

Im 970

Pour usage interne, ne peut pas être publié



Station fédérale de recherches
laitières

Section apiculture

CH - 3097 Liebefeld

Projet: 56 (PT 1993/1996)

Rapport interne

N° 4 / 1996

Traitement anti-Varroa au moyen du diffuseur « Mathieu »

Charrière Jean-Daniel, Imdorf Anton, Kilchenmann Verena

Traitement anti-Varroa au moyen du diffuseur

« Mathieu »

INTRODUCTION

Les propriétés varroacides de l'acide formique ne sont plus à démontrer, mais le mode d'application reste à optimiser. Ces dernières années, l'application ponctuelle de l'acide formique tend à être remplacée par une application de longue durée (Krämer, 1990; Rademacher, 1994). Ce mode de traitement présente l'avantage d'une part de diminuer le nombre d'interventions sur le rucher et d'autre part de diminuer les risques d'effets secondaires indésirables de l'acide formique comme la perte de reines ou d'abeilles.

Certains composés d'huiles étherées démontrent eux aussi un bon effet varroacide lié à une faible toxicité pour les abeilles (Imdorf, 1995).

Norbert Mathieu, chimiste retraité et apiculteur, nous a contacté par l'intermédiaire de M.E. Colin, INRA Montfavet, pour nous présenter un diffuseur permettant l'évaporation d'un mélange d'acide formique ou d'huiles essentielles avec de l'alcool isopropylique. Selon leurs dires, ils ont obtenu une bonne efficacité contre Varroa dans de petites colonies au moyen de ce diffuseur. L'efficacité dans des colonies de grandeur normale restait à démontrer.

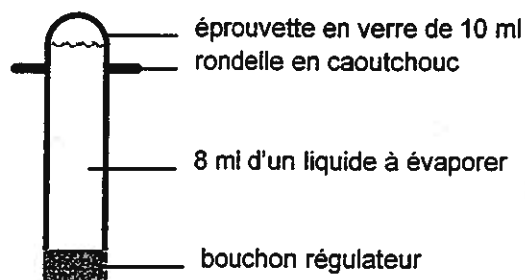
Sur la base de l'expérience acquise ces 6 dernières années à notre institut avec l'acide formique, ainsi que les données de la littérature, notamment l'évaporation minimale nécessaire pour obtenir un effet varroacide important (Krämer, 1994), les quantités évaporées quotidiennement par ce diffuseur semblaient très faibles, et il paraissait peu probable d'atteindre une bonne efficacité dans des colonies de force normale. La possibilité d'une action varroacide de l'alcool isopropylique ou d'un effet de synergie entre l'acide formique et l'alcool isopropylique restait ouverte. Afin de connaître le potentiel acaricide de ce système, nous avons mis sur pied un essai préliminaire en champ. La fiabilité des diffuseurs (débit, régularité) a été testé en laboratoire.

MATERIEL ET METHODES

Diffuseur « Mathieu »

Le diffuseur « Mathieu » se compose d'un tube éprouvette d'une contenance de 10 ml (fig. 1).

Figure 1: Le diffuseur « Mathieu »



L'éprouvette est fermée à son extrémité soit par un bouchon confectionné de 2 épaisseur de feutre ou d'un bouchon en plastique percé en son centre d'un capillaire métallique. Ces bouchons doivent permettre une libération lente et régulière du liquide contenu dans l'éprouvette. Une rondelle de caoutchouc enserrant l'éprouvette permet de maintenir le dispositif en place entre 2 cadres de ruche. L'éprouvette contient 8 ml d'un mélange fait soit d'acide formique, soit d'huile essentielle ou de camphre et d'alcool isopropylique.

L'alcool isopropylique se présente sous la forme d'un liquide incolore, d'odeur agréable. Il est miscible à l'eau et est utilisé dans l'industrie des parfums et des produits pharmaceutiques. La courbe des tensions de vapeur, paramètre important pour des substances devant être vaporisées, est proche de celle de l'acide formique.

