



Stations de sélection et contrôle des mâles

Renaud LAVEND'HOMME

Jean-Marie VAN DYCK

Pierre MARIN

renaud.lavendhomme@med.kuleuven.be

Élevage

De nos jours, l'insémination est souvent mise à l'honneur dans la quête de l'abeille parfaite.

Pourtant, une technique utilisée depuis plus de quatre-vingts ans fait encore des miracles : la station de fécondation de sélection. Une seule lignée à mâles y est présente.

Ces stations sont légion dans les régions nordiques, contrairement au sud de l'Europe.

LE CONTRÔLE DES DEUX GENRES

Aujourd'hui, l'agriculture moderne n'envisage plus l'élevage et la multiplication d'animaux d'élevage sans la connaissance approfondie des qualités de la mère et du père. A contrario, l'apiculture a souffert durant des siècles (encore aujourd'hui) d'une méconnaissance des mécanismes de reproduction de l'abeille. L'élevage de reines au rucher permet tout au plus de maîtriser l'origine maternelle d'une lignée. C'est donc seulement 50 % du patrimoine génétique de nos abeilles ! Avec la découverte de la parthénogenèse chez le mâle d'abeille (Dzierzon, 1845) et la fécondation multiple (Woyke, 1955), ce sont les deux dernières barrières à la compréhension de cette reproduction qui tombaient. La maîtrise des gènes maternels et paternels était désormais possible.

HISTORIQUE

C'est le frère Adam qui, ayant lu en 1920 le livre théorique « Bienenzüchtungskunde » du génial Pr. Ludwig Armbruster, a été le premier à appliquer les lois de Mendel à l'abeille et à montrer que l'on pouvait améliorer l'abeille en se basant sur ces lois. Il démontra qu'il était possible d'éradiquer une sensibilité à une maladie (l'acariose) et même d'augmenter le nombre de bonnes qualités aux dépens des mauvaises, ou encore d'intensifier



Johannes Dzierzon

Apiculteur allemand, né à Lobkowitz (Haute-Silésie) le 11 janvier 1811, mort en ce même lieu en janvier 1907. Né de parents polonais, il n'apprend qu'assez tard la langue allemande. En 1830, il entre au séminaire catholique de Breslau pour étudier la théologie et est, en 1834, nommé chapelain de Schalkowitz, puis, en 1835, curé de Karlsmarkt, près de Brieg (Haute-Silésie). Dans le calme de sa résidence, il se met à élever les abeilles, et peu à peu s'éprend de cette occupation. C'est à lui que l'on doit la découverte de la parthénogenèse chez les abeilles : par ses expériences, il a démontré que les mâles d'une ruche étaient issus d'œufs pondus par la mère mais qui n'avaient reçu aucun spermatozoïde, tandis que les œufs d'où sortaient les ouvrières (ou les reines) étaient fécondés par un spermatozoïde.





des traits de caractère désirables. Sa méthode simple et logique a été, dès 1925, de croiser les meilleurs éléments entre eux dans sa station de fécondation de Sherberton dans le Dartmoor. Chaque année, lors de la période de fécondation, il plaçait quelques colonies d'une lignée à mâles au milieu de cette lande battue par les vents.

ETABLISSEMENT DE LA LIGNÉE À MÂLES SUR LA STATION

On sait depuis fort longtemps que l'arbre généalogique de l'abeille est différent sous bien des aspects de celui des mammifères (Abeilles & Cie 78 - 5/2000, 10-14). Pour définir ce qu'est une lignée à mâles et ses implications lors de son établissement dans une station de fécondation, deux mécanismes de la reproduction des abeilles doivent être bien compris.

1. Implications de la parthénogenèse

Normalement, les mâles d'abeille sont produits par des œufs non fécondés (haploïdes). C'est ce qu'on appelle la parthénogenèse. Le faux-bourdon n'a pas de père et sa mère est donc son seul « parent ». Il porte l'entièreté du patrimoine génétique de sa mère. Le croisement « mâle x femelle » dont il est issu s'est effectué lors de la génération précédente, au niveau de la fécondation de l'œuf pondu par sa grand-mère avec un spermatozoïde de son grand-père. Dès lors, l'entièreté

du matériel génétique du mâle provient de la réduction chromatique des chromosomes de sa mère. Le mâle ainsi porteur des caractères héréditaires de ses aïeux ne doit donc être considéré que comme l'engin copulateur de sa mère. En clair, il produit et transmet des spermatozoïdes pour sa mère.

