# L'élevage de Faux-bourdons

William SEYFARTH

# Le faux-bourdon


## 1. Cycle biologique 4

- Stade d'œuf 4
- Stade larvaire 4
- Stade nymphal 5
- Nourriture 7
- Premiers vols 7
- Développement sexuel 7
- Aire de congrégation 8
- Élimination des mâles 9

## 2. Morphologie 10

## 3. Sélection génétique 11

- Haploïde - Diploïde 11
- Gênes & allèles 11
- Gêne dominant & récessif 12
- Homozygote - Hétérozygote 12
- Fixation d'un gène 12
- Programme de sélection 13

## 4. Conduite d'une ruche à mâles 14

- Quantité de mâles nécessaires 14
- Conditions d'élevage 14
- Méthode d'élevage de mâles pour un rucher de fécondation 15
- Méthode d'élevage de mâles pour une station de fécondation 16
- Méthode d'élevage de mâles destinés à l'insémination artificielle 17
- Prélèvement des mâles 18
- Prélèvement du sperme 19
- Comment avoir des mâles très tôt en saison ? 20
- Comment maintenir des mâles très tard en saison ? 20

## 5. Influence du varroa sur les mâles 21

# Le bourdon


- **Cycle biologique** **22**
- **Comportement nuptial** **23**
- **Importance écologique** **24**
- **Alimentation** **24**
- **Espèces les plus communes** **24**
- **Rôle économique** **24**

**Bourdon des champs** *(Bombus Agrorum)*
*Vendée juillet 2010 - cliché W. Seyfarth*

Par William Seyfarth

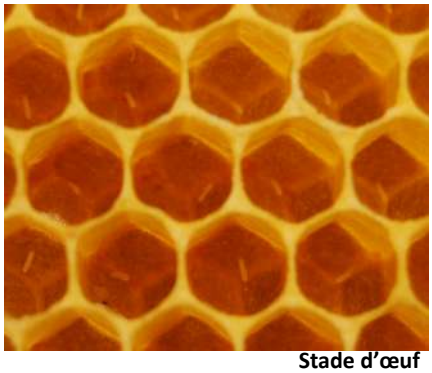
# Le faux-bourdon *(apis mélifera)*

**Description**
Le faux-bourdon est le mâle des abeilles domestiques, c'est le plus gros insecte de la colonie. Il est trapu et son thorax est couvert de poils. Il est reconnaissable par sa tête surmontée de deux gros yeux globuleux et équipée d'une paire d'antennes, son abdomen est arrondi, son vol est assez bruyant et disgracieux. Son rôle principal est de transmettre le patrimoine génétique de sa mère lors de la fécondation.

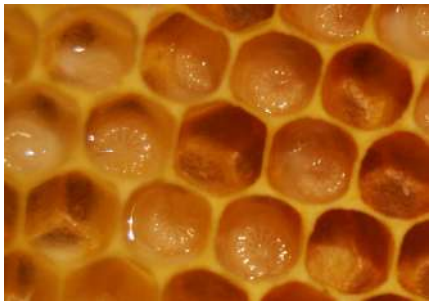
## 1. Cycle biologique

La détermination du caste dépend de trois choses: du type d'œuf (fécondé ou non fécondé), de la nourriture donnée aux larves et du type de cellule dans laquelle l'œuf a été pondu. Le faux-bourdon, lui, est issu d'un œuf non fécondé pondu dans une cellule de mâle. Une fois pondu, un mâle met vingt-quatre jours à se développer en passant par quatre stades.

**Stade d'œuf**
Du premier au troisième jour, l'œuf se développe dans la cellule, il pèse à sa ponte 0,16 mg. A l'intérieur de cet œuf, se trouve une pré-larve qui se développe et finit par déchirer la membrane qui elle-même finit par se dissoudre .



**Stade d'œuf**
*- cliché W. Seyfarth*



**Stade larvaire**
*- cliché W. Seyfarth*

**Stade larvaire**
Le quatrième jour, l'œuf éclot pour prendre la forme d'une larve qui sera nourrie les trois premiers jours à la gelée royale, ensuite à la bouillie larvaire jusqu'à l'operculation qui sera bombée et qui aura lieu le dixième jour. La larve se développera jusqu'au treizième jour au cours duquel elle va sécréter son cocon à l'aide de ses glandes séricigènes et l'appliquer contre les parois de l'alvéole en réalisant de nombreuses rotations sur elle-même pour terminer sur le dos, la tête dirigée vers l'opercule. Durant le stade larvaire, la larve peut prendre jusque 2200 fois son poids pour peser au treizième jour jusqu'à 350 mg.

**Couvain de mâles**
*- cliché W. Seyfarth*

**Stade nymphal**

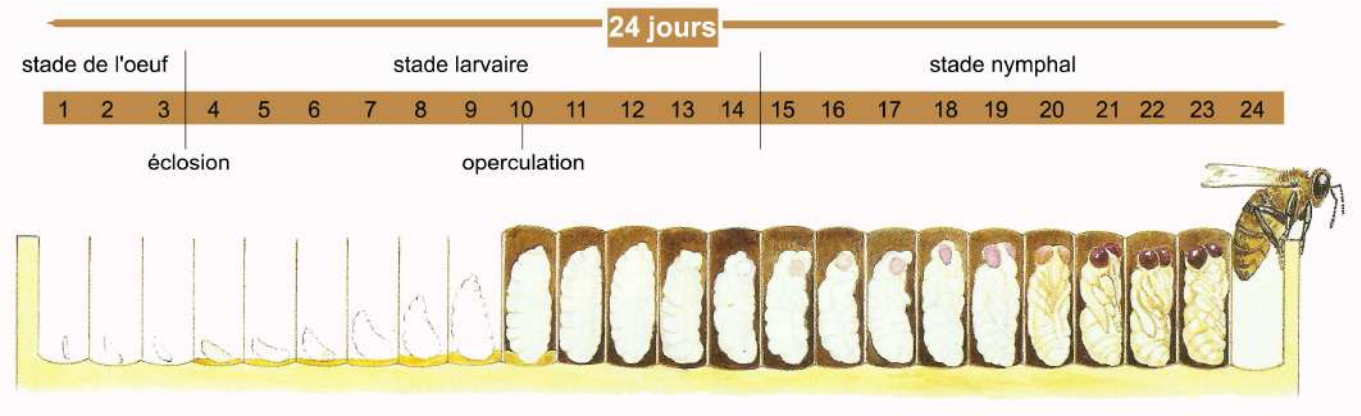
Le quatorzième jour, celle-ci se transformera en nymphe et continuera son développement jusqu'au vingt-quatrième jour. Les yeux commenceront à changer de couleur dès le seizième jour (allant du rose très clair au violet foncé le vingt-quatrième jour). Les ailes apparaitront à partir du seizième jour et prendront leur aspect définitif le vingt-troisième jour. La pilosité sera présente dès le vingt-troisième jour.

**De l'œuf au stade nymphal**
*- cliché W. Seyfarth*

**Stade d'insecte parfait**

Le vingt-quatrième jour, l'opercule de la cellule sera ouverte par son occupant et donnera naissance à l'insecte parfait. Le jour de sa naissance, le faux-bourdon pèsera entre 200 et 230mg. La diminution du poids entre le stade larvaire et sa naissance est dû aux déjections et à la construction du cocon. Il faut noter que la durée du développement peut augmenter de 1 à 4 jours en fonction de la qualité de la nourriture ou en fonction de mauvaises conditions météorologiques (température trop basse).

**Coupe de couvain de mâles**
*- cliché W. Seyfarth*



**Évolution des yeux au stade nymphal**
*- cliché W. Seyfarth*

**Nymphes de faux-bourdon et d'ouvrière**
*- cliché W. Seyfarth*

Afin de déterminer l'âge du couvain de mâle, vous pouvez observer la couleur des yeux à l'état nymphal. Plus la couleur des yeux est foncée, plus le développement de la nymphe est avancé ce qui vous permet de déterminer précisément le jour de la naissance. Sur la photo ci-dessus sont représentés des nymphes du 16 au 21ème jour (de gauche à droite).

---

Sur la photo ci-contre, vous pouvez vous rendre compte de la différence entre une nymphe de faux-bourdon et celle d'une ouvrière.

**Nourriture**
Contrairement aux ouvrières, les mâles sont incapables de se nourrir seuls les premiers jours de leur vie. Ils seront donc nourris par les ouvrières avec un mélange de bouillie larvaire et de miel. Après quelques jours, les faux-bourdons commencent à s'alimenter seuls en puisant directement dans les réserves de miel.