Le traitement avec ce diffuseur débute après le retrait des hausses au mois d'août et dure une trentaine de jours. Cette durée correspond, selon les dires du concepteur, au temps nécessaire à l'évaporation de la totalité du mélange contenu dans l'éprouvette. Le dispositif est placé entre deux cadres de couvain, l'ouverture dirigée vers le bas.

Test en champ

Seuls les diffuseurs à acide formique ont été testés dans les ruches.

Les colonies d'essai

Les quatre colonies d'essai étaient de force moyenne (15 - 20000 abeilles) et en ordre de reine. Les ruches, de type Dadant Blatt à douze cadres, se trouvaient sur le rucher de Liebefeld en Suisse, à une altitude de 560 m. Les ruches sont équipées d'un fond protégé par un grillage étanche aux abeilles et permettant un recensement des Varroas tombés de la colonie.

Mesure de l'efficacité contre Varroa

La formule suivante permet de calculer l'efficacité de traitement des diffuseurs Mathieu.

$$\text{Efficacité du traitement Mathieu (\%)} = \frac{\text{Varroa Mathieu}}{\text{Varroa Mathieu} + \text{Varroa contrôle}} \times 100$$

Varroa Mathieu : nombre de Varroa tombés sur le fond de la ruche durant le traitement avec le diffuseur Mathieu et durant les 2 semaines suivant la fin du traitement (Lorsque les vapeurs d'acide sont assez concentrées, les Varroa se trouvant dans les cellules operculées sont également anéantis. Il est donc nécessaire de poursuivre le comptage jusqu'à l'émergence du couvain traité).

Varroa contrôle : nombre de Varroa recensés sur le fond de la ruche suite aux traitements de contrôle. L'infestation des colonies étant toujours très forte après le traitement test, il a été indispensable de traiter les colonies à fin septembre par un traitement longue durée à l'acide formique (diffuseur Liebefeld). En absence de couvain, les colonies ont été traitées le 8 novembre à l'acide oxalique (Imdorf). Le nombre des Varroas tombés lors de ces 2 traitements correspond au nombre de Varroa restés vivant après le traitement test.

Mesure des concentrations d'acide formique dans l'air de la ruche

Ces mesures sont effectuées dans 2 ruches uniquement. La méthode utilisée est décrite par Charrière (1993). Les sondes de prélèvements des échantillons d'air sont placées au milieu du nid à couvain, à un cadre de distance du diffuseur.

Test de fiabilité des diffuseurs en laboratoire

Tous les modèles de diffuseur et toutes les substances fournis par le concepteur ont subi ce test.

La régularité du débit de liquide s'échappant des diffuseurs a été mesurée en laboratoire. Les diffuseurs étaient suspendus verticalement à l'intérieur d'une étuve réglée à 32 C. Nous avons enregistré à intervalles de 24 heures les quantités de liquide s'étant évaporées.

RESULTATS

Test en champ

L'année d'essai étant marquée en Suisse par des miellées tardives se prolongeant jusqu'à fin août, il n'a été possible de débiter les traitements que le 30 août 1995. Une semaine après le début du traitement, les diffuseurs ont été retirés des ruches leur contenu s'étant entièrement évaporé.

Efficacité contre Varroa

Ruche N	Chute Mathieu	Chute contrôle	Efficacité
5	475	3893	11 %
10	49	2472	2 %
62	266	1892	12 %
15	294	3637	7 %
Moyenne	271	2974	8 %

Pour les 4 ruches d'essai, l'efficacité moyenne est très basse et avoisine 8%.

Sur le graphique 1, décrivant la chute de Varroa avant, pendant et après le traitement, il est manifeste que le traitement survenu entre le 30 août et le 6 septembre n'a pas provoqué la chute de varroas escomptée. En effet les courbes évoluent comme si aucun traitement n'avait été entrepris.

La comparaison de la chute de Varroa entre le groupe traité avec les diffuseurs Mathieu et un groupe non traité ne montre aucune différence flagrante (Graphique 2). On peut donc supposer que les Varroa dénombrés suite au traitement avec les diffuseurs Mathieu correspond à peu de chose près à la chute naturelle de Varroa.

