

# PerformNuc: Renforcement de la compétitivité et de l'autosuffisance du secteur apicole par une production de nucléi d'abeilles mellifères avec une génétique améliorée

*Protocole 1. Inventaire des méthodes de production de nucléi chez les producteurs*

**Martine Bernier agr, MSc<sup>1</sup> et Pierre Giovenazzo, PhD<sup>2</sup>**

## **Introduction**

La production apicole québécoise est très diversifiée. Les entreprises produisent du miel ou offrent des services de pollinisation de cultures, mais ils peuvent aussi se spécialiser pour la production de reines abeilles, pour la vente de colonies, pour la transformation de leurs produits, ou encore pour l'agrotourisme. Toutes ces entreprises ont en commun la nécessité de multiplier leurs colonies et la fabrication de nucléi, principalement pour renouveler leur cheptel ou pour accroître la taille de leur entreprise. Les façons de fabriquer les nucléi et les rendements obtenus par ces entreprises sont cependant très hétérogènes. Le questionnaire auquel ont répondu les apiculteurs dans le cadre de ce projet, ainsi que le tableau de régie pour faire le suivi des nucléi produits pendant la saison apicole 2016, visaient à faire un inventaire des différentes méthodes utilisées par les apiculteurs et évaluer le rendement de chacune de ces méthodes.

---

<sup>1</sup> Centre de recherche en sciences animales de Deschambault, 120-A, chemin du Roy, Deschambault, Québec, G0A 1S0. (418) 286-3353 poste 234, [martine.bernier@crsad.qc.ca](mailto:martine.bernier@crsad.qc.ca)

<sup>2</sup> Département de biologie, Faculté des sciences et de génie, Pavillon Vachon, Université Laval, Québec, G1V 0A6 (418) 656-2131 poste 8081, (418) 953-4941, [pierre.giovenazzo@bio.ulaval.ca](mailto:pierre.giovenazzo@bio.ulaval.ca)

## Portrait global des entreprises

Le questionnaire concernant les méthodes de fabrication de nucléi a été rempli par 23 apiculteurs provenant de 13 régions administratives du Québec. Les questions portaient sur toutes les étapes, soit avant, pendant et après la fabrication des nucléi. Le questionnaire soumis aux apiculteurs est disponible en annexe.

Pour les analyses subséquentes, les régions administratives ont été regroupées en trois sous-catégories, soit le sud, le centre et les régions éloignées (tableau 1).

Tableau 1. Nombre de répondants par région administrative

Région administrative	Nombre de répondants	Sous-catégorie (région administrative)
Estrie	2	Sud
Montérégie	2	
Laval	1	
Laurentides	4	Centre
Mauricie	2	
Outaouais	2	
Capitale Nationale	2	
Chaudière-Appalaches	2	
Lanaudière	1	
Abitibi-Témiscamingue	2	
Bas-St-Laurent	1	
Saguenay-Lac-Saint-Jean	1	
Gaspésie-îles-de-la-Madeleine	1	
<b>Total</b>	<b>23</b>	

Les apiculteurs amateurs (0 à 49 colonies) et professionnels (50 à 299 colonies) se spécialisent dans la production de miel, tandis que les entreprises commerciales (300 colonies et plus) louent principalement leurs colonies pour la pollinisation de cultures. Au total, 3 entreprises (moyenne et grande taille) se spécialisent dans la vente de

nucléi. Les apiculteurs sondés possèdent en moyenne 18 ans d'expérience en apiculture (entre 2 et 42 ans).

Les apiculteurs amateurs et les professionnels s'occupent majoritairement seuls de leurs colonies (tableau 2), mais demandent de l'aide de façon ponctuelle pour certaines opérations, telles que la récolte et l'extraction du miel ou le déplacement des colonies. Un employé d'un apiculteur commercial a la responsabilité d'en moyenne 238 colonies et est rémunéré à un taux de 14,33\$/heure. Les employés des apiculteurs professionnels reçoivent 12,28\$/heure tandis que l'aide apportée par les apiculteurs amateurs est le plus souvent bénévole.