Le mâle est le reflet de la valeur apicole de la colonie tenue par sa grand-mère (reine et contenu de sa spermathèque). Dans l'arbre généalogique du mâle, ce dernier porte donc le numéro de lignée de sa grand-mère. Sur une île de fécondation, c'est ce dernier numéro et non celui de la mère qui est pris en compte pour identifier la colonie à mâles.

2. Implications de la fécondation multiple

Les îles de fécondation voyant passer des milliers de nucléi de fécondation chaque saison, la présence d'une seule reine ne suffit pas à fournir assez de mâles. C'est pourquoi, sur les stations de fécondation, plusieurs reines sœurs sont présentes pour produire des mâles en nombre suffisant. Faut-il encore le rappeler : puisque ces reines sont sœurs, les mâles produits par ces dernières seront donc tous frères (même s'ils proviennent de mères différentes). La fécondation d'une reine par des mâles frères est donc le moyen le plus rapproché pour simuler la fécondation « mâle x femelle » comme on le fait chez les mammifères d'élevage, tout en respectant le besoin de fécondation multiple de nos abeilles.

En conclusion, sur une île de fécondation, la présence d'une lignée à mâles est assurée par les gestionnaires du site grâce à la présence de colonies sœurs, toutes issues d'une reine « championne » (donc la grand-mère des mâles). Ces sœurs ont été évaluées et sélectionnées avant le regroupement sur le site de fécondation.

FONCTIONNEMENT DES STATIONS DE FÉCONDATION DE SÉLECTION

A l'heure actuelle, les stations de fécondation de sélection se comptent par centaines en Europe du nord (Hollande, Allemagne, Danemark, Suède, Finlande). L'Autriche à elle seule en compte plusieurs dizaines. La Suisse exploite bien ses vallées d'altitude et nous en connaissons au moins une en Italie. Ces stations sont souvent dédiées aux races *carnica* ou *Buckfast*, mais il existe en Suisse des stations pour la noire.

Ces stations permettent non seulement d'améliorer les abeilles (contrairement aux conservatoires), car la lignée présente permet de transmettre de bons traits de caractère comme la douceur, la productivité, la fécondité ou la résistance à *varroa*, mais elles permettent aussi de conserver la « pureté » de la race, ce qui n'est plus possible en dehors de ces stations. Citons aussi les stations danoises et leur avance certaine dans la sélection du comportement hygiénique ou encore la petite station de Neeltje Jan dans le delta de l'Escaut, entièrement dédiée à la tolérance au *varroa*. Malgré nos recherches, nous ne connaissons pas de stations de sélection françaises publiques fonctionnant avec une lignée de mâles. La raison pour laquelle ce grand pays apicole ne s'est pas doté de ce type de station nous est inconnue.

Ces stations sont souvent installées sur des îles, sur des digues de mer, en haute montagne, dans des vallées profondes ou dans tout autre endroit isolé à



photo : Breeding group Marken

Fig. 2



Fig. 4

Une partie des ruches à mâles en 2007 sur Marken. Les gestionnaires des grosses stations tirent les 15-20 meilleures sœurs (présélectionnées pour les qualités apicoles) hors d'un groupe de 40-60 sœurs (ratio 1 pour 3). La diversité biologique est garantie par le grand nombre de reines (des sœurs) productrices des mâles (5, c'est la LIMITE inférieure, la moyenne est de 10 !). Malgré cela, certaines petites îles fonctionnent encore avec de 4 à 6 colonies, comme le Frère Adam l'a toujours fait.



photo : Pierre Marin

Fig. 3

Frans 't Hoen, un des responsables de la station de Marken, et désormais grand ami de notre groupe. Les stations en mer du Nord sont souvent de « grands bancs de sable » aux ressources mellifères très limitées. Sur Marken, il faut donner quelque 45 kg de sirop deux fois par semaine aux 15 ruches à mâles présentes sur l'île pour inciter les reines à pondre constamment des mâles et éviter leur éviction par les colonies. Il n'y a pas de grille à reine entre le corps et les hausses pour que les mâles aient toujours accès aux réserves non operculées dans la hausse.