**Ouvrière nourrissant un mâle naissant**
*- cliché W. Seyfarth*

**Premiers vols**
Ils effectueront leurs premiers vols entre le cinquième et le huitième jour. Même si la plupart sont fidèles à leur souche, tous ne reviendront pas à leur souche car ils sont acceptés dans n'importe quelle ruche, ce qui permet d'avoir au sein d'une même colonie une grande diversité génétique et évite de cette façon les problèmes de consanguinité. Un mâle peut ainsi voler de ruche en ruche, de rucher en rucher. C'est seulement entre le douzième et le quinzième jour, que les faux-bourdons commenceront à effectuer des vols jusqu'aux aires de congrégation.

**Développement sexuel**
Le développement sexuel du faux bourdon commence très tôt, bien avant sa naissance. En effet, une ébauche de testicules est scientifiquement visible dès le cinquième jour après la ponte de l'œuf. Le développement des testicules va s'effectuer jusqu'au vingt-et-unième jour. La migration du sperme vers les vésicules séminales commencera le vingt-troisième jour.

Après sa naissance, nous considérons que les organes sexuels du faux-bourdon sont entièrement développés le vingt-neuvième jour, soit quatre jours après sa naissance. La production de sperme et son transit vers les vésicules séminales va continuer jusqu'au dixième jour. La maturité sexuelle d'un faux bourdon survient, elle, entre le douzième et le quinzième jour après sa naissance, c'est-à-dire plus ou moins quarante jours après la ponte de l'œuf. Le mâle restera fécond jusqu'à sa mort. La possibilité de fréquenter régulièrement des aires de congrégation des mâles va nettement influencer la maturité sexuelle d'un faux-bourdon en augmentant son excitabilité.

**Aire de congrégation.**

Pour effectuer son vol nuptial, la reine se dirige vers une aire de congrégation des mâles (DCA : Drone Congrégation Area). Cette zone est le lieu où de nombreux mâles sexuellement matures de différentes colonies se rassemblent en vue de féconder la reine.

Les DCA soulèvent encore beaucoup d'inconnues pour les chercheurs. Nous savons qu'elles se situent dans un des espaces aériens de dimension très variable allant de 30 à 200m de diamètre et situées entre 10 et 40m du sol. Ces espaces sont perpétués d'année en année, de génération en génération. Les DCA peuvent être fréquentés par des milliers de mâles, qu'il y ait une reine ou non. Les mâles attirés par ces lieux de rassemblement ne porteraient aucun intérêt pour les reines passant à l'extérieur de cette zone. Par contre, une fois que la reine franchit la limite, les mâles forment un véritable essaim (pouvant atteindre plus de 20 000 individus) et pourchassent la reine en vue de la féconder. Plusieurs d'entre eux ont l'occasion de féconder la reine successivement.

Les mâles ayant eu la chance de féconder la reine meurent quelques minutes après. Les fécondations ont généralement lieu l'après-midi lorsque les conditions météorologiques sont favorables. En effet, il faut un vent faible – de 20km/h, une bonne luminosité et une température supérieure à 18°C. Les mâles peuvent voler plusieurs km en utilisant des voies de migration communes afin d'arriver à une DCA. Une fois à la zone de rassemblement, ils volent en formant de larges boucles jusqu'à ce que leurs réserves d'énergie soient épuisées et retournent à leur ruche en utilisant les mêmes voies de migration. Ils peuvent faire plusieurs vols vers une DCA sur l'après-midi. Certaines études ont démontré que les mâles ne choisissent pas les DCA les plus proches de leur ruche. Toutes les DCA possèdent un très bon échantillonnage de toutes les colonies situées aux alentours. Les chercheurs ont remarqué que 90% des mâles ayant fréquenté une DCA restaient relativement fidèles à la leur.

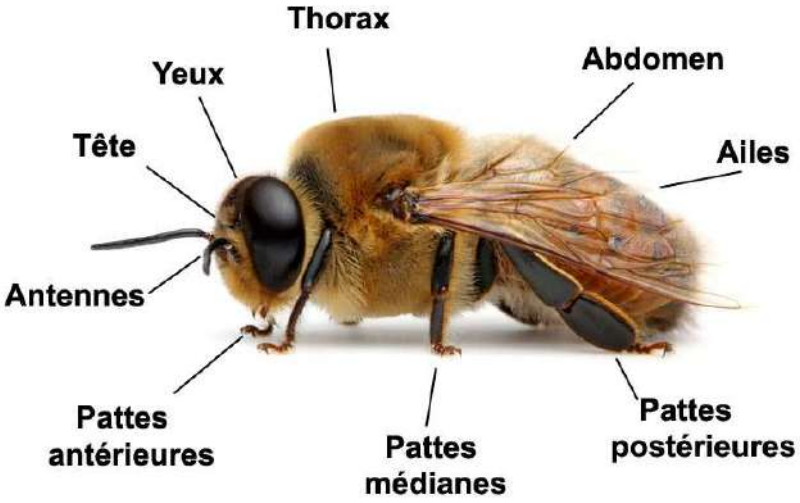
**Fécondation d'une reine**
*- cliché http://www.thehoneygatherers.com/*

**Élimination des mâles**

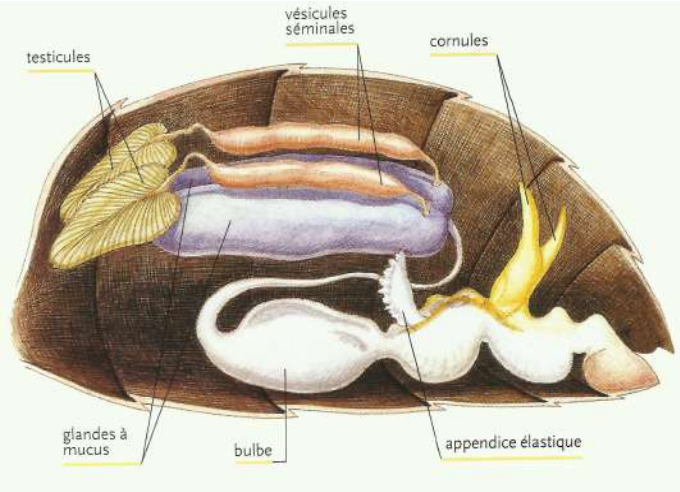
En fin de saison, les abeilles récoltant de moins en moins de nectar, et la période de fécondation terminée, les faux-bourdons sont impitoyablement chassés des colonies. Les ouvrières leurs refusent l'accès et les font sortir de la ruche, certaines n'hésitant pas à aller jusqu'à les piquer s'ils se montraient trop insistants. Les mâles s'engourdissant très vite en dessous de 25°C, ils mourront très rapidement. Seules les colonies orphelines acceptent un certain nombre de mâles beaucoup plus tard en saison.

