

# Projections Lumineuses

## COURS COMPLET D'HISTOIRE NATURELLE

Par M. C. HOULBERT,

Professeur à l'École de Médecine et de Pharmacie de Rennes.

Nos 77 et 78

## Les FOURMIS, leur Organisation & leurs Industries

*AVIS. — La Vue Mazo SUR PAPIER vaut maintenant la meilleure vue sur verre. Mais elle ne coûte que quelques centimes. Elle voyage sans aucun risque et par la poste. Elle est donc trois fois supérieure à la vue sur verre. C'est la solution idéale du problème de l'enseignement par l'aspect.*

MODE D'EMPLOI: Découper aux ciseaux chaque image. La placer entre deux verres de projection à doubler, reliés l'un à l'autre par une charnière en papier gommé. Ce petit accessoire dont deux exemplaires suffisent pour toute la manœuvre (un pour chaque côté du châssis 8 1/2 × 10) s'appelle passe-vues et vaut 1 fr. 50. Rien de plus simple.

C'est ainsi que la Maison MAZO a édité :

Un cours complet d'Astronomie (Abbé Moreux)

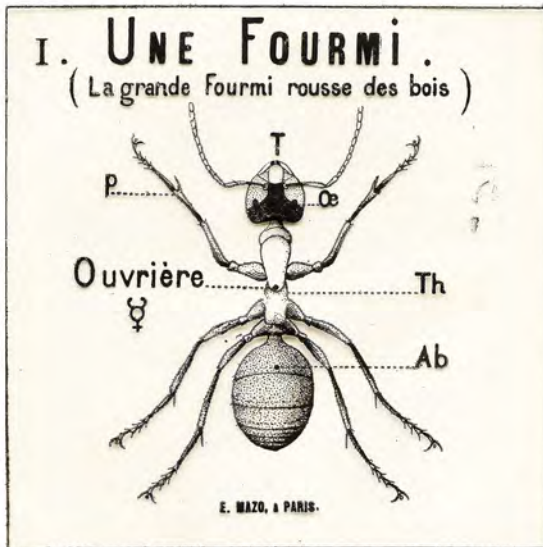
- de Botanique (M. Colomb)
- de Géologie (M. Colomb)
- d'Histoire naturelle (M. Houllbert)
- d'Histoire de France (Mlle J. André)

Un cours complet d'Histoire romaine (Mlle J. André)

- de Physique et Chimie.
- d'Enseignement religieux
- d'Histoire de l'Eglise
- et de Vues récréatives pour les Enfants.

Les Hommes ont, de tout temps admiré l'intelligence des Fourmis, leur incomparable puissance de travail et l'organisation si merveilleusement spécialisée de leurs Sociétés. Salomon lui-même a écrit: "Va-t'en, ô paresseux, vers la Fourmi et apprends d'elle la Sagesse !

# Organisation des Fourmis



## Une Fourmi (*Formica rufa*)

Les Fourmis, comme les Abeilles, appartiennent à l'ordre des Hyménoptères; leur corps, comme celui de tous les insectes, comprend trois régions bien distinctes: la tête (*T*), qui porte les yeux (*Oe*) et les antennes (petites cornes); le thorax (*Th*) ou *corselet*, généralement très étroit, sur lequel sont attachées les ailes (quand elles existent) et les pattes (*p*), et enfin l'abdomen, dans lequel sont logés presque tous les viscères.

De tous les organes externes, ce sont, certes, les antennes qui sont les plus importants à tel point qu'un auteur bien connu a pu dire: "*l'antenne c'est toute la Fourmi*".

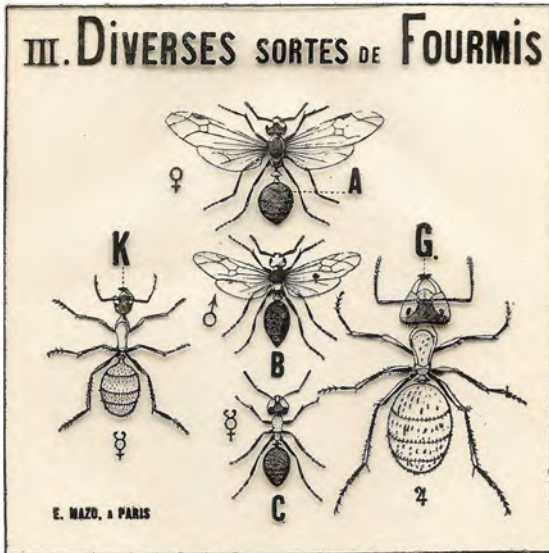
Notre dessin représente l'ouvrière sans aile d'une espèce connue de tout le monde, la grande *Fourmi rousse des bois*.



## La Fourmilière (*Colonie de Fourmis*)

Les Fourmis ne vivent jamais à l'état isolé. Elles forment, comme les Abeilles, des sociétés plus ou moins nombreuses, de véritables colonies qu'on nomme des Fourmilières.

L'habitation qui abrite la colonie (*le nid*), est construite avec un grand souci de confort et d'utilité pratique; c'est une véritable ville on y trouve des rues, des magasins, des chambres d'élevage, etc. Il existe aussi, pour les relations avec le dehors, des voies de communications souterraines pour les cas de mauvais temps; des voies aériennes pour le beau temps. Dans ces habitations dont les ouvertures sont soigneusement fermées, chaque soir et quand il pleut, les Fourmis élèvent leurs larves; quelques-unes nourrissent des animaux domestiques (*Pucerons*), d'autres y retiennent des esclaves qu'elles obligent à travailler à leur place.



## Diverses sortes de Fourmis

On trouve, dans la plupart des colonies de Fourmis, quatre sortes d'individus, adaptés à des fonctions spéciales:

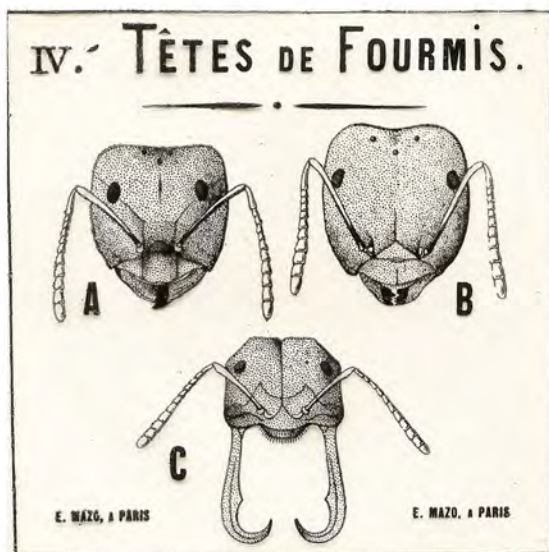
1° Des *Reines* ou femelles pondeuses, le plus souvent ailées (A). Ce sont les mères de toute la colonie.