photo : Renaud Lavend'Homme

l'intérieur des terres (zones protégées). Bien souvent d'ailleurs, les gérants de ces stations collaborent avec des sélectionneurs de talent ou des instituts de renom pour fournir un matériel haut de gamme (fig. 2). Les ruches à mâles sont bien évidemment conduites de manière à favoriser en temps utile les zones construites en cellules de mâles (garnies de cires à mâles pour les périodes prévues) et elles sont nourries, le cas échéant, pour les inciter à garder les mâles produits (fig. 3). Il faut aussi noter que les gérants des stations y placent le plus grand nombre possible de ruches à mâles, ce qui permet d'avoir une diversité des allèles (notamment sexuels) suffisante pour assurer la qualité et la pérennité dans la sélection (fig. 4).

Dans bien des cas, ces stations sont ouvertes au public pour y faire féconder des reines, pour autant que l'on s'acquitte de quelques euros de droit par ruche et que l'on y respecte également le règlement d'ordre intérieur, parfois draconien. Le minimum exigé est souvent l'absence de mâles étrangers dans les nucléi de fécondation et la présence d'une grille à mâle comme double sécurité. Dans certains cas, ils imposent l'absence de couvain pour éviter la propagation de la loque (un certificat sanitaire est parfois exigé).

Le choix des ruchettes de fécondation importe peu, et plusieurs modèles sont disponibles dans le commerce. Citons par exemple l'Apidea et la Kieler qui ont comme avantage de demander assez peu d'abeilles et de prendre peu de place dans les véhicules qui transporteront les nucléi jusqu'au site de fécondation. La Mini-plus est plus grande et demande plus d'abeilles, mais elle a l'immense avantage d'être extensible et d'avoir des surfaces de ponte plus importantes. Cependant, elle est parfois interdite sur certaines îles, les ressources en nectar étant très limitées. Le modèle à 1 cadre « Einwabekästchen » (rassemblés par 4) est souvent utilisé en Allemagne car, pour pallier sa taille, ce pays a mis en place un système astucieux de ramassage et de retour des nucléi en collaboration avec une société de courrier express.

Thomas Rueppel (à gauche) et Pierre de Koning (à droite). Thomas est responsable de la préparation des mâles sur la station de l'île de Baltrum en mer du Nord. Pierre est un des gérants de la station de Marken, non loin d'Amsterdam. Thomas prépare ses colonies à mâles en plaçant d'abord un cadre à mâles d'un côté du couvain, c'est un cadre bâti dont il a découpé la moitié ou le tiers inférieur, les abeilles construisent le reste en cellules de mâles. C'est au moment de la pose des hausses (qu'il place sur grille à reine) qu'il insère au centre de la première hausse un cadre ne contenant qu'une amorce de cire. Les abeilles le construisent en mâles, mais la reine ne peut y pondre à ce moment. Sept à huit jours après l'introduction du premier cadre à mâles, il insère un second cadre de l'autre côté du couvain, recoupé comme le premier, et, sept jours plus tard, il libère la hausse en plaçant la grille au-dessus de la première hausse. La reine peut y pondre et boucler le cycle de production des mâles qui devient automatique au fur et à mesure des naissances. Pendant toute cette période de préparation, la colonie est placée sur une grille à reine, aussi bien pour éviter l'entrée de mâles étrangers que la sortie des mâles produits. Cette grille reste en place jusqu'à la transhumance sur la station. Un petit millier de reines sont ainsi fécondées annuellement sur Baltrum ainsi que sur Marken.



NOTRE EXPÉRIENCE

C'est en 2004 que le Groupe des Goulettes a utilisé pour la première fois une station de fécondation en marge de l'opération d'insémination organisée en Wallonie. Notre objectif est surtout d'avoir dans nos ruches des abeilles telles qu'on le souhaite, adaptées à ce que nous voulons faire, plutôt que de subir des abeilles que nous ne voulons pas, et ce dans une perspective à long terme. Cela nous permet également de ne plus dépendre des aléas liés aux achats de reines chez des « vendeurs » ou simplement des fécondations « au hasard » du rucher.

Pourquoi le cacher, notre référence est le Frère Adam et son immense travail. Le choix de la presqu'île de Marken (station

Buckfast, fig. 5) s'est donc tout de suite imposé vu la distance des autres stations. La presqu'île de Marken se trouve au nord-est d'Amsterdam et l'équipe qui gère cette station de fécondation (Breeding Group Marken) collabore avec les plus grands buckfasteurs, ce qui permet de mettre à disposition un matériel haut de gamme pour la fécondation.