**Génocide des faux-bourdons**
*- cliché http://www.apistory.fr*

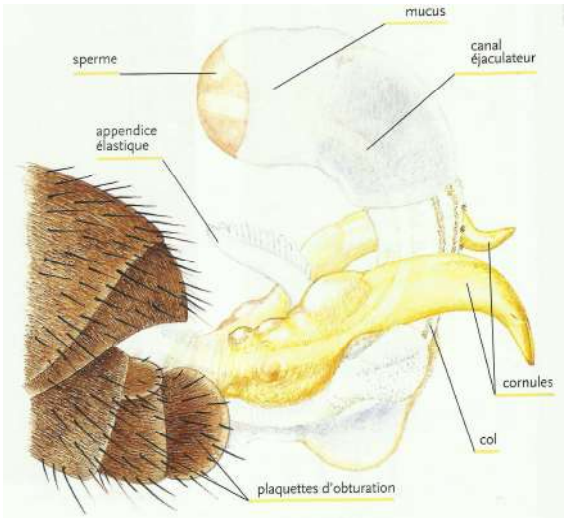
# 2. Morphologie



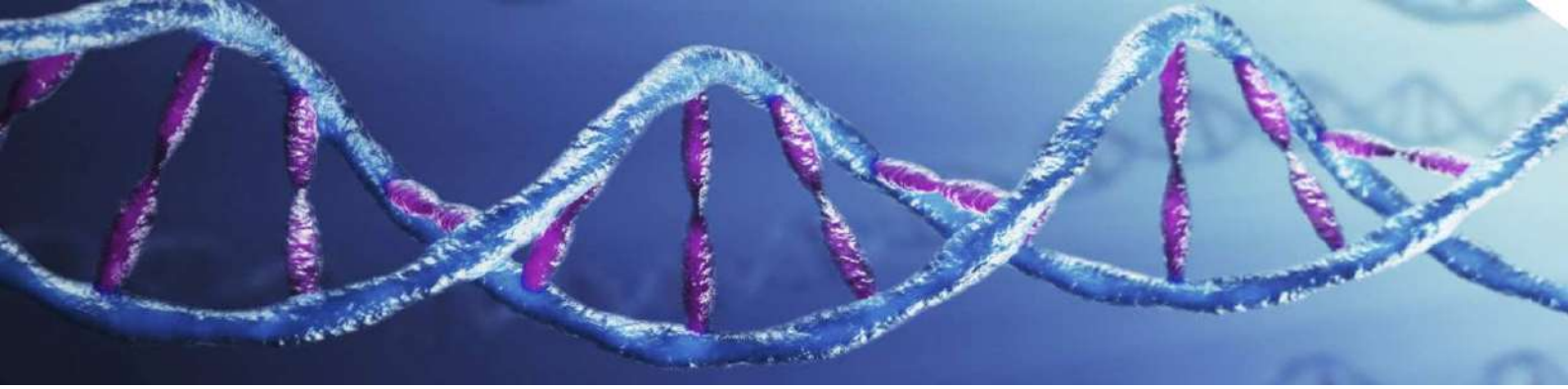

Organes reproducteurs




Organes reproducteurs en éversion complète




Le faux-bourdon et l'ouvrière sont très proches sur le plan morphologique, pesant 230mg contre 250mg pour une reine et 100mg pour une ouvrière. Il est doté d'une grande taille, il possède un thorax et des yeux très développés ce qui lui donne de réelles aptitudes au vol et une très bonne vue lui permettant de bien s'orienter et de facilement repérer les reines dans les aires de congrégation. Ses antennes sont composées d'un segment en plus par rapport aux abeilles ce qui lui apporte davantage de facultés sensorielles. Dépourvu de dard, il ne sera une menace pour personne. Le faux-bourdon ne possède pas de glandes cirières et ne dispose d'aucun dispositif utile à la récolte du pollen. Sa langue et ses parties buccales sont moins développées que celles de l'ouvrière. Ses organes génitaux occupent une grande partie de son abdomen. Une paire de testicules produisent les spermatozoïdes qui transitent vers les vésicules séminales. Lors de l'éjaculation, le sperme utilise le canal éjaculateur pour aller vers le bulbe et ensuite vers l'endophallus qui se détache lors de l'accouplement causant la mort du faux-bourdon quelques minutes après.



# 3. Sélection génétique

La sélection génétique étant un sujet tellement vaste, nous aborderons ce chapitre de façon élémentaire en approchant quelques définitions. Le but de cet ouvrage n'étant pas de vous former à la sélection génétique mais de vous en expliquer le principe de base. Si l'apiculture moderne a recours à la sélection génétique, c'est pour différentes raisons :

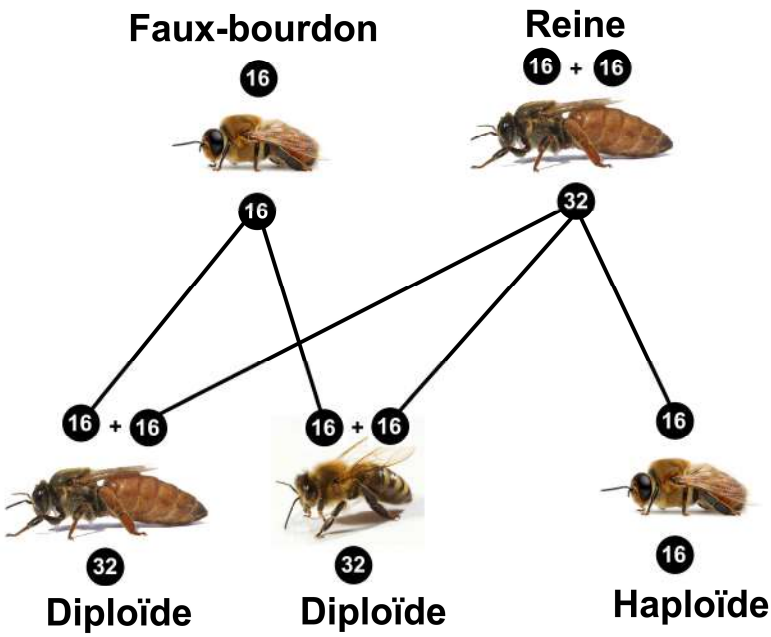
- Préserver la pureté d'une race.
- Améliorer la productivité (miel, pollen, propolis, gelée royale, etc.)
- Réduire l'essaimage.
- Réduire l'agressivité ou améliorer la douceur.
- Améliorer la résistance aux maladies ou aux varroas.
- Développer une certaine précocité.
- Améliorer l'aptitude à visiter certaines fleurs.
- Etc.

Pour comprendre les bases de la sélection génétique, nous devons survoler quelques définitions :

**Haploïde - Diploïde**

Les chromosomes sont des structures qui contiennent les gênes d'un organisme. L'être humain, comme la plupart des animaux, possèdent généralement deux jeux de chromosomes, un jeu venant du père et un jeu venant de la mère; ils sont diploïdes (possédant deux jeux de chromosomes).

Les abeilles ouvrières et les reines se développent à partir d'œufs fécondés, elles possèdent un jeu de seize chromosomes venant de la reine et un jeu de seize chromosomes venant du faux-bourdon, elles sont donc diploïdes. Les faux-bourdons sont eux issus d'œufs non fécondés, ils ne possèdent qu'un seul jeu de seize chromosomes issus de la reine et ils n'ont pas de père, ils sont donc haploïdes (possédant un seul jeu de chromosomes).




**Gênes & allèles**

Au sein d'une paire de chromosomes d'une cellule diploïde, on localise les mêmes gènes exprimant un caractère. Chaque gène est présent en double; un gène venant du père et un gène venant de la mère. Ces gènes sont soit totalement identiques, soit variants. De ce fait, on désigne par l'allèle, chacune des différentes formes ou versions possibles d'un même gène, relatives au même caractère.

**Gêne dominant & récessif**

Si les deux allèles sont identiques, leur expression aboutit à l'état du caractère associé (homozygote).

S'ils sont différents et s'expriment tous les deux, on dit qu'ils sont co-dominants (hétérozygote).

S'ils sont différents et un seul s'exprime, l'allèle qui s'exprime est appelé allèle dominant, l'allèle masqué est appelé allèle récessif (hétérozygote).

**Homozygote - Hétérozygote**

Une cellule homozygote est une cellule présentant des allèles identiques à l'opposé d'une cellule hétérozygote qui elle est une cellule présentant des allèles différents. La nature va vers une grande diversité génétique ce qui donne à l'homozygotie très peu de chances d'apparaître à l'état naturel.

L'homozygotie permet l'expression d'un caractère quelque soit son statut dominant ou récessif. Elle est plus souvent obtenue par insémination artificielle en vue de fixer un gène.

**Fixation d'un gène**

L'homme a recours à l'insémination artificielle pour obtenir des allèles identiques dans le but de fixer le gène désiré. Cependant, cette technique comporte le risque d'appauvrir le patrimoine génétique des lignées. Certains sélectionneurs utilisent la consanguinité sur une ou plusieurs générations et, assortie a beaucoup de patience, ils obtiennent ainsi les résultats espérés. Mais...