La chute importante de Varroa après le traitement de contrôle à l'acide formique de début octobre démontre la haute infestation résiduelle après le traitement avec les diffuseurs Mathieu.

Mesure des concentrations d'acide formique dans l'air de la ruche

Les concentrations en acide formique mesurées dans l'air de la ruche durant le traitement sont très faibles. Elles se situent d'ailleurs à la limite inférieure des valeurs mesurables avec notre dispositif de mesure. Selon notre expérience, il faudrait pour un traitement à début septembre, maintenir une concentration supérieure à 50 ppm durant plusieurs jours pour atteindre une bonne efficacité. Ce n'est malheureusement pas le cas ici (Graphique 3).

Test de fiabilité des diffuseurs en laboratoire

Les résultats des tests d'évaporation sont présentés dans les graphiques suivants (Graphique 4 à 11).

Sur la base de ces résultats, nous pouvons faire les remarques suivantes:

- les différences d'évaporation entre diffuseurs de même conception et pour un même produits sont très importantes.
- l'évaporation n'est pas constante dans le temps malgré une température stable.
- la durée nécessaire pour évaporer les 8 ml de mélange est, à l'exception de la deuxième série de diffuseurs d'huiles essentielles, extrêmement courte. Dans plusieurs cas, les tubes étaient vides après 4 jours.
- aucune évaporation n'a eu lieu pour un diffuseur, probablement bouché (graph. 2).

Lors de l'essai en champ, un contrôle des diffuseurs à acide formique 5 jours après le début du traitement a révélé que les diffuseurs étaient déjà vides.

En conditions de laboratoire il ne nous a pas été possible d'obtenir des résultats reproductibles des propriétés d'évaporation. **L'évaporation des substances volatiles n'est sous contrôle avec aucun des diffuseurs proposés.**

CONCLUSIONS

Les diffuseurs d'acide formique utilisés dans l'essai en champ se sont révélés inefficace pour lutter contre Varroa. La mortalité de Varroa enregistrée suite aux traitements est due principalement à la mortalité naturelle des Varroa. La raison de ce manque d'efficacité réside probablement d'une part dans les quantités beaucoup trop basses d'acide formique évaporées et d'autre part dans la durée de traitement trop courte. Krämer préconise une évaporation quotidienne moyenne de 7 à 10 grammes d'acide formique à 85% durant 21 jours pour obtenir une efficacité supérieure à 92%. Les essais effectués à notre institut permettent de confirmer l'ordre de grandeur de l'évaporation journalière avancé par Krämer.

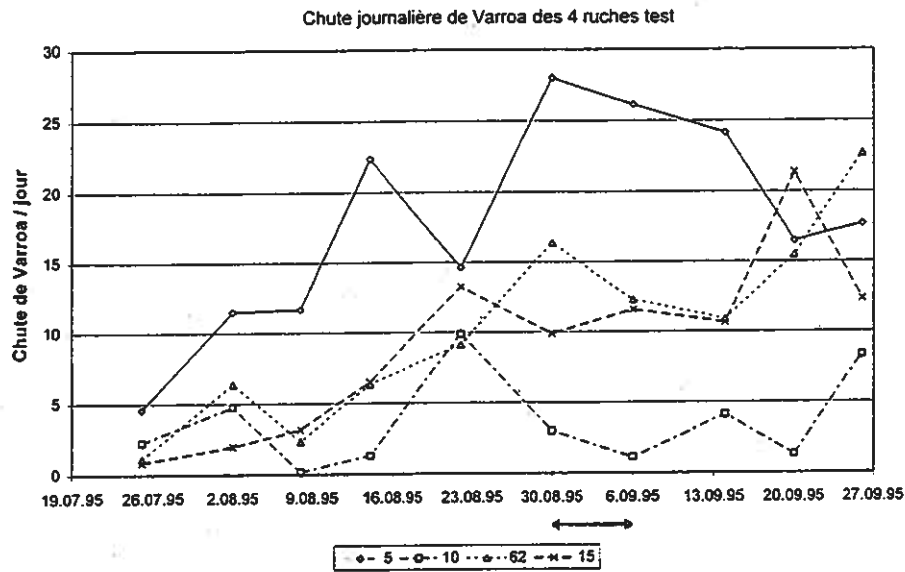
Aucune action varroacide de l'alcool isopropylique et aucun effet de synergie entre l'acide formique et l'alcool isopropylique ne se sont manifestés, en tout les cas pas aux dosages testés ici.