2° Des *Mâles*, aussi presque toujours ailés (B) ; ils jouent ici le même rôle que les Faux bourdons chez les Abeilles.

3° Des *Ouvrières* de petite taille et sans ailes (C), s'occupant des travaux intérieurs du nid et de la recherche des aliments. Ce sont ces Ouvrières que l'on voit aller et venir sans cesse, toujours affairées, dans le voisinage des Fourmilières.

4° Une 2<sup>e</sup> catégorie d'ouvrières, de taille plus grande, chargées de défendre la colonie, ce sont les *Soldats* (K. G.).

Les Reines et les Mâles ailés, que l'on voit souvent, en été, envahir les maisons, sont des *essaims*, qui s'évadent du Nid, devenu trop petit, pour aller fonder d'autres colonies.



## Têtes de quelques Fourmis

La tête présente, chez les Ouvrières des Fourmis, les formes les plus bizarres suivant les espèces.

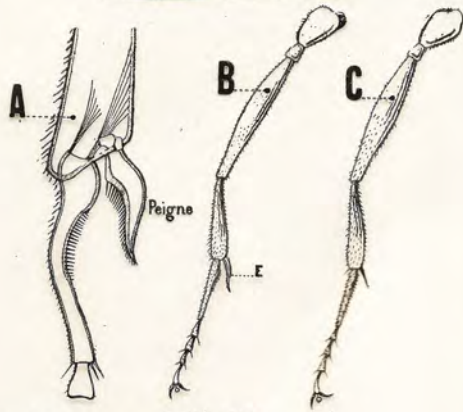
En A, nous voyons, de face, la tête de notre grande *Fourmi rousse*, avec ses yeux composés, ses antennes (*Cornes*), ainsi qu'un groupe de trois petites ocelles (*yeux simples*), dans la région épiceranienne.

En B, la tête de la *Fourmi noire*, nous montre les mêmes organes.

En C, la tête d'un *Eciton* avec ses énormes mandibules.

Les antennes, chez les Fourmis, perçoivent les sensations tactiles et les odeurs avec une extrême délicatesse; lorsque deux Fourmis (de la même Fourmilière) se ren-contrent, elles se saluent (:) presque toujours par un frotement de leurs antennes.

## V. LES PATTES DES FOURMIS.



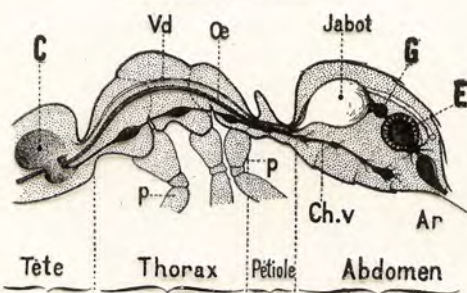
d'après Eschschich

E. MAZO, à PARIS

## Les Pattes des Fourmis

Les Fourmis, comme tous les insectes, ont trois paires de pattes, comprenant chacune cinq parties: la *hanche*, le *trochanter*, la *cuisse*, le *tibia* et le *tarse*. Aux pattes antérieures (B), un organe très important, rattaché aux tibias, est l'*éperon* (E.). Cet éperon est garni, à son bord interne, de petites épines très rapprochées j il s'adapte, en face de lui, à une concavité du 1<sup>er</sup> article des tarsi, également, elle, garnie de soies rigides (A). Tout cet ensemble, absolument analogue à la brosse des Abeilles, sert aux Fourmis pour les soins de leur toilette et le nettoyage de leurs antennes. Les pattes intermédiaires et postérieures, qui ne servent qu'à la marche, sont semblables et ne présentent pas de particularités susceptibles d'être signalées.

## VI. ORGANISATION D'UNE FOURMI

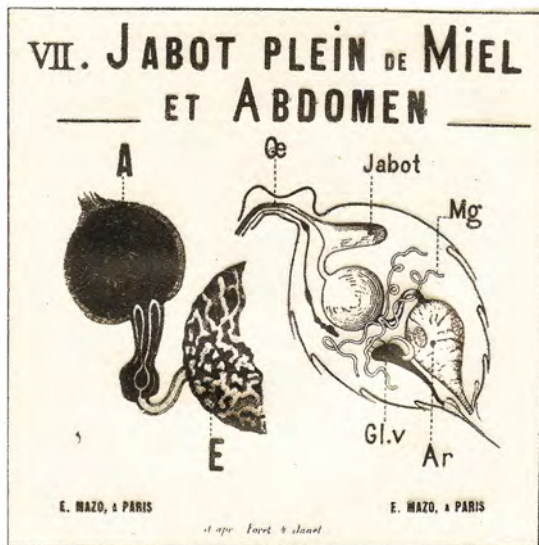


d'après Ch. Janet

E. MAZO, à PARIS

## Organisation d'une Fourmi

Notre tableau VI, établi d'après les beaux dessins de M. Charles Janet, montre le corps d'une Fourmi, coupé suivant son axe, dans le sens de la longueur. On y voit les mêmes organes que chez tous les autres Insectes (1): *Cerveau* (C), suivi de la chaîne nerveuse ventrale (*Ch. v.*); *Cœur* ou vaisseau dorsal (Vd); *œsophage* (Ce). Dans l'abdomen se trouvent: le *Jabot*, l'*estomac* (E), l'*intestin* et les glandes *venimeuses*, c'est-à-dire les organes qui jouent le rôle le plus important dans la vie sociale des Fourmis.



## Jabot plein de miel et Abdomen

Dans l'Abdomen, représenté ici sous un grossissement plus grand et d'une façon plus complète que dans la figure précédente, le jabot, presque vide, forme un sac allongé, réuni à l'estomac par un court pédoncule. A gauche, en A, on voit ce même jabot isolé, mais plein de miel. C'est ainsi, dans leur jabot, extrêmement extensible, et non dans les cellules de leur nid, comme les Abeilles, que les Fourmis emmagasinent le miel qu'elles fabriquent et dont une partie servira à la nourriture de leurs larves.