*Tableau 2. Statistiques des répondants au questionnaire téléphonique en fonction de la taille de leur entreprise. Le nombre de répondants, le nombre moyen de colonies, le nombre moyen d'employés et la rémunération moyenne est indiquée pour chaque catégorie de taille d'entreprises*

<b>Taille des entreprises</b>	<b>Nombre de répondants</b>	<b>Nombre moyen de colonies</b>	<b>Nombre moyen d'employés</b>	<b>Rémunération moyenne</b>
Amateur (0-49 colonies)	6	22	1,3	Bénévole/profits de l'entreprise
Professionnel (50-299 colonies)	7	137	1,5	12,28\$/h
Commercial (300 colonies et +)	10	1535	7,8	14,44\$/h
<b>Moyenne</b>	<b>23</b>	<b>715</b>	<b>3,5</b>	<b>n.d.</b>

## BILAN TECHNIQUE

---

### Dates de fabrication des nucléi

Les apiculteurs situés dans les régions les plus au sud commencent la fabrication des nucléi vers la mi-mai, alors que ceux situés dans les régions centrales commencent une semaine plus tard, soit entre la fin-mai et le début juin. Les apiculteurs provenant de régions éloignées commencent une semaine plus tard que ceux du centre, soit vers la mi-juin. Les nucléi dont la fabrication est la plus hâtive sont fabriqués vers le début de mai et les derniers, vers la mi-août. Ces deux « extrêmes » se retrouvent en Montérégie, où la saison de production agricole est la plus longue.

Les apiculteurs commerciaux fabriquent des nucléi pendant 2 semaines de plus que les apiculteurs amateurs ou les professionnels (7 vs 5 vs 5) et finissent 2 semaines plus tard (fin juillet vs début juillet vs début juillet). La date moyenne de début (début juin) est similaire pour les 3 catégories, mais ne tient pas compte de la région dans laquelle ils se trouvent.

Les apiculteurs utilisent plusieurs approches quant à la planification de la fabrication de nucléi. La majorité d'entre eux planifient la fabrication des nucléi à plusieurs moments spécifiques de la saison et se consacrent uniquement à cette tâche. La fabrication de nucléi peut être en lien avec les périodes de pollinisation (21,7% des apiculteurs) ou avec la force des colonies (34,8%). Une autre méthode organisationnelle consiste à ne faire qu'une série de nucléi par saison est effectuée chez 21,7% des apiculteurs. Elle est surtout utilisée par les apiculteurs amateurs, puisque ceux-ci ont un besoin moins élevé en nombre de nucléi.

Enfin, la fabrication de nucléi en continue pendant toute la saison afin de diminuer la pression d'essaimage dans les colonies-mères est utilisée chez 21,7% des apiculteurs. Ceux-ci ont toujours du matériel de fabrication de nucléi avec eux lors de leurs opérations courantes d'inspection et visent les colonies les plus fortes pour le prélèvement des cadres.

## Matériel de fabrication des nucléi

Les apiculteurs utilisent une très grande variété de types de hausses pour la fabrication des nucléi. La hausse standard est privilégiée (47,8% des apiculteurs, **Figure 1A**), mais les nucléi simples à 2, 4, 5 et 6 cadres (figure 1B) ou les nucléi doubles à 4 cadres ou à 4 et 5 cadres (figure 1C) sont utilisés. Pour la vente, des nucléi en carton ou en Coroplast™ à 4 ou 5 cadres sont privilégiés. La majorité d'entre eux n'utilisent qu'un type de matériel (56,5% des apiculteurs), mais certains en utilisent 2 ou 3 types, selon le matériel disponible ou le moment de la saison.



A. Hausse standard  
(photo : Martine Bernier)



B. Nucléi simples à 5 cadres  
(photo : Martine Bernier)



C. Nucléi double à 4 cadres par côté  
(photo : Georges Martin)



D. Nucléus en carton  
(photo : Jonathan Pelland)

Figure 1. Différents types de hausses utilisées pour la fabrication de nucléi

## **Méthodes de fabrication**

Les apiculteurs utilisent en général une seule méthode de fabrication par saison pour produire leurs nucléi. Cependant, les variations dans les techniques sont nombreuses et diffèrent selon l'expérience de l'apiculteur, le type de hausse utilisée le moment de la saison, la température et les ressources florales disponibles. La composition des nucléi, c'est-à-dire le nombre de cadres de couvain, d'abeilles et de nourriture varie d'un apiculteur à l'autre, mais aussi au cours de la saison pour un même apiculteur. En moyenne, les nucléi sont composés de 2 cadres de couvain operculé, d'un cadre de nourriture (miel et pollen) prélevé de la colonie-mère et de 4 cadres d'abeilles (peu importe la taille de l'entreprise ou leur localisation géographique). La majorité des apiculteurs (71,4%) augmente le nombre de cadres de couvain et d'abeilles pour les mois de juillet et d'août par rapport aux nucléi fabriqués en mai et en juin.