Tous les diffuseurs testés se sont révélés peu fiables quant à leur débit et leur régularité. De grosses différences d'évaporation sont à relever entre diffuseurs de même type et leur débit est peu constant dans le temps.

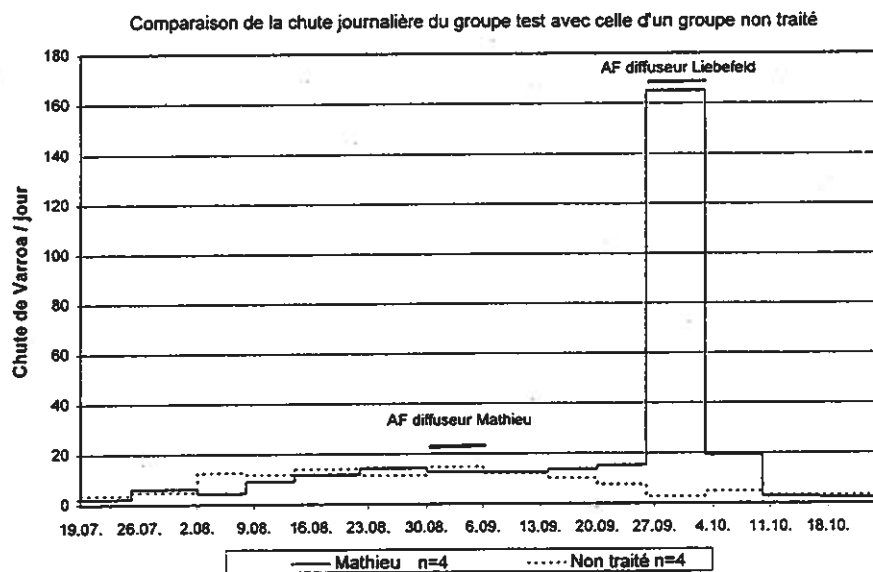
Afin d'améliorer ce système de lutte contre Varroa au moyen de diffuseurs Mathieu, nous proposons d'entreprendre les modifications suivantes:

- créer des diffuseurs ayant des caractéristiques d'évaporation reproductibles.
- créer des diffuseurs permettant une évaporation plus ou moins constante durant 10 à 20 jours.
- pour l'acide formique, augmenter le débit journalier dans l'ordre de grandeur décrit par Krämer.
- pour les huiles essentielles, les quantités à volatiliser quotidiennement sont encore à établir, et seront probablement beaucoup plus élevées.
- augmenter la contenance du diffuseur.

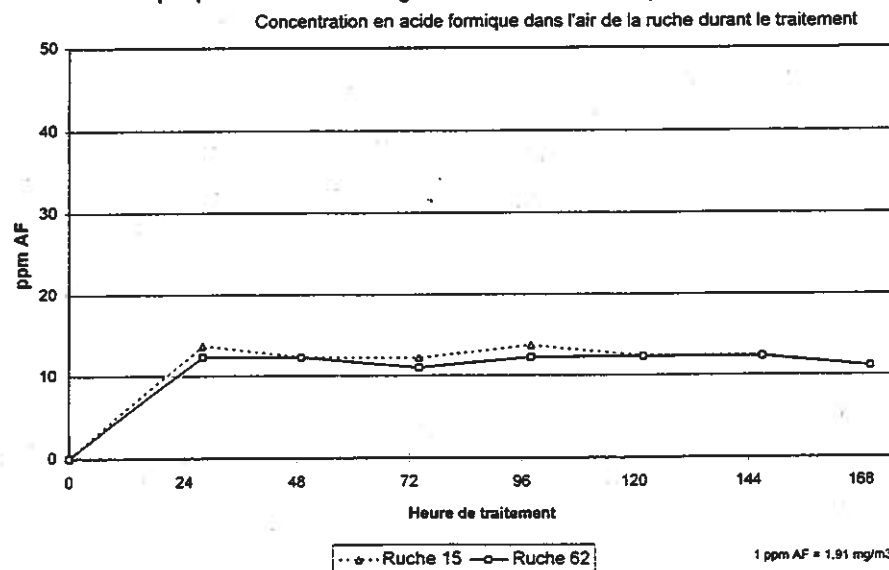
Graphique 1: Traitement longue durée à l'acide formique, système Mathieu



