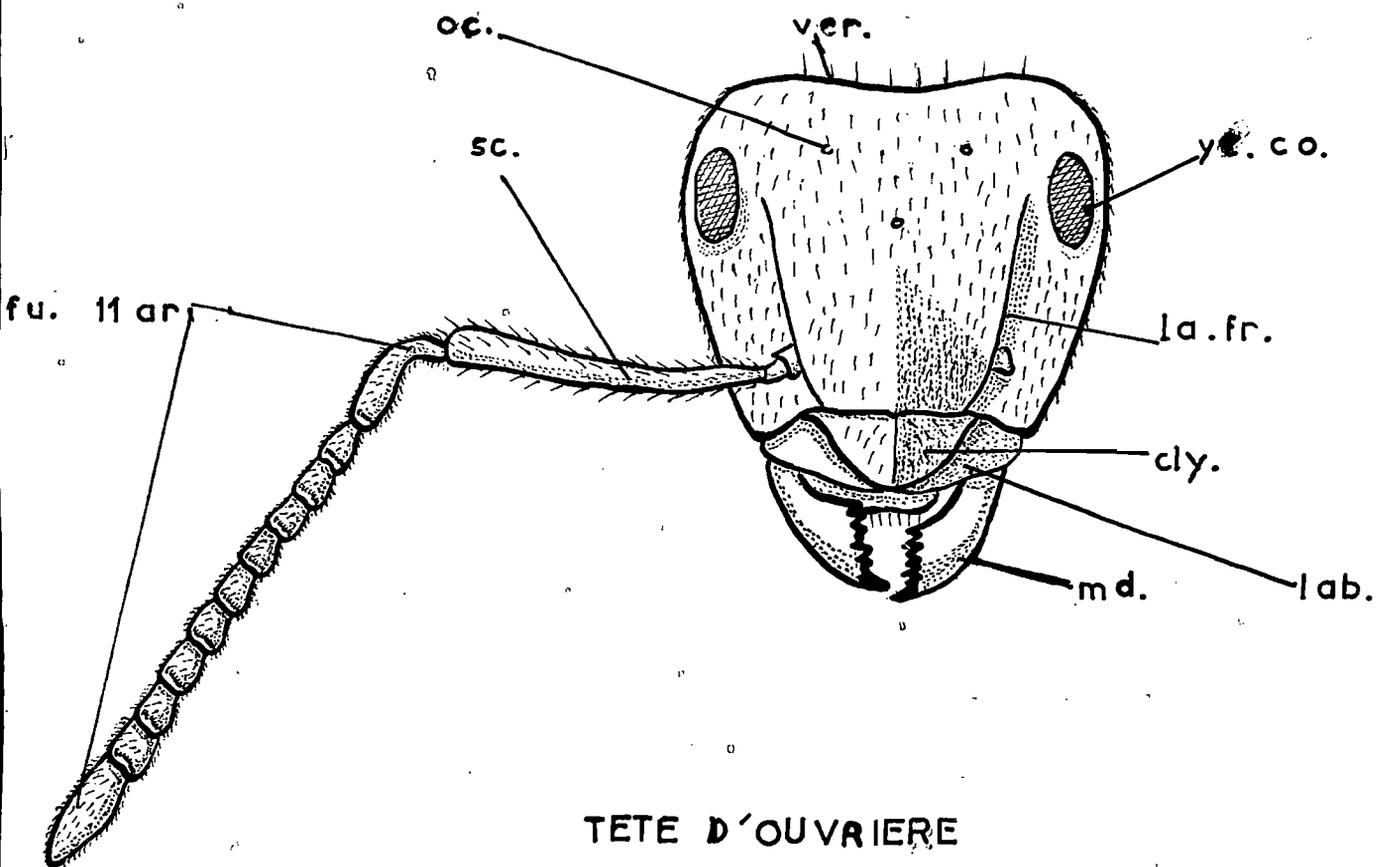


- Cliché 1 -

- Cliche 2 -



- Cliche 2 -



TETE D'OUVRIERE

- |              |                |
|--------------|----------------|
| cly. ....    | Clypeus.       |
| fu. ....     | Funicule.      |
| lab. ....    | Labium.        |
| la. fr. .... | Lame frontale. |
| md. ....     | Mandibules.    |
| oc. ....     | Ocelles.       |
| sc. ....     | Scape.         |
| ver. ....    | Vertex.        |
| ye. co. .... | Yeux composés. |

FIG. 1

La caste des Ouvrières, très abondamment représentée toute l'année, s'occupe de la Reine Fondatrice et soigne le couvain qui apparaît dans la nature en Avril-Mai. Nous précisons dans la nature, car en laboratoire nous ne pouvons faire état d'aucune observation précise, nos élevages ayant montré une fécondité très faible, souvent nulle pour certains nids.

### 1° - Les Ouvrières :

La taille des Ouvrières ne dépasse pas en moyenne 4 millimètres.

#### A - La Tête - (Fig. 1) :

Elle est relativement grande par rapport au Thorax, étant plus large que celui-ci. Vue en plan, elle accuse une région occipitale très incurvée et des joues peu enflées. De face, elle affecte une forme triangulaire qu'exagèrent encore les Mandibules quand elles sont fermées. Au-dessus du Clypeus se détachent, en direction des deux Yeux, les Lames Frontales bien dessinées. Près de leur base partent les Antennes. Le Scape de ces dernières dépasse le bord postérieur de la Tête. Il se prolonge par un Funicule en fouet régulier de 11 articles, le premier et le dernier deux fois plus longs que les neuf autres.

Le Clypeus est arqué de même que la partie antérieure de l'aire délimitée par les Lames Frontales.

Les Yeux Composés sont relativement petits. Les ocelles sont réduits chacun à une microscopique lentille de teinte rouille claire. La Tête porte, en plus de quelques soies occipitales, une légère pubescence.

#### B - Le Thorax - (Fig. 2 et 3) :

Dorsalement on distingue d'avant en arrière :

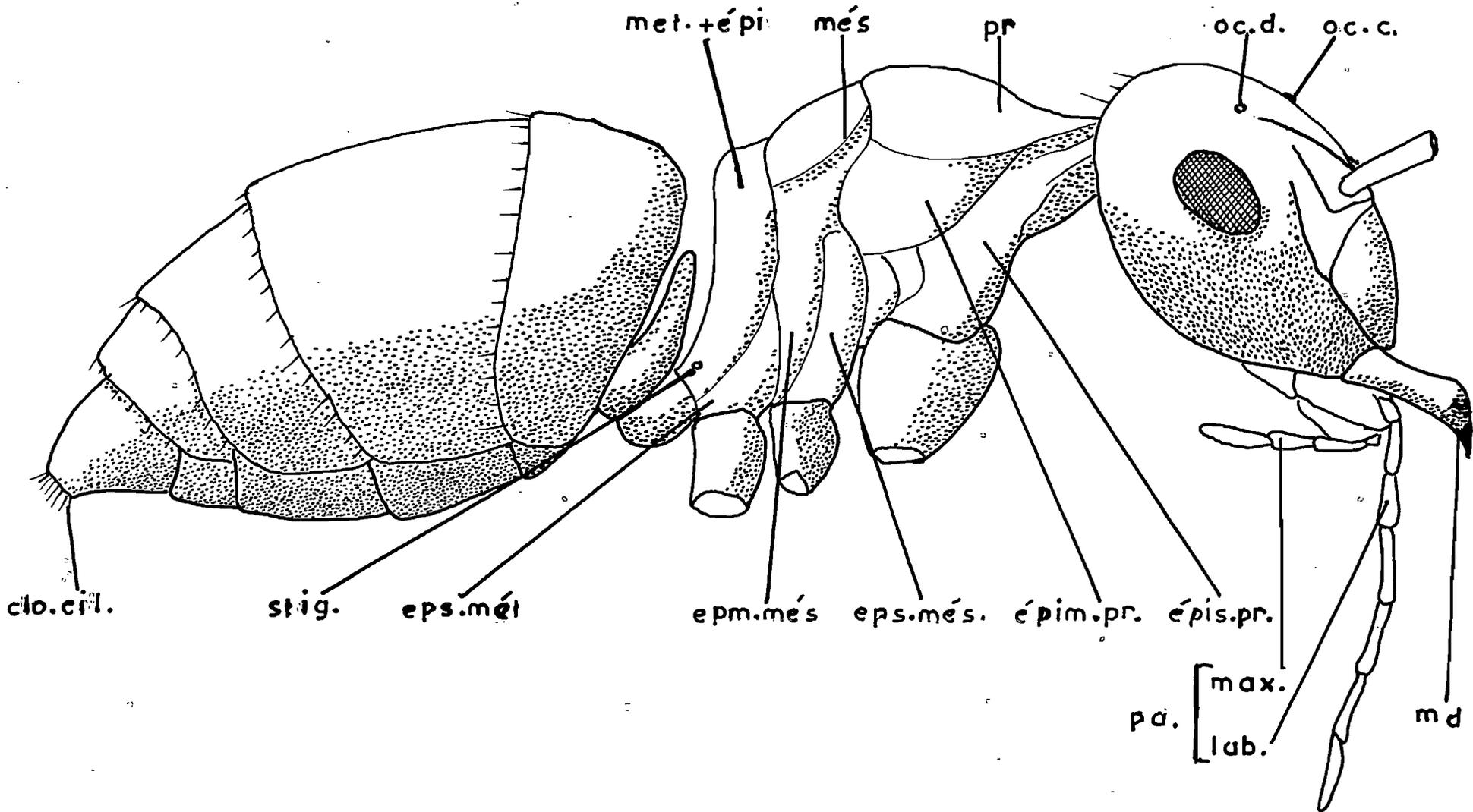
- Un Pronotum globuleux en forme de croissant.
- Un Mesonotum relativement petit qu'encadrent, légèrement en arrière, les Epimères Mésothoraciques.
- Un Metanotum bien développé portant, en arrière et latéralement, deux Stigmates.

- OUVRIERE (vue de profil). -

oc. c.	.....	Ocelle central -
oc. d.	.....	" droit -
md.	.....	Mandibules-
pa.	max.	..... Palpes Maxillaires -
	lab.	..... " Labiaux -
pr.	.....	Pronotum -
més.	.....	Mesonotum -
mét. + épi.	.....	Metanotum + Epinotum -
épis. pro.	.....	Episterne Prothoracique -
épi. pr.	.....	Epimère " -
éps. més.	.....	Episterne Mésothoracique -
épm. més.	.....	Epimère " -
éps. mét.	.....	Episterne Métathoracique -
stig.	.....	Stigmate. -
clo. cil.	.....	Cloaque cilié -

OUVRIERE profil

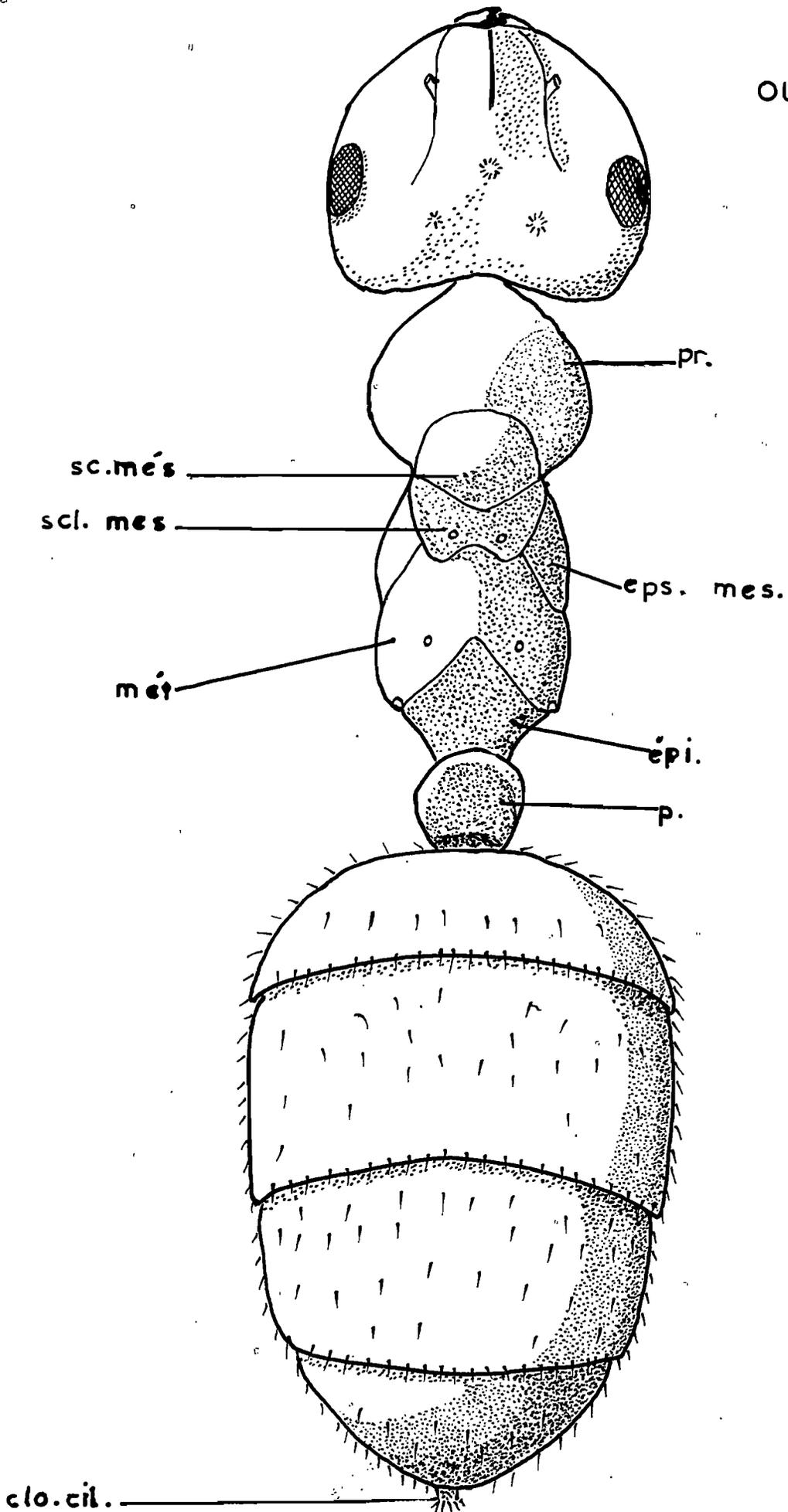
FIG. 3



OUVRIERE

vue dorsale

FIG. 2



- OUVRIERE . Patte Antérieure gauche -

coxa I ..... Hanche N° I -  
fém. .... Fémur -  
pei. .... Peigne Tibio-tarsal -  
tar. .... Tarse -  
tib. .... Tibia -  
tr. .... Trochanter -

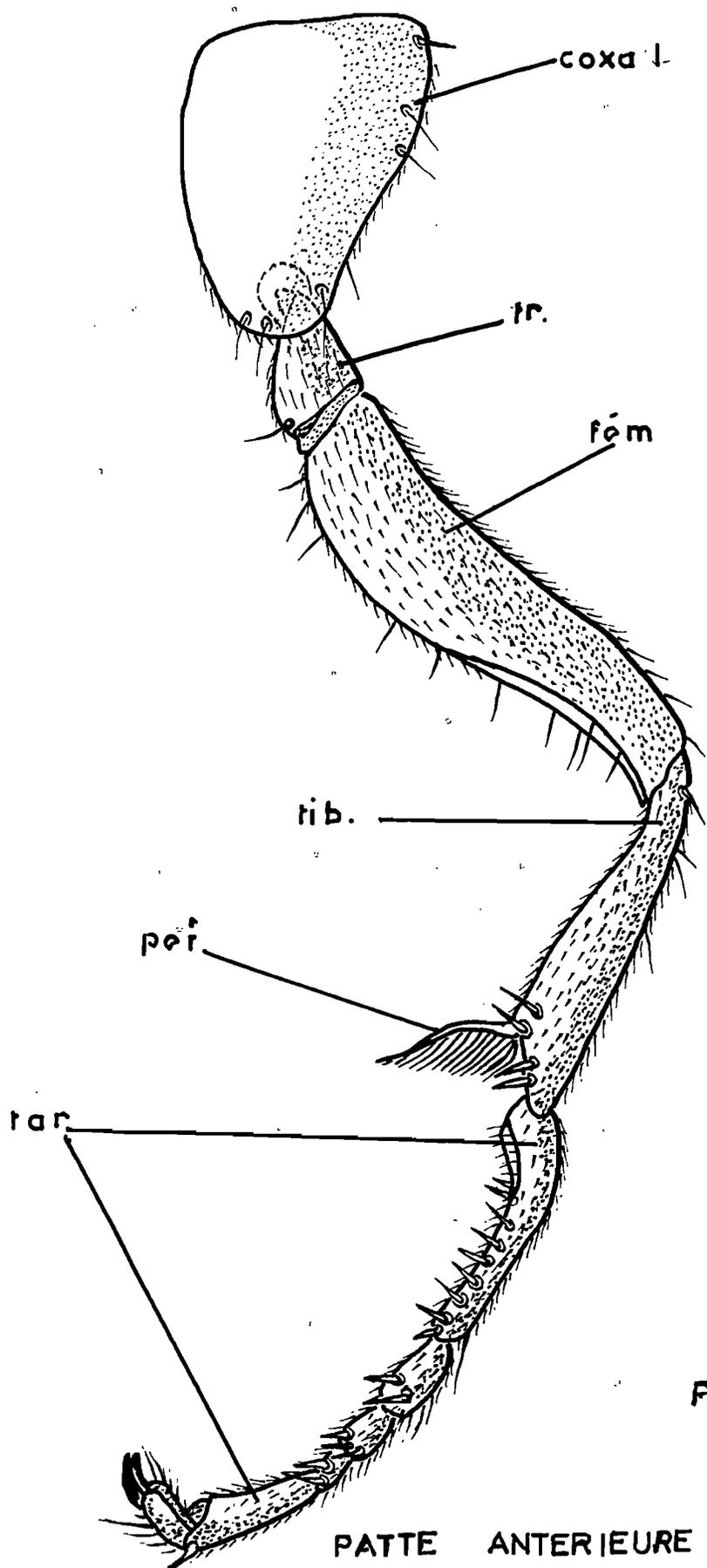


FIG. 4

PATTE ANTERIEURE GAUCHE

- Un Epinotum ou Segment Médiaire, fortement incliné en direction du Pétiole.

C - Les Pattes - (fig. 4) :

Elles n'offrent, excepté les Pattes antérieures, aucune particularité. Seules les Pattes antérieures présentent un organe spécial, le Peigne Tibio-tarsal, organe de nettoyage des Antennes.

D - L'Abdomen - (fig. 2 et 3) :

Il comprend : Le Pétiole et l'Abdomen proprement dit.

- Le Pétiole : D'un seul article comme chez toutes les Formicidae.  
Il affecte la forme d'une palette ou écaille aux contours arrondis.

- L'Abdomen proprement dit : Il est ovoïde, montrant en vue dorsale, et surtout en vue latérale (fig. 4), cinq segments. Le dernier est terminé par le Cloaque circulaire cilié. Nombre de Segments abdominaux et ciliation du Cloaque sont deux traits morphologiques propres à la Famille. L'abdomen est recouvert d'une pubescence peu abondante.

La teinte de *Lasius niger* L. est brun-rougeâtre sombre. Nous n'avons constaté aucune variation de teinte sur les quelques milliers d'individus observés.

2<sup>e</sup> - Les Femelles Ailées :

Elles sont facilement reconnaissables grâce à leur taille bien supérieure à celle des Ouvrières : 8 millimètres. Leur teinte est exactement la même. Mais la pubescence générale est plus dense et donne aux téguments des reflets mordorés.

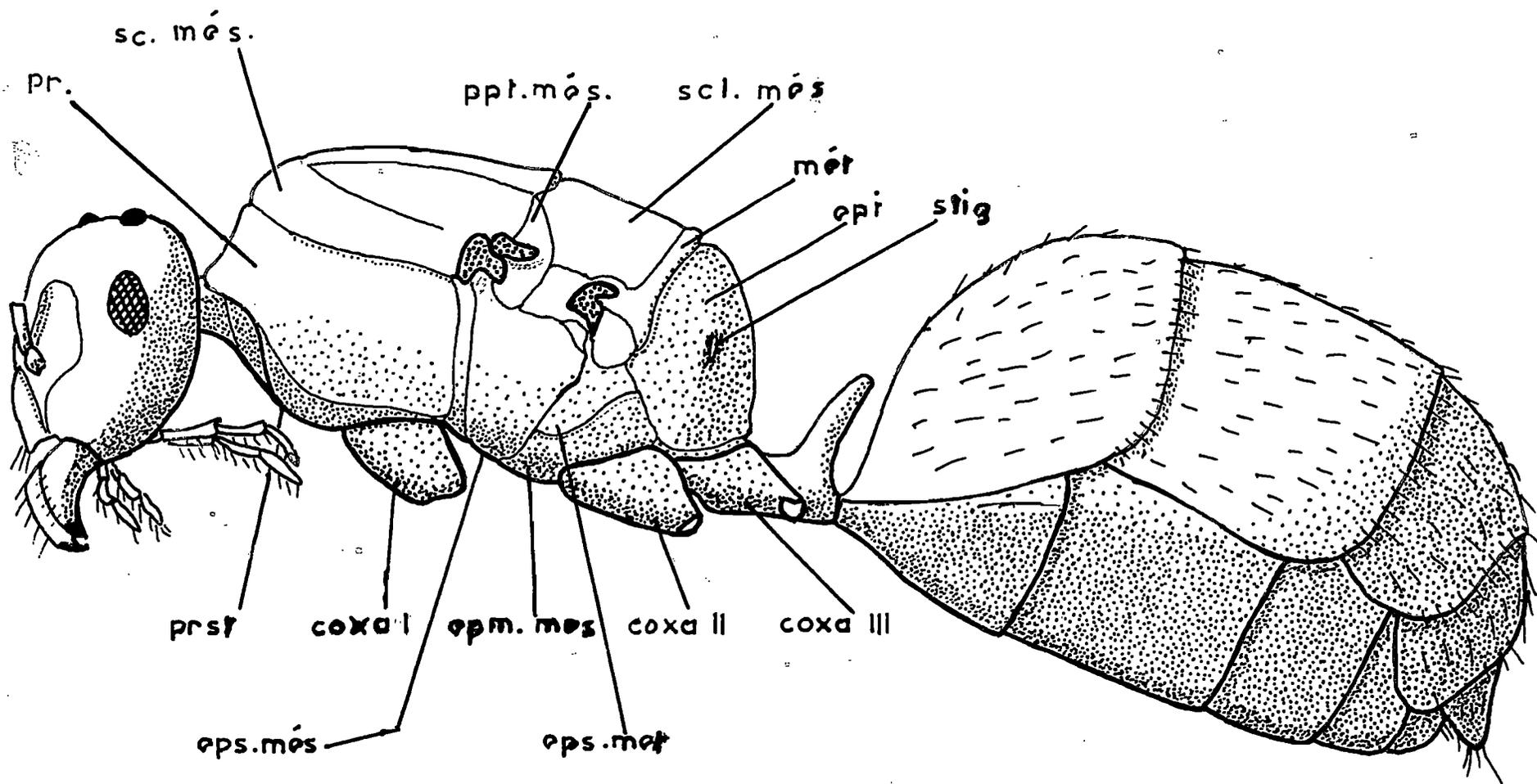
A - La Tête :

Elle ne diffère de celle des Ouvrières que par une taille légèrement supérieure. Les détails morphologiques, tout en étant les mêmes, sont plus accentués. Les Ocelles surtout sont bien développés et très saillants.

- FEMELLE (vue de profil) -

pr.	.....	Pronotum	-
sc. més.	.....	Scutum Mésothoracique	-
scl. més.	.....	Scutellum	" -
ppt. més.	.....	Parapterum	" -
mét.	.....	Metanotum	-
epi.	.....	Epinotum	-
Stig.	.....	Stigmate	-
prst.	.....	Prosternum	-
eps. més.	.....	Episterne Mésothoracique	-
epm. més.	.....	Epimère	" -
eps. mét.	.....	Episterne Métathoracique	-
cp.			

FEMELLE fig 5



B - Le Thorax - (fig. 5) :

Il offre un fort développement en relation avec la présence des Ailes.

Comme chez les Cuvrières nous distinguerons d'avant en arrière les mêmes régions Prothoracique, Mésothoracique, métathoracique. Mais leur importance morphologique est supérieure ici.