Voici les trois principales méthodes de fabrication de nucléi utilisées par les apiculteurs.

### *Prélèvement des cadres dans les colonies-mères*

Le prélèvement des cadres de couvain est la méthode de fabrication la plus populaire chez les apiculteurs (73,9%). Les cadres de couvain sont tout simplement prélevés de la colonie-mère avec les abeilles adhérentes qui s'y trouvent. La plupart du temps, les cadres sont prélevés directement de la hausse à couvain supérieure et les cadres contenant le plus de couvain sont choisis. Un ou deux cadres d'abeilles d'abeille est aussi secoué dans le nucléi. La moitié des apiculteurs qui utilisent cette méthode ne cherchent pas systématiquement la reine dans toute la colonie avant de transférer les cadres, ils font seulement une vérification sommaire des cadres prélevés.

### *Méthode Demaree alternative*

La méthode Demaree alternative est utilisée par 13,0% des apiculteurs. Cette méthode se fait en deux étapes. Premièrement, les cadres sélectionnés de la colonie-mère sont

secoués ou brossés dans la hausse à couvain, puis sont placés dans une nouvelle hausse sur le dessus de la ruche, séparé par un garde-reine. Il n'est pas nécessaire de chercher la reine de façon systématique avec cette méthode. Ensuite, l'apiculteur revient 24 à 48 heures plus tard pour prélever les cadres de couvain de la hausse supérieure, après que les abeilles nourricières y soient revenues. La méthode Demaree alternative nécessite donc 2 passages au rucher, mais le deuxième est rapide, puisque la ruche n'est que partiellement ouverte. Cette méthode permet aussi, en général, de faire une inspection plus complète des chambres à couvain des colonies-mères.

#### *Division complète ou « split »*

La méthode de division complète est la moins utilisée par les apiculteurs (8,7%). Elle consiste à prélever tous les cadres de couvain disponibles de la colonie-mère pour les répartir dans de nouvelles hausses. La plupart du temps, cette technique est utilisée pour défaire une colonie moribonde et la reine de la colonie-mère est tuée. Quelques apiculteurs l'utilisent également pour fabriquer des nucléi destinés à la vente ou pour remplacer leurs reines.

#### **Introduction royale**

L'approvisionnement en reines pour le début de la saison se fait à l'extérieur du Québec pour 47,8% des apiculteurs sondés (reines de Californie, du Chili, ou les reines d'Anicet produites en Californie). Par la suite, les apiculteurs se procurent leurs reines chez des éleveurs québécois (tableau 3). Trois apiculteurs seulement se disent complètement autosuffisant et produisent eux-mêmes toutes leurs reines. Les apiculteurs se procurent en moyenne leurs reines à deux sources différentes durant la saison.

Tableau 3. Provenance des reines introduites dans les nucléi fabriqués par les apiculteurs

Éleveur	N
Californie	5
Anicet Californie	5
Chili	1
Propolis	3
Anicet Québec	7
Rustique apiculture	5
Château de Cyr	4
Autres éleveurs de reine québécois	4

Les apiculteurs vérifient si la reine a commencé à pondre en moyenne 13 jours après son introduction. Les apiculteurs amateurs effectuent cette visite plus tôt (9 jours) que les autres apiculteurs (14 jours).

Cependant, chez la majorité des apiculteurs qui ont complété le tableau de régie en 2016 (11 apiculteurs sur 14), les suivis ne sont pas assez rigoureux pour garantir que la reine hivernée à l'automne est bel et bien celle qui a été introduite lors de la saison apicole. Les délais entre l'introduction et la vérification de la ponte sont trop long (un mois et plus) ou les données ne sont tout simplement prises en note. Il y a possiblement une perte de la génétique désirée et une perte de l'investissement réalisé lors de l'achat de la reine. Chez les 5 autres apiculteurs, le taux de succès moyen d'introduction est de 93,6%.

