

# RELATION ENTRE L'ACTIVITÉ DES COLONIES D'ABEILLES ET LEUR PRODUCTIVITÉ

J. Marceau \*, R. Boily \*\* et J.M. Perron \*\*\*  
Université Laval, Ste-Foy, Québec

## SOMMAIRE

Une relation entre le taux d'activité d'une colonie d'abeilles et sa production journalière a été identifiée. Cette relation confirme que la productivité d'une ruche dépend principalement de son activité. Des mesures réalisées au cours de la saison 1987 démontrent qu'il faut un taux minimal de 14 000 abeilles/h pour obtenir un gain de masse journalier positif. Pour une activité de 20 000 abeilles/h, le gain journalier estimé était de 0,34 kg alors qu'à 60 000 abeilles/h, le gain atteignait 5,7 kg soit près de 17 fois plus de récolte avec seulement 3 fois plus d'activité.

## INTRODUCTION

La mesure d'activité constitue un critère important pour l'observation du comportement des colonies d'abeilles. Peu de renseignements biologiques ou apicoles étaient disponibles suite à l'utilisation de systèmes automatiques de mesure de l'activité des abeilles. Seuls Burrill et Dietz (1981) ont démontré que l'activité des abeilles était influencée par la température et la radiation solaire. Jusqu'ici aucune information n'était disponible concernant la relation qui existe entre l'activité et la productivité d'une colonie d'abeilles.

Ce travail présente les résultats obtenus au cours d'une saison de production sur (1) le comportement moyen journalier d'une colonie d'abeilles en fonction des conditions météorologiques pour un cycle de 24 heures et (2) la relation qui existe entre l'activité et la productivité des colonies d'abeilles.

## MÉTHODOLOGIE

L'activité et la masse de 5 ruches (Langstroth) choisies au hasard au printemps dans un rucher de 22 ruches, ont été mesurées au cours des mois de juillet et d'août 1987 au Centre de recherche en apiculture de Deschambault. Les données de la température à 1,5 m du sol, de l'humidité relative, de la radiation solaire totale, de la vitesse du vent à 3 m du sol et les précipitations ont été recueillies.

Les mesures de l'activité de 4 ruches étaient recueillies manuellement une fois par jour à 16h00 (lectures de 9h00 à 16h00) et celles de la masse l'étaient le matin à 9h00, tandis qu'elles ont été mesurées automatiquement et en continu à 15 minutes d'intervalle pour l'autre ruche (RUCHE2).

Les mesures d'activité ont été prises au moyen d'activimètres électroniques (Marceau, 1988) qui détectent le nombre d'entrées et de sorties des abeilles d'une ruche standard avec une erreur de  $\pm 2,3\%$ .

Deux types de balance ont été utilisés pour peser les ruches. Pour l'acquisition automatique des données, une cellule de charge à jauge extensiométrique servait de balance électronique. La précision de cette balance était de  $\pm 90$  g. Pour l'acquisition manuelle, 4 balances à fléau ayant une précision de  $\pm 125$  g ont été utilisées.

Les propriétés hygroscopiques du bois et du miel peuvent faire varier la masse d'une ruche principalement après une pluie. En effet, il a été constaté qu'une pluie de 10 mm peut produire une augmentation immédiate de près de 500 g sur une ruche de 100 kg et ainsi biaiser la masse réelle de la ruche. Pour éviter ce biais, les données des journées de pluie et de celles succédant une journée de pluie ont été retranchées.

Sur une possibilité de 62 jours entre le 1 juillet et 31 août, 37 jours répondent à la condition énoncée. Le système automatique d'acquisition a donc permis de recueillir les données de ces 37 jours. Par contre les données des autres ruches l'ont été sur une base de 17 jours à cause de données manquantes durant les congés et les fins de semaine.

Des moyennes horaires des conditions météorologiques de même que celles de l'activité et du gain de la masse de la RUCHE2 ont été réalisées sur les

37 jours sélectionnés., afin d'illustrer le comportement moyen journalier de chaque paramètre.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

La production de miel extrait de quatre ruches observées au cours de la saison 1987 est présentée au tableau 1. L'activité moyenne horaire entre 9 h 00 et 16 h 00 et le gain cumulatif pour la période complète des mois de juillet et d'août 1987 sont aussi montrés sur ce tableau.

