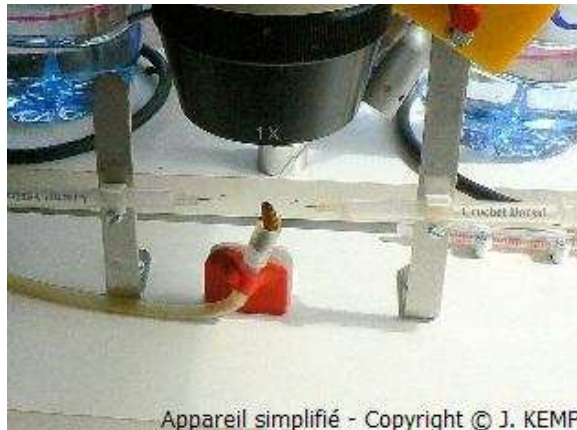


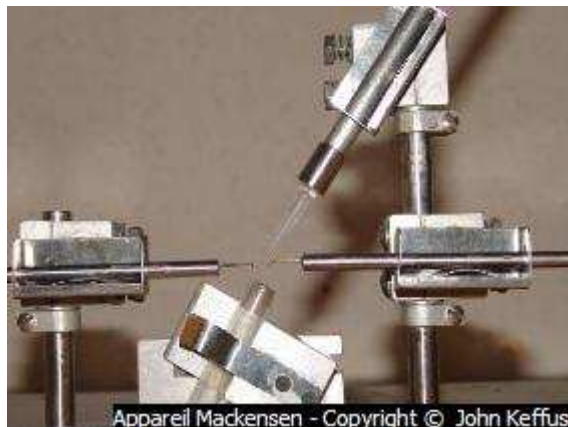
INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

1 - INTRODUCTION

Depuis plus de 70 ans, le matériel utilisé pour pratiquer l'insémination artificielle des reines d'abeilles est un peu compliqué et coûte assez cher.



Trois technologies un peu différentes ont été suivies pour la conception des appareils d'insémination.



Depuis les appareils conçus par les Docteurs NOLAN, MACKENSEN, LAIDLAW, GOSS, ROBERTS, TURKER, FRESNAYE, RÜTTNER, SCHNEIDER, HEIDINGER, WOYKE, qui ont continuellement amélioré la technologie de conception, jusqu'aux appareils actuels du Docteur SCHLEY, tous ces appareils suivent une même technologie.

Une invention qui a fait faire un grand pas en avant à la conception des appareils d'insémination, est le crochet dorsal perforé du Professeur

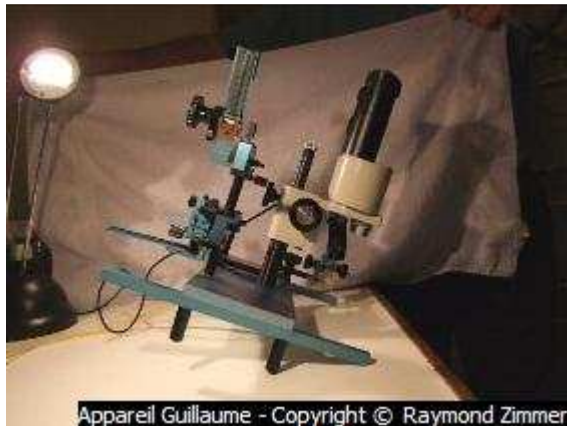
SCHAFFERHANS d'Allemagne, qui a obtenu une médaille d'or Apimondia à Varsovie en 1987. Ce crochet perforé permet d'attraper l'aiguillon de la reine pour ouvrir plus efficacement la chambre vaginale de la reine.



Une autre technologie a été utilisée pour la conception d'un autre appareil plus simplifié. C'est celle utilisée par les Docteurs KÜNHERT et LAIDLAW. Ils ont changé le crochet dorsal perforé par une pince brucelles très fine, pour attraper l'aiguillon de la reine. Cette technique est utilisée également avec l'appareil actuel de LATCHAW.

Le Docteur SCHLEY a mis au point une pince plus élaborée, du type de celles employées en microchirurgie.