## Enruchement

L'enruchement est l'action de placer un nucléi dans une hausse standard à 10 cadres. La majorité des apiculteurs, soit 52,2% fabriquent leurs nucléi dans des petites hausses (voir « matériel de fabrication des nucléi »). Les 47,8% apiculteurs restants enruchent leurs colonies immédiatement, c'est-à-dire qu'ils les fabriquent dans des hausses standards. 83% des apiculteurs enruchent leurs nucléi dans la même saison que la

fabrication. Seulement 4 d'entre eux, majoritairement des apiculteurs commerciaux, les hivernent à l'état de nucléi, en caveau.

### **Nourrissement**

La nourriture fournie au nucléi lors de sa fabrication provient majoritairement de la colonie-mère sous la forme d'un cadre de miel et de pollen. 21,7% des apiculteurs donnent aussi 2 à 4 litres de sirop de sucre dans un nourrisseur cadre à la fabrication. Les pâtes de pollen commerciaux (patties) sont donnés à la fabrication par 21,7% des apiculteurs, tous professionnels et commerciaux.

### **Traitements sanitaires**

Les traitements sanitaires effectués sur les nucléi sont le plus souvent similaires à ceux effectués sur les colonies-mères. La majorité des apiculteurs (65,2%) utilisent l'acide formique seul ou en combinaison avec un autre traitement (acide oxalique ou thymol). L'acide oxalique (39,13%), le thymol (34,8%) et l'amitraze (17,3%) sont les autres traitements les plus souvent utilisés par les apiculteurs. Quelques-uns utilisent également le vinaigre de cidre de pomme ajouté dans le sirop de nourrissage à l'automne (2 apiculteurs) ou des suppléments alimentaires comme le *Complete*<sup>TM</sup> ou l'*Apiform*<sup>TM</sup> (2 apiculteurs). Deux apiculteurs (amateurs) ne traitent pas leurs colonies.

### **Hivernement**

Les nouvelles colonies produites sont hivernées majoritairement dans des hausses standard (82,6%), à l'intérieur. Après une saison de développement, leur taille devient généralement similaire à celles des colonies déjà établies. Les apiculteurs hivernent majoritairement leurs colonies à l'intérieur (tableau 4).

Tableau 4. Nombre d'apiculteurs qui hivernent leurs colonies à l'intérieur ou à l'extérieur, en fonction de la taille des entreprises

<b>Hivernement</b>	<b>Intérieur</b>	<b>Extérieur</b>
Amateurs	3	3
Professionnels	4	3
Commerciaux	6	4

## BILAN ÉCONOMIQUE

---

Quatorze apiculteurs ont rempli le tableau de régie pour la saison apicole 2016 (4 amateurs, 5 professionnels et 5 commerciaux).

### Taux de survie estival des nucléi

Le taux de survie estival des nucléi est 10 à 14% moindre chez les apiculteurs amateurs que chez les apiculteurs commerciaux ou professionnels. Le taux de survie individuel varie entre 50 et 100% (tableau 5). Il n'a pas été possible de calculer le taux de survie global (été + hiver), puisque les données de mortalité hivernales n'étaient pas disponibles. L'étape où la perte de nucléi est la plus importante est la période entre la fabrication et le nourrissage. Les pertes à ce moment varient entre 13 et 18%. Les causes de mortalité n'ont pas été identifiées dans le cadre de ce projet, mais il serait bénéfique pour les apiculteurs de les identifier, ce qui leur permettrait de corriger les éléments problématiques.