E, estomac très grossi ; Mg, tubes de Malpighi ; Gl. v glande à venin ; Ar, ampoule rectale.



## OEUFS, Larves, Nymphe et Cocon des Fourmis

Les Fourmis subissent des métamorphoses complètes. De l'Œuf (A), ordinairement très petit, sort au bout de trois à quatre semaines, une petite larve, dont la taille et la forme (O et B), varient beaucoup.

Dans les cas les plus nombreux, le corps comprend 12 anneaux ; à la partie antérieure, rétrécie, on distingue, en général, la tête avec ses petites mandibules. Après avoir subi quelques mues, on voit apparaître les membres ; les larves se transforment alors, en nymphes immobiles (D), qui sont ainsi nourries par les Ouvrières. Les plus souvent, ces nymphes s'enveloppent d'un cocon de soie, à l'intérieur duquel elles atteignent l'état adulte. On donne, dans le langage vulgaire, à ces nymphes emmaillottées le nom d'œufs de Fourmis (E) ; mais c'est bien à tort puisque ce ne sont pas des œufs.

## Les Nids des Fourmis

Contrairement à ce qui se voit chez les Abeilles, où les constructions sont si régulières et si uniformes, les *Nids des Fourmis* se présentent sous les aspects les plus divers. Beaucoup sont creusés dans la terre, d'autres, dans les troncs d'arbres ; mais jamais l'aspect extérieur ne laisse soupçonner la merveilleuse organisation qui existe à l'intérieur, où se trouvent quelquefois jusqu'à 40 étages de chambres superposées.

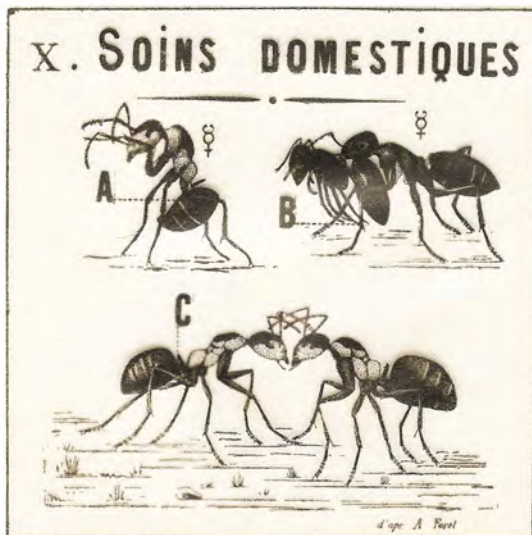
Chaque espèce a ses habitudes, cela va sans dire ; mais, ordinairement, dans nos régions froides, ce nid souterrain est recouvert d'un dôme de brindilles.

Dans les pays chauds, les nids peuvent être fixés aux branches des arbres ou sur des feuilles ; mais il n'existe pas de plan uniforme ; chaque espèce, au mieux de ses intérêts, tire le meilleur parti possible de l'emplacement où elle se trouve.



## Soins domestiques

Les occupations des Ouvrières à l'intérieur du Nid, sont très variées. Elles assurent, en premier lieu, la nutrition des larves, en dégorgeant, dans la bouche de celles-ci, le miel qu'elles ont amassé dans leur jabot ; mais elles s'occupent aussi, avec la plus grande sollicitude, de leur bien-être et de leur santé. Elles les lèchent, les entretiennent dans un grand état de propreté ; les transportent, l'été, dans les étages inférieurs de leur nid, s'il fait trop chaud, les ramènent vers la surface pour que le soleil les réchauffe pendant l'hiver. En somme, l'approvisionnement de la Fourmilière au point de vue alimentaire, l'élevage des larves, la toilette (A), l'aide aux infirmes (B), la conversation (?), même (C), telles sont les principales occupations des Fourmis à l'intérieur de leurs habitations.



## Fourmis exotiques

Les Fourmis sont très nombreuses ; on en a décrit environ 5.000 espèces ; mais elles sont très inégalement réparties à la surface du globe. Ce sont surtout les régions chaudes de l'Amérique du Sud, de l'archipel indo malais et de l'Australie qui paraissent les plus richement peuplées. Nous représentons ici, à titre d'exemples, quatre formes d'ouvrières appartenant aux espèces les mieux connues.

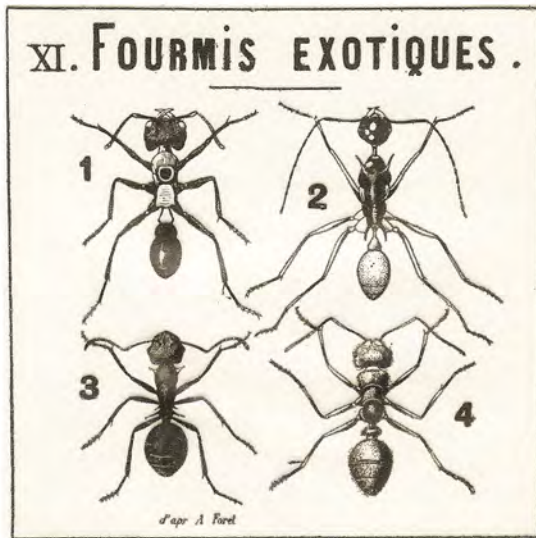
1° *Myrmecia aberrans* de l'Afrique tropicale.

2° *Aphænogaster Loriai* des régions méditerranéennes.

3° *Polyrachis simplex* de l'Inde,

4° *Calomyrmex splendidus* d'Australie.

Quelques grandes îles, telles que Formose, les Philippines, la Nouvelle-Zélande, renferment des formes spéciales qu'on ne trouve nulle part ailleurs.



## Nid artificiel pour l'élevage des Fourmis

Les Fourmis, vivant, le plus souvent dans des abris souterrains ou à l'intérieur de constructions presque impossibles à explorer, il est donc extrêmement difficile d'étudier les mœurs directement. M. Charles Janet a résolu la difficulté d'une façon très ingénieuse en construisant des nids artificiels, en plâtre, recouverts d'une lame de verre. On peut suivre ainsi la vie journalière des Fourmis sans les effrayer et sans bouleverser leurs habitations.