Région Prothoracique :

- Un Pronotum, peu visible du dessus, mais offrant un bon développement sur ses parties latérales.

Région Mésothoracique :

- Un Mesonotum puissant puisqu'il supporte la première paire d'Ailes. D'avant en arrière y apparaissent :

Le Scutum Mésothoracique à grande surface,  
Le Parapterum Mésothoracique étroit,  
Le Scutellum Mésothoracique.

Entre Parapterum et Scutellum s'insèrent les Sclérites Alaires I.

Région Métathoracique :

- Un Métanotum très étroit.

- Un Epinotum volumineux où s'ouvre une paire de Stigmates.

Au niveau de l'Episterne Métathoracique s'insèrent les Sclérites Alaires II.

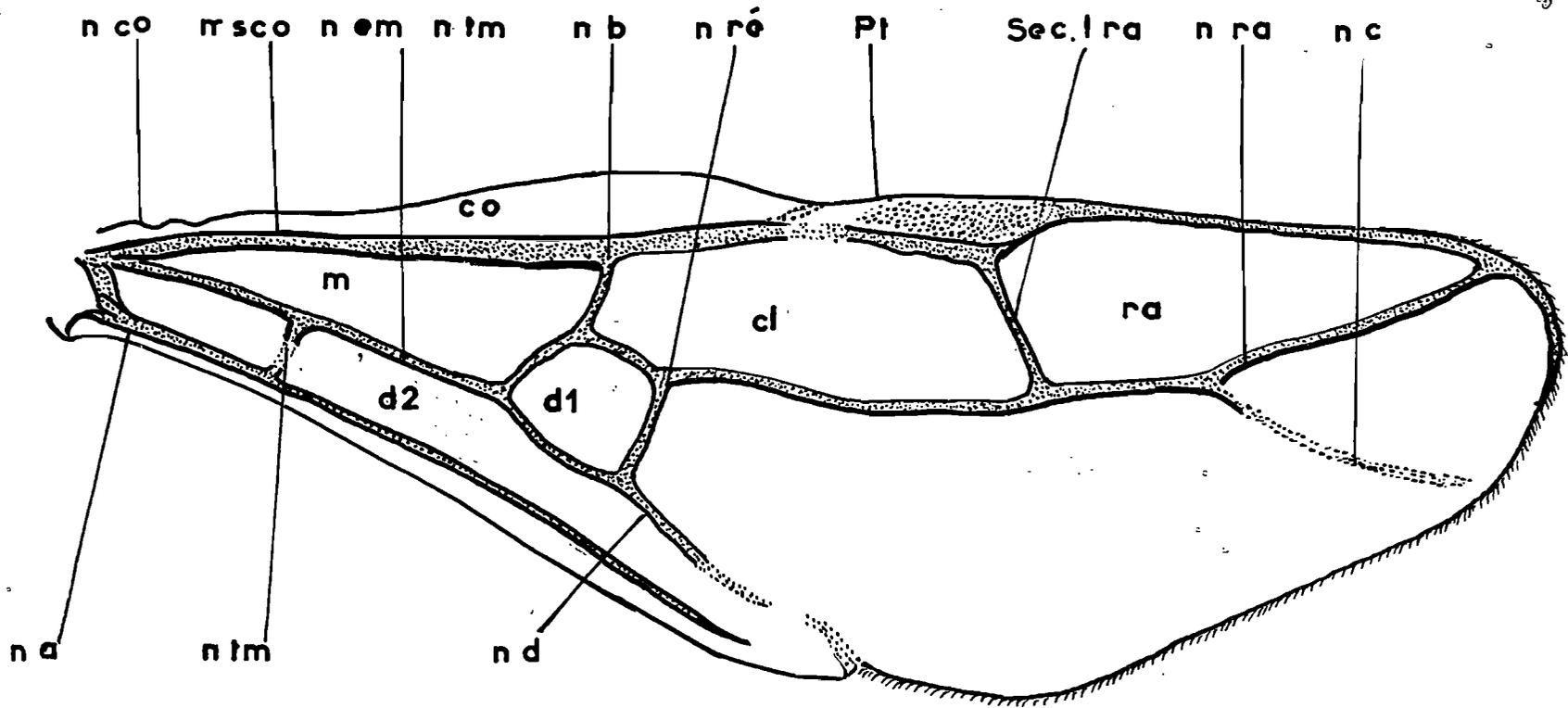
C - Les Ailes - (Fig. 6 et 7) :

L'aile Antérieure mesure 6,5 millimètres de long. Elle est transparente sauf au niveau des Nervures et du Pterostigma qui sont brun clair. La surface de l'Aile est recouverte par des soies éparses. Le bord postérieur en est frangé, jusqu'à l'extrémité de la Nervure Récurrente, par des cils serrés.

FÉMELLE

Aile antérieure

FIG. 6



- FEMELLE. Aile Antérieure Droite -

Nervures:

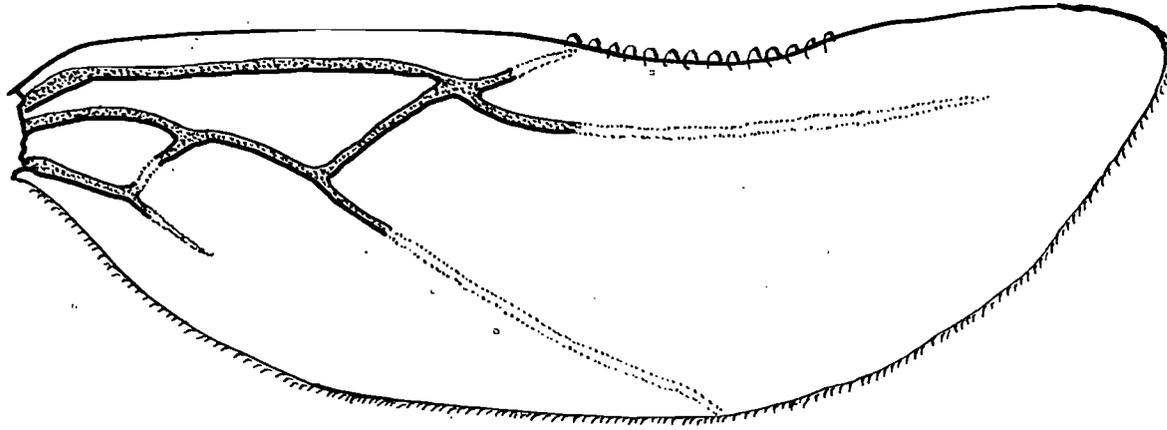
n. co. .... Costale -  
n. sco. 0. .... Sous-Costale -  
n. em. .... Externo-Médiane -  
n. b. .... Basale -  
n. ré. .... Récurente -  
Pt. .... Ptérostigma -  
Sec. I ra. .... 1<sup>ère</sup> Section de la Radiale -  
n. ra. .... Radiale -  
n. c. .... Cubitale -  
n. d. .... Discoïdale -  
n. tm. .... Transverso-Médiane -  
n. a. .... Anale -

Cellules:

ca. .... Costale -  
m. .... Médiane -  
c. .... Cubitale -  
ra. .... Radiale -  
d 1 .... 1<sup>ère</sup> Discoïdale -  
d 2 .... 2<sup>ème</sup> " -

AILE POSTERIEURE DROITE

FIG. 7



L'Aile Postérieure est longue de 4,5 millimètres. Moins nervurée et plus fine que la précédente, elle est entièrement frangée le long de son bord postérieur de cils disposés lâchement. Le long d'une incurvation de son bord antérieur, elle porte 16 crochets qui la rendent, par accrochage, solidaire de l'Aile Antérieure durant le vol.

*16 crochets*

D - Les Pattes :

Rien ne les distingue de celles des Ouvrières. Les Pattes Antérieures portent le même Peigne Tibio-tarsal de nettoyage antennaire que nous avons remarqué chez les Ouvrières.

E - L'Abdomen - (fig. 5) :

C'est la partie la plus volumineuse du corps, présentant ici aussi cinq Segments visibles. L'Abdomen de la Femelle représentée sur la figure 5 a ses Segments normalement emboîtés tels qu'ils le sont chez une Femelle essaimante qui ne présente pas encore le phénomène de physogastrie. En effet, chez les Femelles fondatrices les Ovaires en activité prennent un développement qui a pour conséquence la distension de l'Abdomen.

3° - Les Mâles :

Ils sont reconnaissables à leur teinte beaucoup plus claire : ils sont fauves. Et aussi par leur allure générale beaucoup plus svelte. Ils doivent leur silhouette à leur Tête plus petite et plus fine, à leur forme plus étirée en raison de l'allongement de l'Abdomen, enfin à leurs Antennes plus grêles et à leurs Pattes nettement plus longues. Celles-ci leur donnent même une allure de Diptères Nématocères. Leur taille est faible, à peine plus longue que celle des Ouvrières : 4,5 millimètres.

A - La Tête - (fig. 8) :

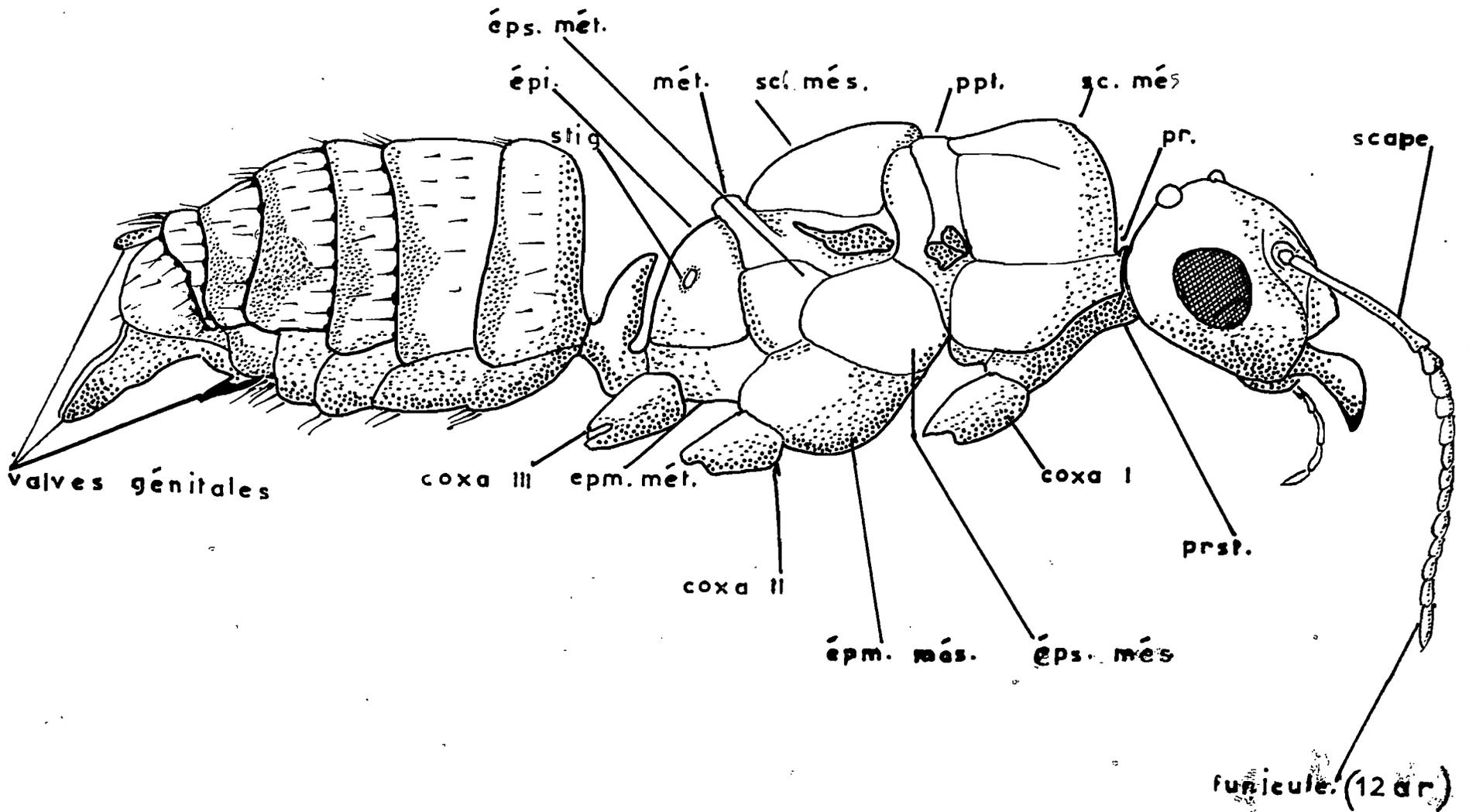
Elle est très comparable à celle des Femelles. Mais son volume est plus faible. Les Antennes, plus déliées, ont un Funicule de douze Articles au lieu de onze chez les

- MALE (vu de profil) -

pr. .... Pronotum -  
sc. més. .... Scutum Mésothoracique -  
ppt. .... Parapterum -  
scl. més. .... Scutellum Mésothoracique -  
mét. .... Metanotum -  
épi. .... Epinotum -  
éps. més. .... Episterne Mésothoracique -  
épm. més. .... Epimère " -  
épm. mét. .... " Métathoracique -  
éps. mét. .... Episterne " -  
prst. .... Prosternum -  
stig. .... Stigmate -

MALE

FIG. 8



Femelles et les Ouvrières. Par contre, les Yeux composés sont proportionnellement plus gros.

B - Le Thorax - (fig. 8) :

Chez le Mâle, comme chez la Femelle, la présence des Ailes implique l'importance du volume Thoracique, avec prédominance du Mésothorax. Suivant la même répartition topographique observée pour la Femelle, on remarque :

- Une région Prothoracique avec un Pronotum invisible du dessus, plus apparent de profil.

- Une région Mésothoracique avec un Scutum Mésothoracique particulièrement bombé. Un Parapterum Mésothoracique en relation avec l'insertion des Sclérites Alaires I. Avec enfin un Scutellum Mésothoracique et, latéralement, un Epimère et un Episterne Mésothoraciques.

- Une région Métathoracique dont le Metanotum supporte les Sclérites Alaires II, avec, latéralement, un Epimère et un Episterne Métathoraciques.

Le Thorax s'achève par l'Epinotum porteur d'une paire de Stigmates.

C - Les Ailes :

Elles sont en tous points comparables à celles des Femelles.

D - Les Pattes :

Plus longues et dotées, en ce qui concerne la première paire, d'un Peigne Tibio-tarsal plus fin, elles ressemblent aux Pattes des Femelles et des Ouvrières.

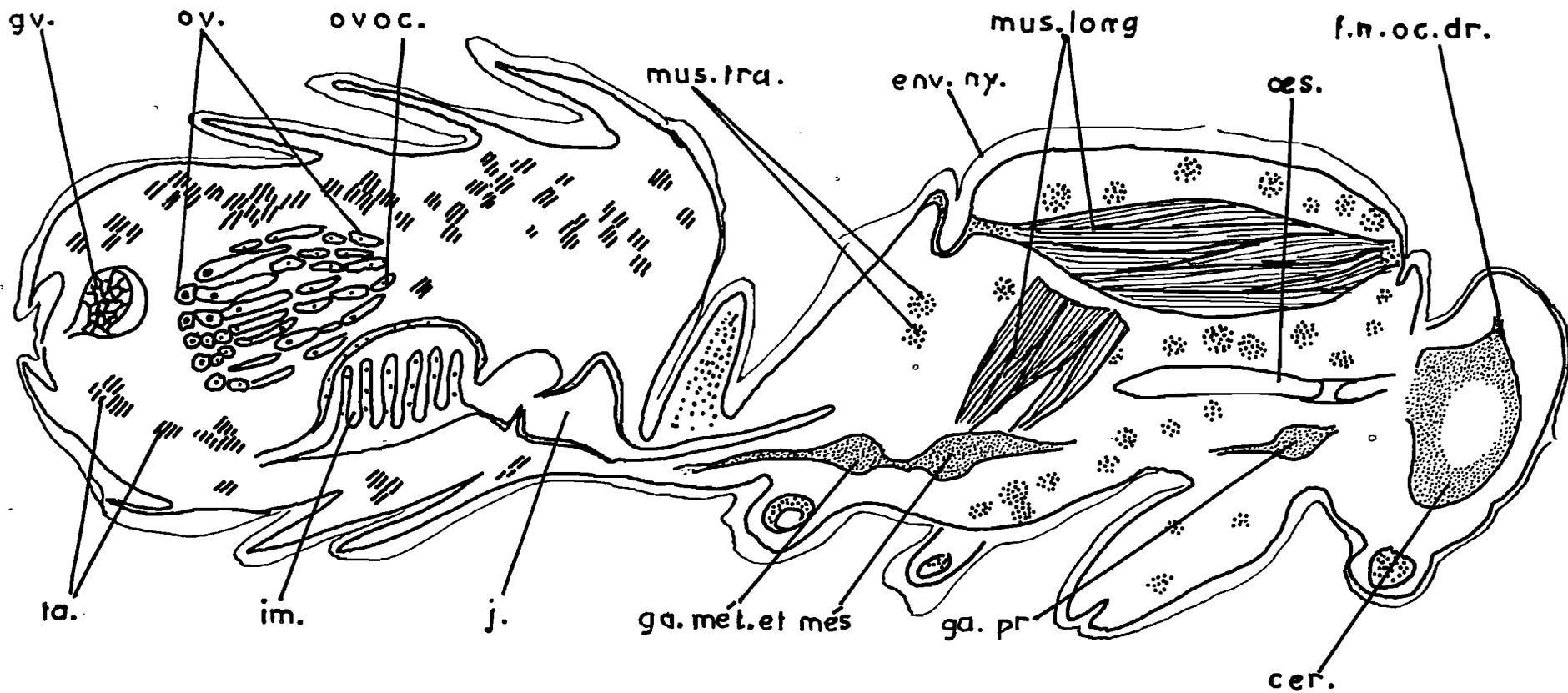
E - L'Abdomen - (fig. 8) :

Le Pétiole est conforme à celui observé chez les Femelles.

- NYMPHE de REINE. ANATOMIE INTERNE -

- Coupe Histologique N° I -

f. n. oc. dr. ....	Filet Nerveux en direction de l'Ocelle droit -
cer. ....	Cerveau -
oes. ....	Oesophage -
mus. long. ....	Muscles longitudinaux -
mus. tra. ....	" transversaux -
env. ny. ....	Enveloppe Nymphale -
ovoc. ....	Ovocytes -
ov. ....	Ovaire -
gv. ....	Glande venimeuse -
ta. ....	Tissu adipeux -
in. m. ....	Intestin Moyen ou Estomac -
j. ....	Jabot -
ga.	més. .... Ganglion Nerveux Mésothoracique
ga.	mét. .... " " Métathoracique
ga. pr. ....	" " Prothoracique -



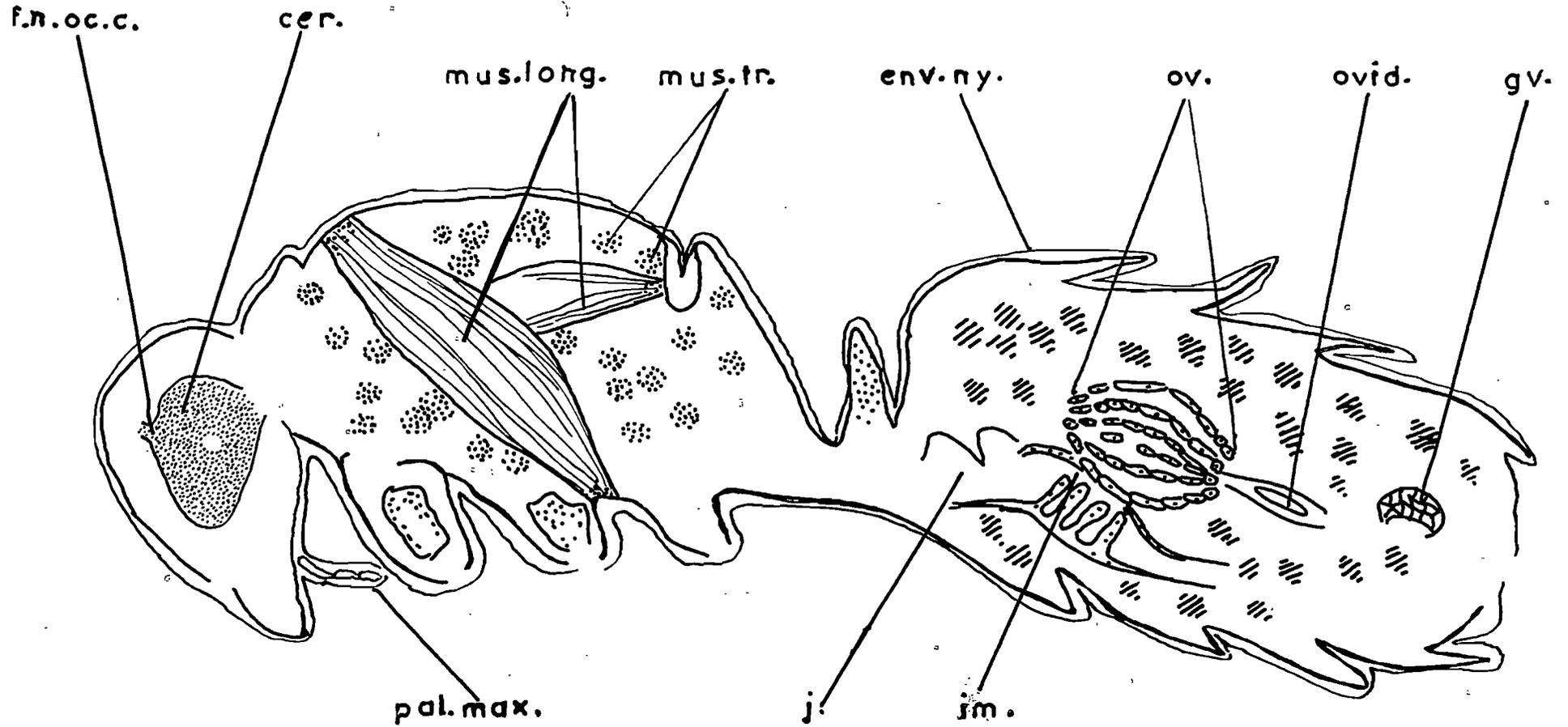
- NYPHE de REINE. ANATOMIE INTERNE -

- Coupe Histologique N° 2 -

f. n. oc. c. .... Filet Nerveux en direction de  
l'Ocelle central -  
ovid. .... Oviducte -

NYMPHE de REINE anatomie interne

FIG. 10



L'Abdomen proprement dit est moins épais que celui de la Femelle et on y dénombre six Segments. La mort par anesthésie à l'Acétate d'Ethyle a provoqué, chez le sujet représenté sur la figure 6, l'érection de l'Appareil Génital dont toutes les Valves sont visibles.

### III - ETUDE ANATOMIQUE INTERNE DES ADULTES -

Nous avons fait des coupes histologiques à partir de Nymphes de Femelles, obtenues de Cocons récoltés à Banyuls-sur-Mer.

A ce stade l'organogénèse est virtuellement achevée; mais le revêtement chitineux de l'adulte n'est pas encore durci. Afin d'obtenir un ramollissement plus parfait des téguments, ces Nymphes ont subi des bains prolongés dans l'alcool butylique. Le colorant employé a été l'hémalun de Mayer.

Nous joignons à l'iconographie de notre travail deux dessins d'interprétation générale de deux coupes choisies pour l'importance des niveaux auxquels elles ont été faites. Ces deux coupes longitudinales traduisent l'essentiel de l'organisation interne de la Femelle adulte (fig. 9 et 10).

### IV - ASPECTS DE LA BIOLOGIE DE LASIUS NIGER L. -

Nous nous proposons d'exposer des recherches intéressantes certains aspects de la biologie de *Lasius niger* L., à savoir :

- La détermination des Températures Léthales inférieures et supérieures.
- La détermination du Thermopreferendum.
- Le Rythme d'Activité en fonction des variations thermiques.

La connaissance des deux premiers points (Températures Léthales et Thermopreferendum) permet de mieux comprendre les

../..

réactions de *Lasius niger* vis-à-vis de la température et les raisons pour lesquelles cette Fourmi a une aire de répartition très vaste.

La connaissance du troisième point (Rythme d'Activité en fonction des variations thermiques) a un but plus limité : rechercher l'importance que revêt la température interne du nid vis-à-vis du comportement des Fourmis lorsque cette température est différente de celle du milieu extérieur.