*Tableau 5. Nombre de nucléi fabriqués et hivernés et taux de survie estival moyen, minimum et maximum par catégorie de taille d'entreprise*

Étape	Amateurs (0-49 colonies)	Professionnels (50-299 colonies)	Commerciaux (300 colonies et +)
Nombre moyen de nucléi fabriqués	18	86	288
Nombre moyen de nucléi hivernés	14	63	229
Taux de survie estival moyen	72%	86%	82%
Taux de survie minimum	50%	52%	57%
Taux de survie maximum	100%	100%	100%

## Fabrication et suivi des nucléi

Les apiculteurs amateurs sont ceux qui prennent le plus de temps pour le soin aux nucléi pendant la saison apicole. De la préparation du matériel à l'hivernement, ils consacrent en moyenne 8,5 heures par nucléi alors que les apiculteurs professionnels en consacrent trois fois moins, soit 2,9 heures/nucléi. Les apiculteurs commerciaux sont les plus efficaces avec une moyenne de 1 heure/nucléus pour toute la saison apicole (tableau 6).

Les étapes qui requièrent le plus de temps sont la vérification des nucléi, autant chez les amateurs que chez les professionnels, qui y consacrent 287 et 61 min/nucléus, respectivement. La fabrication des nucléi est aussi une longue étape. Pour les apiculteurs amateurs, le traitement des nucléi est une étape plutôt longue, car la plupart d'entre eux traitent le varroa avec la méthode Flash, ce qui requiert souvent plusieurs visites aux colonies.

Tableau 6. Temps requis pour chaque étape de soin aux nucléi pendant une saison apicole, de la préparation du matériel servant à la fabrication des nucléi jusqu'à leur hivernement. Le temps est exprimé en minutes par nucléi. L'étape qui requiert le plus de temps est indiquée en gris foncé. La deuxième étape qui requiert le plus de temps est colorée en gris pâle.

Étape (min/nucléi)	Amateurs (0-49 colonies)	Professionnels (50-299 colonies)	Commerciaux (300 colonies et +)
Préparation du matériel	32	24	7
Fabrication des nucléi	46	34	21
Vérification des nucléi	287	68	11
Nourrissage automnal	60	12	15
Traitements sanitaires	59	18	4
Hivernement	28	19	3
<b>Total (minutes)</b>	512	175	62



## Transport

Les apiculteurs amateurs sont ceux qui passent le plus de temps sur les routes pour effectuer les opérations liées aux nucléi. Le temps total pour le soin aux nucléi est présenté au tableau 7.

Tableau 7. Temps total de soin aux nucléi pour une saison apicole, incluant les temps reliés aux déplacements.

	<b>Amateurs (0-49 colonies)</b>	<b>Professionnels (50-299 colonies)</b>	<b>Commerciaux (300 colonies et +)</b>
Temps de soin aux nucléi (heure/nuc)	8,54	2,92	0,91
Temps de transport (heure/nuc)	1,36	0,68	0,22
Temps total par nuc (main d'œuvre)	9,90 h	3,60 h	1,13 h

## Coût des nucléi

Le coût de l'essence et de l'utilisation des véhicules, de même que le coût du matériel de fabrication des nucléi, du matériel d'hivernement ou de l'utilisation du caveau n'est pas pris en considération dans le calcul, puisqu'on pose l'hypothèse que les apiculteurs possèdent déjà le matériel nécessaire. Le coût de la livraison pour les intrants comme les reines, les traitements et le sirop n'est pas non plus inclus dans le calcul.

Le tableau 8 résumé le coût de production d'un nucléi, de la préparation du matériel jusqu'à l'hivernement. Le coût de production des nucléi produit pour la vente n'est pas calculé.

Tableau 8. Coût de production moyen d'un nucléi par catégorie de taille d'entreprise

	<b>Amateurs (0-49 colonies)</b>	<b>Professionnels (50-299 colonies)</b>	<b>Commerciaux (300 colonies et +)</b>
Coût par nuc (main d'œuvre) <sup>1</sup>		44,21\$	16,19\$
Coût moyen par reine	34\$	29\$	31\$
Coût traitement moyen/nuc <sup>2</sup>	1,26	4,90\$	5,63\$
Coût nourrissage moyen/nuc <sup>3</sup>	17,99\$	16,80	16,80
<b>Coût total moyen par nucléi</b>	<b>53,25\$ + temps</b>	<b>94,91\$</b>	<b>69,62 \$</b>

1. Le coût par nucléus lié à la main d'œuvre a été calculé avec un taux horaire de 12,28\$/heure pour les apiculteurs professionnels et de 14,33\$/heure pour les apiculteurs commerciaux. Le taux horaire pour les apiculteurs amateurs n'est pas disponible, puisque ceux-ci n'ont pas d'employés rémunérés et qu'ils pratiquent l'apiculture comme un loisir.