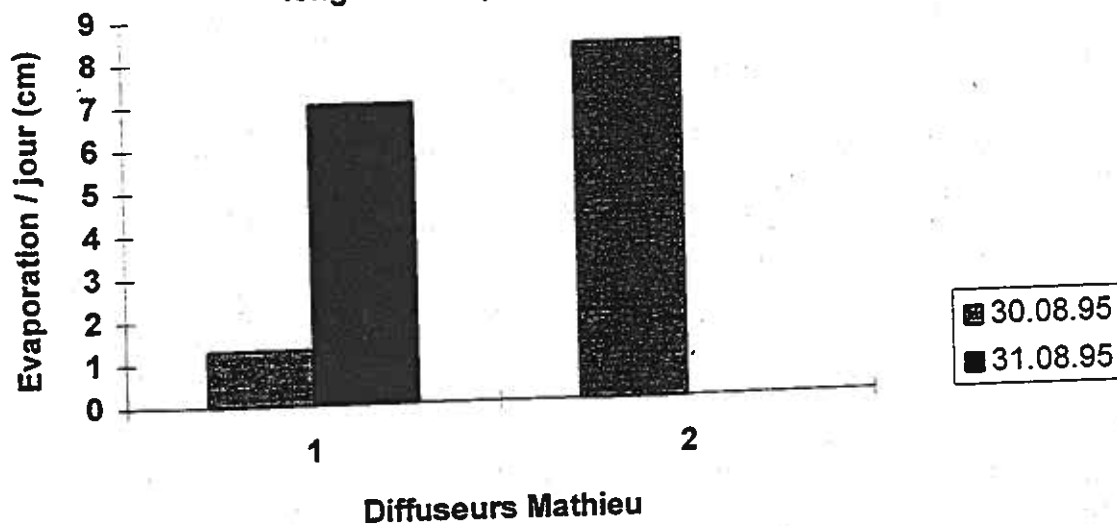
Graphique 2: Traitement longue durée à l'acide formique, système Mathieu



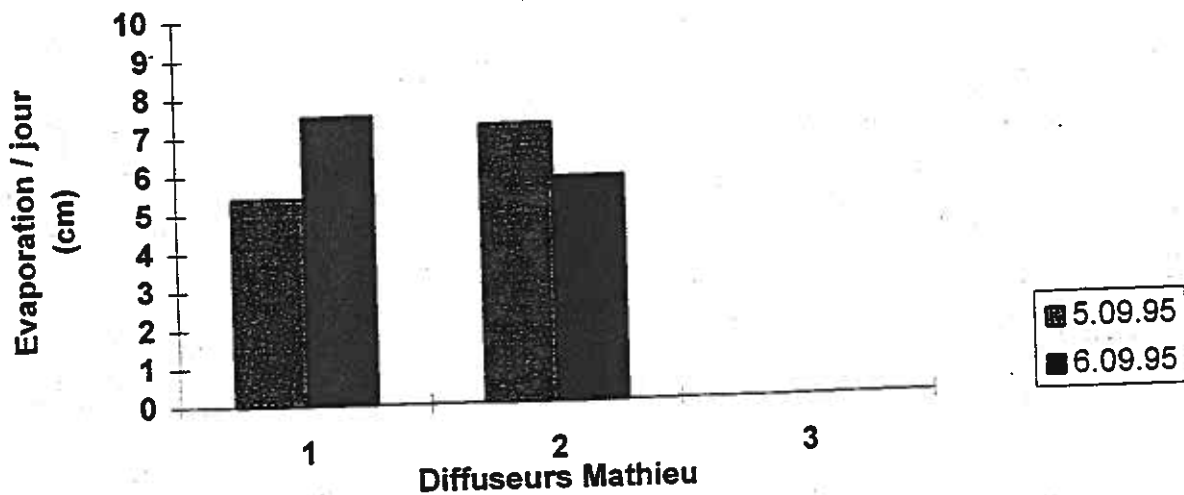
Graphique 3: Traitement longue durée à l'acide formique, diffuseur Mathieu