L'utilisation parallèle d'une station de sélection et de l'insémination nous a permis du même coup de comparer les résultats, les avantages et les inconvénients d'une technique et de l'autre. Pour ce qui est des résultats, nous n'avons rien à redire, des abeilles ultra-douces et très productives des deux côtés. Au niveau des avantages, les gérants de la station de Marken aiment mettre en exergue la compétition entre les mâles dans les conditions clima-

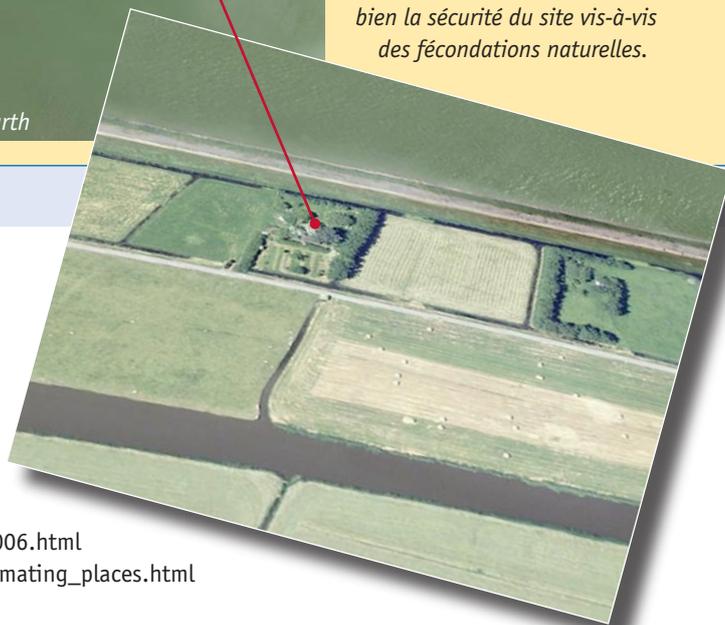
tiques difficiles (les plus vigoureux sont les vainqueurs), compétition qui n'a pas lieu lors d'une insémination. Par contre, nous avons observé un taux de réussite plus élevé dans le cas de l'insémination (certainement grâce aux doigts de fée de notre technicien Jürgen Brauße) et surtout une indépendance totale vis-à-vis du climat, ce qui n'est pas négligeable chez nous. Les participants à insem-07 ne diront pas le contraire ! La souplesse de l'insémination nous permet aussi de mener de front plusieurs projets de sélection avec plusieurs lignées possédant des caractéristiques différentes. Citons aussi la possibilité d'une insémination expérimentale avec un seul mâle, technique qui a permis d'obtenir les abeilles VSH (résistantes à *varroa*) aux États-Unis.



photo : Google Earth

Fig. 5

Ile de Marken (NL). Coordonnées : 52.46148°N - 5.12217°E. Si le vent vient comme d'habitude du sud-ouest, la distance de vol à la côte est de 37 km. Si le vent est plein ouest, la côte n'est plus qu'à une dizaine de kilomètres et s'il est nord-ouest, il ne reste plus que 6-7 km. Un vent du sud met la terre la plus proche à 17 km. Les Hollandais ont testé la qualité de cette station (1993) en y plaçant 30 nucléi de fécondation à un cadron (Einwabekästchen) avec reines vierges, sans y placer de ruches à mâles... Au bout d'un mois, ces reines sont devenues bourdonneuses, montrant bien la sécurité du site vis-à-vis des fécondations naturelles.



RÉFÉRENCES SUR INTERNET

- <http://www.buckfast.nl/>
- <http://www.carnica.tmfweb.nl/>
- <http://www.bienenzucht.de>
- <http://www.verenigingvancarnicaaimkers.nl/>
- <http://www.buckfast-niedersachsen.de/>
- <http://mypage.bluewin.ch/guyroui/pageLibre00010006.html>
- http://perso.fundp.ac.be/~jvandyck/homage/elver/mating_places.html
- <http://www.mellifera.ch/belegstationen.htm>
- <http://perso.fundp.ac.be/~jvandyck/homage/artcl/E099princBAfr.html>
- <http://home.euphony.net.be/abeille/elv/wellin.html>