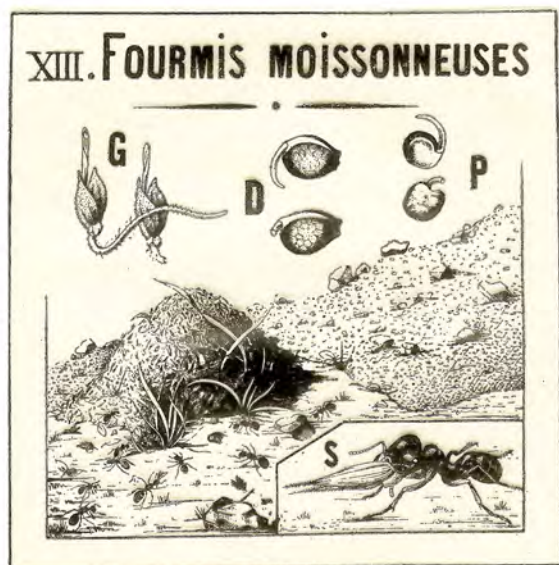
# Industries des Fourmis

## Fourmis moissonneuses

Certaines espèces de Fourmis, parmi celles qui vivent, notamment dans les terrains rocaillieux des régions chaudes, s'occupent, avec une merveilleuse activité, à récolter une foule de petites graines qu'elles vont quelquefois chercher très loin. Après avoir fait sécher ces graines, pour assurer leur conservation, elles les emmagasinent dans les chambres les plus sèches de leur nid. Lorsque l'été est venu, et qu'alors aucune herbe ne pousse plus sur les rocaillies qui avoisinent leurs habitations, les Fourmis utilisent ces graines pour leur alimentation. Dans ce but elles les transportent, au fur et à mesure de leurs besoins, dans les chambres les plus humides du nid ; là, les graines se ramollissent et quelques-unes subissent même un commencement de germination ; alors les Fourmis s'en nourrissent. Quant aux débris inutiles, enveloppes vides des graines, petites feuilles, glumes et autres déchets, les Fourmis les rejettent en une sorte de dôme au-dessus de leur habitation.

En S, Messor à grosse tête chargé d'une graine qu'il emporte au nid.

G. D. P. Graines germées dont la radicule a été rongée par les Fourmis.



## Les Fourmis cultivatrices

D'autres Fourmis moissonneuses, que l'on a souvent désignées, mais à tort, sous le nom de cultivatrices, par exemple le *Pogonomyrmex barbatus* du Texas, établissent leur nid, dans des plaines gazonnantes où croissent de nombreuses herbes. Mais ces Fourmis prennent la précaution de sarcler toute la végétation sur un à deux mètres de diamètre autour de leur nid (N.). Elles récoltent presque exclusivement les graines d'une graminée très abondante dans ces régions, l'*Aristida stricta*. Or il arrive souvent que ces graines germent dans les réserves et que les greniers de *Pogonomyrmex* se trouvent encombrés de jeunes plantules. Les Fourmis évacuent alors ces petits plants au dehors, sur le glacis dénudé de leur nid ; là les petites plantes, si elles réussissent à s'enraciner continuent à végéter, c'est ce qui a donné naissance à la légende que les Fourmis les cultivaient à l'exclusion des autres espèces qui croissent également sur la steppe.

N. Nid souterrain d'un *Pogonomyrmex*; N' surface dénudée de ce nid au milieu des herbes. (d'après A. Foret.)







## Les Fourmis champignonistes

Dans l'Amérique du Sud, certaines Fourmis, connues sous le nom de *Saubas*, ou Fourmis parasol, dévastent parfois des plantations entières d'Orangers et de Cafésiers en coupant les feuilles par morceaux ; elles emportent ces fragments de feuilles (R) et les emmagasinent dans leurs galeries qui sont très profondes. Là, ces fragments recouverts par les excréments des Fourmis, pourrissent bien-tôt sous l'influence de l'humidité; ils forment alors une sorte de terreau sur lequel croissent en abondance de petits champignons du groupe des moisissures. Les Fourmis mangent alors ces petits champignons et s'en servent également pour l'alimentation de leurs larves.

N. Nid souterrain d'un *Acromyrmex* avec ses nombreuses caves à champignons.

P. Une touffe du jardin de moisissure vue au microscope.

R. Une fourmi (*Alta fervens*) portant sa feuille coupée.

## Fourmis amazones et esclavagistes



Les Fourmis amazones (*Polyergus rufescens* et *Fourmi sanguine*) de l'Europe méridionale, s'emparent des larves des autres fourmis et les transportent dans leur propre nid. Après l'éclosion, les ouvrières captives, ne connaissant pas d'autre logis que celui où elles sont nées, se mettent à travailler, selon l'instinct qui leur est habituel. Elles nourrissent, élèvent les larves de leurs ravisseurs, agrandissent le nid et l'améliorent. Si même parfois, à la suite d'une catastrophe, la colonie se trouve obligée de changer de place, les maîtres sont transportés par les esclaves dans une nouvelle demeure avec le plus grand soin.

A. R. O. Fourmis ailées et aptères du *Polyergus rufescens*.

L. D. *Polyergus* essayant de dérober son cocon à une Fourmi.

S. Un autre *Polyergus*, survenu pendant le combat, emporte le cocon.

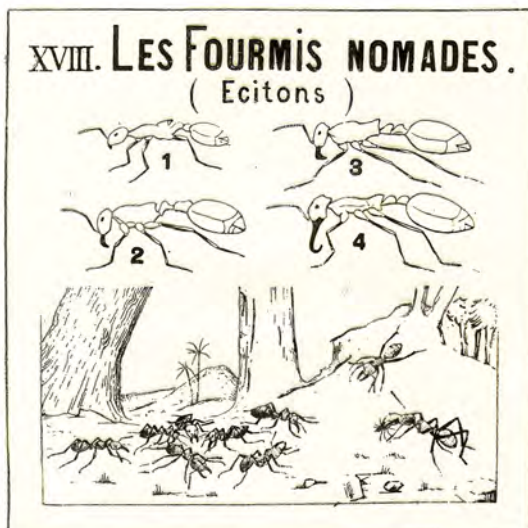
## Le Bétail des Fourmis



Les Fourmis se délectent tout particulièrement d'une sorte de miellat gluant et sucré sécrété par les Pucerons (P). Mais, afin de satisfaire plus facilement leur gourmandise, certaines d'entre elles, notre Fourmi jaune (*Lasius flavus*) par exemple, vont chercher les Pucerons sur les plantes où ils vivent, les emportent à l'intérieur de leur nid et là les nourrissent, comme de véritables bestiaux à l'étable. Une colonie de Fourmis, dit P. Huver, est d'autant plus riche qu'elle possède un plus grand nombre de Pucerons (N).