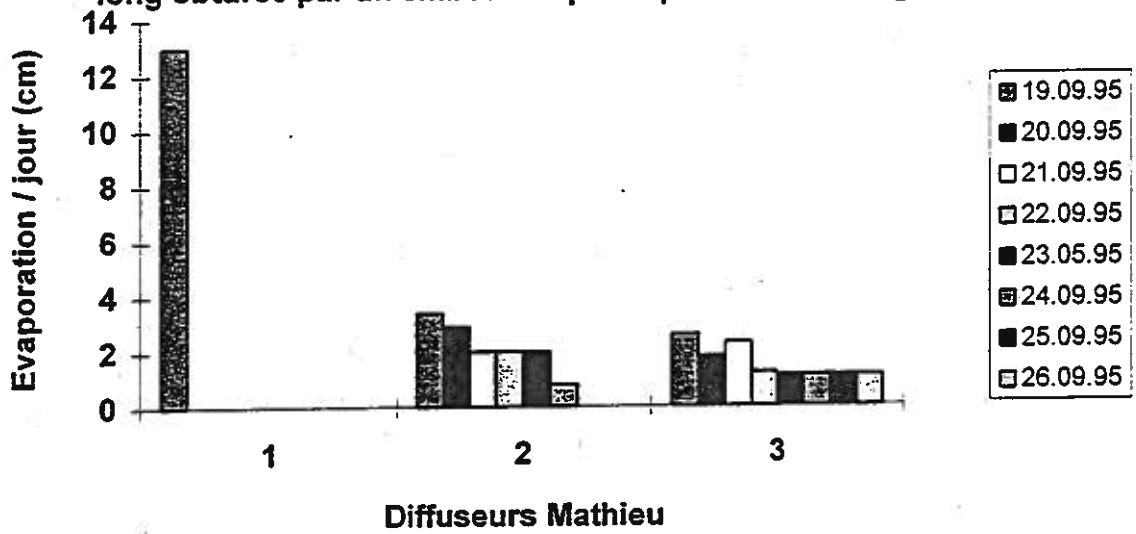
Graphique 4: diffuseur d'acide formique. Eprouvette de 12 cm de long obturée par un bouchon de feutre.