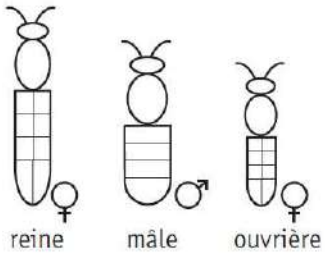
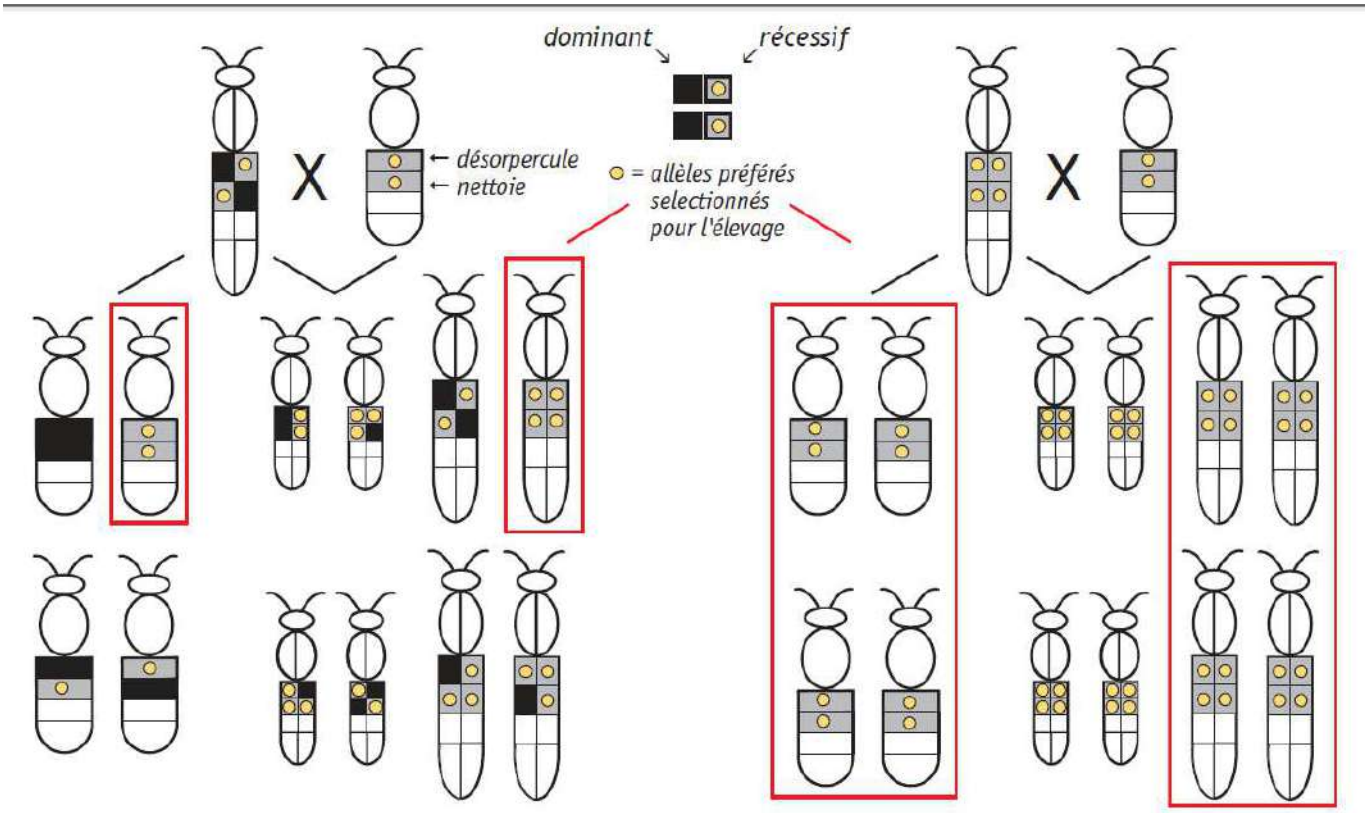



*Fig. 1. Deux exemples de reproduction avec transmission du caractère hygiénique: à droite, tous les reproducteurs sont homozygotes pour les deux traits nécessaires pour que le caractère s'exprime, tous les descendants expriment le caractère. A gauche, la reine est hétérozygote pour les deux traits. Sa colonie est donc très peu hygiénique malgré sa fécondation avec un mâle hygiénique. Seules quelques-unes de ses filles exprimeront le caractère dans leur colonie, à la condition d'être fécondées par des mâles présentant « aussi » ce caractère.*




**Extrait du dossier génétique : « on ne veut plus des p'tits pois ! »**
*- http://www.cari.be/medias/abcie_articles/115_pois.pdf*

**Programme de sélection**

Pour se lancer dans un programme de sélection, il faut disposer d'un certain nombre de ruches. L'idéal serait d'en avoir à sa disposition un minimum de vingt (idéalement cinquante) mais vous pouvez adapter votre programme à la taille de votre rucher. Votre programme de sélection doit respecter un plan de vol qui comporte cinq étapes :

- **Choix et définition du ou des caractère(s) recherché(s)**.

- **Choix des colonies** qui répondent le mieux aux critères recherchés en veillant à sélectionner un bon échantillonnage de différentes lignées. Ces reines auront été introduites l'année précédente en fin de saison.

- **Évaluation des colonies** pendant une période déterminée en fonction du caractère recherché. Il faut alors choisir les colonies qui pourront poursuivre l'aventure. N'en retenez pas trop, 5 à 10%, suffisent pour la suite du programme. Les reines retenues seront alors placées en ruchette six cadres de façon à les préserver d'une ponte intensive et en veillant à écrémer la colonie de temps en temps afin d'éviter l'essaimage.

- **Élevage de reines et de mâles** sur base des colonies retenues pour poursuivre le programme. Il faut dans ce cas, pratiquer l'insémination artificielle de façon à croiser les meilleures souches obtenues.

- **Remplacement des reines** non sélectionnées par les filles des reines sélectionnées. Une fois les reines remplacées, vous pouvez recommencer à évaluer les colonies sur une saison complète et recommencer à l'infini, mais en veillant toujours à introduire du sang neuf à votre programme de sélection.

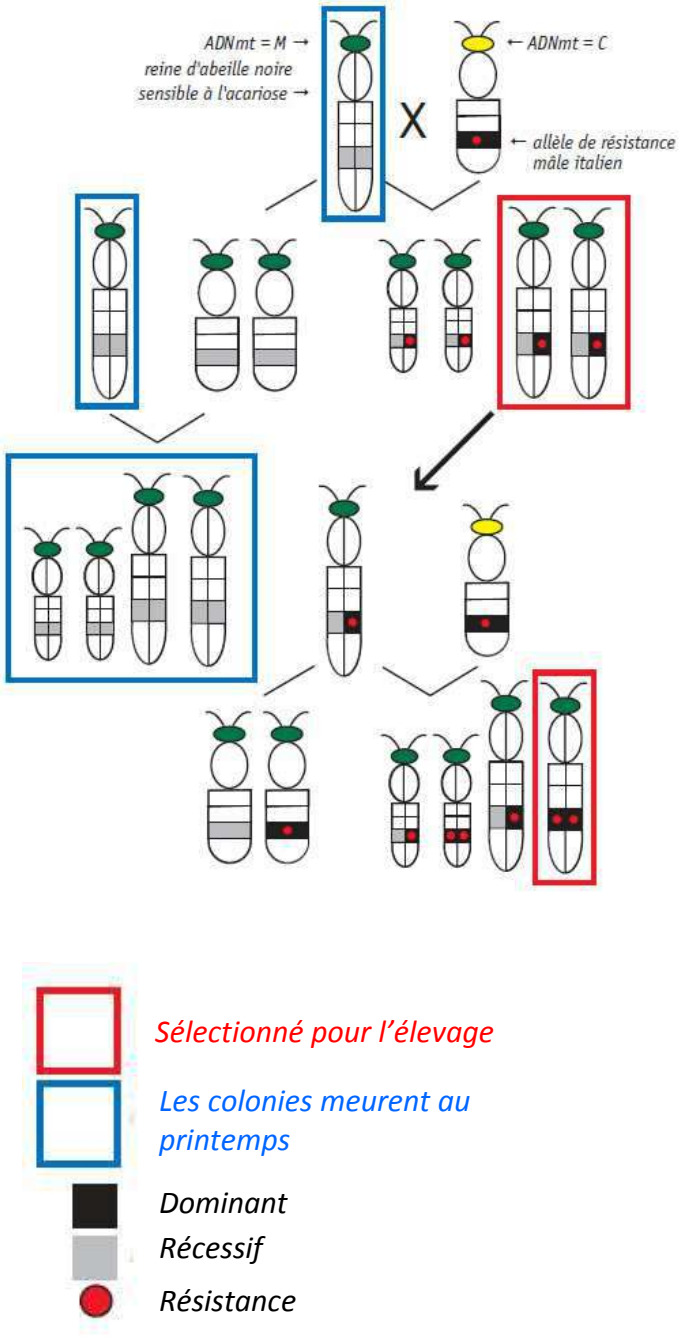



*Fig. 2. Exemple d'élevage mené pour sélectionner la résistance à l'acariose. On part de reines non résistantes et on les féconde avec des mâles provenant d'une colonie résistante homozygote. Toutes les colonies filles sont résistantes mais hétérozygotes. Si on les recroise de nouveau avec des mâles résistants, on obtient une partie des reines homozygotes pour cette résistance.*

# 4. Conduite d'une ruche à mâles

La conduite d'une ruche à mâles dépend de ce que vous ferez avec les mâles. Soit ils serviront à peupler un rucher de fécondation, soit ils seront destinés à la fécondation artificielle ou à peupler une station de fécondation. Dans les trois cas, vous devrez planifier votre élevage, définir la quantité de mâles nécessaires et choisir votre méthode d'élevage.