#### A - LES TEMPERATURES LETHALES :

Nous avons cherché à déterminer les températures auxquelles *Lasius niger* L. ne résiste pas. Il n'y a d'ailleurs pas qu'une température létale, inférieure ou supérieure, mais des températures, car il y a lieu d'envisager le facteur "durée de séjour à la température choisie" qui la fait tolérer durant des laps de temps variables.

Par ailleurs, il existe chez les Insectes Sociaux la manifestation de l'"effet de groupe". Il convient donc de considérer aussi le nombre d'individus soumis aux expériences. Toutes celles auxquelles nous nous sommes livrés sur *Lasius niger* L. concernaient des individus isolés et des individus groupés par 10.

##### 1° - Températures Létales Inférieures :

Les Températures choisies ont été :

- 5 ° C.
- 10° C.
- 18° C.

Pour chacune de ces températures nous mettons en compétition 20 Fourmis isolées et 5 groupes de 10 Fourmis. Les Fourmis isolées et chacun des groupes de 10 Ouvrières sont enfermés dans de petites boîtes en matière plastique contenant une éponge imbibée d'eau, sans excès toutefois pour éviter que les insectes ne se trouvent pris dans la glace.

Toutes les Fourmis participant à ces expériences sont, au préalable, mises durant 24 heures dans une chambre froide (+ 10° C.). Après ce séjour d'adaptation, les 20 boîtes renfermant chacune une Ouvrière et les 5 boîtes contenant

chacune dix Ouvrières sont déposées dans une enceinte frigorifique réglée à la température choisie. Elles y demeurent un certain temps dont la durée est variable mais jamais inférieure à 2 heures. Ce laps de temps expiré, les Lasius sont retirées du froid et remises à la température du laboratoire à laquelle, celles qui ont résisté reprennent leur activité. Les mortes sont dénombrées. Les survivantes sont remises à la température du séjour précédent. L'expérience est achevée lorsqu'il ne reste plus de Fourmis vivantes.

Pour la température de  $- 5^{\circ}$  C. les expériences sont répétées trois fois. Pour les températures de  $- 10^{\circ}$  C. et de  $- 18^{\circ}$  C. elles ont été recommencées en faisant à chaque fois varier la Durée de séjour bien au-delà du délai initial de 2 heures prévu. Cela de manière à déterminer, avec le plus de précision possible, le temps de séjour continu au terme duquel la totalité de l'effectif a succombé.

Les résultats sont exprimés sous forme de tableaux pour la température de  $- 5^{\circ}$  C ; de tableaux et de graphiques pour les températures de  $- 10^{\circ}$  C. et de  $- 18^{\circ}$  C.

RESULTATS :

Ⓐ - Température de  $- 5^{\circ}$  C. :

α - Fourmis isolées :

: T° = $- 5^{\circ}$ C. :	: lère Expérience. :			
	: Mortes :		: Vivantes :	
: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :	: nb. :	: % :	: nb. :	: % :
: Durée de séjour = 15 jours. :	: 8 :	: 40 :	: 12 :	: 60 :
: " " = 15 jours. :	: 6 :	: 30 :	: 6 :	: 30 :
: " " = 7 jours. :	: 4 :	: 20 :	: 2 :	: 10 :
: " " = 7 jours. :	: 2 :	: 10 :	: :	: :
: :	: 20 :	: 100 :	: :	: :

La période de survie est de 1 mois, 14 jours.

2ème Expérience :

: T° = - 5° C. :		Mortes		Vivantes	
: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :	:	nb.	%	nb.	%
		: Durée de séjour = 15 jours. :	5	25	15
: Durée de séjour = 15 jours. :	7	35	8	40	
: " " = 15 jours. :	5	25	3	15	
: " " = 1 jour. :	3	15			
	20	100			

La période de survie est de 1 mois, 16 jours.

3ème Expérience :

: T° = - 5° C. :		Mortes		Vivantes	
: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :	:	nb.	%	nb.	%
		: Durée de séjour = 15 jours. :	7	35	13
: " " = 15 jours. :	4	20	9	45	
: " " = 15 jours. :	5	25	4	20	
: " " = 6 jours. :	4	20			
	20	100			

La période de survie est de 1 mois, 21 jours.

Les *Lasius niger* L. isolées survivent, en moyenne, un mois et 17 jours à la température de - 5° C.

B - Fourmis groupées par 10 :

T° = - 5° C.		<u>1ère Expérience :</u>			
Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5	Durée de séjour = 15 jours.	Mortes		Vivantes	
		nb.	%	nb.	%
		20	40	30	60
"	" = 15 jours.	11	22	19	38
"	" = 15 jours.	11	22	8	16
"	" = 3 jours.	8	16		
		50	100		

La période de survie est de 1 mois, 18 jours.

T° = - 5° C.		<u>2ème Expérience :</u>			
Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5	Durée de séjour = 15 jours.	Mortes		Vivantes	
		nb.	%	nb.	%
		18	36	32	64
"	" = 15 jours.	5	10	27	54
"	" = 15 jours.	22	44	5	10
"	" = 9 jours.	5	10		
		50	100		

La période de survie est de 1 mois, 24 jours.

3ème Expérience :

:-----:				
: T° = - 5° C. ;				
:-----:				
: Nombre de Fourmis = 10 ♀x5		: Mortes		: Vivantes :
:		: nb. :	% :	: nb. : % :
:-----:				
: Durée de séjour = 15 jours		: 15 :	30 :	: 35 : 70 :
:-----:				
: " " = 15 jours		: 12 :	24 :	: 23 : 46 :
:-----:				
: " " = 15 jours		: 9 :	18 :	: 14 : 28 :
:-----:				
: " " = 7 jours		: 5 :	10 :	: 9 : 18 :
:-----:				
: " " = 8 jours		: 9 :	18 :	: : : :
:-----:				
		: 50 :	100 :	: : : :
:-----:				

La période de survie est de 2 mois.

Les Lasius niger groupées par 10 résistent en moyenne 1 mois, 24 jours à la température de - 5° C., soit une semaine de plus que les Lasius isolées.



(b) - Température de - 10° C. :

$\alpha$  - Fourmis isolées :

: T° = - 10° C. :		<u>1ère Expérience avec Durée de séjour : 2 heures</u>			
: Nombre de Fourmis = 1 $\phi$ x 20 :		: Mortes :		: Vivantes :	
:		: nb. :	: % :	: nb. :	: % :
: Durée de séjour = 2 heures. :		: 12 :	: 60 :	: 8 :	: 40 :
: " " = 2 heures. :		: 2 :	: 10 :	: 6 :	: 30 :
: " " = 2 heures. :		: 0 :	:	:	:
: " " = 2 heures. :		: 5 :	: 25 :	: 1 :	: 5 :
: " " = 2 heures. :		: 0 :	:	:	:
: " " = 2 heures. :		: 0 :	:	:	:
: " " = 2 heures. :		: 0 :	:	:	:
: " " = 2 heures. :		: 1 :	: 5 :	:	:
:		: 20 :	: 100 :	:	:

La période de survie est de 16 heures. - Graphique 1 -

2ème Expérience :

T° = - 10° C.		Mortes		Vivantes	
Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20	Durée de séjour = 2 heures	nb.	%	nb.	%
			7	35	13
"	" = 2 heures	5	25	8	40
"	" = 2 heures	3	15	5	25
"	" = 2 heures	5	25		
		20	100		

La période de survie est de 8 heures. Graphique 1.

Expérience avec Durée de séjour : 4 heures.

T° = - 10° C.		Mortes		Vivantes	
Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20	Durée de séjour = 4 heures	nb.	%	nb.	%
		8	40	12	60
"	" = 4 heures	4	20	8	40
"	" = 4 heures	3	15	5	25
"	" = 4 heures	3	15	2	10
"	" = 4 heures	1	5	1	5
"	" = 4 heures	1	5		
		20	100		

La période de survie est de 24 heures. Graphique 1.

Expérience avec Durée de séjour = 12 heures.

$T^{\circ} = - 10^{\circ} C.$

	Mortes		Vivantes	
	nb.	%	nb.	%
Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20				
Durée de séjour = 12 heures	2	10	18	90
" " = 12 heures	14	70	4	20
" " = 12 heures	2	10	2	10
" " = 12 heures	2	10		
	20	100		

La période de survie est de 48 heures. - Graphique 1 -

Expérience avec Durée de séjour = 24 heures.

$T^{\circ} = - 10^{\circ} C.$

	Mortes		Vivantes	
	nb.	%	nb.	%
Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20				
Durée de séjour = 24 heures	6	30	14	70
" " = 24 heures	10	50	4	20
" " = 24 heures	4	20		
	20	100		

La période de survie est de 3 jours. - Graphique 1 -

Expérience avec Durée de séjour = 48 heures;

: T° = - 10° C. :	: Mortes :		: Vivantes :	
	: nb. :	: % :	: nb. :	: % :
: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :				
: Durée de séjour = 48 heures. :	: 16 :	: 80 :	: 4 :	: 20 :
: " " = 48 heures. :	: 4 :	: 20 :	:	:
	: 20 :	: 100 :		

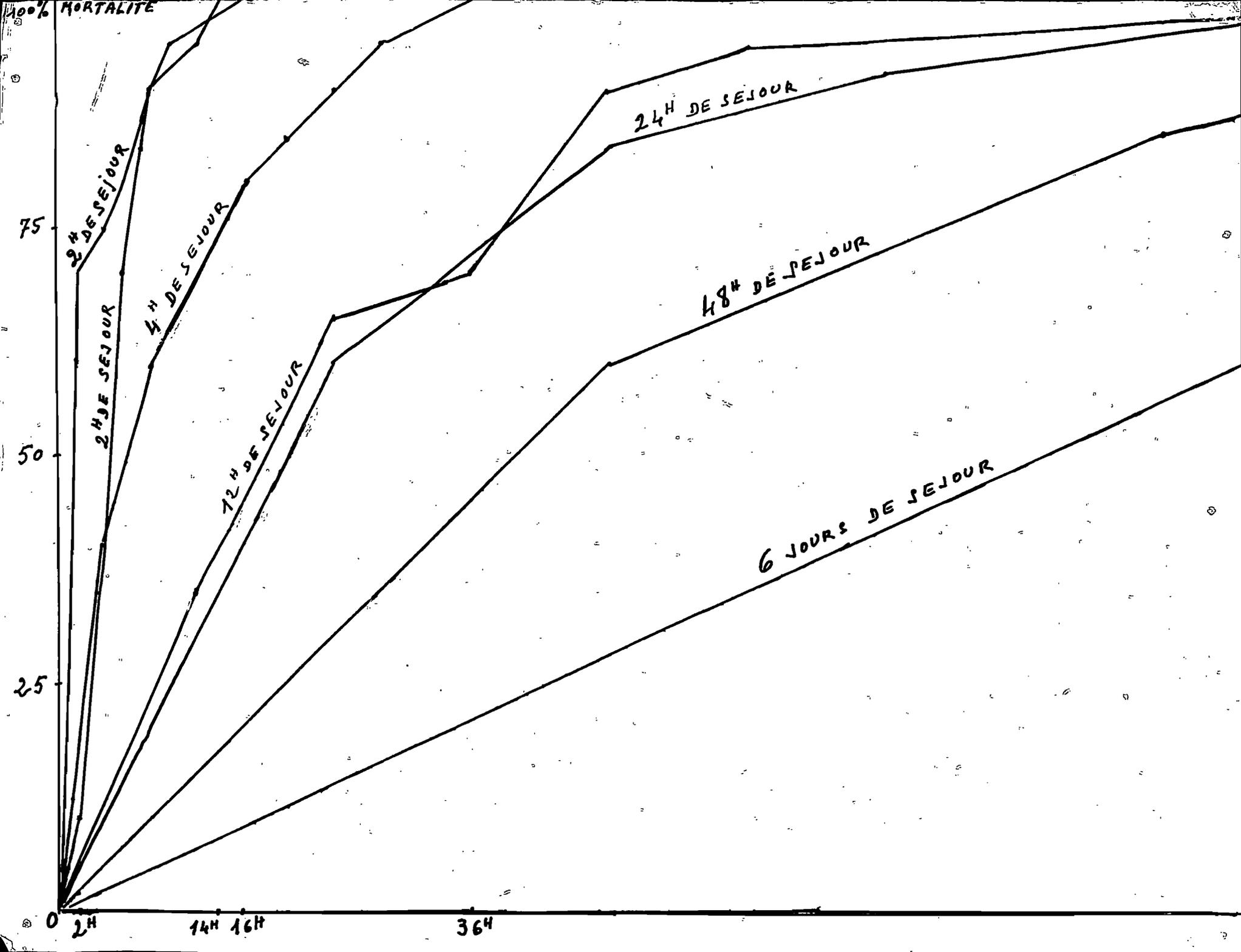
La période de survie est de 4 jours. - Graphique 1 -

Expérience avec Durée de séjour = 72 heures.

: T° = - 10° C. :	: Mortes :		: Vivantes :	
	: nb. :	: % :	: nb. :	: % :
: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :				
: Durée de séjour = 72 heures :	: 14 :	: 70 :	: 6 :	: 30 :
: " " = 72 heures :	: 6 :	: 30 :	:	:
	: 20 :	: 100 :		

La période de survie est de 6 jours.

Ce résultat n'a pas été transcrit en courbe.



-10°  
10  $\frac{4}{5}$  x 5

GRAPHIQUE 2

TEMPS

120<sup>H</sup>  
5 jours

132<sup>H</sup>

144<sup>H</sup>  
6 jours

$\beta$  - Fourmis groupées par 10 :

1ère Expérience avec Durée de séjour : 2 heures.

: T<sub>0</sub> = - 10° C. :

Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5	Mortes		Vivantes	
	nb.	%	nb.	%
Durée de séjour = 2 heures.	35	70		
" " = 2 heures.	3	6		
" " = 2 heures.	2	4		
" " = 2 heures.	5	10		
" " = 2 heures.	3	6		
" " = 2 heures.	0			
" " = 2 heures.	0			
" " = 2 heures.	2	4		
	50	100		

La période de survie est de 16 heures. - Graphique 2 -

2ème Expérience avec Durée de séjour : 2 heures.

: T° = - 10° C. :		Mortes		Vivantes	
: Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5 :	:	nb.	%	nb.	%
		Durée de séjour = 2 heures.	5	10	
" " = 2 heures.	15	30			
" " = 2 heures.	15	30			
" " = 2 heures.	10	20			
" " = 2 heures.	0				
" " = 2 heures.	2	4			
" " = 2 heures.	3	6			
	50	100			

La période de survie est de 14 heures. Graphique 2.

Expérience avec Durée de séjour : 4 heures.

T° = - 10° C.					
Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5	Mortes		Vivantes		
	nb.	%	nb.	%	
Durée de séjour = 4 heures.	20	40	30	60	
" " = 4 heures.	10	20	20	40	
" " = 4 heures.	6	12	14	28	
" " = 4 heures.	4	8	10	20	
" " = 4 heures.	2	4	8	16	
" " = 4 heures.	3	6	5	10	
" " = 4 heures.	2	4	3	6	
" " = 4 heures.	2	4	1	2	
" " = 4 heures.	1	2			
	50	100			

La période de survie est de 36 heures - Graphique 2 -

Expérience avec Durée de séjour = 12 heures.

T° = - 10° C.		Mortes		Vivantes	
Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5	Durée de séjour = 12 heures.	nb.	%	nb.	%
			18	36	32
"	" = 12 heures.	16	32	16	32
"	" = 12 heures.	2	4	14	28
"	" = 12 heures.	12	24	2	4
"	" = 12 heures.	1	2	1	2
"	" = 12 heures.	0			
"	" = 12 heures.	0			
"	" = 12 heures.	0			
"	" = 12 heures.	0			
"	" = 12 heures.	0			
"	" = 12 heures.	1	2		
		20	100		

La période de survie est de 5 jours, 12 heures - Graphique 2.

Expérience avec Durée de séjour = 24 heures.

: T° = - 10° C. :		Mortes		Vivantes	
: Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5 :		nb.	%	nb.	%
: Durée de séjour = 24 heures. :		30	60	20	40
: " " = 24 heures. :		12	24	8	16
: " " = 24 heures. :		4	8	4	8
: " " = 24 heures. :		0			
: " " = 24 heures. :		4	8		
		50	100		

La période de survie est de 5 jours.

- Graphique 2 -

Expérience avec Durée de séjour = 48 heures.

: T° = - 10° C. :					
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:					
: Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5 :		: Mortes :		: Vivantes :	
: :		: nb. : % :		: nb. : % :	
: Durée de séjour = 48 heures. :		: 30 : 60 :		: 20 : 40 :	
: " " = 48 heures. :		: 12 : 24 :		: 8 : 16 :	
: " " = 48 heures. :		: 8 : 16 :		: : :	
: :		: 50 : 100 :		: : :	

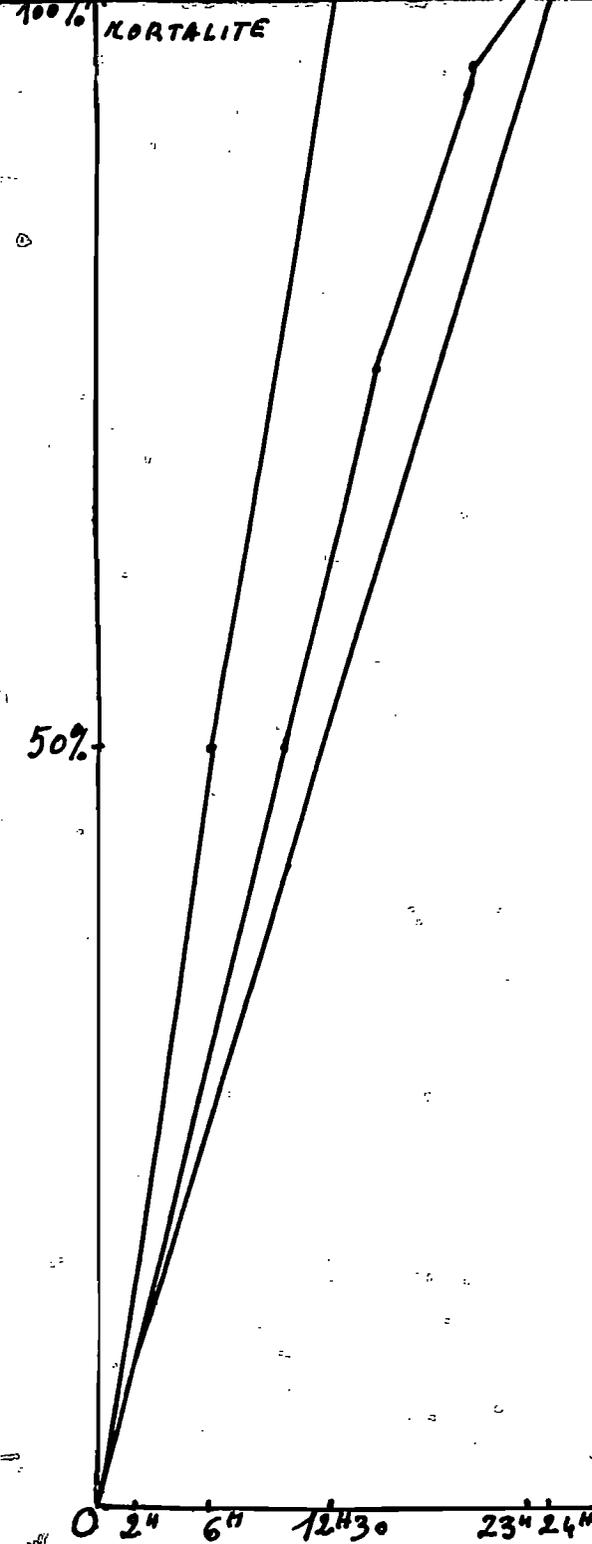
La période de survie est de 6 jours. - Graphique 2 -

Expérience avec Durée de séjour = 72 heures.

: T° = - 10° C. :					
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:					
: Nombre de Fourmis : 10 ♀ x 5 :		: Mortes :		: Vivantes :	
: :		: nb. : % :		: nb. : % :	
: Durée de séjour = 72 heures. :		: 35 : 70 :		: 15 : 30 :	
: " " = 72 heures. :		: 11 : 22 :		: 4 : 8 :	
: " " = 72 heures. :		: 3 : 6 :		: 1 : 2 :	
: " " = 72 heures. :		: 1 : 2 :		: : :	
: :		: 50 : 100 :		: : :	

La période de survie est de 12 jours.

Ce résultat n'a pas été transcrit en courbe.



- 18°  
1 ♀ x 20

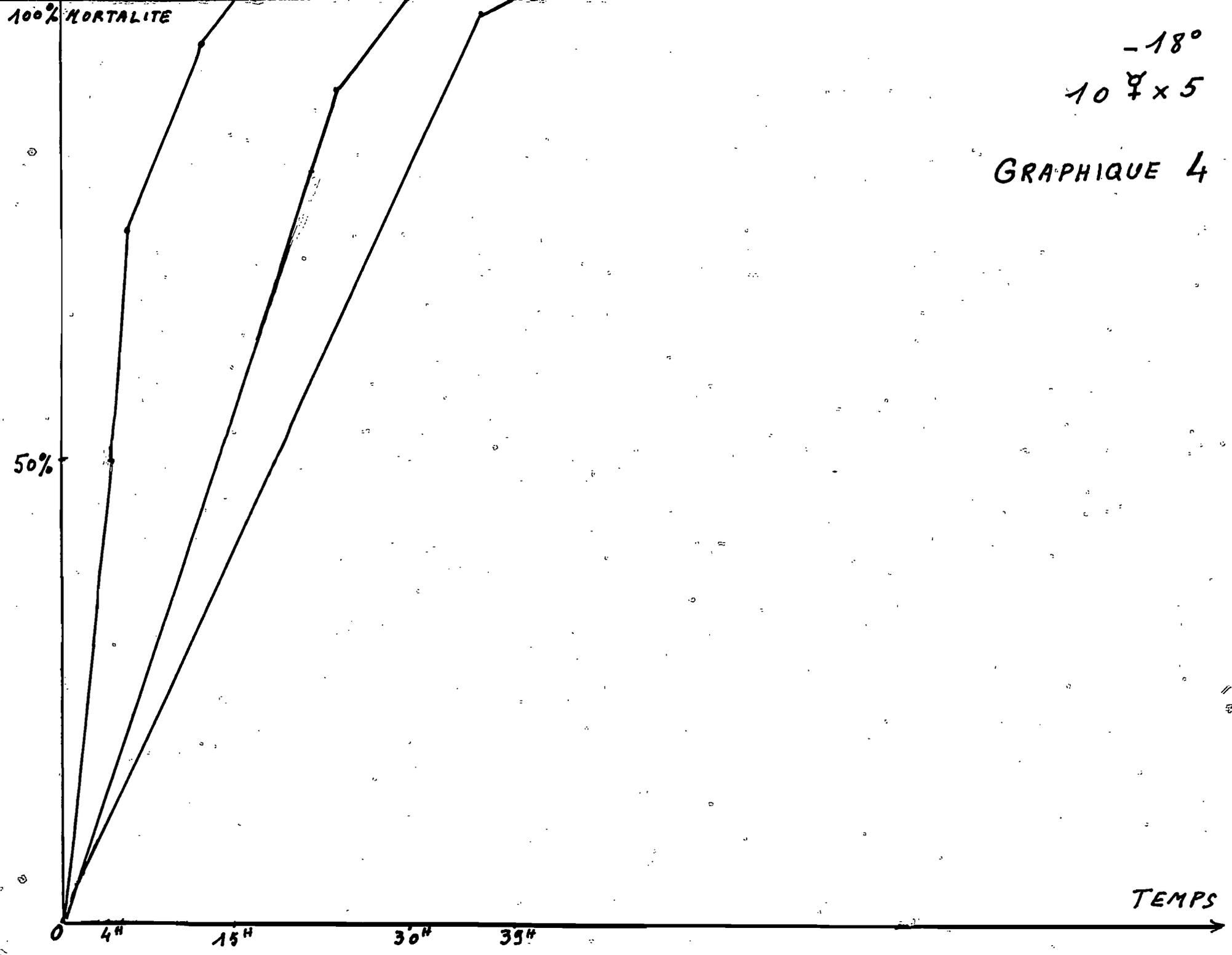
GRAPHIQUE 3



100% MORTALITE

-18°  
10 ♀ x 5

GRAPHIQUE 4



Expérience avec Durée de séjour = 24 heures.

T° = - 18° C. :					
Nombre de Fourmis= 1 ♀ x 20	Mortes		Vivantes		
	nb;	%	nb.	%	
Durée de séjour = 24 heures	20	100			

La période de survie est de 24 heures.