2. Le coût des traitements correspond à une moyenne de coût par apiculteur par catégorie de taille d'entreprise. Le traitement Flash automnal avec l'acide formique a été calculé avec une dose de 24 mL d'acide formique pour une chambre à couvain et 4 applications. Le coût des autres traitements a été calculé pour une chambre à couvain, avec un dosage selon les recommandations du fabricant.

3. La quantité de sirop est donnée pour une colonie dans une hausse standard de 10 cadres : 36L de sirop 2 :1 pour les apiculteurs amateurs (17,99\$ la poche de 20kg), 20L de sirop 2 :1 pour les apiculteurs professionnels ou commerciaux, achetés en vrac (840\$/1000Litres). Les quantités de sirop par colonie sont calculées selon les réponses des apiculteurs au questionnaire.

Les nucléi produits ne sont pas rentables pour l'apiculteur la première année (tableau 9).

Tableau 9. Coût de production moyen par entreprise pour la fabrication des nucléi, pertes nettes liées à la mortalité hivernale et revenu possible par la vente de miel pendant la première année.

	<b>Amateurs (0-49 colonies)</b>	<b>Professionnels (50-299 colonies)</b>	<b>Commerciaux (300 colonies et +)</b>
<b>Coût de production moyen par entreprise</b>	958,50\$ + le temps de l'apiculteur	8 162,26\$	20 050,56\$
<b>Perte moyenne par entreprise<sup>1</sup></b>	-268,38\$ + temps	-1 142,72\$	-3 609,10\$
<b>Revenu en miel moyen des nucs vivants, par entreprise<sup>2</sup></b>	1 574,70 \$	4 289,56 \$	13 696,90 \$
<p>1. La perte moyenne par entreprise est calculée à partir d'un taux de perte estival de 28% pour les apiculteurs amateurs, de 14% pour les apiculteurs professionnels et de 18% pour les apiculteurs commerciaux. Le taux de mortalité hivernale n'est pas pris en considération dans le calcul.</p> <p>2. Production de miel de 11,24 kg par nucléi pendant la saison (moyenne de gain de poids pour les nucléi produits en juin et enruchés immédiatement, troisième volet de PerformNuc), avec un prix de vente au détail de 10,81\$/kg pour les apiculteurs amateurs et en vrac de 5,16\$/kg pour les apiculteurs professionnels ou commerciaux (ISQ 2016).</p>			

## DISCUSSION

---

Dans le cadre de la présente enquête, il n'a pas été possible de déterminer quelle était la méthode de fabrication de nucléi la plus efficace, d'une part, parce que les différences entre les méthodes sont trop nombreuses, et, d'autre part, en raison du manque d'informations précises recueillies par les apiculteurs. En effet, le type de matériel utilisé, le moment de fabrication, le type de colonies-mères dans lesquelles sont prélevées les cadres de couvain, le nombre de cadres de couvain ou d'abeilles utilisés, le placement des cadres dans le nucléus ou le type de nourrissage ou de traitement effectués sont uniques à chaque apiculteur. De plus, les apiculteurs ne prennent pas en note les résultats obtenus après chaque étape (colonie vivante, faible, réunie avec une autre, acceptation de la reine etc.), ce qui fait qu'ils ne connaissent pas nécessairement le rendement de chacune des étapes, ni les points qui devraient être corrigés afin d'améliorer la productivité de la fabrication de nucléi. Le succès d'introduction des reines n'est pas non plus suivi avec suffisamment de rigueur. L'identification des situations problématique et des causes de mortalité les plus courantes permettrait aux entreprises d'améliorer leur efficacité et de diminuer les pertes pour la fabrication des nucléi (pertes d'argent, de temps et de colonies).

## Références

**ISQ, I. de la S. du Q. 2016.** Prix de vente moyen du miel selon le marché, par regroupement de régions administratives, Québec, 2015. Inst. Stat. Qué. ([http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/agriculture/apiculture-miel/h4\\_2015.htm](http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/agriculture/apiculture-miel/h4_2015.htm)).