**Quantité de mâles nécessaires**

Il faut toujours prévoir beaucoup plus de faux-bourdons que nécessaires. Sachant qu'une reine a besoin d'une vingtaine de mâles pour son vol nuptial, avec un cadre à mâles dadant, vous disposerez de plus ou moins 2000 mâles c'est-à-dire de quoi féconder une centaine de reines. Cette quantité est purement théorique car beaucoup de mâles n'attendront pas leur maturité sexuelle, d'autres fréquenteront des aires de congrégation trop éloignées et pour les moins chanceux, ils serviront de repas à certains oiseaux qui en font une consommation abondante.

**Conditions d'élevage**

Il est primordial d'utiliser des colonies fortes et saines ayant été renforcées avec du couvain naissant de façon à avoir beaucoup de nourrices pour chouchouter les mâles. Les colonies à mâles ne doivent manquer de rien (miel et pollen). Il est important pour avoir de bons mâles d'utiliser des colonies ayant un faible taux de varroa. Il faut donc prendre soin de pratiquer tous les traitements anti-varroa nécessaires, qu'ils soient chimiques ou mécaniques.

**Le cadre à mâles**

Pour faire un cadre à mâles, il vous suffit de couper une cire gaufrée au 2/3 et de la fixer sur un cadre. Vous placerez celui-ci en bordure de couvain et les abeilles le bâtiront aux 2/3 supérieurs en cellules d'ouvrières et au 1/3 inférieur en cellules de mâles. Vous pourrez aussi utiliser des cires à mâles vendues dans le commerce. Une cire à mâles représente 650 cellules/dm² contre 800 cellules/dm² pour une cire d'ouvrières.

**Cadre à mâles gaufré.**
*- cliché W. Seyfarth*

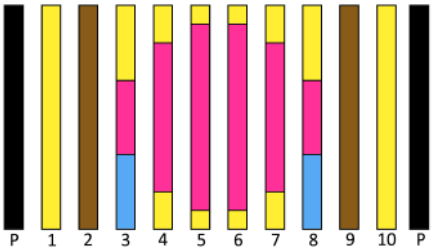
**Légende pour les pages suivantes**

- **Couvain d'ouvrière**
- **Couvain de mâles**
- **Pollen**
- **Miel**
- **Partition**

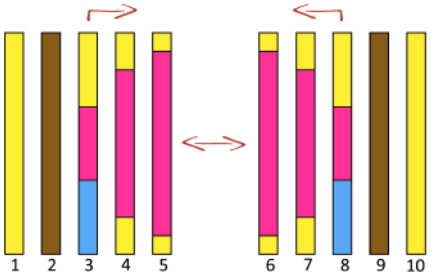
# Méthode d'élevage de mâles pour un rucher de fécondation.

**Rucher de fécondation**

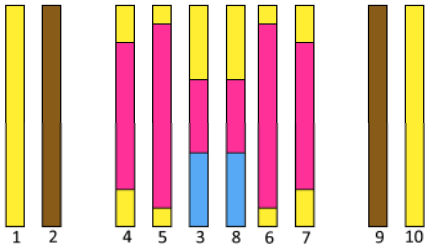
Quand un éleveur de reines pratique l'élevage de mâles en vue de féconder naturellement ses reines, il sature la zone de faux-bourdons, mais seulement une partie de ses mâles fréquenteront les aires de congrégation qui seront composées d'un bon échantillonnage des colonies qui gravitent autour de son rucher. L'influence qu'il exerce est non négligeable mais l'accouplement dans un rucher de fécondation donnera toujours une descendance hybride. Ce seront des reines F1.



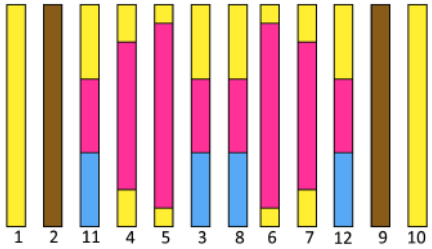

Placez, l'année précédant l'élevage, un cadre à mâles déjà bâti en rive de couvain dans les colonies sélectionnées pour leurs qualités. Cette opération se réalise en fin de saison lorsque vous réduisez le nombre de cadres pour l'hivernage. Vous pouvez aussi réaliser cette opération lors de la visite de printemps mais faites-le avant les premières rentrées de nectar car les abeilles pourraient utiliser ce cadre pour stocker de la nourriture.



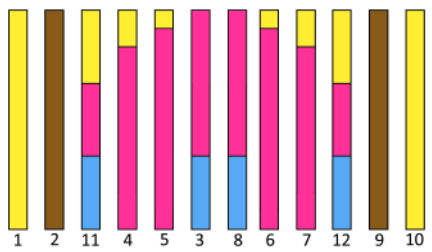

Attendez que le cadre à mâles soit pondu et notez la date de ponte car il faudra encore attendre une quarantaine de jours pour commencer à avoir des mâles sexuellement matures.
Ouvrez le couvain et ...




Déplacez les cadres à mâles (3 et 8) fraichement pondus ou au stade larvaire au centre du couvain.




Placer de nouveau un deuxième voire un troisième cadre à mâles de chaque côté du couvain, entre les cadres pondus et les cadres de pollen. Lors de cette opération, vous pouvez renforcer la colonie avec un ou deux cadres de couvain naissant de façon à avoir suffisamment de nourrices pour s'occuper des larves de mâles.



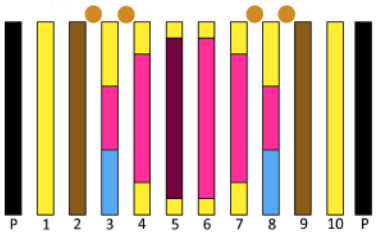

Vous veillerez aussi à ce qu'il y ait assez de nourriture miel/pollen et placerez de chaque côté des cadres à mâles une pâte protéinée. En cas de disette, procédez à un nourrissement composé de 2/3 de miel et 1/3 d'eau à l'aide d'un nourrisseur d'entrée.

# Méthode d'élevage de mâles pour une station de fécondation.

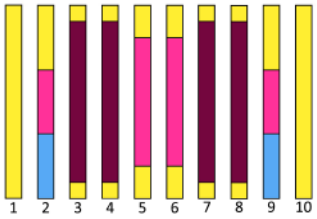
**Station de fécondation**

Certaines associations apicoles élèvent des mâles en vue de peupler une station de fécondation. Les reines qui y seront conduites auront la quasi certitude d'être fécondées par les mâles provenant de la ou des souches sélectionnées. Ces stations de fécondation sont suffisamment éloignées d'autres ruchers pour ne pas être fréquentées par des mâles provenant d'autres lignées. Ces stations sont souvent des iles éloignées ou des vallées isolées en montagne. Les reines fécondées dans ces ruchers pourront être considérées comme des pures races pour autant qu'elles soient elles-mêmes issues de reines F0 de la même race. Exemple : iles de Marken (NL) - iles d'Ouessant (FR)

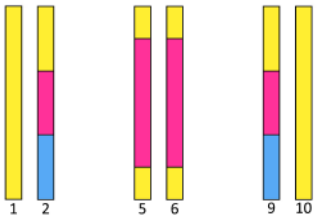
**Important :** Pour élever des mâles qui serviront à peupler une station de fécondation, il ne faut utiliser comme souche que des colonies sœurs.



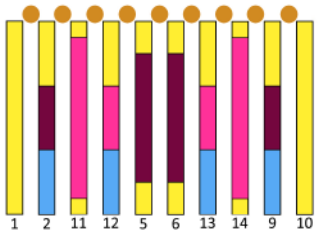

1. Cinquante jours avant l'utilisation des mâles, vous placerez les cadres à mâles dans vos colonies (sœurs) sélectionnées pour leurs qualités. Ces cadres seront placés de chaque côté du couvain entre le cadre pondu et le cadre de pollen. Lors de cette opération, vous renforcerez cette colonie avec un cadre de couvain naissant et vous vous assurerez que la colonie ait suffisamment de miel et de pollen. Vous veillerez à placer de chaque côté des cadres à mâles une pâte protéinée.

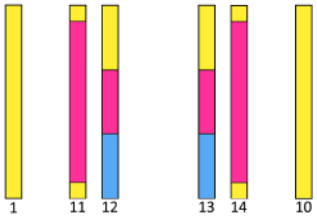



2. Une fois les cadres à mâles operculés, vous constituerez la colonie à mâles avec 2 cadres de nourriture, 4 cadres de couvain naissant, 2 cadres de couvain ouvert et vos 2 cadres à mâles (voir schéma). Ces colonies doivent alors être transportées à la station de fécondation. Celles-ci doivent impérativement être orphelines.