- Graphique 3 -

$\beta$  - Fourmis groupées par 10 :

Expérience avec Durée de séjour = 4 h - 2 h - 3 h x 3 -

T° = - 18° C. :					
Nombre de Fourmis= 10 ♀ x 5	Mortes		Vivantes		
	nb.	%	nb.	%	
Durée de séjour = 4 heures.	25	50	25	50	
" " = 2 heures.	13	26	12	24	
" " = 3 heures.	5	10	7	14	
" " = 3 heures.	4	8	3	6	
" " = 3 heures.	3	6			
	50	100			

La période de survie est de 15 heures.

- Graphique 4 -

Expérience avec Durées de séjour = 24 h - 6 h -

: T° = - 18° C. :								
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:								
: Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5 :		: Mortes :		: Vivantes :				
:		: nb. : % :		: nb. : % :				
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:								
: Durée de séjour = 24 heures. :		45	:	90	:	5	:	10
:		:	:	:	:	:	:	:
: " " = 6 heures. :		5	:	10	:	:	:	:
:		:	:	:	:	:	:	:
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:								
		50	:	100	:			
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:								

La période de survie est de 30 heures.

- Graphique 4 -

Expérience avec Durées de séjour = 36 h - 3 h -

: T° = - 18° C. :								
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:								
: Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5 :		: Mortes :		: Vivantes :				
:		: nb. : % :		: nb. : % :				
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:								
: Durée de séjour = 36 heures. :		48	:	96	:	2	:	4
:		:	:	:	:	:	:	:
: " " = 3 heures. :		2	:	4	:	:	:	:
:		:	:	:	:	:	:	:
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:								
		50	:	100	:			
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:								

La période de survie est de 39 heures.

- Graphique 4 -

Conclusions :

- I - La Température de - 5° C. est bien supportée.  
Et 3 semaines ou même un mois passés à cette température ne compromettent pas l'avenir d'une colonie.
- II - La Température Léthale Inférieure se situe entre - 10° C. et - 15° C.
- III - Les Fourmis isolées résistent moins bien aux basses températures que les Fourmis groupées. Cette plus grande résistance des Fourmis groupées apparaît dans chacune des expériences faites aux trois températures choisies et est la traduction de l'effet de groupe sur l'individu. Cette influence est si nette qu'un groupement aussi faible que celui de 10 Ouvrières suffit à la mettre en évidence. Ainsi, à durée de séjour égale (24 heures), des *Lasius* isolées meurent après 3 séjours de 24 heures à la température de - 10° C. tandis que les lots de 10 Ouvrières survivent durant 5 périodes de 24 heures.
- IV - La résistance des Fourmis des deux catégories (isolées et groupées) est d'autant plus grande que les temps de séjour au froid sont plus longs. Nous expliquons ainsi ce fait : les retours à la température du laboratoire permettant le recensement des Fourmis vivantes infligent à ces dernières un choc thermique qui diminue leur résistance physiologique. Moins nombreux sont ces retours à la température du laboratoire (recours aux temps de séjour longs), moins nombreux sont ces traumatismes physiologiques.

② - Températures Léthales Supérieures -

Les Températures choisies ont été :

- + 35° C.
- + 40° C.
- + 45° C.

Ici encore nous travaillons avec 20 Fourmis isolées et 5 groupes de 10 ouvrières. Mais les enceintes qui les contiennent sont d'un volume supérieur et très

../..

aérées. Chacune des 20 Fourmis isolées est emprisonnée dans un petit bocal, du type "pillulier", fermé par un carré de gaze et contenant un morceau d'éponge largement imbibée d'eau. Les groupes de 10 Lasius sont rassemblés chacun dans un promenoir de nid artificiel. La source d'eau est fournie par un morceau d'éponge entouré de grillage de laiton aux mailles très fines interdisant aux Fourmis l'accès des alvéoles de l'éponge. Leur dénombrement est ainsi plus aisé. Il se fait sans avoir à interrompre le temps de séjour à la température choisie, puisque les Fourmis demeurent toujours en activité contrairement à ce qui se passe avec les températures léthales inférieures. Les comptages ont lieu tous les 24 heures pour les expériences à + 35° C.. Pour les températures plus élevées de + 40° C. et + 45° C. ils ont lieu toutes les heures.

Pour chaque température, l'expérience qui la concerne est répétée trois fois. Les résultats sont consignés uniquement sous forme de tableaux pour la température de + 35° C., sous forme de tableaux et d'une courbe en représentant les valeurs intermédiaires pour les deux températures de + 40° C. et + 45° C.

Résultats :

(a)

- Température de + 35° C. :

$\alpha$  - Fourmis isolées :

1ère Expérience.

T° = + 35° C.		Mortes		Vivantes	
Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20	Durée de séjour = 24 heures.	nb.	%	nb.	%
			3	15	17
"	" = 24 heures.	4	20	13	65
"	" = 24 heures.	4	20	9	45
"	" = 24 heures.	2	10	7	35
"	" = 24 heures.	1	5	6	30
"	" = 24 heures.	2	10	4	20
"	" = 24 heures.	1	5	3	15
"	" = 24 heures.	3	15		
		20	100		

La période de survie est de 8 jours.

2ème Expérience.

: T° = + 35° C. :		Mortes :		Vivantes :	
: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :		nb. :	% :	nb. :	% :
: Durée de séjour = 24 heures. :		1 :	5 :	19 :	95 :
: " " = 24 heures. :		3 :	15 :	16 :	80 :
: " " = 24 heures. :		3 :	15 :	13 :	65 :
: " " = 24 heures. :		3 :	15 :	10 :	50 :
: " " = 24 heures. :		2 :	10 :	8 :	40 :
: " " = 24 heures. :		1 :	5 :	7 :	35 :
: " " = 24 heures. :		5 :	25 :	2 :	10 :
: " " = 24 heures. :		1 :	5 :	1 :	5 :
: " " = 24 heures. :		1 :	5 :	:	:
: :		20 :	100 :	:	:

La période de survie est de 9 jours.

3ème Expérience.

: T° = + 35° C. :		: Mortes :		: Vivantes :	
: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :		nb.	%	nb.	%
: Durée de séjour = 24 heures. :		1	5	19	95
: " " = 24 heures. :		1	5	18	90
: " " = 24 heures. :		4	20	14	70
: " " = 24 heures. :		1	5	13	65
: " " = 24 heures. :		0	0		
: " " = 24 heures. :		2	10	11	55
: " " = 24 heures. :		2	10	9	45
: " " = 24 heures. :		1	5	8	40
: " " = 24 heures :		0			
: " " = 24 heures :		0			
: " " = 24 heures. :		3	15	5	25
: " " = 24 heures. :		5	25		
: :		20	100		

La période de survie est de 12 jours.

Les Lasius isolées résistent, en moyenne, 9 jours, 4 heures à la Température de + 35° C.

β

- Fourmis groupées par 10 :

1ère Expérience.

: T° = + 35° C. :		Mortes :		Vivantes :	
: Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5 :		nb. :	% :	nb. :	% :
Durée de séjour = 7 jours.	:	2 :	4 :	48 :	96 :
" " = 7 jours.	:	2 :	4 :	46 :	92 :
" " = 7 jours.	:	6 :	12 :	40 :	80 :
" " = 7 jours.	:	11 :	22 :	29 :	58 :
" " = 7 jours.	:	4 :	8 :	25 :	50 :
" " = 7 jours.	:	11 :	22 :	14 :	28 :
" " = 7 jours.	:	6 :	12 :	8 :	16 :
" " = 7 jours.	:	1 :	2 :	7 :	14 :
" " = 7 jours.	:	7 :	14 :	:	:
	:	50 :	100 :	:	:

La période de survie est de 2 mois et 3 jours.

2ème Expérience.

: T° = + 35° C. :		: Mortes :		: Vivantes :	
: Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5 :		: nb. : % :		: nb. : % :	
: Durée de séjour = 7 jours. :		: 1 :	: 2 :	:	:
: " " = 7 jours. :		: 1 :	: 2 :	:	:
: " " = 7 jours. :		: 3 :	: 6 :	:	:
: " " = 7 jours. :		: 4 :	: 8 :	:	:
: " " = 7 jours. :		: 2 :	: 4 :	:	:
: " " = 7 jours. :		: 0 :	:	:	:
: " " = 7 jours. :		: 7 :	: 14 :	:	:
: " " = 7 jours. :		: 14 :	: 28 :	:	:
: " " = 7 jours. :		: 10 :	: 20 :	:	:
: " " = 7 jours. :		: 5 :	: 10 :	:	:
: " " = 7 jours. :		: 3 :	: 6 :	:	:
		: 50 :	: 100 :	:	:

La période de survie est de 2 mois, 17 jours.

3ème Expérience.

: T° = + 35° C. :		: Mortes :		: Vivantes :	
: Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5 :		: nb. : % :		: nb. : % :	
: Durée de séjour = 7 jours. :		: 2 :	: 4 :	: 48 :	: 96 :
: " " = 7 jours. :		: 1 :	: 2 :	: 47 :	: 94 :
: " " = 7 jours. :		: 1 :	: 2 :	: 46 :	: 92 :
: " " = 7 jours. :		: 0 :	:	:	:
: " " = 7 jours. :		: 2 :	: 4 :	: 44 :	: 88 :
: " " = 7 jours. :		: 0 :	:	:	:
: " " = 7 jours. :		: 6 :	: 12 :	: 38 :	: 76 :
: " " = 7 jours. :		: 4 :	: 8 :	: 34 :	: 68 :
: " " = 7 jours. :		: 12 :	: 24 :	: 22 :	: 44 :
: " " = 7 jours. :		: 10 :	: 20 :	: 12 :	: 24 :
: " " = 7 jours. :		: 8 :	: 16 :	: 4 :	: 8 :
: " " = 4 jours. :		: 4 :	: 8 :	:	:
		: 50 :	: 100 :	:	:

La période de survie est de 2 mois, 21 jours.

Les Lasius groupées par 10 survivent durant une moyenne de 2 mois, 13 jours à la température de + 35° C.

(b) - Température de + 40° C. :

$\alpha$  - Fourmis isolées :

: <u>lère Expérience.</u> :		: Mortes :		: Vivantes :	
		: nb. :	: % :	: nb. :	: % :
: <u>T° = + 40° C.</u> :					
: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :					
: Durée de séjour = 1 heure. :		: 3 :	: 15 :	: 17 :	: 85 :
: " " = 2 heures. :		: 4 :	: 20 :	: 13 :	: 65 :
: " " = 4 heures. :		: 7 :	: 35 :	: 6 :	: 30 :
: " " = 4 heures. :		: 6 :	: 30 :	:	:
		: 20 :	: 100 :	:	:

La période de survie est de 11 heures.

100% MORTALITE

+40°  
1 ♀ x 20  
10 ♀ x 5

GRAPHIQUE 5

75

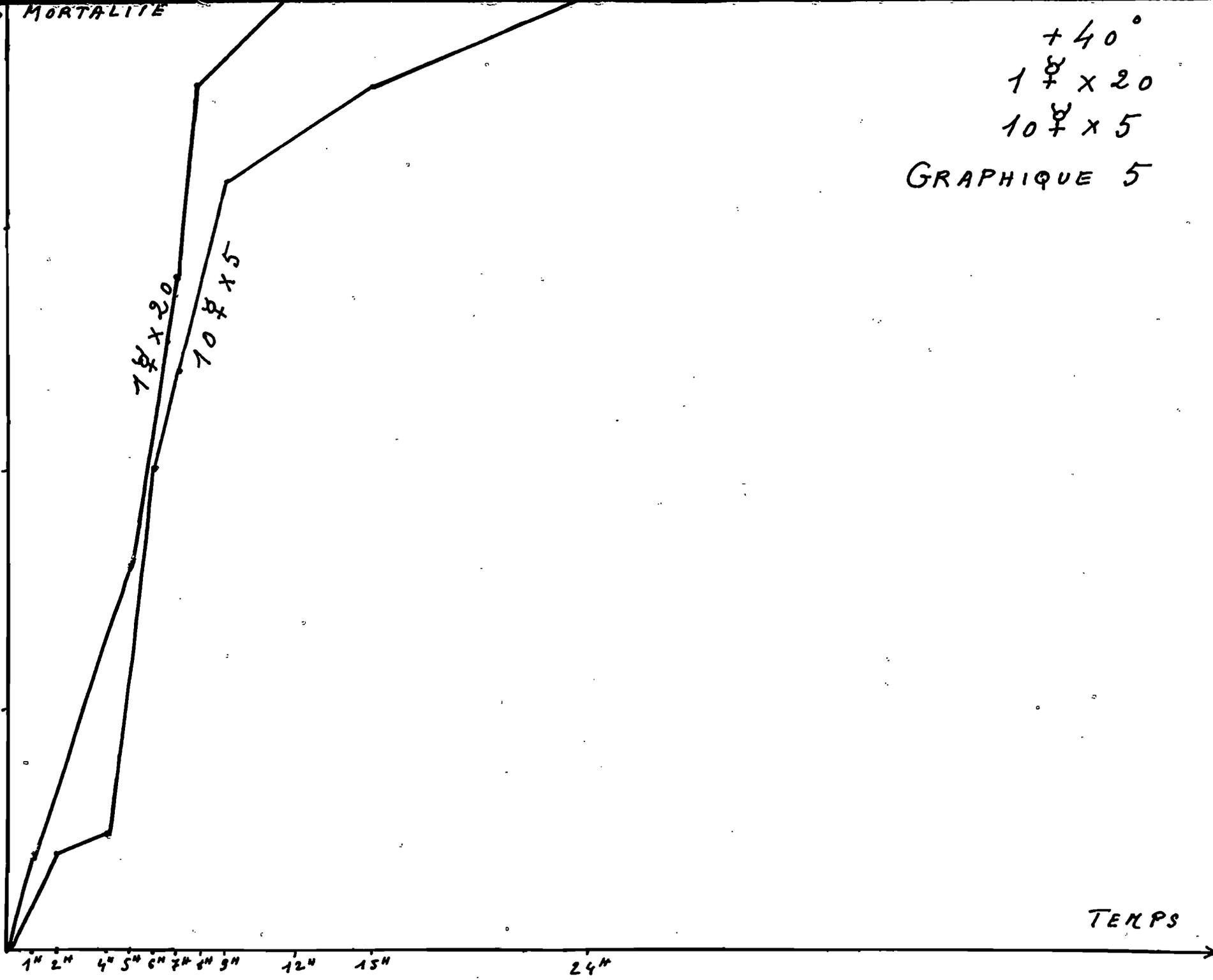
50

25

TEMPS

1<sup>h</sup> 2<sup>h</sup> 4<sup>h</sup> 5<sup>h</sup> 6<sup>h</sup> 7<sup>h</sup> 8<sup>h</sup> 9<sup>h</sup> 12<sup>h</sup> 15<sup>h</sup> 24<sup>h</sup>

1 ♀ x 20  
10 ♀ x 5



2ème Expérience.

T° = + 40° C.		Mortes		Vivantes	
Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20	Durée de séjour =	nb.	%	nb.	%
		1 heure.	2	10	18
"	4 heures.	6	30	12	60
"	2 heures.	6	30	6	30
"	1 heure.	4	20	2	10
"	4 heures.	2	10		
		20	100		

La période de survie est de 12 heures.

3ème Expérience.

: T° = + 40° C. :		Mortes		Vivantes	
: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :		nb.	%	nb.	%
: Durée de séjour = 1 heure. :		1	5	19	95
: " " = 4 heures. :		6	30	13	65
: " " = 2 heures. :		4	20	9	45
: " " = 1 heure. :		4	20	5	25
: " " = 1 heure. :		3	15	2	10
: " " = 5 heures. :		2	10		
		20	100		

La période de survie est de 14 heures.

Les Lasius isolées résistent, en moyenne, à la température de 40° C. durant une période de 12 heures, 20 minutes.

$\beta$  - Fourmis groupées par 10.

lère Expérience.

T° = + 40° C.		Mortes		Vivantes	
Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5	Durée de séjour =	nb.	%	nb.	%
		1 heure.	4	8	46
" "	= 2 heures.	1	2	45	90
" "	= 1 heure.	1	2	44	88
" "	= 2 heures.	34	68	10	20
" "	= 4 heures.	4	8	6	12
" "	= 3 heures.	2	4	4	8
" "	= 3 heures.	2	4	2	4
" "	= 1 heure.	1	2	1	2
" "	= 5 heures.	1	2		
		50	100		

La période de survie est de 22 heures.

2ème Expérience.

: T° = + 40° C. :		:		:		:		
:		Mortes		:		Vivantes		:
Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5 :		:		:		:		:
:		nb.	%	nb.	%	:		:
Durée de séjour = 2 heures.		5	10	45	90			
" " = 2 heures.		1	2	44	88			
" " = 2 heures.		19	38	25	50			
" " = 1 heure.		5	10	20	40			
" " = 2 heures.		10	20	10	20			
" " = 6 heures.		5	10	5	10			
" " = 9 heures.		5	10					
		50	100					

La période de survie est de 24 heures.

3ème Expérience.

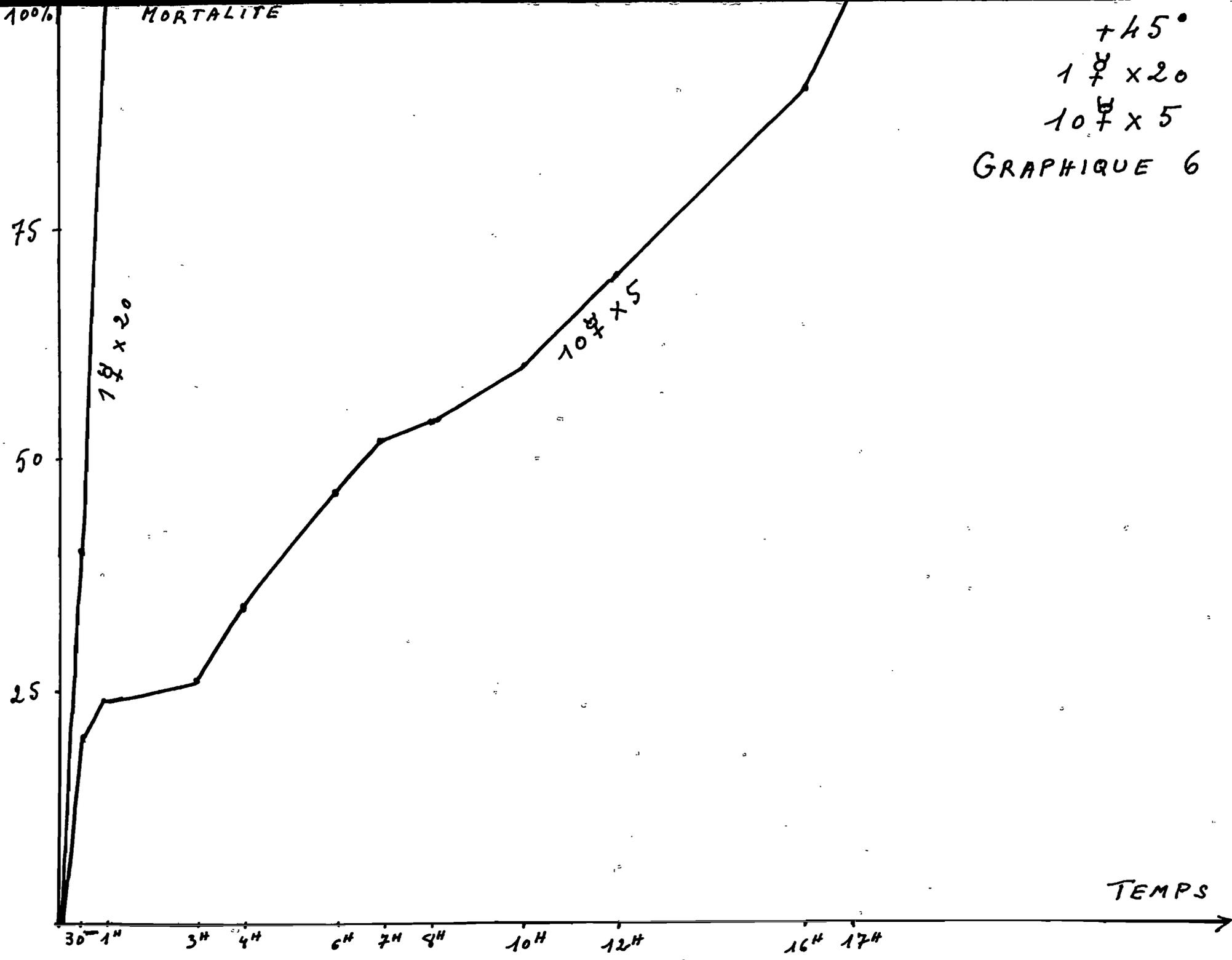
T° = + 40° C.		Mortes		Vivantes	
Nombre de Fourmis = 10 ♂ x 5	Durée de séjour = 3 heures.	nb.	%	nb.	%
			5	10	45
"	" = 3 heures.	5	10	40	80
"	" = 2 heures.	10	20	30	60
"	" = 1 heure.	5	10	25	50
"	" = 1 heure.	8	16	17	34
"	" = 3 heures.	7	14	10	20
"	" = 4 heures.	5	10	5	10
"	" = 3 heures.	2	4	3	6
"	" = 6 heures.	3	6		
		50	100		

La période de survie est de 26 heures.

MORTALITE

+45°  
1 ♀ x 20  
10 ♀ x 5

GRAPHIQUE 6



Ⓒ - Température de + 45° C. -

α - Fourmis isolées :

1ère Expérience.

: T° = + 45° C. :

: Nombre de Fourmis : 1 ♀ x 20 :	: Mortes :		: Vivantes :	
	: nb. :	: % :	: nb. :	: % :
: Durée de séjour = 30 Mn. :	: 6 :	: 30 :	: 14 :	: 70 :
: " " = 30 Mn. :	: 14 :	: 70 :	: :	: :
	: 20 :	: 100 :		

La période de survie est de 1 heure. - Graphique 6 -

2ème Expérience.

: T° = + 45° C. :

: Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20 :	: Mortes :		: Vivantes :	
	: nb. :	: % :	: nb. :	: % :
: Durée de séjour = 30 Mn. :	: 8 :	: 40 :	: 12 :	: 60 :
: " " = 30 Mn. :	: 12 :	: 60 :	: :	: :
	: 20 :	: 100 :		

La période de survie est de 1 heure.

3ème Expérience.

T° = + 45° C.					
Nombre de Fourmis = 1 ♀ x 20	Mortes		Vivantes		
	nb.	%	nb.	%	
Durée de séjour = 1 heure.	20	100			

La période de survie est de 1 heure.

β - Fourmis groupées par 10.

1ère Expérience.

T° = + 45° C.					
Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5	Mortes		Vivantes		
	nb.	%	nb.	%	
Durée de séjour = 1 heure.	13	26	37	74	
" " = 2 heures.	6	12	31	62	
" " = 2 heures.	6	12	25	50	
" " = 3 heures.	10	20	15	30	
" " = 5 heures.	7	14	8	16	
" " = 1 heure.	3	6	5	10	
" " = 1 heure.	5	10			
	50	100			

La période de survie est de 15 heures.

2ème Expérience.

T° = + 45° C.		Mortes		Vivantes	
Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5		nb.	%	nb.	%
Durée de séjour = 30 Mn.		10	20	40	80
" " = 30 Mn.		2	4	38	76
" " = 2 heures.		1	2	37	74
" " = 1 heure.		4	8	33	66
" " = 2 heures.		6	12	27	54
" " = 1 heure		3	6	24	48
" " = 1 heure.		1	2	23	46
" " = 2 heures.		3	6	20	40
" " = 2 heures.		5	10	15	30
" " = 4 heures.		10	20	5	10
" " = 1 heure.		5	10		
		50	100		

La période de survie est de 17 heures.

3ème Expérience.

T° = + 45° C.:		Mortes		Vivantes	
Nombre de Fourmis = 10 ♀ x 5	Durée de séjour = 2 heures.	nb.	%	nb.	%
			8	16	42
"	" = 2 heures.	5	10	37	74
"	" = 4 heures.	10	20	27	54
"	" = 3 heures.	6	12	21	42
"	" = 4 heures.	14	28	7	14
"	" = 3 heures.	7	14		
		50	100		

La période de survie est de 18 heures.

Conclusions :

- I - La Température Léthale Supérieure se situe à + 45° C. et peut-être légèrement au delà.
- II - Pour les trois températures choisies, l'effet de groupe se manifeste également de façon favorable.