D'autres fois, pour ne pas déranger les Pucerons sur les végétaux qu'ils fréquentent, les Fourmis bâtissent, autour d'eux, en terre fine, de gracieux petits pavillons dans lesquels elles les emprisonnent. Là, elles vont les visiter de temps en temps, souvent même par des chemins couverts qu'elles ont construits dans ce but.

## Les Fourmis nomades (*Ecitons*)



Les Fourmis, connues sous le nom d'*Ecitons*, sont surtout remarquables par leurs énormes mandibules, armes redoutables. Ces Fourmis ne construisent pas de demeures fixes; elles s'en vont continuellement à la ma-raude, par bandes innombrables, et dévorent tous les petits animaux qu'elles rencontrent : larves, chenilles, Blattes, Araignées, etc. Une agitation extraordinaire se produit sur leur passage dans tout le monde animal; l'homme lui-même, vient-il à les rencontrer, doit fuir en hâte; elles grimpent à ses jambes, mordent avec fureur et auraient bientôt fait de le submerger sur leurs flots innombrables.

Bien repues, les nomades se reposent à l'abri d'une pierre ou dans une crevasse du sol, pour repartir bientôt dans une nouvelle expédition.

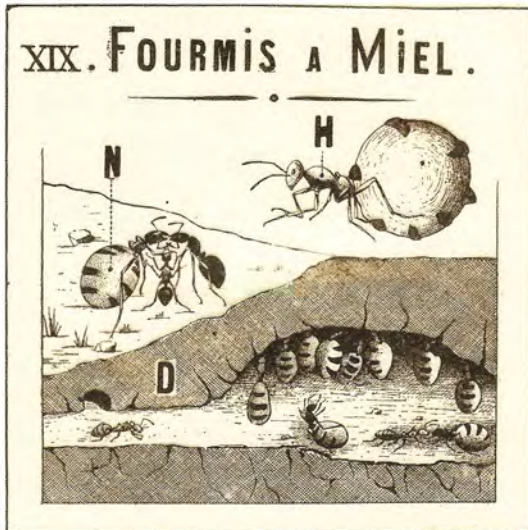
1 à 4. *Ecitons* du Brésil vus de côté.

## Les Fourmis à miel

Certaines Fourmis, habitant les régions désertiques (Australie, Mexique, Etats-Unis), assurent leur ali-men-tation, pendant la saison sèche, de la façon la plus extraordinaire. Quelques-unes de leurs ouvrières ne sortent jamais du nid souterrain qui les abrite; elles y sont nourries, en quelque sorte gavées, par les autres Fourmis qui vont, tant que les circonstances le permettent, chercher la nourriture au dehors. Ces Fourmis sédentaires, suspendues par les pattes à la voûte de leur demeure, transforment la nourriture qui leur est apportée en une réserve de miel qui s'accumule dans leur jabot. Leur abdomen bientôt distendu, se gonfle, devient énorme, semblable à une petite outre transparente (taille d'une grosseille).

Ces espèces de nourrices dégorgent ensuite le miel à leurs compagnes, lorsque celles-ci, par suite de la saison sèche, ne trouvent plus aucune provision alimentaire au dehors.

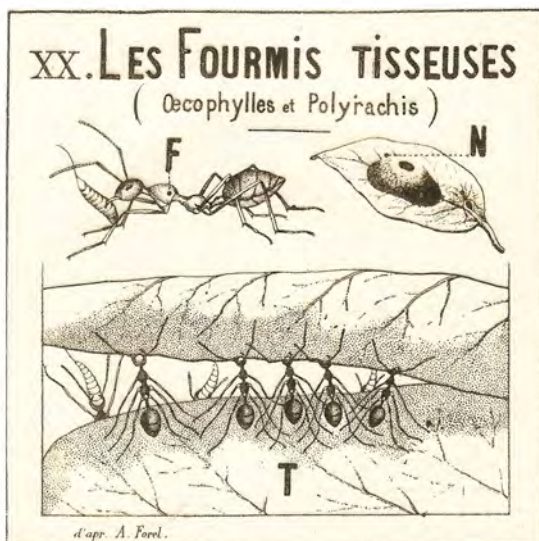
Les Indiens sont très friands de ce miel de Fourmis ; on sert même quelquefois les insectes tout entiers sur les tables en guise de dessert.



## Les Fourmis tisseuses

On savait depuis longtemps que certaines Fourmis de l'Inde, les (*Ecophytes*, habitaient dans des nids en soie finement tissés ; mais, jusqu'en l'année 1890 on avait toujours ignoré comment ces Fourmis s'y prenaient pour tisser leur soie. Ce fut le naturaliste anglais Ridley qui découvrit que, pour leur travail, elles se servaient de leur larve comme d'un outil.

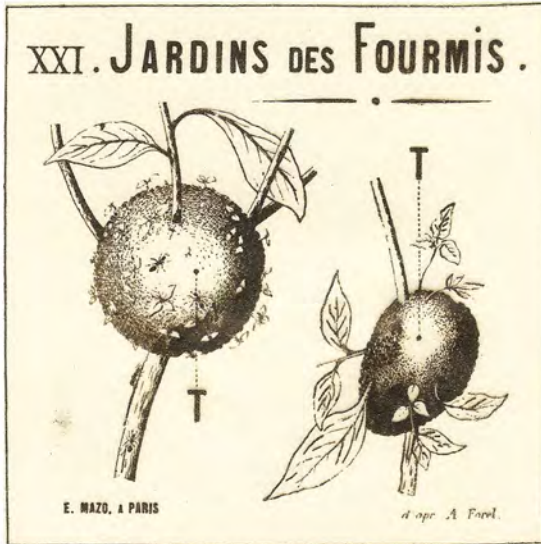
La larve secrète de la soie ; une escouade d'ouvrières en saisissent quelques-unes, avec leurs mandibules (F) et les portent entre deux feuilles, en prenant soin que le bec de la fileuse s'applique sur le bord de l'une des feuilles (T). Pendant ce temps, une autre escouade d'*Ecophytes* s'efforce de rapprocher les feuilles l'une de l'autre. Le résultat de ce travail est si parfait que bientôt les feuilles forment une enveloppe continue dont les parois internes seront tapissées par de nouvelles couches de soie.