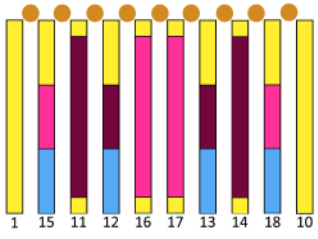



3. Huit jours plus tard, une fois que les 4 cadres de couvain naissant auront donné le jour à leurs abeilles, ils seront remplacés par 2 cadres de jeune couvain ouvert et par 2 cadres à mâles operculés. Lors de cette opération, veillez à supprimer toutes les cellules royales et à placer entre chaque cadre une pâte protéinée.




4. Encore huit jours plus tard, une fois que les 2 cadres de couvain naissant auront donné naissance à leurs abeilles, ils seront remplacés par 2 cadres de jeune couvain ouvert. Vous veillerez aussi à supprimer toutes les cellules royales et à vérifier la naissance des mâles; les 2 cadres à mâles ayant servi à donner naissance à ces mâles seront remplacés par 2 cadres à mâles operculés.

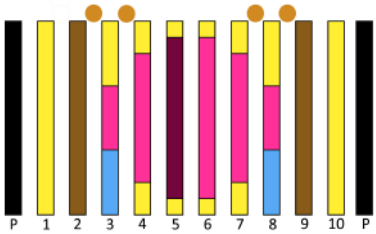


Vous veillerez à placer entre chaque cadre une pâte protéinée.
Vous pouvez répéter l'opération tous les huit jours.
Pendant toute la durée de l'élevage, il faut pratiquer le nourrissement avec un sirop ou avec un mélange de 2/3 de miel et 1/3 d'eau.
Une fois que vous aurez terminé avec la ruche à mâles, vous pourrez soit introduire une reine fécondée, soit une cellule royale pour permettre à la colonie de se remèrer.

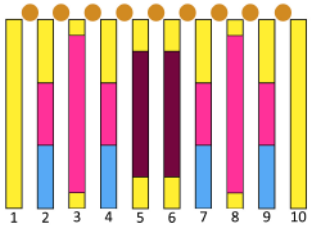
# Méthode d'élevage de mâles destinés à l'insémination artificielle.

**Insémination artificielle**

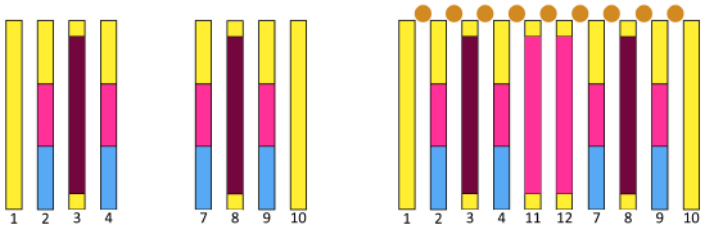
Certains apiculteurs ont recours à l'insémination artificielle en vue de faire de la sélection génétique et d'améliorer les qualités de leur cheptel. Nous savons que les mâles pratiquent facilement la dérive. Or, en insémination, nous devons être certains que les mâles prélevés sont bien issus de la souche que nous avons élevée. C'est pour cette raison que nous devons claustrer les mâles.



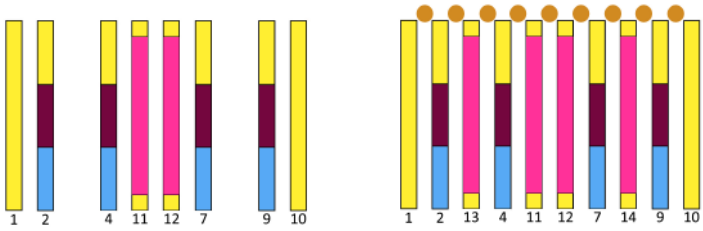

Cinquante jours avant le prélèvement de sperme, vous placerez les cadres à mâles dans vos colonies (sœurs) sélectionnées pour leurs qualités. Ces cadres seront placés de chaque côté du couvain entre le cadre pondu et le cadre de pollen. Lors de cette opération, vous renforcerez cette colonie avec un cadre de couvain naissant et veillerez que la colonie ait du miel et du pollen en suffisance. Vous veillerez à placer de chaque côté des cadres à mâles une pâte protéinée.




Une fois les cadres à mâles operculés, vous constituerez la colonie à mâles avec 2 cadres de nourriture, 2 cadres de couvain naissant, 2 cadres de couvain ouvert et 4 cadres à mâles (voir schéma). Cette colonie doit impérativement être orpheline et être éloignée de quelques dizaines de mètres de vos autres colonies. Vous veillerez à rehausser le plancher d'une grille à reine (voir photo ci-dessous).




Huit jours plus tard, une fois que les cadres de couvain naissant (5&6) auront donné le jour à leurs abeilles, ils seront remplacés par un cadre de jeune couvain ouvert (11&12). Lors de cette opération, veillez à supprimer toutes les cellules royales et à placer entre chaque cadre une pâte protéinée.




Encore huit jours plus tard, une fois que les cadres de couvain naissant (3&8) auront donné naissance à leurs abeilles, ils seront remplacés par un cadre de jeune couvain ouvert (13&14). Vous veillerez aussi à supprimer toutes les cellules royales et à vérifier la naissance des mâles. Vous placerez entre chaque cadre une pâte protéinée.
A partir de cette date et jusqu'au prélèvement des mâles, vous devrez laisser les mâles sortir entre 20h00 et 22h00 minimum deux fois par semaine. Vous en profiterez pour évacuer les mâles morts sur la grille de plancher. Pendant toute la durée de l'élevage, il faut pratiquer le nourrissement avec un sirop ou avec un mélange de 2/3 de miel et 1/3 d'eau.
Une fois les mâles prélevés, vous pourrez soit introduire une reine fécondée, soit une cellule royale pour permettre à la colonie de se remèrer.

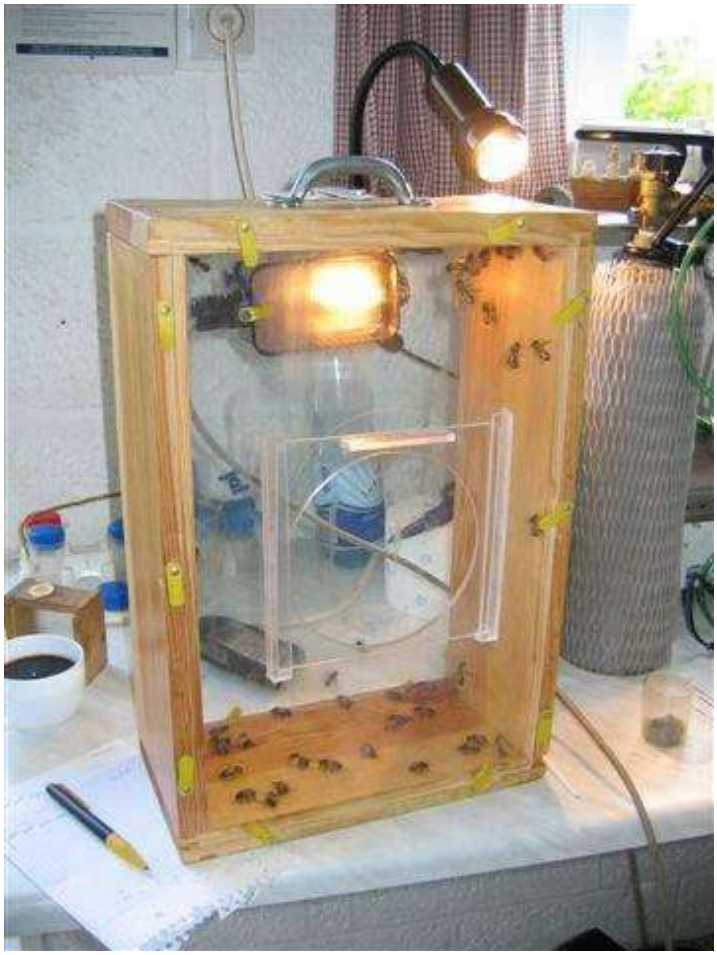
**Rehausse de plancher avec grille à reine**
*- cliché http://home.euphonynet.be/abeille/page/male.html*

**Prélèvement de mâles.**

Quinze jours après leur naissance, les mâles sont prêts pour le prélèvement de sperme. Il suffi de placer une volière de capture au dessus de la ruche. Cette volière est munie de quatre côtés grillagés et équipés d'une grille à reine sur le dessus permettant aux abeilles de poursuivre leur vol.

Si vous n'utilisez pas une volière de capture, il est préférable de s'y prendre de bonne heure pour prélever les mâles car ils sont plus calmes et n'ont pas encore envie de voler. Dans les deux cas, faites toujours attention aux températures car il ne faut en aucun cas les refroidir. Vous les placerez dans une boite de transport jusqu'à votre laboratoire.