Conclusions générales sur les expériences concernant les Températures Léthales.

Au terme de ces expériences pour la détermination des températures Inférieures et Supérieures Léthales pour *Lasius niger* L. nous pouvons préciser de la manière suivante le comportement de cette Fourmi :

- 1° - *Lasius niger* L. présente une bonne résistance au froid.
- 2° - *Lasius niger* L. offre aussi une bonne résistance à la chaleur.
- 3° - Cette double constatation permet de considérer *Lasius niger* L. comme très bien adaptée aux régions à climat continental à hivers froids et étés chauds. Cette souplesse d'adaptation explique la très large aire d'expansion de cette Fourmi.

B - Le Thermopreferendum :

En deçà des limites des températures léthales, inférieure et supérieure, il est une zone de températures au niveau de laquelle les *Lasius* se groupent. Cette zone de température que les Fourmis choisissent est ce qu'il est convenu d'appeler le Thermopreferendum de l'espèce.

Pour déterminer le Thermopreferendum de *Lasius niger* L. nous avons utilisé un dispositif expérimental mis au point au Laboratoire d'Entomologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse. Ce dispositif consiste essentiellement en un tube de verre d'une longueur de 1 mètre environ pour un diamètre intérieur de 18 millimètres. A 20 ou 30 centimètres de

l'une de ses extrémités s'ouvre dans ce tube, et perpendiculairement à son axe, un court tube de même diamètre mais de 8 à 10 centimètres de long seulement. Il y a donc trois ouvertures. Les deux ouvertures du tube principal sont fermées par un dispositif humidificateur : une boîte en matière plastique contenant une éponge gorgée d'eau qui maintient toujours mouillée une mèche de coton hydrophile pénétrant dans le tube d'expérimentation. Le troisième orifice, celui du tube court latéral, est fermé par un carré de gaze de nylon à mailles fines qui permet l'aération de l'intérieur et prévient les évasions. C'est sur ce carré de toile de nylon qu'est déposée de temps en temps une goutte de miel.

Cet ensemble est enterré dans un bac à sable. Disposé plus profondément dans le sable, à un bout du bac se trouve une résistance chauffante à température réglable. A l'autre bout du bac, pareillement enterré, est un serpentin où circule de l'alcool réfrigéré à température réglée à l'aide d'un thermomètre à contact. Un gradient de température est ainsi établi d'une extrémité à l'autre du bac qui admet deux tubes du modèle décrit ne laissant dépasser de la surface du sable que deux centimètres de leur tube latéral.

L'ensemble étant monté, les Fourmis sont introduites, après légère anesthésie au  $\text{CO}_2$ , par le tube court qui émerge. Lorsque toutes les Fourmis sont revenues à l'activité et circulent librement dans le tube obscur, la chaleur et le froid sont établis : Le gradient des températures s'étale entre + 4° C. et + 54° C.

Nous procédons à trois séries d'expériences, chacune renouvelée deux fois : deux tubes sont donc en service par série. A chacune de ces trois séries correspond une colonie particulière de *Lasius*.

Des relevés quotidiens de la localisation des Fourmis sont prévus à : 6 heures - 10 heures - 14 heures - 18 heures. Soit quatre observations par jour.

#### I - Lasius avant hibernation ou allant y entrer :

(Ouvrières seulement).

Deux populations de *Lasius* participent aux deux expériences de cette première série. Elles se distinguent l'une de l'autre par les conditions de milieu thermique différentes auxquelles elles ont été soumises durant plusieurs mois. L'une, en effet, se montant à 250 Ouvrières, a vécu dans le laboratoire de Monsieur LEDOUX et s'y est multipliée durant un an. L'autre

TEMPERATURES

THERMOPREFERENDUM

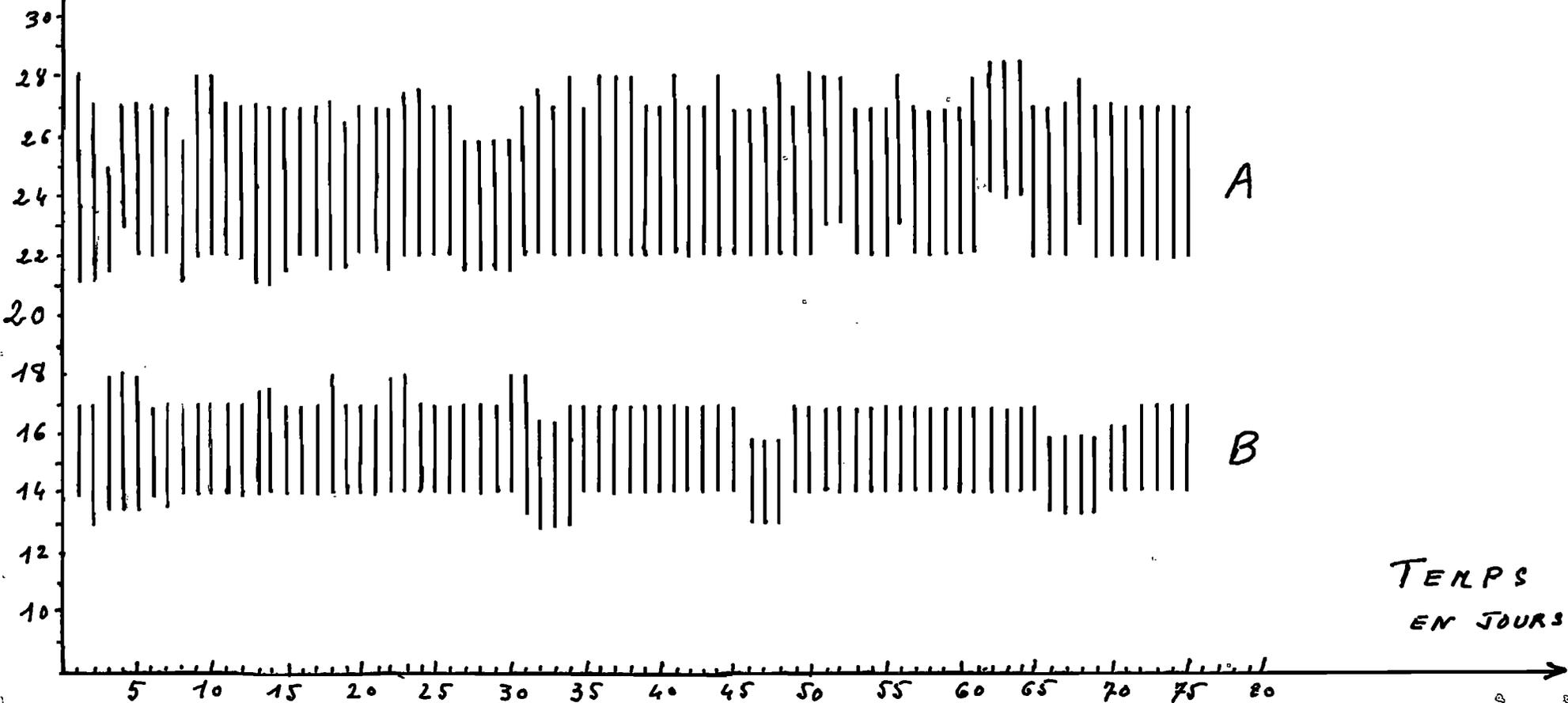
A 250 ♀ D'ELEVAGE

$T^{\circ}$  CHOISIES = +22°C ↔ +27°C.

B 400 ♀ PRISES DANS LA NATURE

$T^{\circ}$  CHOISIES = +14°C ↔ +17°C

GRAPHIQUE 7



a été prélevée par nos soins sur l'emplacement d'une ancienne pépinière, dans l'enceinte de la Faculté, le 3 Novembre 1965.

Dans le premier tube nous introduisons les 250 ouvrières de la première population. Dans le deuxième tube nous mettons 400 Ouvrières prélevées sur l'effectif du nid recueilli le 3 Novembre.

Ces deux expériences, menées de front, ont duré deux mois et demi.

### Résultats :

Le choix de groupement s'est révélé tout à fait différent d'une population à l'autre. En effet, les Fourmis d'élevage se groupèrent entre les températures suivantes : + 22° C. et + 27° C. Cette zone, continuellement occupée, correspondait, quant à la température, au milieu où ces Fourmis avaient vécu très longtemps sans interruption. Par contre, les Lasius prélevées le 3 Novembre en pleine nature, choisirent, pour s'y rassembler, une zone plus étroite, située entre + 14° C. et + 17° C..

C'est ce que traduit le Graphique 7.

Les modifications de groupement étant très faibles au cours de la journée, nous n'avons fait figurer sur tous les graphiques que le relevé de l'observation de 10 heures. Les traits verticaux représentent chacun les 6 ou 7 dixièmes de la population.

### Conclusion :

Le fait que les Lasius d'élevage aient cherché à se grouper au niveau de températures identiques à celles auxquelles elles avaient vécu durant longtemps avant l'expérience tend à justifier la remarque de Viaud (1951) : "Si on adapte pendant un temps assez long un animal à une température donnée, on observe que le preferendum se déplace dans le sens de la température d'adaptation."

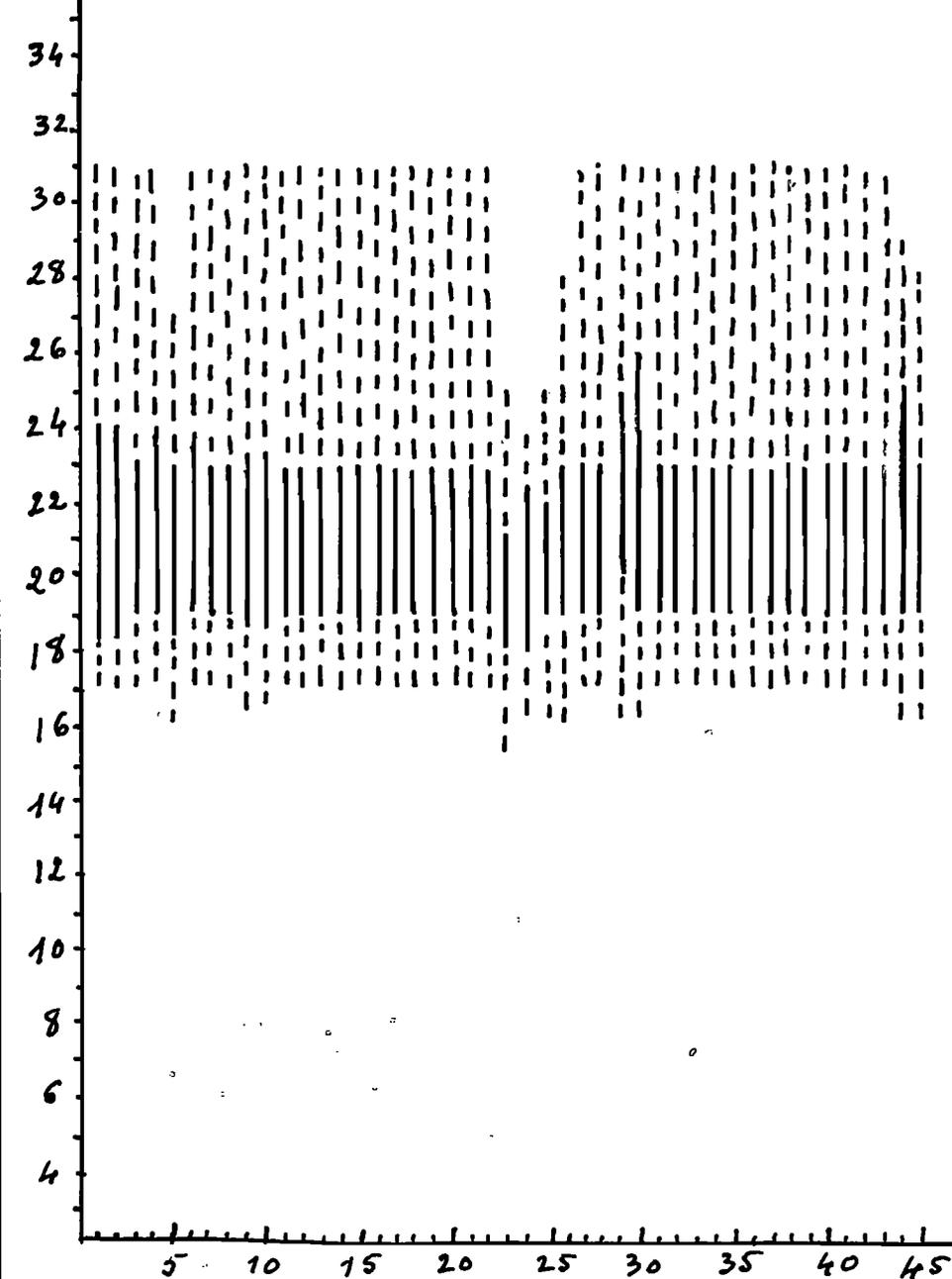
Le choix des Lasius recueillies dans la nature permet de penser que l'espèce est physiologiquement préparée à subir de basses températures rendues plus supportables par l'hibernation. Ces Lasius auraient tout aussi bien pu profiter d'une température plus élevée.

# THERMOPREFERENDUM

400 ♀ PRISES DANS LA NATURE

$T^{\circ}$  CHOISIES =  $+19^{\circ}\text{C}$   $\longleftrightarrow$   $+23^{\circ}\text{C}$

## GRAPHIQUE 8

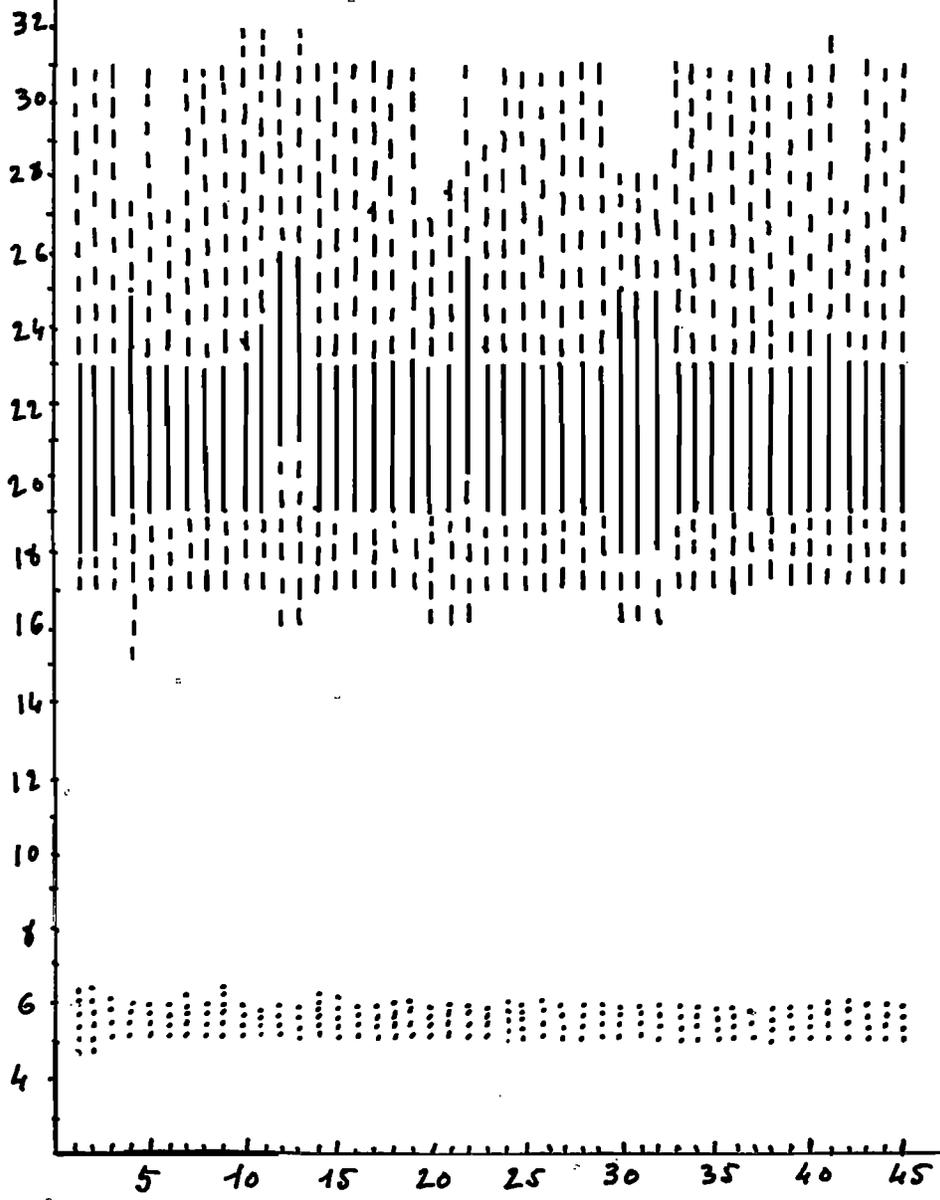


CHAQUE TRAIT VERTICAL  
REPRESENTE APPROXIMATIVEMENT  
7 à 8 DIXIEMES DE LA POPULATION  
LES TIRES REPRESENTENT  
2 ou 1,5 DIXIEMES DE LA  
POPULATION

TEMPS  
EN JOURS

TEMPERATURES

# GRAPHIQUE 9



# THERMOPREFERENDUM

400 ♀ PRISES DANS LA NATURE

$T^{\circ}\text{CHOISIES} = +19^{\circ}\text{C} \longleftrightarrow +23^{\circ}\text{C}$

ET

$+5^{\circ}\text{C} \longleftrightarrow +6^{\circ}\text{C}$

LES POINTILLES REPRESENTENT LA  
MINORITE AYANT CHOISI 5-6°C.

TEMPS  
EN JOURS

## II - Lasius niger L. sortant d'hibernation.

(Ouvrières seulement).

Nous avons prélevé 800 Ouvrières dans un nid recueilli le 22 Mars 1966 dans l'enceinte de la Faculté. 400 d'entre elles sont introduites dans le premier tube d'expérience, tandis que le second reçoit les 400 autres Lasius. Durée de l'expérience : 1 mois  $\frac{1}{2}$ .

### Résultats :

Tube n° 1 : Les Fourmis occupent tout l'espace compris entre les températures suivantes : + 17° C. et + 31° C.. Mais leur groupement est beaucoup plus dense entre + 19° C. et + 23° C.

Tube n° 2 : Le même type de groupement apparaît ici, mais une portion non négligeable de la population (20 - 25 % environ) s'est pelotonnée entre + 5° C. et + 6° C..

Ces résultats font l'objet des Graphiques n° 8 (Tube 1) et n° 9 (Tube 2).

Graphique n° 8 : Les traits pleins verticaux représentent la majorité de la population tandis que les traits interrompus matérialisent les groupements lâches.

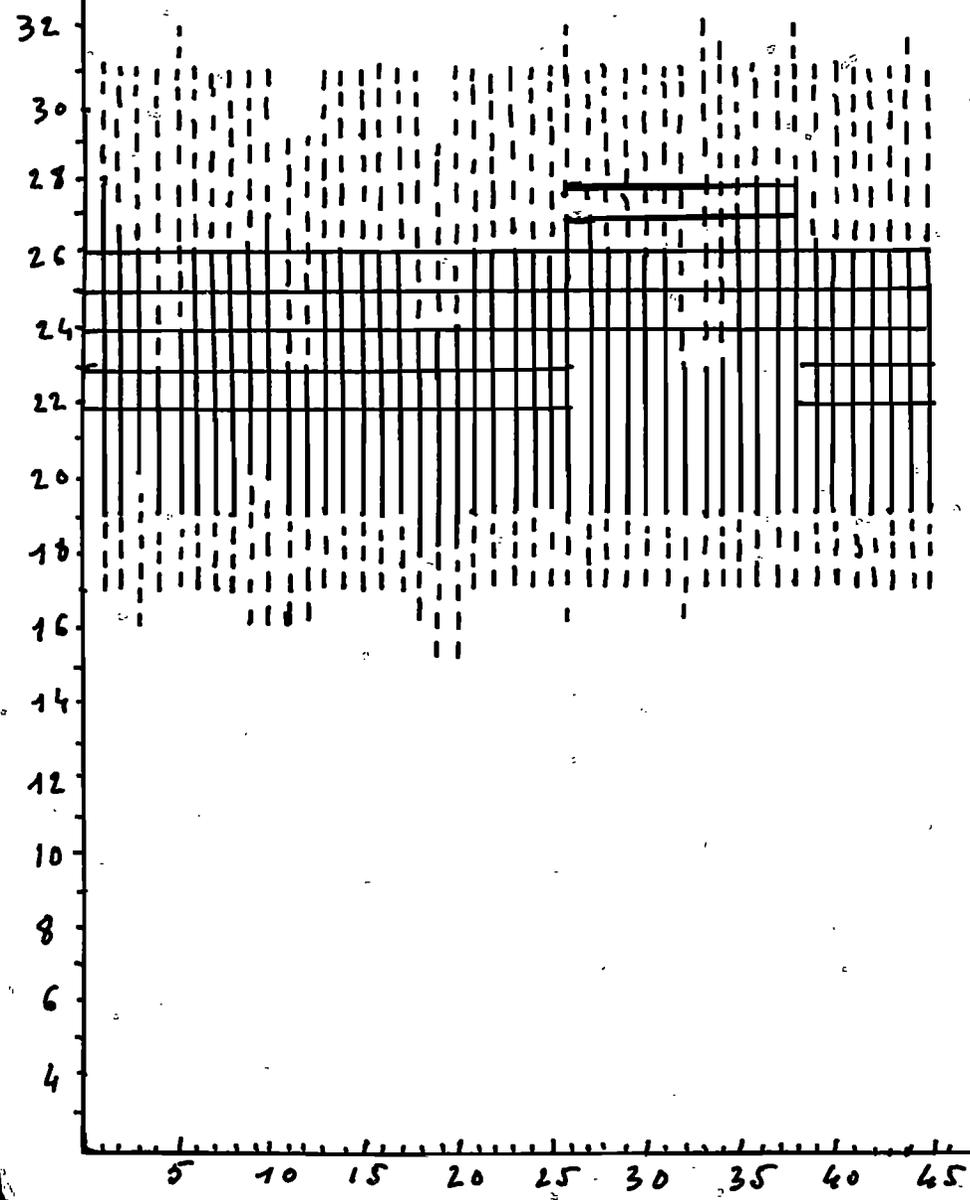
Graphique n° 9 : La portion minoritaire ayant choisi la zone étroite de + 5° C. à + 6° C. est représentée par des points successifs disposés verticalement.

### Conclusions :

Le Thermopreferendum des Lasius ayant repris leur activité se situe entre + 19° C. et + 23° C. Mais ce choix n'est pas strict. L'étalement du groupement en deça de + 19° C. jusqu'à + 17° C. et au-delà de + 23° C. jusqu'à + 31° C. révèle de la part de Lasius niger L. d'une très large tolérance vis-à-vis de la température. Par ailleurs, le fait que près du quart de la population de l'un des appareils d'expérience se maintienne à + 5° - + 6° C., alors que les Fourmis qui ont délibérément choisi cette basse température peuvent accéder à des zones plus chaudes, démontrerait que la durée de l'hibernation ne doit pas être la même pour tous les membres d'un même nid.

TEMPERATURES

# GRAPHIQUE 10



## THERMOPREFERENDUM

400 ♀ PRISES DANS LA NATURE

+

COUVAIN

♀ T-CHOISIES : +19°C ← → 26°C  
 C " " +22°C ← → 26°C

LES TRAITES HORIZONTALES  
 REPRESENTENT LE COUVAIN (C)

TEMPS  
 EN JOURS

### III - Lasius niger L. sortant d'hibernation.

(Ouvrières accompagnées de Couvain).

800 Ouvrières de même origine que celles ayant participé à l'expérience précédente sont réparties par moitié entre les deux tubes d'expérience. Mais ici les Fourmis des deux tubes sont accompagnées de leur couvain. Durée de l'expérience : 1 mois et demi.

#### Résultats :

La zone occupée s'étale toujours entre + 17° C. et + 31° C.. Mais l'espace compris entre + 19° C. et + 26° C. est peuplé de la majorité de la colonie, les zones en deçà et au-delà n'étant fréquentées que par une minorité circulant activement. La très grande concentration de la population, plus grande que celle observée dans l'expérience précédente, est due manifestement à la présence du Couvain. Celui-ci est rassemblé sur un espace compris entre + 22° C. et + 26° C. La limite thermique inférieure (+ 22° C.) n'a jamais varié tout au long de l'expérience. Celle supérieure de + 26° C. a parfois été dépassée et nous avons pu constater la répartition du Couvain jusqu'au point accusant + 28° C. Nous avons pu observer aussi très souvent que, entre les soins qu'elles lui prodiguaient, les Ouvrières se retiraient en deçà de + 24° C. laissant au-delà le Couvain pratiquement seul, livré aux soins plus ou moins attentifs des Lasius en perpétuelle activité circulant entre + 23° C. et + 31° C. Graphique 10.