**TABEAU 1: MESURES DE PERFORMANCE DES RUCHES OBSERVÉES EN 1987**

	Production annuelle [kg]	MESURES DE JUILLET ET D'AOÛT		
		Activité [ab/h]	Gain cumulatif [kg]	Ratio* [ab/h·kg]
RUCHE2	84.2	27705	58.4	474
RUCHE3	44.6	21711	39.7	547
RUCHE4	89.7	26434	52.0	508
RUCHES	<u>31.6</u>	<u>20091</u>	<u>28.7</u>	<u>701</u>
MOYENNE	62,5	23985	44.7	558

\*Ratio d'efficacité = Activité / Gain cumulatif

Le dispositif expérimental n'a eu aucun effet sur la récolte des ruches observées car elles ont produit en moyenne 62,5 kg (écart-type de 24.9 kg). comparativement à la moyenne de production du rucher qui était de 62,1 kg (écart-type de 16,6 kg). Sur les 5 ruches observées, les données de la RUCHE 1 ont

cependant été retranchées car elle est devenue orpheline au début de juillet. La RUCHE2 et la RUCHE4 furent d'excellentes productrices alors que la RUCHE3 et la RUCHE5 ont produit beaucoup moins que la moyenne.

Le gain cumulatif observé en juillet et août 1987, représente l'accroissement de la masse des ruches entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 1<sup>er</sup> septembre 1987. Sur les quatre ruches observées, la productivité ou le gain cumulatif semble très lié à l'activité. Plus la ruche est active plus elle produit. Le ratio d'efficacité calculé indique aussi que plus la production est forte, plus efficaces sont les abeilles i.e. plus le ratio est faible. En effet, ce ratio passe de 701 pour la ruche la moins productive à 474 pour la ruche la plus productive.

## COMPORTEMENT JOURNALIER MOYEN D'UNE COLONIE D'ABEILLES

Les figures la à ld représentent le comportement moyen journalier des conditions météorologiques pour la période d'observation. Les courbes d'activité (figure le) et de température (figure la), ont un profil presque identique. La température maximale est atteinte à 16 h 00 alors que l'activité maximale se situe entre 14 h 00 et 15 h 00.

Il existe aussi une grande similitude entre la courbe de la radiation solaire et celle de l'activité. Entre 5 h 00 et 6 h 00, dès les premiers rayons matinaux,