## Les Jardins des Fourmis

Les Fourmis, en général, fuient l'humidité. Quelques espèces cependant, ont réussi à coloniser les grandes forêts inondées qui s'étendent le long des deux rives du fleuve des Amazones (Brésil) ; voici comment elles ont réussi à tourner la difficulté. Elles établissent leurs nids dans les arbres et dans les arbustes à une certaine hauteur au-dessus du sol, à quelque bifurcation des branches (T. T'). Ces nids, sortes de jardins suspendus, sont faits d'un mélange d'humus et de bois vermoulu très friable ; l'intérieur est habité par les fourmis (*Azteques*) extérieurement, ils ressemblent un peu à une éponge ; leurs dimensions varient de la grosseur d'une noix à celle d'une tête humaine.

A la surface du nid germent une multitude de petites graines, tombées des plantes voisines ou apportées par le vent. Les Fourmis se nourrissent de ces graines et des jeunes plantules ; leur nid est donc pour elles, un véritable jardin, d'où elles tirent la plus grande partie de leurs ressources alimentaires.



## Les Fourmis parasites (*Solenopsis fugax*)

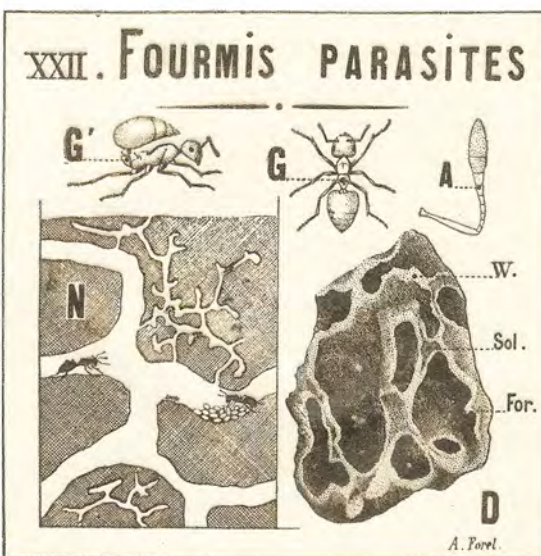
Il existe des Fourmis, de très petite taille, qui vivent en parasites, aux dépens des espèces plus grandes, de la façon la plus ingénieuse. Ces petites fourmis établissent leur nid tout à côté ou même dans l'épaisseur des parois du nid de leur hôte. On voit ici en N les canaux très fins du *Solenopsis fugax*, débouchant dans le nid de la Fourmi brune. Les *Solenopsis* viennent piller les œufs et les larves de leur voisine, et les emportent dans leurs galeries pour les manger.

Souvent la Fourmi brune ne s'en aperçoit pas ; étant d'ailleurs beaucoup trop grosse, elle ne peut pas poursuivre les ravisseuses, à l'intérieur des petits canaux où elles se réfugient.

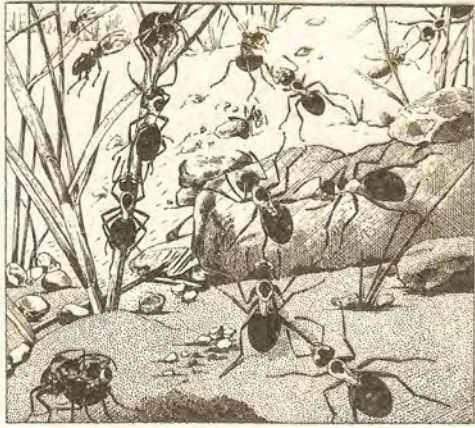
A. Antenne renflée d'un *Solenopsis*.

D. Aspect naturel d'un nid de la Fourmi brune (For.) parasité par un *Solenopsis* ; W, paroi du nid.

G. *Crematogaster scutellaris*, petite Fourmi vivant dans les nids d'autres Fourmis où elle est bien tolérée.



## XXIII. GUERRE entre FOURMIS .

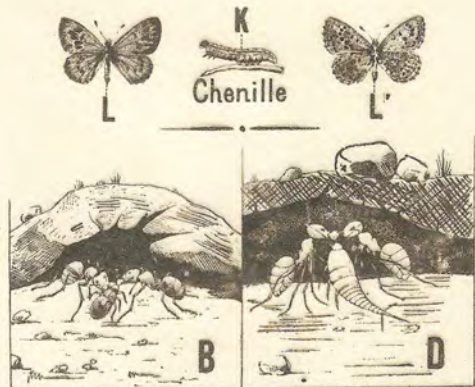


d'apr. A. Fovel.

## La Guerre des Fourmis

La vie sociale devrait engendrer des sentiments de tolérance ; très souvent c'est le contraire qui arrive chez les Fourmis. Deux fourmilières voisines, quoique de la même espèce (*Fourmi des prairies*, par exemple), se supportent difficilement et se livrent souvent des combats acharnés. Ces combats sont encore plus terribles lorsqu'ils ont lieu entre espèces différentes. Les Fourmis saisissent leurs ennemies par les pattes, par les antennes, les mordillant avec fureur, et, généralement le combat ne cesse que par l'extermination complète d'un parti. En réalité, comme l'a dit un observateur attentif, P. Huber, "les fourmis n'ont pas d'ennemis plus acharnés que leurs semblables."

## XXIV. ANIMAUX MYRMÉCOPHILES



## Animaux myrmécophiles

Un très grand nombre de petits animaux vivent, de façon permanente, en compagnie des Fourmis, à l'intérieur de leur nid, où ils trouvent nourriture et abri ; pour cette raison ces petits animaux sont qualifiés de *myrmécophiles* (1). Quelques-uns de ces myrmécophiles, plus favorisés que les autres, sont même nourris par les Fourmis ; elles soignent ces étrangers comme leur propre progéniture et ne les maltraitent jamais.

Les Fourmis aussi, à vrai dire, retirent certains avantages de la présence de ces petits commensaux ; quelques-uns, en effet, secrètent des substances sucrées dont les Fourmis sont très friandes. Il y a là, pourrait-on dire, une association à bénéfices réciproques,

B et D. Un *Claviger* et un *Lépisme* soignés par les Fourmis (d'après Ch. Janet).

R. Chenille myrmécophile d'un joli petit papillon bleu, le *Lycaena Arion* (L dessus, L' dessous).

(1) Du grec : *Murmex*, fourmi et *philos*, ami.