#### Conclusion :

Le Préférendum thermique auquel les Ouvrières de *Lasius niger* soumettent le Couvain se localise entre + 22° C. et + 26° C.

#### C - Le Rythme d'Activité de Lasius niger L. en fonction des variations thermiques :

Nous avons eu recours pour cette étude à l'Actographe à Cellule Photo-électrique mis au point par Messieurs LEDOUX, TOROSSIAN et BASTIEN. Cet appareil est branché sur un promenoir éclairé en relation avec une deuxième enceinte obscure où se trouve le nid des Fourmis. Ces deux enceintes, champ trophoporique ou promenoir et enceinte de nid, sont deux bacs à sable ayant, noyés dans le sable, un serpentín refroidisseur et une résistance électrique chauffante. De la sorte il est possible de réaliser,

de façon indépendante, le froid dans les deux bacs, la chaleur dans les deux bacs, enfin le froid dans l'un et la chaleur dans l'autre. Le bac servant de champ trophoporique est recouvert d'une plaque de verre et peut ainsi être éclairé.

C'est aussi là qu'est distribuée la nourriture. Mais, pour accéder au miel, les Fourmis, qui viennent de l'autre enceinte où se trouve leur nid, doivent obligatoirement passer par un défilé, dont le diamètre ne permet le passage qu'à une seule Fourmi à la fois. C'est à ce point précis du parcours qu'entre en jeu la Cellule Photo-électrique de l'Actographe. Lequel, à son commandement, enregistre sur bande, se déroulant d'un mouvement régulier, tout passage de Fourmi. En l'absence de tout passage, la bande ne porte qu'une ligne continue. Les passages, quand ils ont lieu, s'inscrivent sous la forme d'un écart de la plume.

Si les passages sont un peu espacés, ils peuvent être comptés. De toute façon l'Actographe comporte un compte-tours qui additionne tous les passages. Avant mise en route, le déroulement de la bande est étalonné : dans le cas qui nous occupe, la bande se déroule à raison de 5 centimètres par heure.

Nous avons travaillé en photopériode constante de 12 heures de lumière et 12 heures d'obscurité. Par contre, nous avons fait varier la température du Nid et celle du Champ trophoporique.

Nous avons soumis à l'expérience une colonie de *Lasius niger* L. prélevée dans le nid recueilli le 3 Novembre 1965 dans l'enceinte de la Faculté des Sciences. Cette colonie comptait 1200 ouvrières accompagnées de Couvain.

Voici les combinaisons de températures que nous avons jugées utiles de réaliser au cours de cette série d'essais :

- Température du Nid -		- Température du Promenoir -
20° - 22° C.	:	20° - 22° C.
14° - 15° C.	:	14° - 15° C.
12° - 13° C.	:	12° - 13° C.
9° - 11° C.	:	9° - 11° C.
6° - 7° C.	:	20° - 22° C.
20° - 22° C.	:	6° - 7° C.

Le temps consacré à chaque combinaison est de 2 jours et demi pleins (60 heures), les premières douze heures étant consacrées à l'adaptation des Fourmis au régime imposé.

Résultats :

Ils figurent sur le tableau suivant :

T <sup>o</sup> du Nid	T <sup>o</sup> du Promenoir		Nombre Total de <u>Passages</u> en 24 heures	Nombre de Passages <u>Diurnes</u>	Nombre de Passages <u>Nocturnes</u>
20 <sup>o</sup> - 22 <sup>o</sup> C.	20 <sup>o</sup> - 22 <sup>o</sup> C.	1er j.	1866	928	938
		2 <sup>e</sup> me j.	1930	952	978
14 <sup>o</sup> - 15 <sup>o</sup> C.	14 <sup>o</sup> - 15 <sup>o</sup> C.	1er j.	1156	428	728
		2 <sup>e</sup> me j.	1119	580	539
12 <sup>o</sup> - 13 <sup>o</sup> C.	12 <sup>o</sup> - 13 <sup>o</sup> C.	1er j.	1038	700	338
		2 <sup>e</sup> me j.	1052	513	539
9 <sup>o</sup> - 11 <sup>o</sup> C.	9 <sup>o</sup> - 11 C.	1er j.	1080	377	703
		2 <sup>e</sup> me j.	1072	527	545
6 <sup>o</sup> - 7 <sup>o</sup> C.	20 <sup>o</sup> - 22 <sup>o</sup> C.	1er j.	12	5	7
		2 <sup>e</sup> me j.	15	7	8
20 <sup>o</sup> - 22 <sup>o</sup> C.	6 <sup>o</sup> - 7 <sup>o</sup> C.	1er j.	1580	728	852
		2 <sup>e</sup> me j.	1600	780	820

Conclusions :

- 1° - La température qui règne au sein du Nid joue un rôle fondamental en ce qui concerne l'activité de la Fourmilière. En effet, si l'on abaisse la température du Nid à 6° - 7° C., les Fourmis demeurent dans leur nid. Elles ne sortent pratiquement plus en dépit de la température clémente de 20° - 22° C. du Promenoir.  
Par contre, lorsque l'inverse est réalisé, le nombre de sorties augmente de façon spectaculaire. Et les *Lasius* se rendent dans le Promenoir vers la source de miel malgré le froid.
  
  - 2° - Les *Lasius niger* L. manifestent une légère préférence à sortir la nuit. Le relevé des sorties nocturnes et diurnes ne permet pas, cependant, de considérer cette Fourmi comme typiquement nocturne.
  
  - 3° - Le Couvain est déplacé par les Ouvrières de façon à le maintenir toujours aux endroits les plus chauds du dispositif. Mais la recherche de l'obscurité est prépondérante.  
C'est ainsi que dans la combinaison où la température du Nid est de + 6° - + 7° C. et celle du Promenoir de + 20° - + 22° C., jamais le Couvain n'a été transporté dans le Promenoir où pourtant régnait une température qui lui convenait. Les Ouvrières le déposaient dans le tube d'accès au Promenoir, à l'extrême limite de la zone obscure, mais où la température était inférieure à + 20° C.
-

ETUDE DE L'INFLUENCE DE LA PRESENCE DES FOURMIS  
SUR LE DEVELOPPEMENT DES COLONIES DE PUCERONS.

Introduction :

La littérature entomologique, scientifique ou de simple vulgarisation, a souvent décrit les rapports existant entre Fourmis et Homoptères (Cochenilles et Pucerons). Il nous a paru intéressant de déterminer le rôle des Fourmis, plus spécialement de Lasius niger L., dans l'expansion des Colonies de Pucerons ennemis des cultures.

I - Protocole d'Expérience.

Matériel Végétal :

La Fève, *Vicia faba*, Légumineuse de la sous-famille de Papilionacée.

Matériel Animal :

Pucerons se reproduisant activement sur Fève et recherchés par *Lasius niger L.*

Une première génération de Fève a été consacrée à la sélection de l'espèce de Pucerons eu égard à l'attraction qu'elle exerce sur les *Lasius* et à son mode d'infestation. Une espèce s'est révélée très active sur Fève et très recherchée par *Lasius niger L.* qui aime en lécher le miellat.

Mode d'infestation :

Il est naturel. Les pieds de Fève sont, dans chacun des deux groupes prévus dans le dispositif expérimental, soumis aux mêmes conditions. Vingt jours après leur sortie de terre les Fèves, hautes alors d'une trentaine de centimètres, sont porteuses de colonies de Pucerons appartenant à deux espèces différentes. L'une d'entre elles est très vite éliminée par l'autre. Celle-ci de couleur verte a toujours été maintenue sur les Fèves en expérience et nous avons toujours pris soin de supprimer l'autre constamment.

Les colonies de l'espèce choisie sont d'une importance pratiquement comparable d'un pied à l'autre (pour ceux qui doivent avoir des Pucerons). Cela dès le départ.

Dispositif expérimental :

Nous le concevons ainsi :

Deux catégories :

- A - Expérience en plein air.
- B - Expérience au Laboratoire.

Dans chacune de ces deux catégories, les plants de Fèves ont été répartis de façon égale en trois groupes :

1er Groupe : Fèves fréquentées par des Fourmis et n'hébergeant aucun Puceron. Ce groupe a rôle de témoin.

Catégorie A : 4 pieds de fèves,  
- B : 3 - -

2ème Groupe : Fèves fréquentées par des Fourmis et hébergeant des Pucerons.

Catégorie A : 4 pieds de Fèves,  
- B : 3 - -

3ème Groupe : Fèves n'ayant à leur pied aucune Fourmi et hébergeant des Pucerons.

Catégorie A : 4 pieds de Fèves,  
- B : 3 - -

Toutes les Fèves ont été semées dans des pots à fleurs en argile de 24 centimètres de diamètre intérieur à raison de une graine par pot pour l'expérience en plein air (catégorie A) et de deux graines par pot pour celle en laboratoire (catégorie B). Nous avons ainsi essayé, en doublant le nombre de Fèves par pot en laboratoire, de compenser les effets des conditions de culture défavorables auxquelles étaient soumises ces plantes.

Les conditions d'arrosage sont satisfaites de la façon suivante :

Les pots de la catégorie A reçoivent l'eau de pluie. En l'absence de pluie, le sol environnant, dans lequel ils sont enterrés aux trois-quarts, est inondé.

Ceux de la catégorie B ont comme source d'eau, chacun une coupelle en poterie constamment remplie d'eau dans laquelle leur base baigne.

../..

Les pots des deux catégories qui comportent la présence de Fourmis en reçoivent chacun 250. Et leur bourrelet supérieur est ceinturé par une couronne en contreplaqué de 4 centimètres de largeur supportant une épaisse couche de graisse consistante. Les fuites sont ainsi évitées, la graisse ayant une odeur répulsive vis-à-vis des Fourmis et sa nature gluante décourage toute tentative d'évasion. Du reste, mises sur le terreau humide des pots, après légère anesthésie au CO<sup>2</sup>, dès leur réveil les Lasius ne tardent pas à s'organiser et à aménager leurs souterrains sans chercher à fuir.

Les Fourmis des pots dont les Fèves ne doivent pas avoir de Pucerons ont à leur disposition un verre de montre rempli de miel.

#### Principe d'évaluation du développement des Colonies de Pucerons :

Les Pucerons se groupent autour des tiges et les entourent tels des fourreaux. L'expansion des colonies est suivie par comptage direct des Pucerons. Après plusieurs comptages, les plus précis possible, des Pucerons présents sur une longueur de 1 centimètre de tige, le nombre moyen d'Aphidiens par centimètre occupé est précisé. L'effectif total découle du nombre de centimètres de tige occupés.

Les comptages d'évaluation se sont succédés au rythme de deux par semaine en début d'expérience puis de un par semaine en fin d'expérience.

#### Valeur significative de l'Expérience.

Elle est basée sur :

- L'importance numérique des Pucerons répertoriés dans chacun des groupes des deux catégories A et B.
- L'aspect végétatif de chacun des plants de Fèves.

Deux éventualités peuvent alors se produire :

- Les deux critères précédents revêtent la même importance chez les Fèves hébergeant des Pucerons seuls et chez celles hébergeant des Pucerons fréquentés par des Lasius. L'interférence de ces Fourmis est donc nulle.

- Les deux critères précédents ne revêtent pas la même importance chez les deux populations de Fèves des deux catégories A et B. Et le rôle des Fourmis est alors démontré, favorable ou défavorable à la Fève. Dans ce dernier cas, l'action freinatrice des Parasites des Pucerons (Chalcidiens) et de leurs nombreux Prédateurs (Coccinellidæ, Larves de Syrphidæ et de Planipennes) est diminuée, Parasites et Prédateurs étant gênés par le va-et-vient des Fourmis.

## II - Résultats.

Les résultats sont exprimés de deux façons différentes :

- Sous forme de tableaux. Ceux-ci permettent de faire ressortir les différents facteurs entrant en jeu pour juger de l'expérience : Importance du parasitisme et de l'action des prédateurs se manifestant dans les deux groupes (Pucerons seuls et Pucerons fréquentés par les Fourmis) - Importance du développement physique des plants de Fèves.

- Sous forme de courbes, les résultats fournis par les tableaux étant reportés en abscisse et en ordonnée.

En ce qui concerne la catégorie B (expérience poursuivie au laboratoire), dans laquelle le nombre de plants par pot de chacun des trois groupes a été doublé, nous n'avons reporté sur les tableaux et les courbes que la moyenne des chiffres qu'ils nous ont fournis. Les comptages ont montré, en effet, beaucoup d'homogénéité.

Quant aux plants de Fèves des troisièmes groupes des deux catégories, c'est-à-dire ceux n'ayant à leur pied que des Fourmis et jouant le rôle de témoin, ils feront l'objet d'un paragraphe comparatif final.

L'examen des tableaux fait apparaître quelques différences entre les deux catégories (Expérience A en plein air et Expérience B en laboratoire). Ces différences intéressent l'aspect végétatif des plants de Fèves et le parasitisme et les prédateurs des Pucerons.

### - Aspect végétatif des Fèves :

En effet, les plants de Fève poussant au laboratoire ont un taux de croissance plus élevé que celui des plants poussant en plein air. Cela est dû au fait que cultivés en salle,

près de fenêtres toujours ouvertes de 6 heures à 19 heures, mais ne bénéficiant pas de l'irradiation solaire directe, les plants ont tendance à monter. Ce qui est au détriment de leur solidité. Ils sont plus grêles et nous avons dû les ligaturer à des tuteurs, ce que nous n'avons pas été obligés de faire pour les plants en plein champ, d'aspect plus ramassé.

- Parasites et. Prédateurs :

Les Pucerons des Fèves en plein champ sont victimes plus fréquemment de Parasites Chalcidiens que des Larves prédatrices de Diptères Syrphidæ. En laboratoire, le phénomène inverse apparaît.

Le laboratoire, où se déroule l'expérience B, se trouve à l'entresol du bâtiment abritant les Services d'Entomologie, au-dessus des Ateliers. Donc bien au-dessus du sol. Il est permis alors de penser que la vallée de la Garonne étant sans cesse balayée, tantôt par le vent venant du Nord-Ouest, tantôt par le vent d'Autan, soufflant du Sud, les Chalcidiens préfèrent évoluer à ras de terre, tandis que les Syrphidæ, meilleurs voiliers ont une plus vaste répartition en altitude.

Expérience au Laboratoire - Fèves avec Pucerons et Fourmis.

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
25-7	n° 1	700	2 Chalcidiens en vol	40 cm (moyenne)	+++
	n° 2	800	2 Chalcidiens en vol	40 cm (moyenne)	+++
	n° 3	1100	1 Larve de Syrphide	43 cm (moyenne)	+++
29-7	n° 1	700	1 Chalcidien en vol.	46 cm (moyenne)	++
	n° 2	750	0	46 cm (moyenne)	++
	n° 3	1100	1 Larve de Syrphide	50 cm (moyenne)	++
2-8	n° 1	400	0	50 cm (moyenne)	+
	n° 2	650	1 larve de Syrphide.	50 cm (moyenne)	+
	n° 3	1000	2 Larves de Syrphide.	55 cm (moyenne)	+
5-8	n° 1	400	0	53 cm (moyenne)	+
	n° 2	650	0	55 cm (moyenne)	+
	n° 3	800	1 Larve de Syrphide.	55 cm (moyenne)	+

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
9-8	n° 1	300	0	53 cm (moyenne)	+
	n° 2	600	1 Larve de Syrphide.	55 cm (moyenne)	+
	n° 3	1200	0	56 cm (moyenne)	+
12-8	n° 1	400	0	55 cm (moyenne)	+
	n° 2	600	0	55 cm (moyenne)	+
	n° 3	1100	0	60 cm (moyenne)	+
25-8	n° 1	350	0	60 cm (moyenne)	+
	n° 2	200	0	59 cm (moyenne)	+
	n° 3	M O R T S			
31-8	n° 1	M O R T S			
	n° 2	200	0	60 cm (moyenne)	+
7-9	n° 2	50	0	56 cm (moyenne)	+
	n° 3	M O R T S			

Arrêt de l'Expérience.

Légende :  
 +++ = Bon état Végétatif.  
 ++ = Mauvais état Végétatif.  
 + = Très mauvais état Végétatif.

NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS ET FOURMIS  
PIED N° 1  
LABORATOIRE

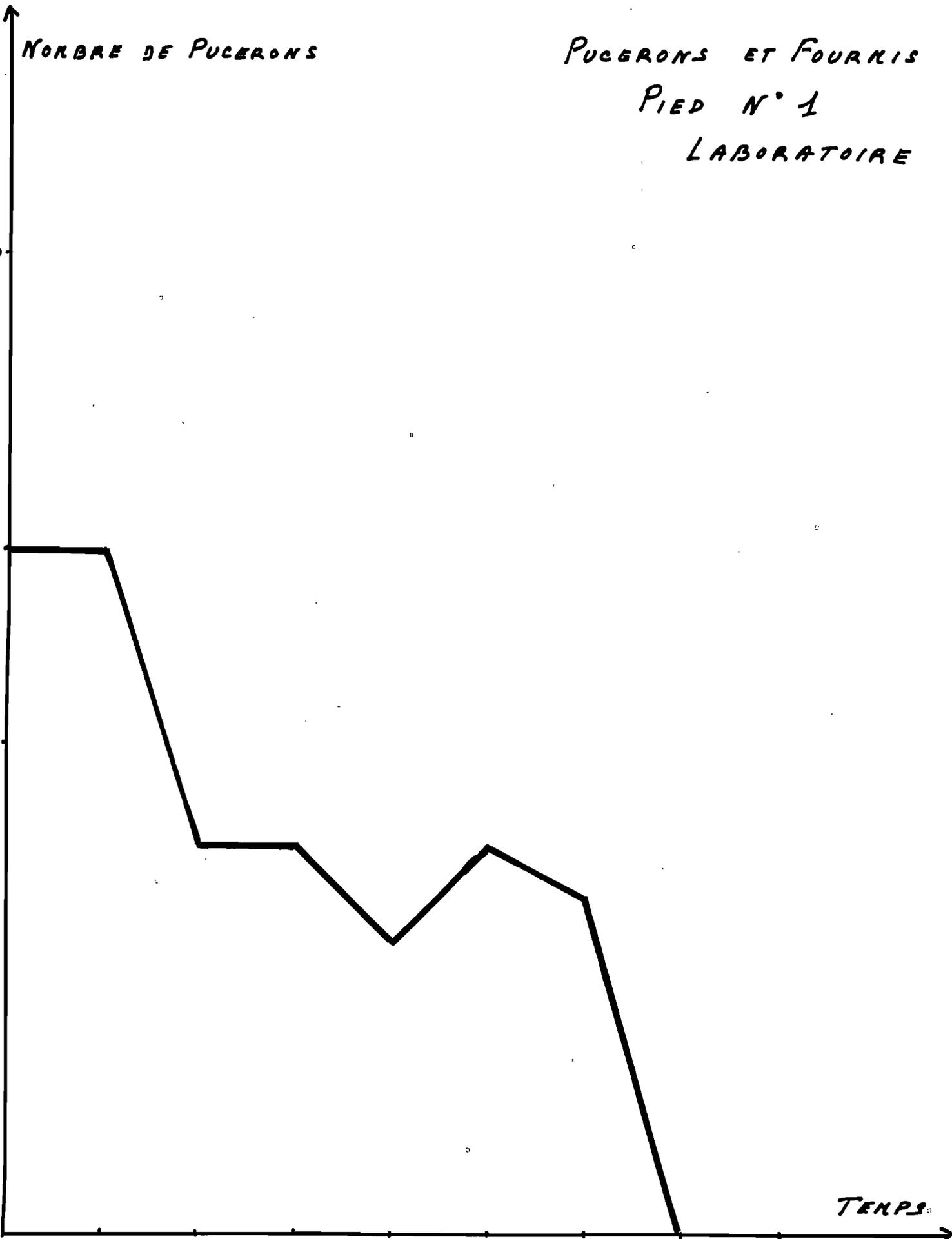
1000

700

500

TEMPS

25.7 29.7 2.8 5.8 9.8 12.8 25.8 31.8 4.9



NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS ET FOURMIS  
PIED N° 2  
LABORATOIRE

1000

800

500

TEMPS

25-7 29-7 2-8 5-8 9-8 12-8 25-8 31-8 7-9



NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS ET FOURMIS  
PIED N° 3  
LABORATOIRE

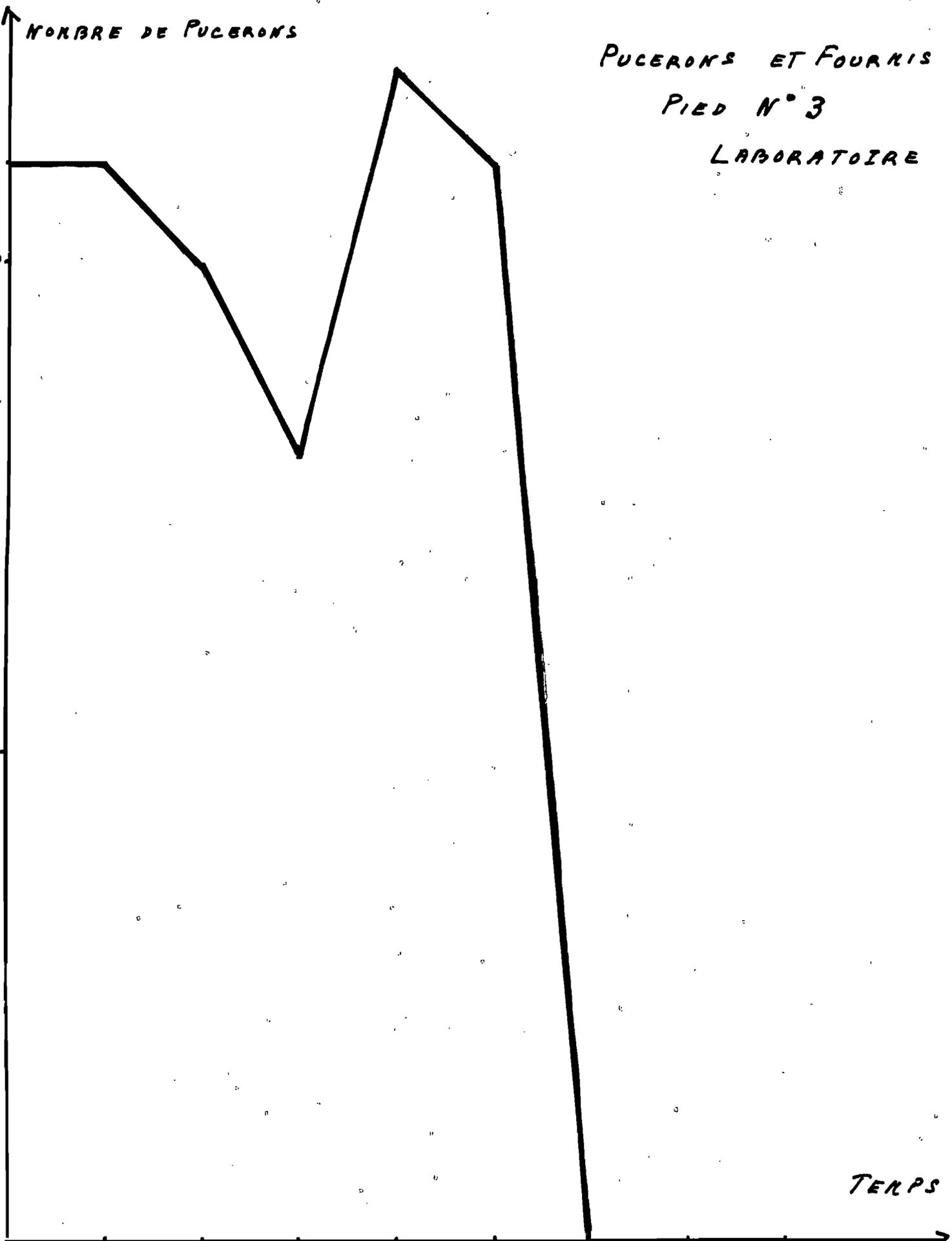
1100

1000

500

TEMPS

25-7 29-7 2-8 5-8 9-8 12-8 25-8 31-8 7-9



Expérience au Laboratoire - Fèves avec Pucerons seuls -

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du plant	Aspect Végétatif
25-7	N° 1	950	6 Larves de Syrphides. 2 Chalcidiens en vol.	42 cm (moyenne)	+++
	N° 2	350	10 % des Pucerons sont parasités par Chalcidiens.	40 cm (moyenne)	+++
	N° 3	450	2 Larves de Syrphides.	37 cm (moyenne)	+++
29-7	N° 1	50	1 larve de Syrphide.	50 cm (moyenne)	+++
	N° 2	200	0	45 cm (moyenne)	+++
	N° 3	250	2 Larves de Syrphides.	40 cm (moyenne)	+++
2-8	N° 1	150	3 Larves de Syrphides.	54 cm (moyenne)	+++