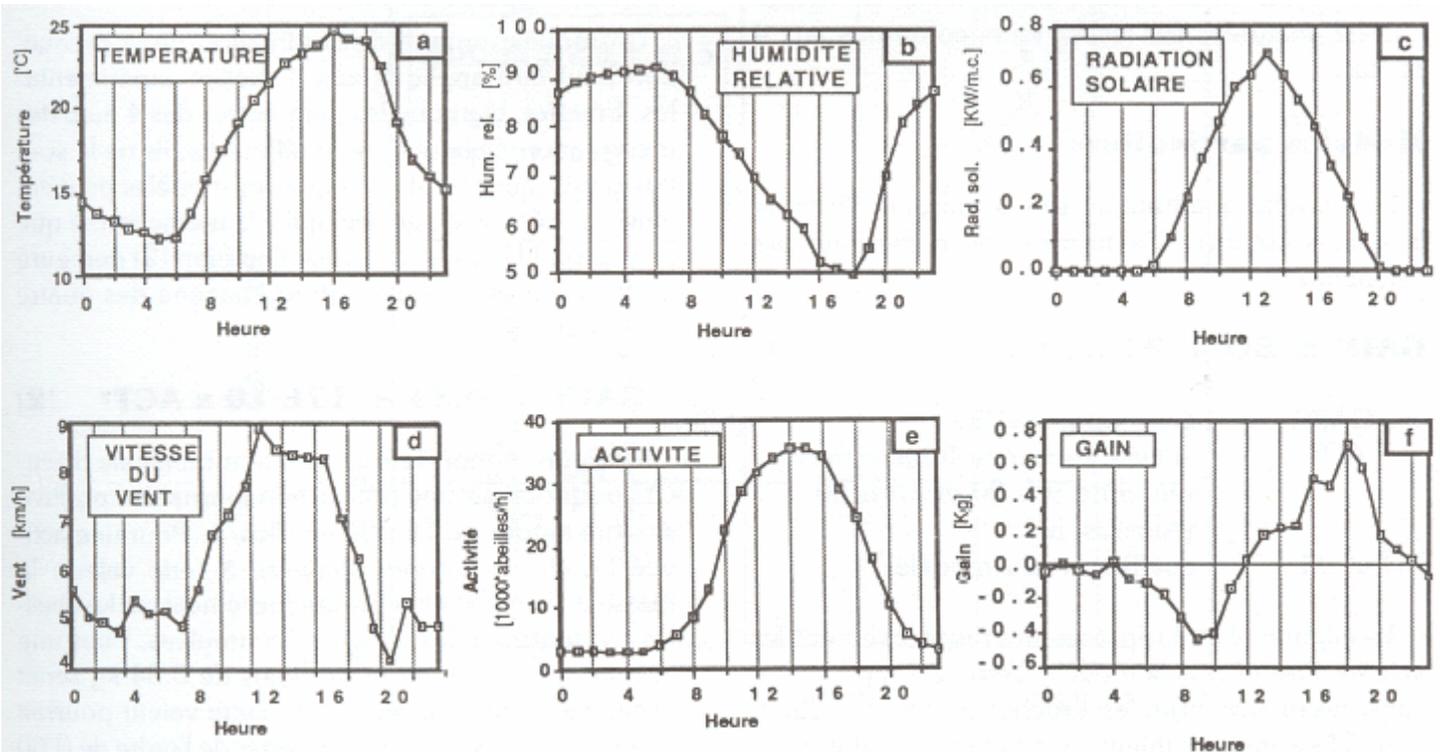


FIGURE 1: Variations météorologiques, de l'activité et du gain de poids d'une ruche en fonction de l'heure du jour

l'abeille, automne - hiver 1989

les abeilles s'activent et elles s'arrêtent au coucher du soleil. Un léger décalage est remarqué entre ces deux courbes, puisque le maximum de radiation solaire est rencontré à 13 h 00 alors que le maximum d'activité est rencontré entre 14 h 00 et 15 h 00.

La comparaison des courbes le et 1f indique qu'au cours de la nuit, l'activité et la variation du gain sont très faibles tandis qu'à 6 h 00 lorsque l'activité commence, une baisse subite de la masse survient et se poursuit jusqu'à 12 h 00. Cette baisse de la masse est explicable par le fait qu'une forte quantité d'abeilles quittent la ruche pour aller butiner. La ruche ne récupère sa masse qu'elle avait la veille à 21 h 00 qu'à 17 h 00. C'est habituellement en après-midi et jusqu'à 21 h 00 que la colonie va combler et dépasser le déficit accumulé de la masse avant 12 h 00.

Le gain maximal de la masse est obtenu entre 17 h 00 et 19 h 00. Cette forte augmentation de la masse peut être partiellement expliquée par la forte proportion des abeilles qui reviennent à la ruche.

## RELATION ENTRE L'ACTIVITÉ ET LA PRODUCTIVITÉ

Pour vérifier l'existence d'une relation entre l'activité et le gain de la masse, les données ont été traitées de façon à considérer l'activité horaire moyenne journalière et le gain journalier de chacune des 4 ruches. Pour fin de comparaison, toutes les ruches ont été analysées sur les 17 jours communs aux 4 ruches.

### Modèles particuliers

Un modèle quadratique simple permet d'estimer le gain journalier. Ce modèle est représenté par l'équation 1:

$$\text{GAIN} = \text{BO} + \text{B1} \times \text{ACT}^2 \quad [1]$$

- ou GAIN: gain journalier [kg];  
 ACT: activité moyenne horaire mesurée entre 9 h 00 et 16 h 00 [Abeilles/hl ;  
 BO et B1: coefficients du modèle.