# Les meilleures Vues de projection sur papier transparent

## HISTOIRE DE FRANCE

- 1 Gaule ancienne.
- 2 Gaule romaine et chrétienne.
- 3 Les Francs, Clovis.
- 4 Gaule Mérovingienne.
- 5 Charlemagne.
- 6 L'Avènement des Capétiens.
- 7 Les Grands Capétiens. I.
- 8 Les Grands Capétiens. II.
- 9 Châteaux et Seigneurs.
- 10 Les Croisades.
- 11 La Civilisation au moyen âge.
- 12 Les premiers Valois.
- 13 Charles V et Duguesclin.
- 14 Charles VI.
- 15 Charles VII et Jeanne d'Arc.
- 16 Louis XI.
- 17 Charles VIII et Louis XII en Italie.
- 18 Les règnes de François 1<sup>er</sup> et Henri II.
- 19 La Renaissance en France.
- 20 Les derniers Valois.

## LA GRANDE GUERRE

- 1 Les origines de la Marne.
- 2 L'Artois, la Champagne, Verdun.
- 3 Somme, Repli. Chemin des Dames.
- 4 La dernière offensive allemande; la Victoire.

## HISTOIRE ROMAINE

- 1 Origines.
- 2 Débuts de la République.
- 3 La Rome Royale.
- 4 La Religion.
- 5 L'Année.
- 6 La conquête de l'Italie.
- 7 La première guerre punique.
- 8 La seconde guerre punique.
- 9 Conquête du bassin méditerranéen.
- 10 Le gouvernement républicain au 1<sup>er</sup> siècle.
- 11 Rome avant les conquêtes.
- 12 Rome après les conquêtes.
- 13 La société romaine.
- 14 Les Gracques-Marius.
- 15 Les luttes civiles: Marius et Sylla.
- 16 Le premier triumvirat.
- 17 La conquête des Gaules.
- 18 La dictature de César.
- 19 Le second triumvirat.
- 20 Le Principat d'Auguste.
- 21 Les empereurs du 1<sup>er</sup> siècle.
- 22 Les Antonins.
- 23 La civilisation romaine au 2<sup>e</sup> siècle.
- 24 L'Empire au 3<sup>e</sup> siècle.
- 25 L'apparition du Christianisme.
- 26 L'Empire au 4<sup>e</sup> siècle.
- 27 La société au 4<sup>e</sup> siècle.
- 28 Fin de l'Empire d'Occident.
- 29 La Société romaine au 4<sup>e</sup> siècle.

## BIOLOGIE VÉGÉTALE ET BOTANIQUE

- 1 La Cellule végétale.
  - 2 Les Tissus végétaux.
  - 3 La Tige.
  - 4 La Racine.
  - 5 La Feuille.
  - 6 Les fonctions de la Plante.
  - 7 L'assimilation chlorophyllienne.
  - 8 Accroissement des Tiges et Racines.
  - 9 Multiplication et Inflorescences.
  - 10 Organisation de la fleur.
  - 11 Fécondation et Formation de la Graine.
  - 12 La Graine, Germination.
  - 13 La Reproduction des Algues.
  - 14 La Reproduction des Champignons.
  - 15 La Reproduction des Mucédinées.
  - 16-17 — des cryptogames vasculaires [I-II]
  - 18 La reproduction des Gymnospermes.
- Les mots usités en classification
- 19 Racines et tiges.
  - 20 Feuilles et inflorescences.
  - 21 Inflorescences et fleurs.
  - 22 et 23 Les Fleurs [I, II].
  - 24 La Graine.
  - 25 Le Fruit.

## Les Familles (racées).

- 26 Dicotylédones. I (Renonculacées-Papavéracées).
- 27 — II (Parnassiées-Polygalacées).
- 28 — III (Caryophyllacées-Ampélidées).
- 29 — IV (Géraniacées-Papilionacées).
- 30 — V (Rosacées-Cucurbitacées).
- 31 — VI (Oenothéracées-Mésembryanthémées).
- 32 — VII (Grassulariées-Dipsacées).
- 33 — VIII (Composées-Papilionacées).

- 34 Dicotylédones IX (Solanées-Primulacées).
- 35 — X (Plombaginées-Ortiées).
- 36 — XI (Morées-Platanées).
- 37 Conifères et Monocotylédones.
- 38 Monocotylédones.
- 39 Graminées-Muscinées.

## HISTOIRE NATURELLE

- 50 et 51 La Microbiologie [I, II].
- 52 à 63 Champignons vénéneux [I, II, III].
- 59 à 63 Champignons comestibles [I, II, III].
- 54 Les vers parasites de l'homme.
- 55 Les Tenias.
- 56 Le Botriocéphale.
- 57 Les Poux, les Pucès, la Gale.
- 58 Mouches piqueuses, mouches parasites.
- 74 Les Guêpes.
- 75 et 76 Les abeilles.
- 77 et 78 Les Fourmis.
- 79 Les Termites.

## Pasteur

- 61 Etudes de la cristallographie.
- 62 Fermentations et générations spontanées.
- 63 Les Maladies microbiennes.
- 64 La Rage.
- 65 à 67 L'alcoolisme [I, II, III].
- 70 à 73 La Tuberculose [I, II, III, IV].

## GÉOLOGIE (Cours complet)

- 1 Accidents de l'Ecorce terrestre.
- 2 à 4 Les Fossiles primaires [I, II, III].
- 5 à 6 Les Fossiles secondaires [I, II].
- 7 Batraciens et Proto Reptiles.
- 8 (Cynodontes et Dinosauriens nageurs).
- 9 (Dinosauriens terrestres).
- 10 (Dinosauriens, Reptiles, Chauve-souris).
- 11 Fin du secondaire: Oiseaux, Coraux, Crustacés, Poissons, Végétaux.
- 12 Modification des Continents, du Silurien à l'Oligocène.
- 13 Terres et mers. Miocène et Pliocène, Carnivores et ongulés. [niens.]
- 14 Mammifères tertiaires: Proboscidiens et Hippos.
- 15 Fin des Tertiaires.
- 16 Époque quaternaire. Animaux contemporains de l'homme.
- 17 L'Homme quaternaire.
- 18 Les outils et les armes.

## ASTRONOMIE de M. l'Abbé Moreux

- 1 Le Soleil. 2 et 3 Les Planètes. 4 La Terre.
- 5 La Lune. 6 Les Étoiles. 7 Les Météores.
- 8 Structure et formation de l'Univers.