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
	n° 2	400	7 Larves de Syrphides	50 cm (moyenne)	+++
	n° 3	300	3 Larves de Syrphides. 2 Chalcidiens en chasse.	40 cm (moyenne)	+++
5-8	n° 1	50	1 Larve de Syrphide	60 cm (moyenne)	+++
	n° 2	150	2 larves de Syrphides.	54 cm (moyenne)	+++
	n° 3	200	0	40 cm (moyenne)	++
9-8	n° 1	50	0	65 cm (moyenne)	+++
	n° 2	600	1 Larve de Syrphide.	56 cm (moyenne)	++
	n° 3	600	0	40 cm (moyenne)	++
12-8	n° 1	100	0	60 cm (Moyenne)	+++
	n° 2	500	3 Larves de Syrphides	60 cm (moyenne)	++
	n° 3	600	4 Larves de Syrphides.	42 cm (moyenne)	++

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
25-8	n° 1	50	0	80 cm (moyenne)	++
	n° 2	200	1 Chalcidien en vol.	60 cm (moyenne)	++
	n° 3	250	0	45 cm (moyenne)	+
31-8	n° 1	25	0	80 cm (moyenne)	+
	n° 2	MORT			
	n° 3	MORT			
7-9	n° 1	Quelques Pucerons achevant les plants:	0	82 cm (moyenne)	

NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS SEULS

PIED N°1

LABORATOIRE

1000

950

500

50

TEMPS

25.7

29.7

2.8

5.8

9.8

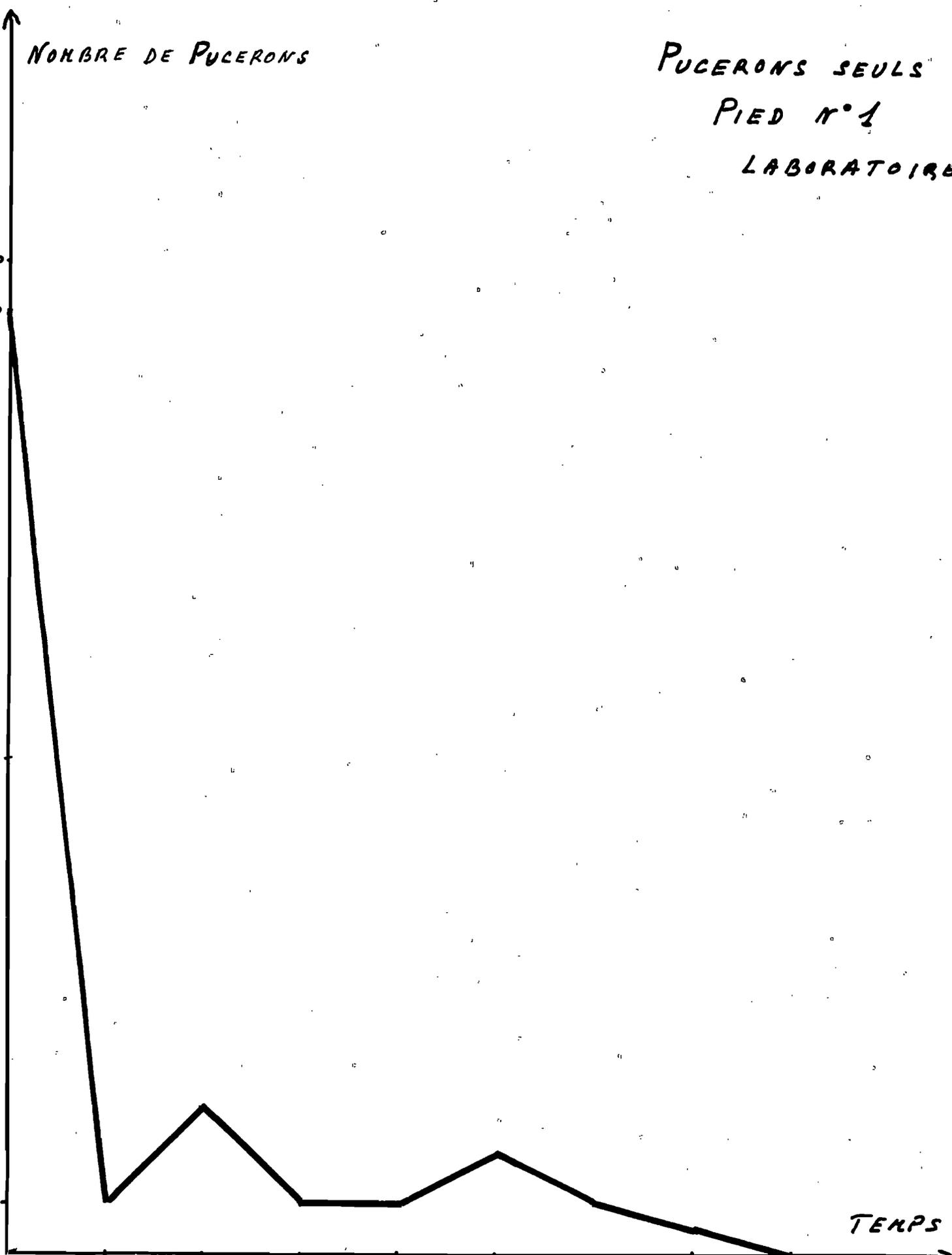
12.8

25.8

31.8

7-9

2



NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS SEULS

PIED N° 2

LABORATOIRE

1000

500

350

TEMPS

25.7

29.7

2.8

5.8

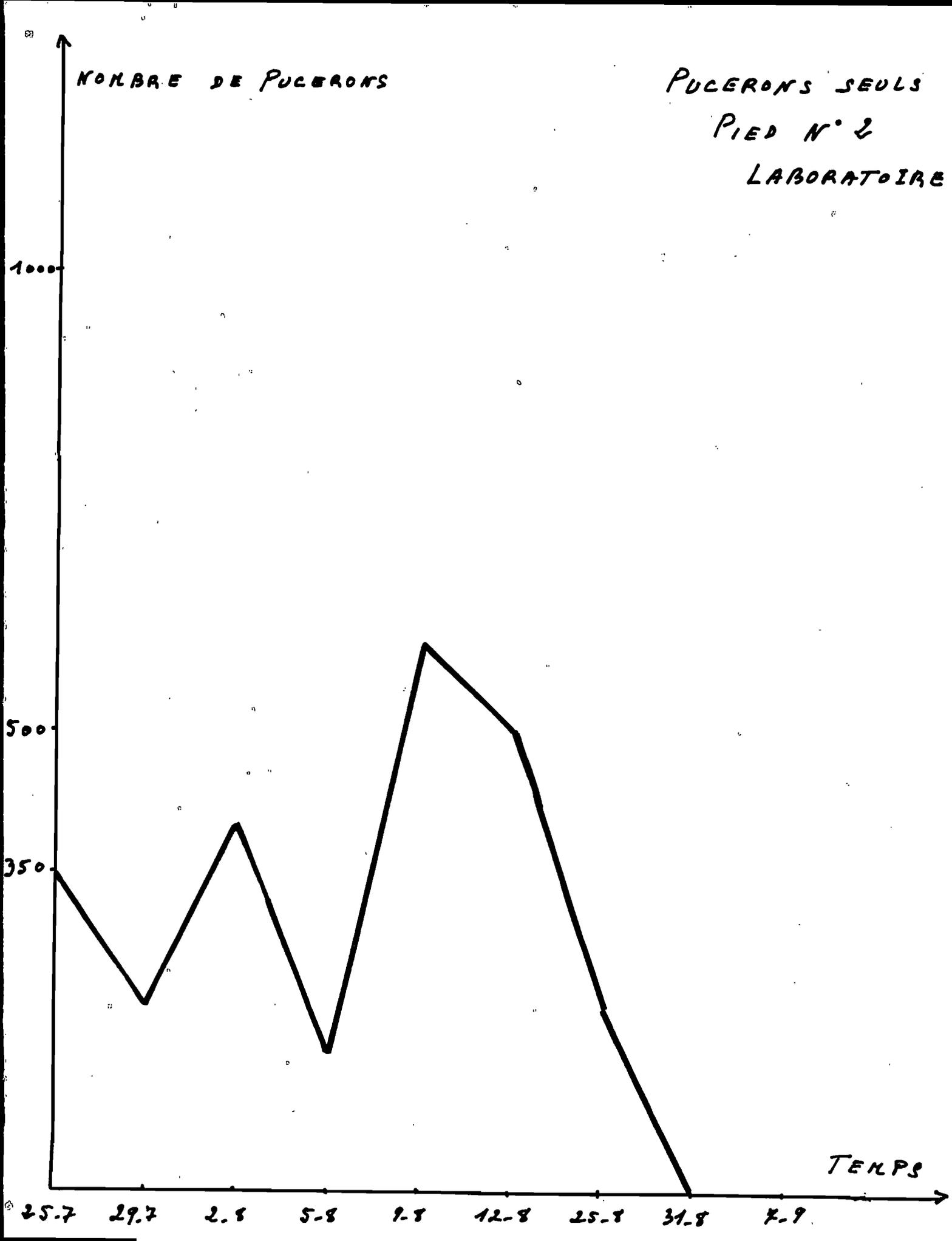
9.8

12.8

25.8

31.8

7.9



NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS SEULS

PIED N°3

LABORATOIRE

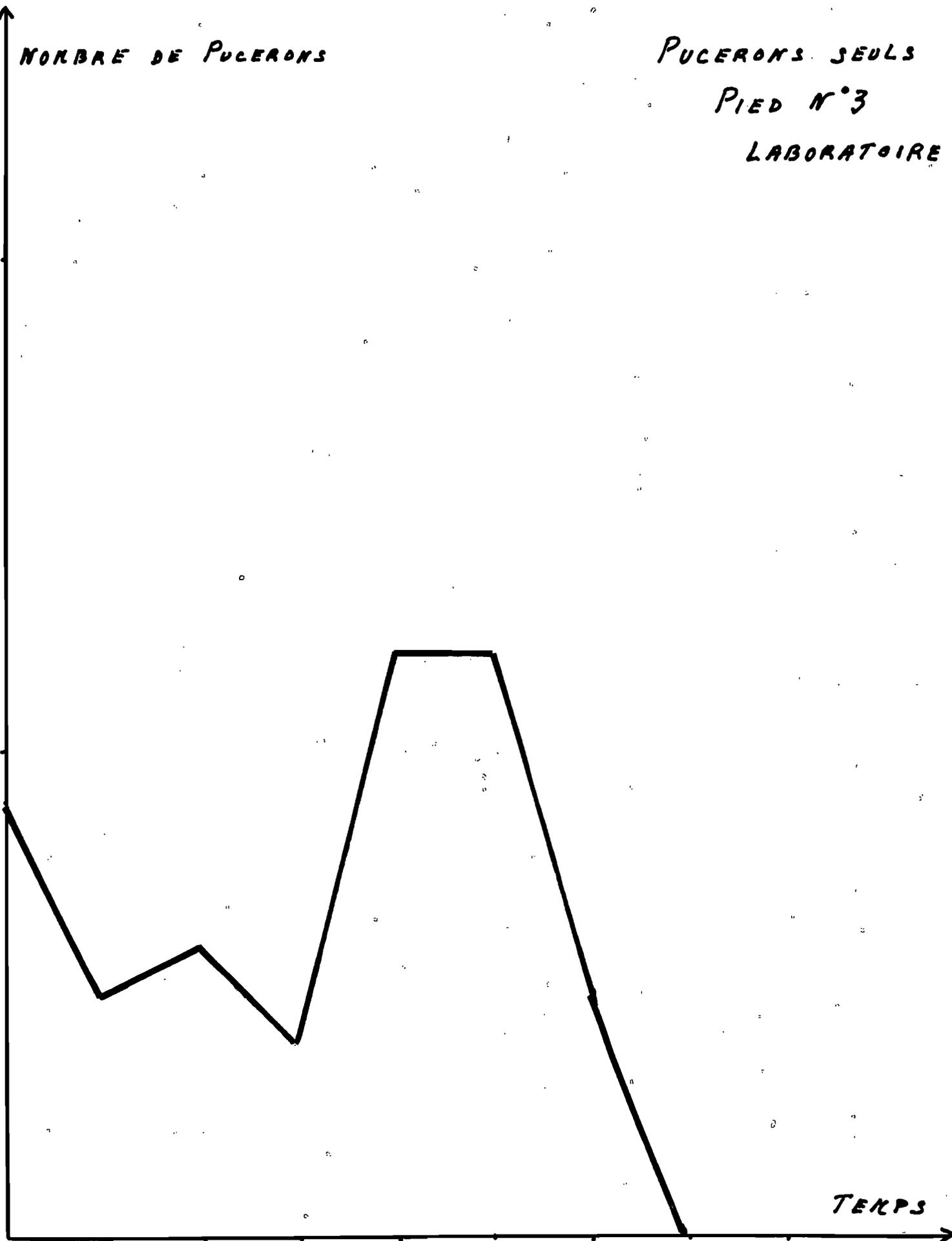
1000

500

450

TEMPS

25-7 29-7 2-8 5-8 9-8 12-8 25-8 31-8 7-9



Expérience en Plein Champ - Fèves avec Pucerons et Fourmis. -

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
25-7	n° 1	120	0	35 cm	+++
	n° 2	50	0	30 cm	+++
	n° 3	700	1 Larve de Syrphide.	34 cm	+++
	n° 4	200	0	29 cm	++
29-7	n° 1	120	2 Chalcidiens en vol.	35 cm	++
	n° 2	60	1 Chalcidien en vol.	35 cm	+++
	n° 3	400	0	35 cm	++
	n° 4	200	0	30 cm	+
2-8	n° 1	900	1 chalcidien en vol	35 cm	+
	n° 2	1200	3 chalcidiens en vol.	35 cm	+
	n° 3	350	0	38 cm	+
	n° 4	300	0	30 cm	+
5-8	n° 1	1000		38 cm	++
	n° 2	1200	2 Larves de Syrphide	35 cm	+
	n° 3	0	0	38 cm	+
	n° 4	100	0	31 cm	+

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
9-8	n° 1	600	0	40 cm	+
	n° 2	800	0	35 cm	+
	n° 3	0	0	40 cm	++
	n° 4	100	0	35 cm	+
12-8	n° 1	500	0	40 cm	+
	n° 2	800	: Vol de Chalci- : diens.	38 cm	++
	n° 3	10	0	40 cm	++
	n° 4	60	: 1 Coccinellide:	35 cm	+
25-8	n° 1	250	0	40 cm	+
	n° 2	300	0	40 cm	++
	n° 3	10	0	42 cm	++
	n° 4	130	0	40 cm	++
31-8	n° 1	130	0	40 cm	+
	n° 2	200	0	40 cm	+
	n° 3	70	0	48 cm	++
	n° 4	M O R T		40 cm	

- III - A

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
7-9	n° 1	60	0	40 cm	+
	n° 2	90	0	42 cm	+
	n° 3	30	0	48 cm	+
14-9	n° 1	10	0	40 cm	+
	n° 2	20	0	42 cm	+
	n° 3	80	0	48 cm	+

Expérience arrêtée .

## Légende :

+ + + = Bon état Végétatif.  
 + + = Mauvais état Végétatif.  
 + = Très mauvais état Végétatif.

NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS ET FOURMIS  
PIED N° 1  
PLEIN AIR

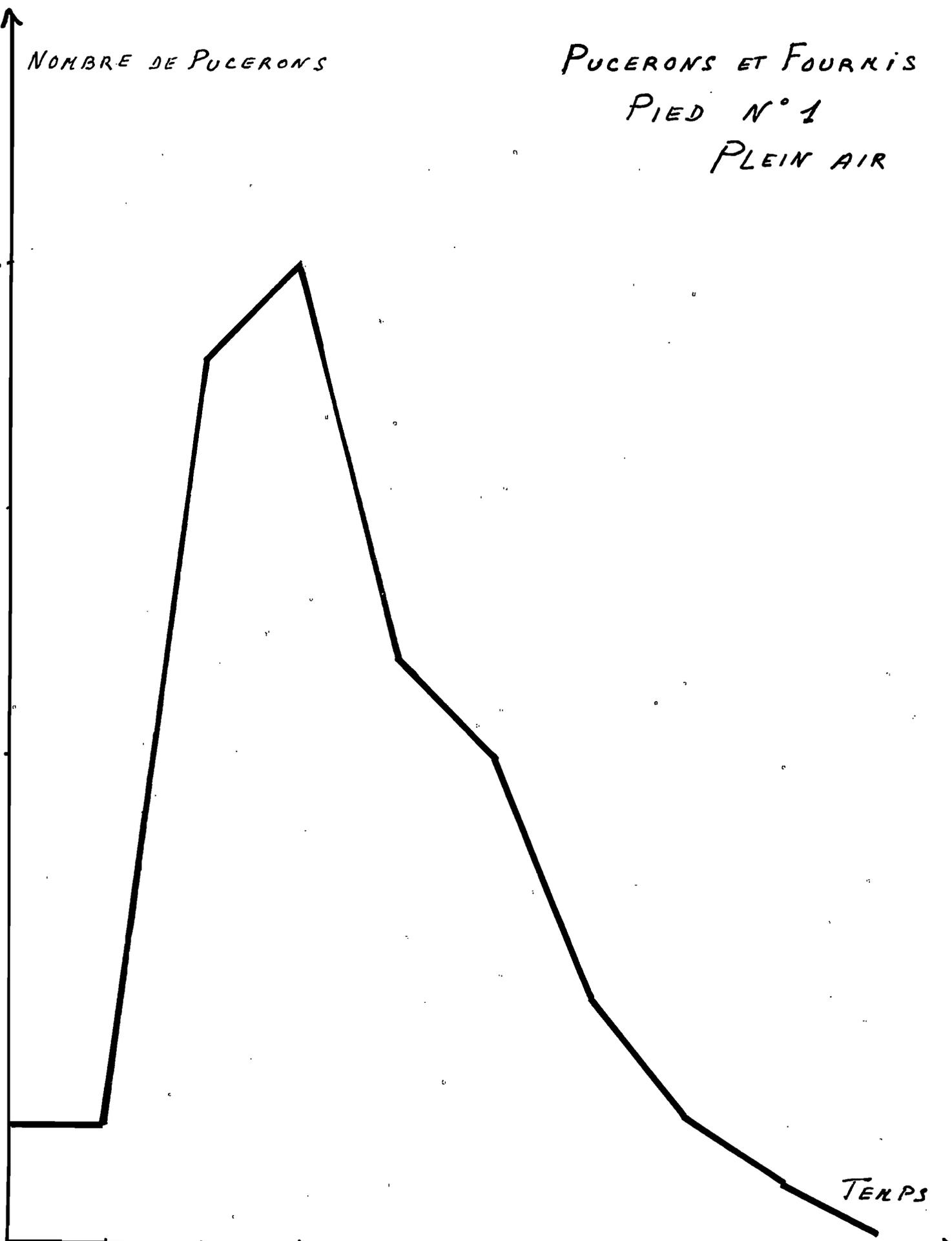
1000

500

120

TEMPS

25-7 29-7 2-8 5-8 9-8 12-8 15-8 31-8 7-9 14-9



NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS ET FOURMIS  
PIED N° 2  
PLEIN AIR