Les figures 2 et 3 représentent respectivement les valeurs observées et le modèle d'estimation pour chacune des ruches. Pour les 4 ruches observées, l'équation M s'adapte le mieux comme modèle d'estimation. L'allure des quatre modèles d'estimation est très semblable et hautement significatifs.

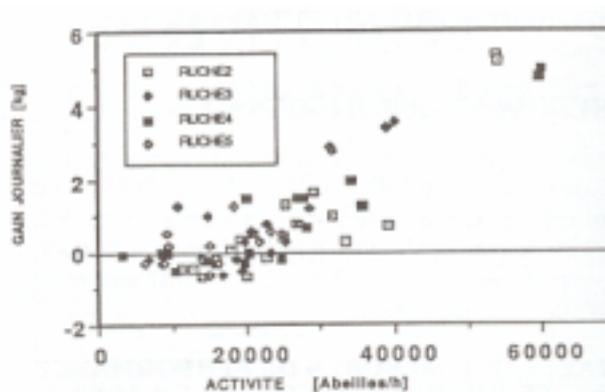


FIGURE 2: Gain journalier mesuré pour chaque ruche

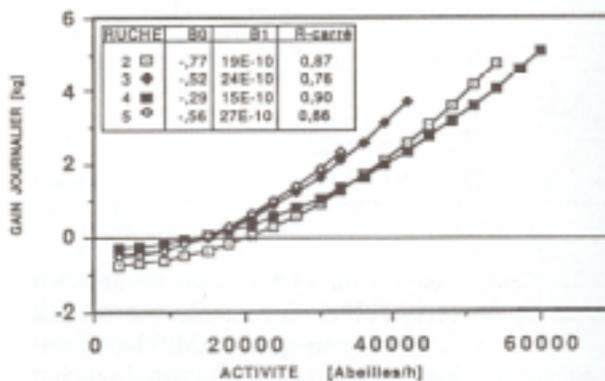


FIGURE 3: Gain journalier estimé pour chaque ruche.

### Modèle généralisé

Un modèle unique de l'estimation de la production peut être appliqué aux 4 ruches expérimentales. En effet, bien que les paramètres des 4 modèles d'estimation élaborés soient différents, ils ne le sont pas significativement. Ces quatre modèles peuvent ainsi être réduits en un seul qui a la même forme que l'équation [1]. Cette nouvelle équation [2] demeure donc valide et commune pour chacune des quatre ruches étudiées.

$$\text{GAIN} = -0,34 + 17\text{E-}10 \times \text{ACT}^2 \quad [2]$$

La figure 4 montre que la valeur minimale d'activité pour obtenir une production journalière positive se situe autour de 14 000 abeilles/h. Pour une activité horaire moyenne inférieure à cette valeur, la masse de la ruche diminue graduellement car les abeilles consomment les réserves accumulées. Pour une activité nulle, une perte de poids de 0,34 kg serait prévisible selon le modèle. Or, cette valeur pourrait être plus élevée puisque des pertes de l'ordre de 0,60 kg ont été enregistrées sur 3 des ruches expérimentales, notamment le 29 juillet et le 6 août.

La relation qui existe entre l'activité et la production journalière d'une ruche indique clairement l'importance de l'activité sur le niveau de production. Ainsi, avec une activité de 20 000 ab./h., le gain estimé est de 0,34 kg; à 40 000 ab./h., le gain estimé est de 2,3 kg; soit près de 7 fois la production avec seulement le double d'activité. De même si l'activité atteint 60 000 ab./h., la production grimperait à 5,7 kg; soit 17 fois la production obtenue avec une activité de 20 000 ab./h.

## CONCLUSION

Les résultats obtenus à l'été 1987 pour les quatre ruches expérimentales ont permis de déceler un ratio d'efficacité différent pour chacune d'elles. Ce ratio indique que les colonies les plus productives récoltent un kilogramme de miel avec moins d'entrées et sorties que les colonies à faible production.

Le lien qui existe entre la production journalière et l'activité des abeilles obéit à une équation du second degré. Cette relation s'applique aux quatre ruches considérées pour l'analyse. De plus, une relation unique est valide pour les quatre ruches étudiées en 1987, si bien qu'en mesurant l'activité, l'estimation de la production peut être établie à partir du même modèle, sans distinction entre les ruches.