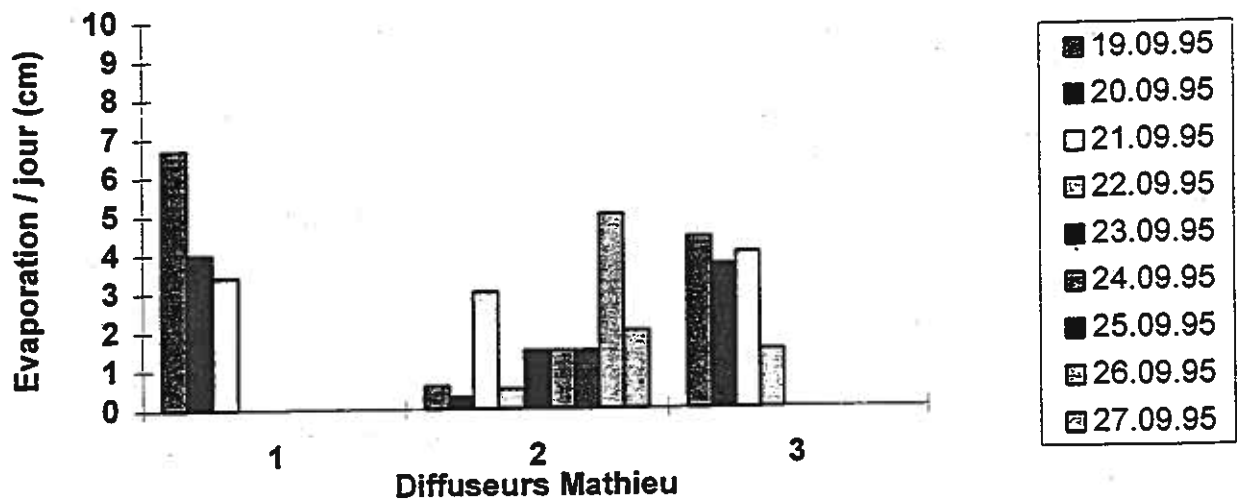
Graphique 5: diffuseur d'acide formique. Eprouvette de 16 cm de long obturée par un embout en plastique. Présence d'un précipité blanc dans le tube.



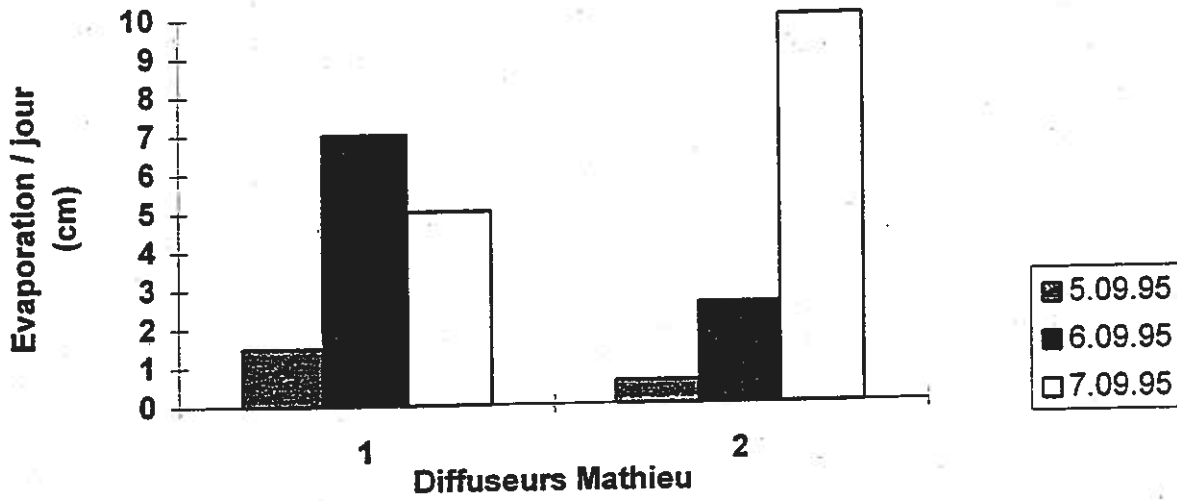
Graphique 6: diffuseur d'acide formique. Eprouvette de 16 cm de long obturée par un embout en plastique. Faible dosage d'acide.