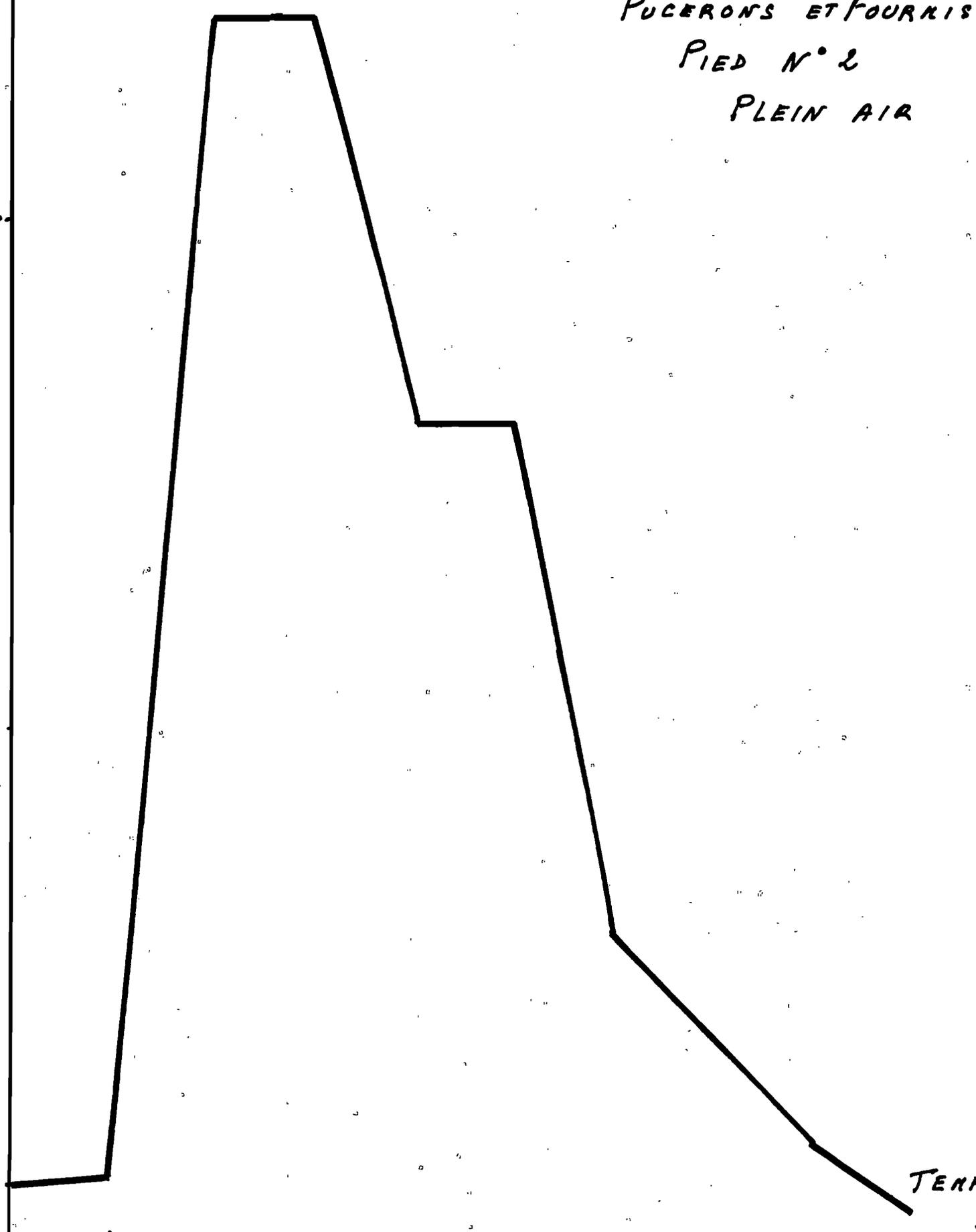
1000

500

50

TEMPS

25-7 29-7 2-8 5-8 9-8 12-8 25-8 31-8 7-9 14-9



PUCERONS ET FOURMIS  
PIED N° 3  
PLEIN AIR

NOMBRE DE PUCERONS

1000

700

500

100

TEMPS

25-7

29-7

2-8

5-8

9-8

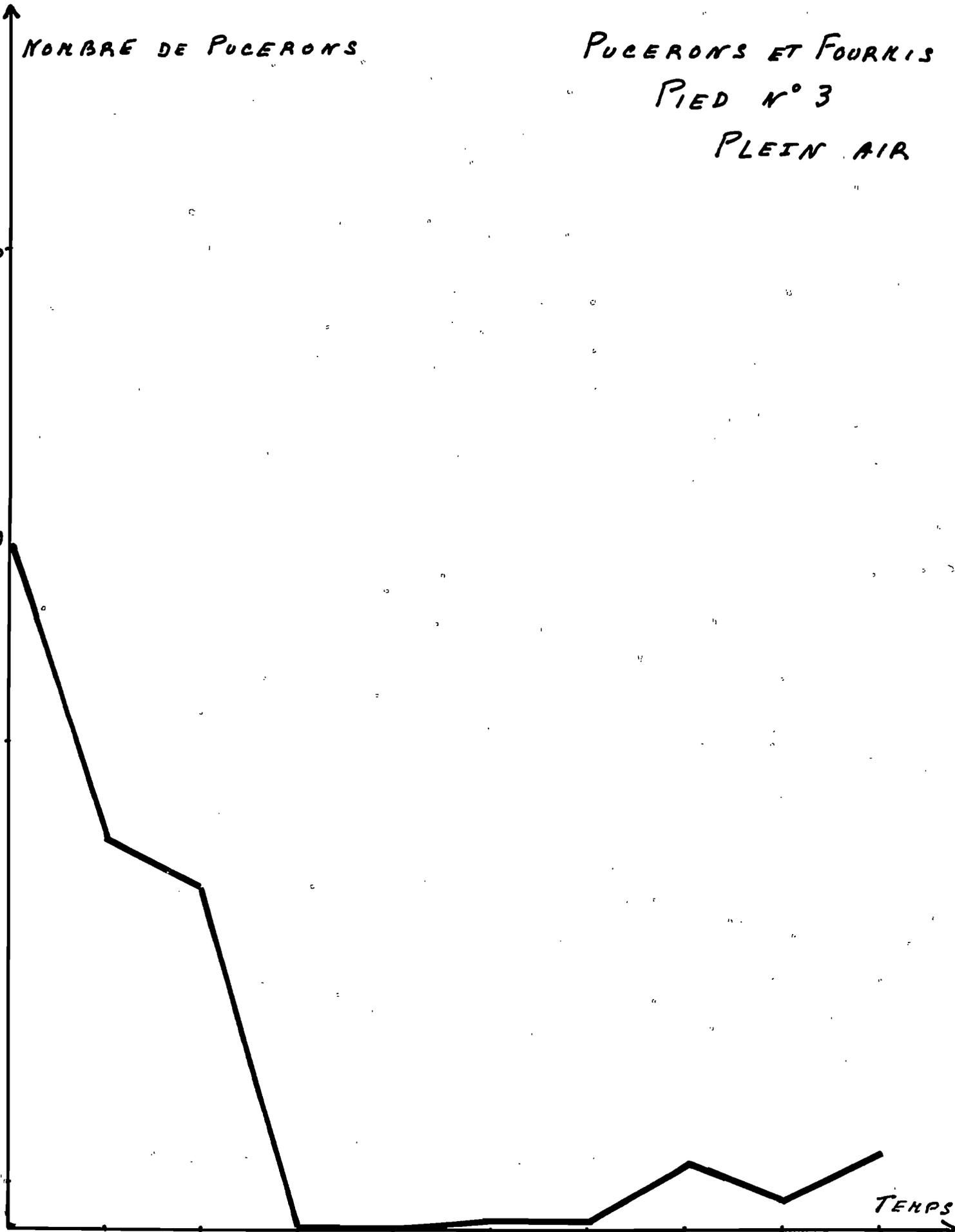
12-8

25-8

31-8

7-9

14-9



NUMBRE DE PUCERONS

PUCERONS ET FOURMIS

PIED N° 4

PLEIN AIR

1000

500

200

TEMPS

25.7

29.7

2.8

5.8

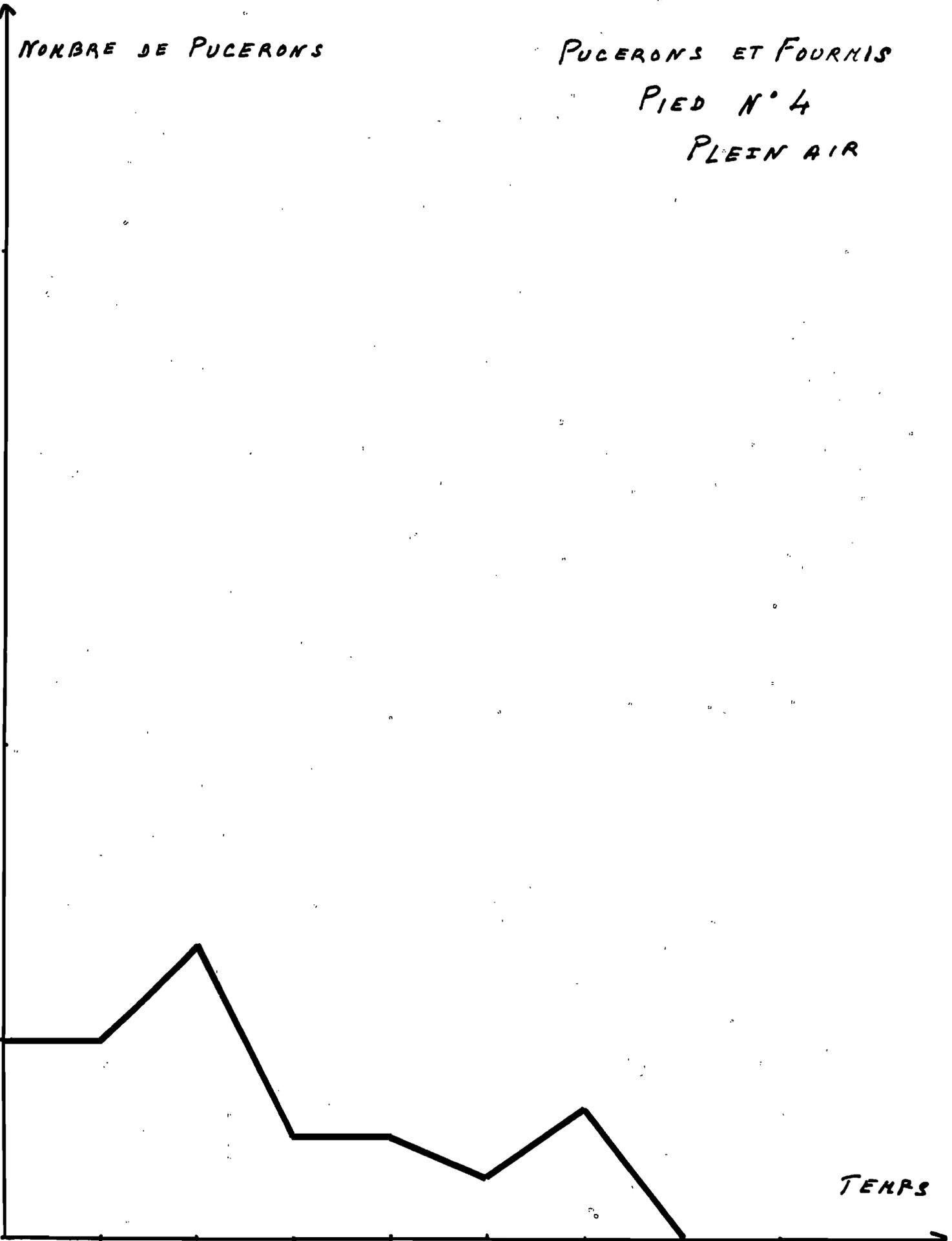
9.8

12.8

25.8

31.8

7.9



Expérience en Plein Champ - Fèves avec Pucerons seuls.

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
25-7	n° 1	100	0	30 cm	++
	n° 2	50	2 Chalcidiens en vol.	34 cm	+++
	n° 3	6	0	27 cm	++
	n° 4	0	0	24 cm	++
29-7	n° 1	100	1 Larve de Syrphide. 1 Coccinelli- de.	32 cm	++
	n° 2	60	1 Larve de Syrphide.	38 cm	+++
	n° 3	6	0	27 cm	++
	n° 4	0	0	30 cm	+++
2-8	n° 1	50	2 Larves de Syrphide.	35 cm	+++
	n° 2	30	1 Larve de Syrphide.	40 cm	+++
	n° 3	10	0	30 cm	++
	n° 4	10	0	30 cm	++

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
5-8	n° 1	30	1 Chalcidien en vol.	38 cm	+++
	n° 2	40	1 Larve de Syrphide.	42 cm	+++
	n° 3	10	1 Chalcidien en vol.	35 cm	++
	n° 4	10	0	30 cm	++
9-8	n° 1	0	0	40 cm	+++
	n° 2	0	0	45 cm	+++
	n° 3	0	0	35 cm	++
	n° 4	0	0	35 cm	++
12-8	n° 1	0	0	40 cm	+++
	n° 2	0	0	50 cm	+++
	n° 3	0	0	40 cm	+++
	n° 4	0	0	43 cm	+++
25-8	n° 1	25	2 larves de Syrphides.	45 cm	+++
	n° 2	0	0	60 cm	+++

Date	Plant de Fève	Nombre de Pucerons	Parasitisme	Hauteur du Plant	Aspect Végétatif
	n° 3	100	2 Chalcidiens en vol. 1 Coccinellide	47 cm	+++
	n° 4	0	0	45 cm	+++
31-8	n° 1	10	0	45 cm	+++
	n° 2	0	0	60 cm	+++
	n° 3	0	0	47 cm	++
	n° 4	20	1 Larve de Syrphide.	45 cm	+++
7-9	n° 1	10	0	48 cm	+++
	n° 2	0	0	60 cm	++
	n° 3	0	0	49 cm	++
	n° 4	10	0	46 cm	++
14-9	n° 1	0	0	50 cm	++
	n° 2	0	0	60 cm	++
	n° 3	0	0	49 cm	++
	n° 4	0	0	50 cm	++

Expérience arrêtée.

Légende : +++ = Bon Etat Végétatif,  
 ++ = Mauvais Etat Végétatif,  
 + = Très Mauvais Etat  
 Végétatif.

nombre de pucerons

PUCERONS SEULS

PIED N° 1

PLEIN AIR

1000

750

500

250

100

25-7

29-7

2-8

5-8

9-8

12-8

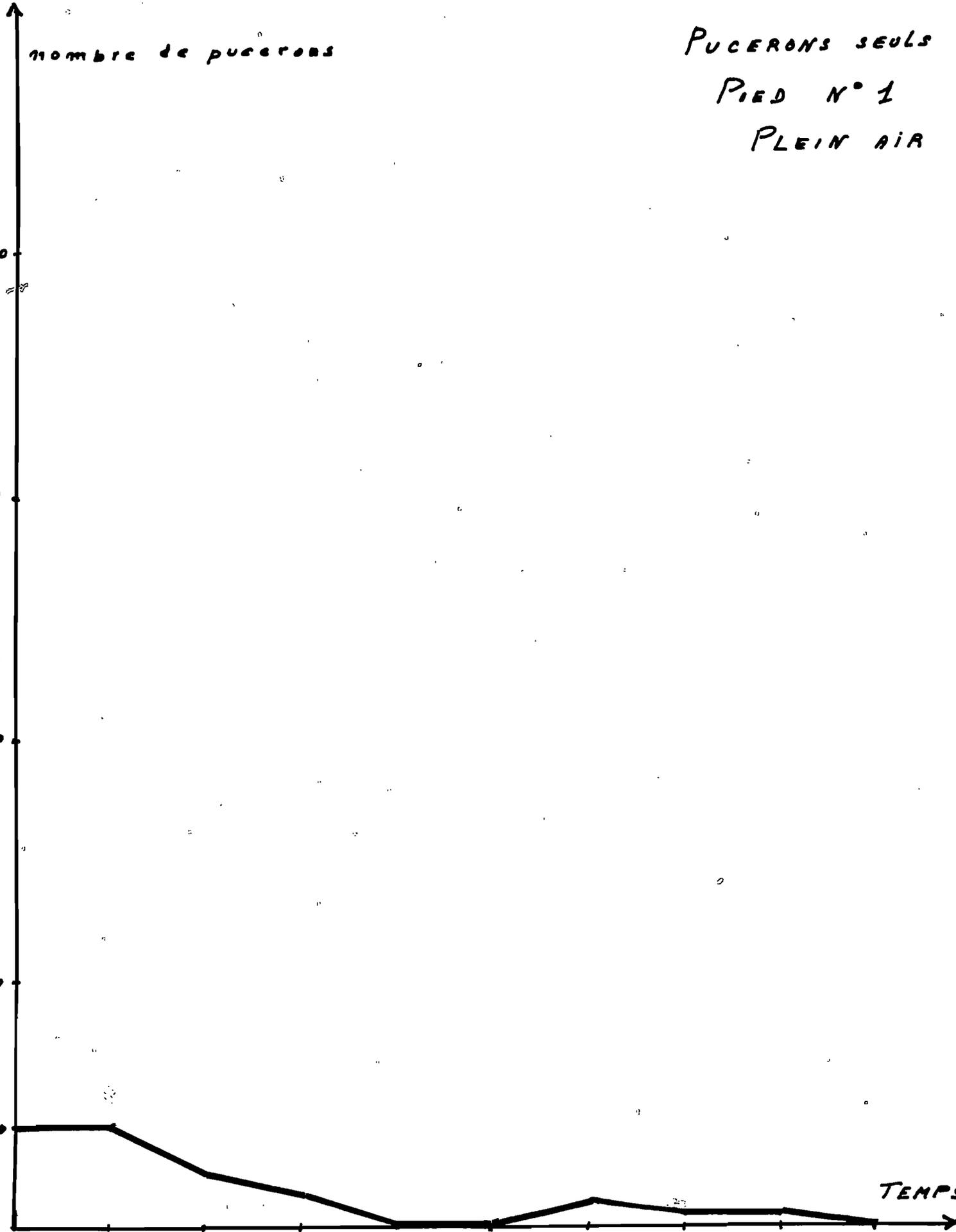
25-8

31-8

7-9

14-9

TEMPS



NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS SEULS

PIED N° 2

PLEIN AIR

1000

750

500

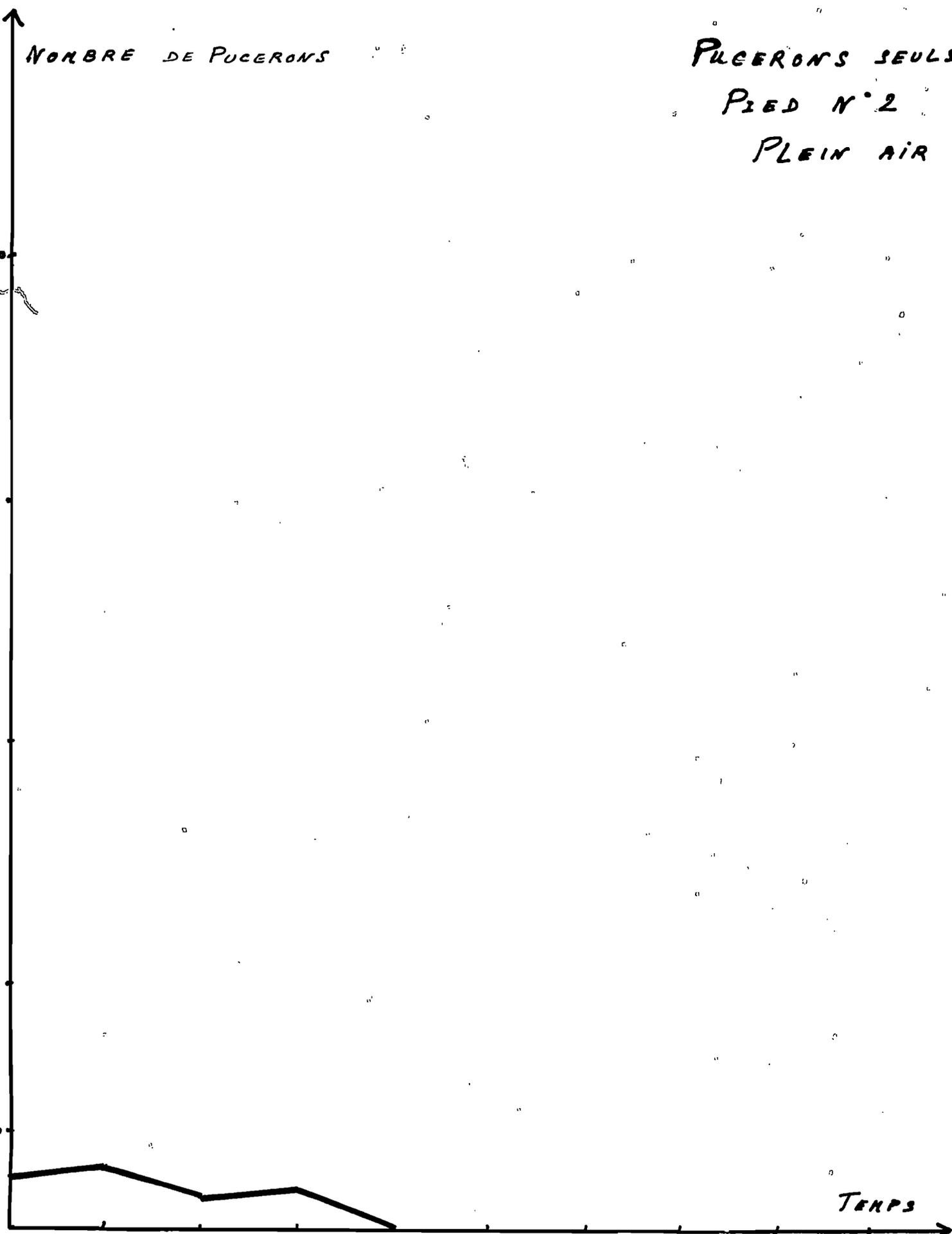
250

100

50

TEMPS

25-7 29-7 2-8 5-8 9-8 12-8 25-8 31-8 7-9 14-9



NOMBRE DE PUCERONS

PUCERONS SEU

PIED N°3

PLEIN AIR

1000

750

500

250

0

TEMPS

25-7

29-7

2-8

5-8

9-8

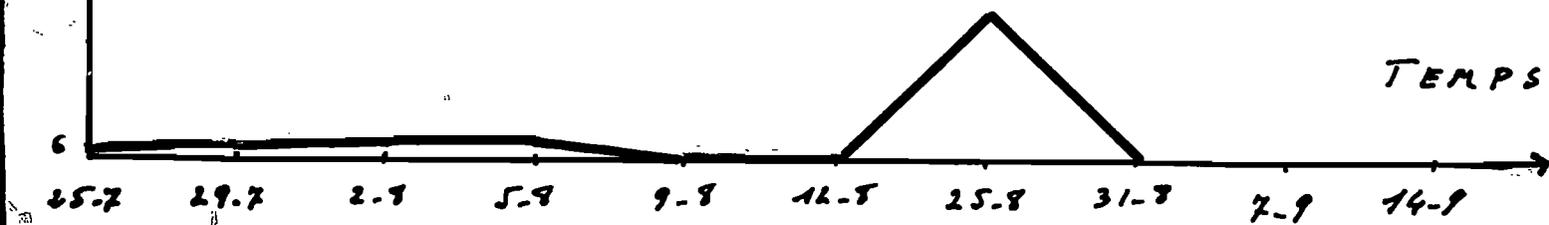
12-8

25-8

31-8

7-9

14-9



PUCERONS SEULS  
PIED N° 4  
PLEIN AIR

NOMBRE DE PUCERONS

1000

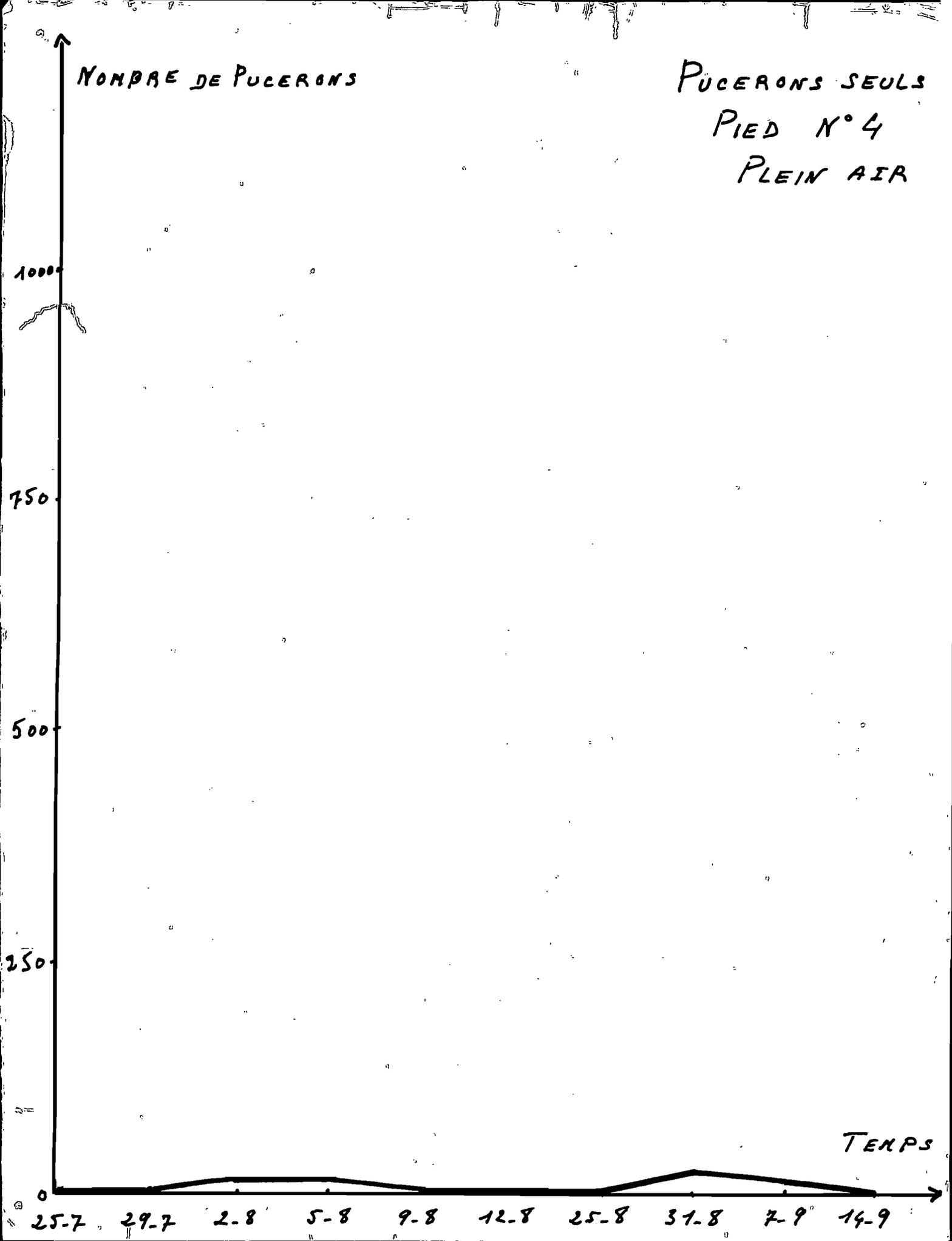
750

500

250

TEMPS

25-7 29-7 2-8 5-8 9-8 12-8 25-8 31-8 7-9 14-9



III - Conclusions -

Le double mode de représentation des résultats que nous avons choisi traduit de façon significative l'action protectrice des Fourmis vis-à-vis des Pucerons. Les *Lasius niger* L. essentiellement consommatrice de miel et de sucre, ne s'en prennent absolument pas aux parasites et aux prédateurs des Pucerons. Mais, par leur va-et-vient entre les groupe de Pucerons, leur léchage fréquent, elles gênent les entreprises des Chalcidiens, des Syrphidæ, Chrysopidæ, Hemerobidæ et Coccinellidæ.

Ainsi, en ce qui concerne l'activité des Pucerons, nocive pour les plantes cultivées, la présence des Fourmis melliphages s'avère pour l'homme contraire à ses intérêts, sans pour cela que les Fourmis soient nuisibles directement au végétal en cause. En effet, en champ, comme au laboratoire, les plants de Fèves ayant à leur pied une colonie de 250 *Lasius niger* L., sans héberger aucun Puceron, ont présenté une courbe de croissance très régulière reflétant un aspect végétatif normal. Ces plants-témoins ont atteint des tailles supérieures à celles des plants colonisés par des Pucerons (avec ou sans Fourmis), et, sans être très remarquables, en raison des conditions de culture en pot, ils étaient encore en vie le 14 Septembre, date marquant la fin des expériences.

-----