Le modèle généralisé montre qu'il faut au minimum 14 000 abeilles/h d'activité moyenne entre 9 h 00

et 16 h 00, pour qu'une colonie réussisse à obtenir un gain de récolte positif. Ce modèle montre surtout l'importance de l'activité sur le niveau de production. Pour une activité supérieure à 14 000 abeilles/h, une légère augmentation de l'activité produit une augmentation importante du gain journalier. C'est ce qui explique l'efficacité supérieure des colonies plus actives.

## BIBLIOGRAPHIE:

Burrill R. M. et A. Dietz 1981. The response of honey bees to variations in solar radiations and temperature, *Apidologie*, 12 (4) 319-328.

Marceau J. 1988. Développement d'un activimètre pour évaluer la productivité des colonies d'abeilles, mémoire de thèse présenté pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M. Sc.), Université Laval.

\* J. Marceau, ing. et agr. Assistant de recherche au département de biologie, Université Laval

\*\* R. Boily, ing. Ph.D., professeur au département de génie rural, Université Laval

\*\*\* J.M. Perron agr, Ph.D., professeur au département de biologie. Université Laval.

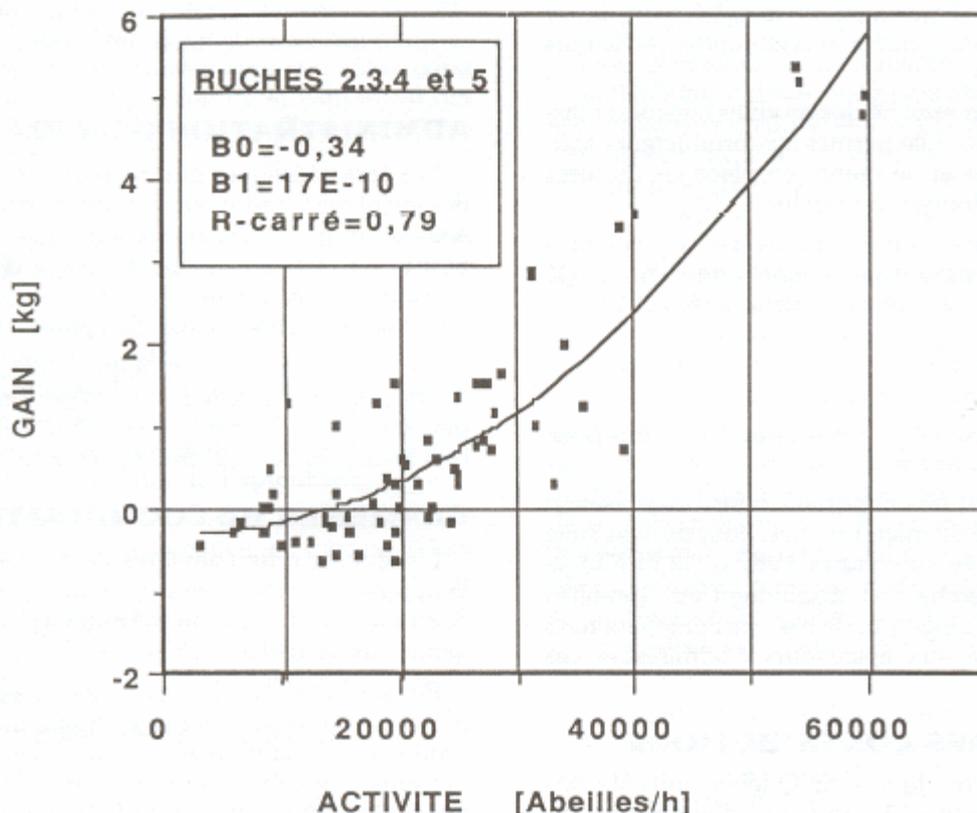


FIGURE 4. Gain journalier estimé pour l'ensemble des 4 ruches

L'abeille

Volume 10 numéros 2

Automne -Hiver 1989

Fédération des Apiculteurs du Québec

Titre : Relation entre l'activité des colonies d'abeilles et leur productivité

Auteur : J. Marceau, R. Boily et J.M. Perron