**Volière de capture de faux-bourdons**
*- cliché http://home.euphonynet.be/abeille/page/male.html*



**Cage d'envol pour faux-bourdons**
*- cliché http://home.euphonynet.be/abeille/page/male.html*

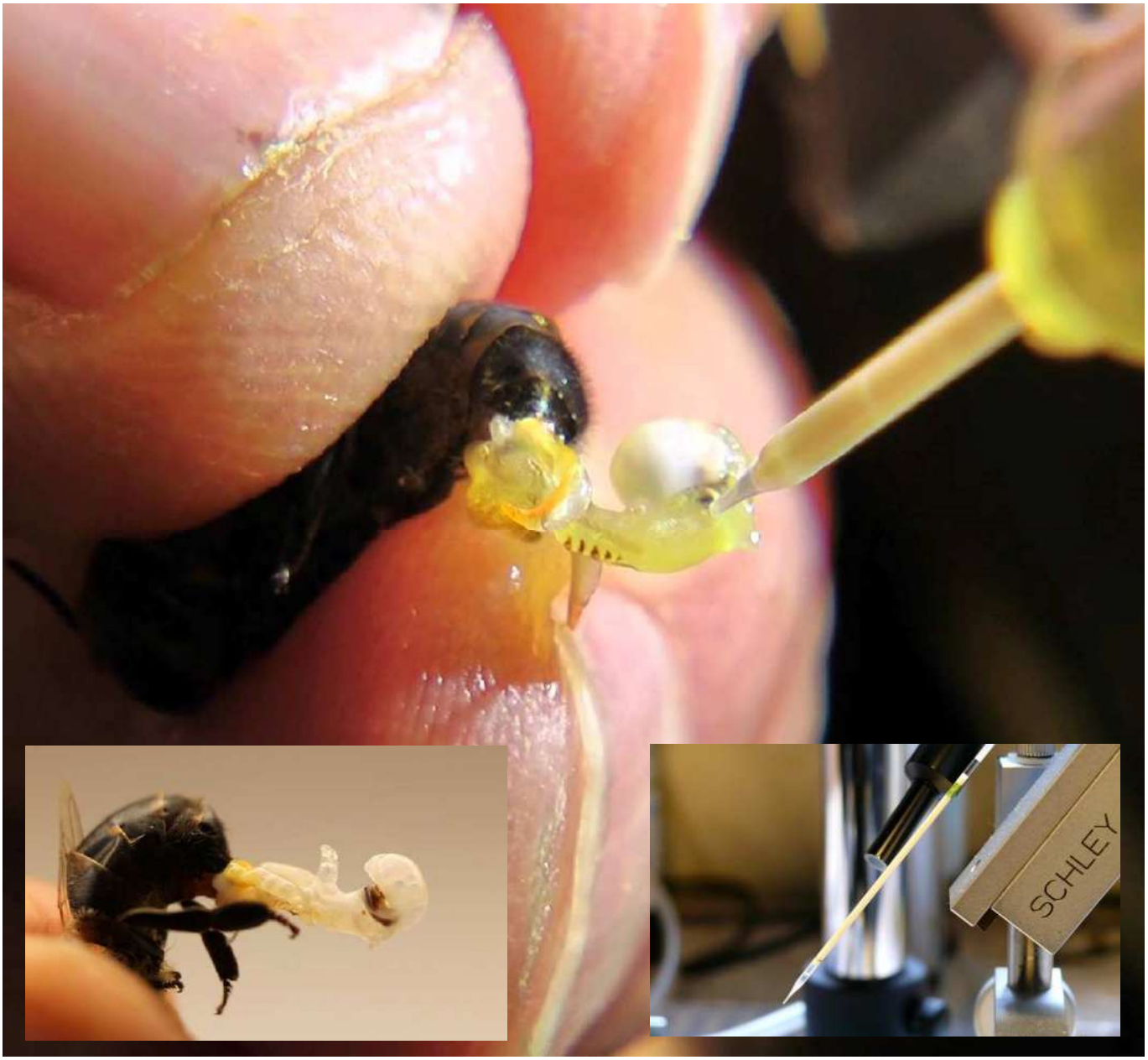
Arrivé dans votre laboratoire, vous les libérerez dans une cage d'envol chauffée à trente degrés à l'aide d'un câble chauffant ou par une ampoule chauffante. Ne prenez pas trop de faux-bourdons à la fois pour deux raisons :

Primo, il ne faut pas les séparer trop longtemps des ouvrières avant le prélèvement car, en absence des ouvrières, les mâles s'engourdissent très vite en dessous de 25°C. Cet engourdissement leur laisse des séquelles irréversibles tant dans la facilité de l'érection que dans la qualité et la quantité de sperme.

Secondo, dans cette cage d'envol, les faux-bourdons sont relativement agités et s'épuisent facilement en volant continuellement pour trouver la sortie. Evitons donc, autant que possible, ce stress et cette fatigue inutiles.

**Prélèvement du sperme.**

Il existe plusieurs méthodes pour prélever le sperme des faux-bourdons. Tout d'abord, saisir le mâle par la tête et la lui arracher, ce qui provoque chez le mâle mature une éversion partielle, l'abdomen du mâle se contracte et devient très dur. Ensuite, par une légère pression et rotation de l'abdomen entre le pouce et l'index, vous provoquerez l'éversion complète ce qui laisse apparaître le sperme de couleur crème (à ne pas confondre avec le mucus de couleur blanc). Vous utiliserez un binoculaire ainsi qu'une seringue adaptée sur laquelle sera fixée un capillaire (petit tube en verre dans lequel sera stocké le sperme). Le prélèvement se fera dans des conditions stériles et vous veillerez à ne prélever que le sperme et surtout pas le mucus qui viendrait, lors de l'insémination de la reine, empêcher le sperme de transiter vers la spermatèque. La quantité de sperme que peut donner un faux-bourdon est de 1,25 microlitre, mais vous pouvez espérer en récolter un microlitre au maximum. Lorsque le capillaire est rempli, vous devrez le bouchonner à chaque extrémité avec de la vaseline afin d'éviter que le sperme ne soit en contact avec l'air. Le sperme peut être conservé jusqu'à trois semaines à une température de plus ou moins 18°C.




**Prélèvement du sperme**
*- cliché : Internet*

## Comment avoir des mâles très tôt en saison ?

Si vous voulez avoir des mâles matures très tôt en saison, vous devez utiliser des cadres à mâles bâtis en mâles sur le tiers inférieur que vous aurez laissés tout l'hiver. A la visite de printemps, vous placerez ce cadre à mâles au milieu du couvain. Vous placerez aussi un cadre de pollen de l'année précédente que vous aurez soigneusement conservé au congélateur en bordure de couvain, le plus près possible du cadre à mâles. De chaque côté du cadre à mâles, vous placerez une pâte protéinée. Il faudra nourrir non stop avec un sirop 2/3 miel et 1/3 eau jusqu'à la première rentrée de nourriture (nectar,pollen).

Une autre méthode consiste à vous servir d'une reine bourdonneuse, c'est-à-dire d'une reine que vous aurez élevée sur une souche sélectionnée et que vous aurez fait naître dans des colonies fortes très tard en fin de saison précédente. Vous l'aurez claustrée à l'aide d'une rehausse de plancher avec grille à reine pendant quatre semaines. La reine n'ayant pu se faire féconder durant les quinze premiers jours de sa vie ne pondra que des mâles. La colonie pourra être renforcée par un couvain naissant. Vous veillerez à ce que la colonie ne manque de rien (miel, sirop, pollen). La reine ne pondra alors que des mâles et les ouvrières d'hiver s'occuperont de ceux-ci.

## Comment maintenir des mâles très tard en saison ?

Nous savons qu'en fin de saison ou en période de disette, les mâles sont chassés de la colonie voire tués, les larves et les nymphes de mâles sont éjectées de la ruche et les œufs de mâles peuvent être dévorés. Il y a deux façons de repousser ce phénomène. La première, c'est de simuler une miellée en faisant un nourrissement au sirop 50/50 à raison de 100 ml par jour. La deuxième méthode consiste à orpheliner la colonie. En effet, une colonie orpheline conserve ses mâles beaucoup plus longtemps et les ouvrières sont à leurs petits soins. Afin d'éviter l'apparition d'ouvrières pondeuses après quelques semaines, vous pourrez introduire régulièrement du couvain ouvert en détruisant huit jours plus tard tout élevage royal. En utilisant une de ces deux méthodes, vous arriverez à conserver des faux-bourdons dans vos colonies à mâles quelques semaines supplémentaires.