- 200 L'homme (sans livret).
- 201 Christophe Colomb.
- 202 Guillaume Tell (sans livret).

## OPTIQUE ACOUSTIQUE (1)

- 1 Propagation de la lumière.
- 2 Réflexion - Miroir - Plan.
- 3 Miroirs sphériques.
- 4 Réfraction - Dioptré plan.

## LES SCIENCES APPLIQUÉES

- 1 La Navigation Maritime.
- 2 Les Avions modernes.
- 3 Les plus lourds que l'air.
- 4 La Guerre aérienne.

## ENSEIGNEMENT RELIGIEUX: Le Cathéchisme

- 9 feuilles, 108 vues, avec livret explicatif (86 fr.)

## Histoire de l'Église

- 1 Dieu prépare l'Église.
- 2 Les Temps apostoliques.
- 3 Les persécutions.
- 4 L'Église primitive.
- 5 à 8 Les Grandes Hérésies.
- 9 à 12 Civilisation et Conversion des Barbares.
- 13 à 18 Le Moyen âge.
- 19 à 24 La Renaissance chrétienne.
- 25 à 30 La Réforme [I, II, III, IV, V, VI].

## La Liturgie - la Sainte-Trinité

- 1 à 6 Six feuilles sur la Sainte-Trinité.
- 7 Les objets de la Grand-Messe.
- 23 à 27 Cinq feuilles d'histoire Sainte (s. liv.)
- 13 à 17 Cinq feuilles commentant les Évangiles des 52 dimanches de l'année (s. liv.).

## Les Messes commentées

- 11 21<sup>e</sup> Dimanche après la Pentecôte.
- 12 4<sup>e</sup> Dimanche de l'Avent.
- 18 Épiphanie.
- 19 Septuagésime.

- 20 4<sup>e</sup> Dimanche de Carême.
- 21 Dimanche de Quasimodo.
- 22 Ascension.
- 28 4<sup>e</sup> Dimanche après la Pentecôte.
- 29 1<sup>er</sup> Dimanche de l'Avent.
- 30 Messe de Noël.
- 31 Sexagésime.
- 32 Quinquagésime.
- 33 2<sup>e</sup> Dimanche de Carême.
- 34 21<sup>e</sup> Dimanche après la Pentecôte.
- 35 3<sup>e</sup> Dimanche après la Pentecôte.
- 36 5<sup>e</sup> Dimanche après la Pentecôte.
- 37 6<sup>e</sup> Dimanche après la Pentecôte.
- 38 3<sup>e</sup> Dimanche de Carême.
- 39 23<sup>e</sup> Dimanche après la Pentecôte.
- 40 3<sup>e</sup> Dimanche de l'Avent.

## Sujets divers (sans livret)

- 50 Jeanne d'Arc.
- 20 Lourdes, 1<sup>er</sup> feuille. Apparitions.
- 20 bis Lourdes, 2<sup>e</sup> feuille. Pèlerinages.
- 21 Le Saint Curé d'Arc.
- 22-23 Sainte Thérèse de l'Enfant Jésus [I, II].
- 24-25 Saint Jean Baptiste de la Salle [I, II].
- 26 St Ignace de Loyola.
- 27 St François Xavier.
- 28 Le Père Eudre.
- 29 à 31 Saint François d'Assise [I, II, III].
- 32 Saint Pierre.
- 33 Saint Paul.
- 34 Saint Jean l'Évangéliste.
- 35 St Jean Baptiste.

## Les Paraboles

- 121 L'Enfant Prodigue.
- 122 Les Paraboles de la Semence.
- 123 Les Paraboles du Bon Pasteur.
- 124 Lazare et le mauvais Riche — L'Économiste infidèle — Le bon Samaritain.
- 125 Les Paraboles des invités.
- 126 Le débiteur insolvable — Le Juge inique — Les Ouvriers de la Vigne.
- 127 Les Vignerons homicides — Les Vierges folles — L'Ami importun.
- 128 Le Pharisien et le Publicain — Le Serviteur vigilant — Le Riche qui construit des greniers — Les 5 Talents.

## Sujets récréatifs pour les Enfants (sans livret)

### Contes de fées - Chansons

- 83 Le Chat botté.
- 84 Ali Baba.
- 85 Barbe-Bleue.
- 86 La Belle et la Bête.
- 87 Aladin ou la lampe merveilleuse.
- 88 La Belle au Bois Dormant.
- 89 Riquet à la Houppe. [Pont du Nord.]
- 90 La Mère Michel. Il était un petit Navire. Le 91 La Marseillaise. Le Chant des Girondins et 92 Le Chaperon rouge. [Le Chant du Départ.]
- 93 Le Petit Poucet.
- 94 Cendrillon.
- 95 Bécassine a des prix.
- 96 Bécassine fait du sport.
- 97 Robinson Crusoe.
- 98 Le Tigre et le Tonneau.
- 99 La Revanche de l'Éléphant.
- 100 Don Quichotte.
- 101 Malbrough s'en va-t-en guerre.
- 102 Le Bon Roi Dagobert.
- 103 Le Cheval Enchanté.

### Sujets ultra-comiques

- 61 L'Élève ingénieux.
- 62 Ramonage d'Amateur.
- 63 Chez le Dentiste.
- 64 Aventures de Dupuyvrot.
- 65 Le Chapeau neuf.
- 66 Ramoneur et Pâtissier.
- 67 Canne de Touche-à-Tout.
- 68 Première leçon de bicyclette.
- 69 Le Parapluie de mon oncle.
- 70 Le Liquide Pilulaire du savant Microbus.
- 71 Les Méfaits d'une mot che.
- 72 Un Caniche trop bien dressé.
- 73 Le Dormeur obstiné.
- 74 Une belle Vocation musicale.
- 75 Les Malheurs d'un Bleu.
- 76 Nouveau Képi indéformable. [tenant.]
- 77 Tire-au-Flanc à la visite et le chien du Lieu.
- 78 L'École buissonnière de l'Éléphant.
- 79 Le Pêcheur obstiné. [l'escalier.]
- 80 Un Monsieur chic. Une pose de tapis dans
- 81 Les Débuts d'un jeune Perruquier.
- 82 Nos bons Acteurs. Rêve de souffrante.

(1) Demandez la liste complète de notre cours de PHYSIQUE que nous n'avons pu insérer ici faute de place.