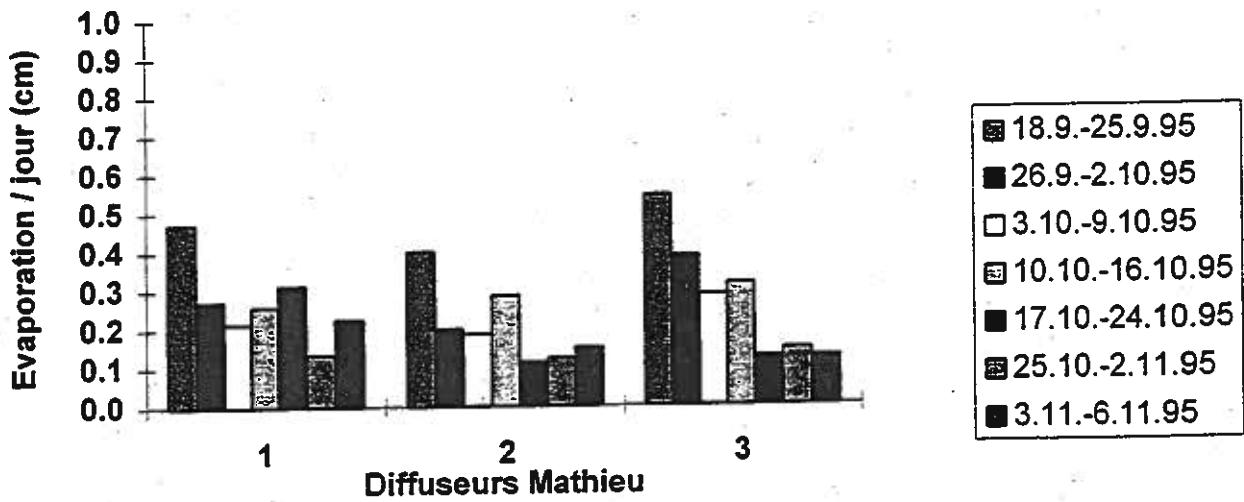
Graphique 7: diffuseur d'acide formique. Eprouvette de 16 cm de long obturée par un embout en plastique. Fort dosage d'acide



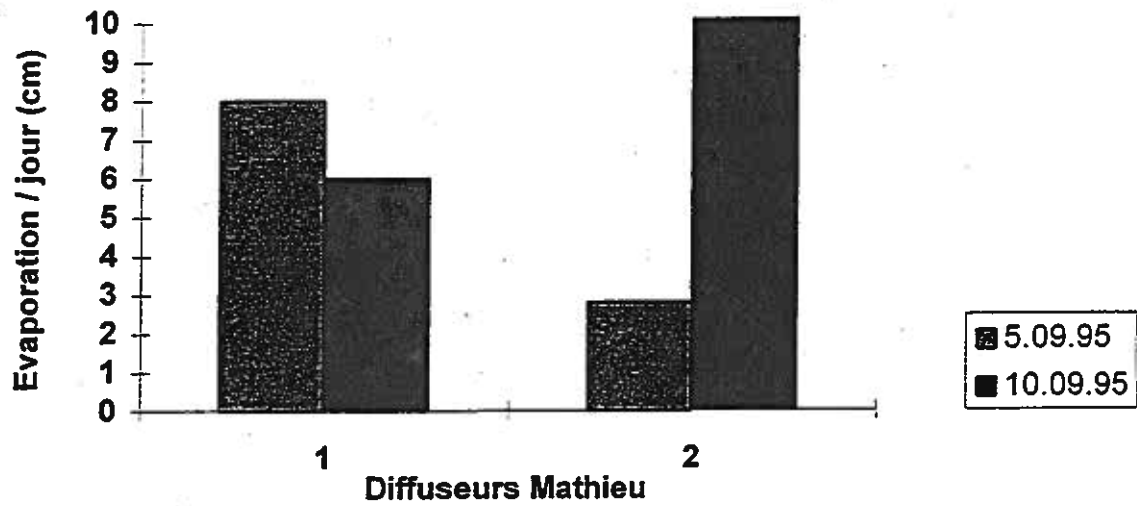
Graphique 8: diffuseur d'huiles essentielles. Eprouvette de 16 cm de long obturée par un embout en plastique. Contenu transparent.



Graphique 9: diffuseur d'huiles essentielles. Eprouvette de 16 cm de long obturée par un embout en plastique. Contenu coloré.



Graphique 10: diffuseur de camphre. Eprouvette de 16 cm de long obturée par un embout en plastique. Contenu transparent.



Graphique 11: diffuseur de camphre. Eprouvette de 16 cm de long obturée par un embout en plastique. Contenu coloré.