# 5. Influence du varroa sur les faux-bourdons

Des chercheurs ont fait des études pour mesurer l'influence du varroa destructor sur un faux-bourdon parasité dès l'operculation au stade larvaire. Ces études comparaient les performances de vol et la production de spermatozoïdes sur trois types de mâles:

1. des mâles non parasités.
2. des mâles parasités par une femelle varroa.
3. des mâles parasités par deux femelles varroas.

| | Production de spermatozoïdes | Performance au vol moyenne/max. |
|---|---|---|
| **1. Mâles non parasités** | 7 450 000 moyenne | 6'48'' / 27'27'' |
| **2. Mâles parasités une fois** | 4 200 000 moyenne / -44% | 6'55'' / 22'15'' |
| **3. Mâles parasités deux fois** | 3 550 000 moyenne / -53% | 2'16'' / 6'01'' |

Il apparaît clairement que lorsqu'un faux-bourdon est parasité dès son stade larvaire par une ou des femelles varroas, il subit un net handicap à la production de spermatozoïdes. Les mâles, ayant été parasités par une femelle varroa, produisent en moyenne une quantité de spermatozoïdes inférieure de 44% par rapport aux mâles non parasités. Un faux-bourdon ayant été parasité par deux femelles varroas subit une production de spermatozoïdes inférieure de 53%.
En ce qui concerne les différences constatées en performance de vol, les influences ne sont pas flagrandes entre des mâles non parasités et des mâles parasités par une femelle varroa. Par contre, pour les mâles parasités par deux femelles varroas, les performances de vol se voient amoindries de 67% en moyenne.

**Présence de varroa dans le couvain de mâles**
*- cliché W. Seyfarth*

**Bourdon des champs** *(Bombus Agrorum)*
*Vendée juillet 2010 - cliché W. Seyfarth*

**Par William Seyfarth**

# Le bourdon *(Bombus)*

**Description**
Le bourdon est un gros insecte butineur trapu dont le corps est entièrement couvert de poils. Pouvant mesurer jusque 32 millimètres, il est reconnaissable par sa petite tête équipée d'une paire d'antennes, un thorax très développé et un abdomen assez court dont le premier segment est fusionné au thorax. On peut le reconnaitre grâce à son vol assez bruyant et disgracieux. Il se divise en trois castes : la reine, les ouvrières et les mâles.

**Cycle biologique**
Les bourdons vivent en société néanmoins moins organisée que l'abeille domestique. Ils forment de nouvelles colonies chaque année, seules les jeunes reines fécondées passent l'hiver. Elles émergent au printemps à la recherche d'un emplacement pour y développer leur nid. Celui-ci est généralement sous terre dans une cavité déjà existante telle que celle d'un ancien terrier de petit rongeur. Après avoir choisi son emplacement, la reine utilise, pour tapisser l'intérieur de son nid, différents matériaux tels que de la mousse, des feuilles mortes, des herbes, des poils etc.

La reine consacre ensuite quelques jours à la construction de deux cellules de cire, l'une d'elles, destinée à accueillir les premiers œufs, et l'autre pour accueillir du nectar qu'elle utilisera comme garde-manger. Elle y pondra quelques œufs dans la cellule de ponte sur une gelée larvaire composée de nectar et pollen. La reine recouvrira ensuite le tout de cire avant de se positionner au-dessus pour générer une chaleur indispensable à l'éclosion des œufs qui aura lieu quatre jours plus tard. Pendant sept jours, les larves grandiront ensemble dans la cellule de ponte ensuite, chaque larve va individuellement fabriquer un cocon de soie dans lequel elle se transformera en nymphe. La reine devra encore couver le couvain 13 jours pour que naissent les premières ouvrières qui s'occuperont des prochaines générations produites par la reine. Ces ouvrières sont stériles et ne pourront jamais fonder leur colonie. Au fur et à mesure que les jours passent, l'occupation principale de la reine sera consacrée à la construction de cellules de couvain et à la ponte. Les autres tâches seront attribuées aux ouvrières. La colonie pourra ainsi atteindre, au maximum de son activité, près de 500 bourdons mais comptera souvent moins de 200 individus.

**Bourdon terrestre** (Bombus terrestris)
Vendée juillet 2010 - *cliché W. Seyfarth*

Vers la fin de la saison chaude, la reine pond des œufs non fécondés qui donneront naissance à des mâles, ensuite elle en pond d'autres qui seront destinés à donner naissance à de futures reines. Les larves seront nourries par les ouvrières en régurgitant une sorte de gelée royale. Une fois adulte, les futures reines quitteront leur nid pour leur vol de fécondation. Après l'accouplement, les futures reines absorberont une grande quantité de nectar afin d'accumuler suffisamment de graisse pour passer l'hiver. Elles iront ensuite s'abriter sous des écorces, dans le creux d'un arbre, ou dans un tout autre endroit sec pour passer l'hiver. Le froid de la saison s'intensifiant, la population de la colonie diminue jusqu'à disparaitre complètement par la mort de la reine et de ses ouvrières.

**Son mode de défense**

Le bourdon n'est pas un insecte agressif, il ne pique que pour se défendre ou pour défendre son nid. Les mâles ne sont pas équipés d'un dard, seules les femelles (reine & ouvrières) savent piquer. Lors d'une piqûre, une petite quantité de venin est injectée par le biais de l'aiguillon. Le dard n'est pas barbelé ce qui permet au bourdon de piquer plusieurs fois sans y perdre la vie. Chez la plupart des gens, une piqûre de bourdon cause une réaction locale. Gonflement, rougeur, chatouillements. Une minorité développe une réaction allergique. Une personne allergique au venin d'abeille sera généralement allergique au venin de bourdon. En cas de réaction, il est préférable de consultez immédiatement un médecin.

**Comportement nuptial**

Le comportement nuptial du bourdon est différent selon l'espèce. Pour certaines espèces, les mâles volent à proximité du nid en attendant la sortie d'une jeune reine vierge. Pour d'autres espèces, les mâles initient un itinéraire de fécondation à l'aide de phéromones et volent sur ce même tracé en attendant l'arrivée d'une jeune reine vierge. La fécondation se fait, pour la plupart des espèces, au sol.

**Reproduction du bourdon des pierres** (Bombus Lapidarius)
Normandie juillet 2012 - *cliché W. Seyfarth*

**Bourdon terrestre** (Bombus terrestris)
Vendée juillet 2010 - *cliché W. Seyfarth*

**Importance écologique**
Grâce à sa pilosité importante, le bourdon est un pollinisateur extrêmement efficace même dans des conditions difficiles. En effet, il est capable de butiner à des températures proches des 8°C et malgré la pluie, le vent et une faible luminosité. En été, les ouvrières travaillent du lever du jour jusqu'au crépuscule. Les bourdons jouent un rôle essentiel dans la conservation de notre patrimoine naturel. Par contre, une température supérieure à 35°C provoque l'arrêt complet du butinage.

**Alimentation**
La nourriture des bourdons est composée principalement de nectar et de pollen. Ils sont capables de faire du miel en faible quantité. Celui-ci est presque comparable aux miels de nos abeilles domestiques, mais avec un goût beaucoup plus prononcé. Les larves quant à elles sont essentiellement nourries, par les adultes, de pollen beaucoup plus riche en protéines, minéraux et vitamines.

**Les espèces les plus communes**
Nous comptons en France 34 espèces de bourdons. Parmi celles les plus souvent observées dans nos régions, nous trouvons : le bourdon des prés (*Bombus pratorum*), le bourdon des jardins (*Bombus hortorum*), le bourdon des champs (*Bombus agrorum*), le bourdon des pierres (*Bombus lapidarius*) et le bourdon terrestre (*Bombus terrestris*).

**Rôle économique**
L'activité pollinisatrice de l'abeille domestique est limitée sur certaines plantes comme la tomate qui ne peut libérer son pollen que si elle est vibrée. En effet, la pollinisation de tomate sous serre a longtemps été faite manuellement par l'homme à l'aide de vibreurs électriques. En 1988, les premières colonies de bourdons ont été introduites en serre. Aujourd'hui, cet usage est largement répandu dans le monde.
L'espèce choisie pour l'élevage est le bourdon terrestre (Bombus terestris). Nous ne le trouvons pas que sur la tomate; les producteurs font appel à lui pour la culture de fraises, myrtilles, framboises, melons, courgettes, poivrons, aubergines, poires, pommes mais aussi pour la production de semences. La qualité du fruit en est améliorée et le rendement commercial augmente considérablement. Une colonie à bourdons contenant 80 à 120 individus se vend entre 40 et 60 euros.

**Colonie de bourdons de pollinisation**
*- cliché provenant d'Internet*

**Langue très longue du bourdon**
Thulin Août 2010 - *cliché W. Seyfarth*