Enfin une troisième technologie inventée par un Français, M. GUILLAUME, pour un appareil fabriqué en Suisse où il travaillait. Cet appareil n'utilise aucune rotule pour le maniement des crochets, mais deux supports plats verticaux, solidaires des colonnes et maniés par des manettes. Chaque manette permet par un système très sophistiqué de déplacer les petits supports en suivant toujours un plan vertical bien établi. Les crochets ventral et dorsal sont ainsi maniés avec une très grande précision.

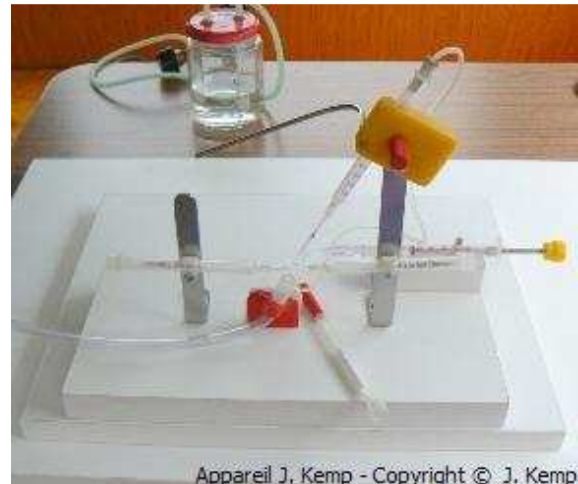


Dans les années 1980 nous appelions cet appareil « La Rolls Royce » des appareils à inséminer. L'appareil actuel de SWIENTY au Danemark utilise une technologie similaire.

Le prix élevé de ces appareils paraît faire un frein important qui empêche beaucoup d'apiculteurs dans le monde entier d'atteindre cette technologie.

Depuis plus de vingt ans, j'ai travaillé pour simplifier non seulement la technologie de conception des appareils à inséminer, mais également la façon de les utiliser.

Si l'on considère chaque appareil fabriqué depuis 70 ans, tous ont une particularité intéressante. Et si l'on fait la synthèse de tout ce qui est intéressant dans chacun des appareils, on peut fabriquer des appareils beaucoup plus simples et économiques. Il suffit de ne prendre en compte que l'idée de conception d'une pièce particulière et importante dans les modèles d'appareils existants.



Les apiculteurs intéressés par l'insémination ont alors la possibilité de choisir un appareil selon son prix. Ce qui va leur permettre de pouvoir atteindre la technologie de l'insémination.

De même beaucoup d'apiculteurs un peu bricoleurs pourront se fabriquer eux-mêmes leurs propres appareils en n'achetant que peu de pièces trop difficiles à réaliser.

2- HISTORIQUE

En 1927 Lloyd WATSON eut le premier l'idée d'utiliser l'insémination artificielle pour les reines d'abeilles. Il a mis au point un appareillage très simple pour harnacher la reine avec des fils de soie. Mais ses essais n'ont rien donné. A l'époque on ignorait certaines particularités anatomiques des organes génitaux de la reine et surtout l'obstacle que représente la valvule vaginale. Mais la voie était tracée pour que d'autres personnes se penchent sur le problème.

Depuis les années 1932 quelques scientifiques, surtout nord Américains et Allemands, qui travaillaient sur la sélection et l'amélioration des performances des abeilles se sont intéressés d'une autre façon à l'insémination. Ainsi les Docteurs

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

LAIDLAW et GOSS ont mis au point le premier appareil qui ait permis de pratiquer réellement une insémination artificielle. Par la suite d'autres idées ont permis une amélioration importante des techniques de conception des appareils ainsi que de la manière de s'en servir.



C'est à partir de là que d'autres hommes comme les Docteurs NOLAN, MACKENSEN, LAIDLAW, GOSS, ROBERTS, TURKER, FRESNAYE, RÜTTNER, SCHNEIDER, de la fin des années 1930 jusqu'en 1974, ont fait un énorme travail pour amener l'insémination à la portée de beaucoup d'apiculteurs de par le monde entier.

De cette première génération d'appareils sont issus d'autres appareils de type classique.



Ces appareils comportent deux colonnes de métal et un système de rotules pour les maniements des crochets qui servent à ouvrir l'extrémité

de l'abdomen de la reine. Egalement un système de commande des mouvements du bloc de maintien de la seringue d'injection du sperme. La manipulation de ce bloc de maintien est assurée par des vis qui permettent de positionner la pointe des capillaires avec une grande précision. Quand on pense insémination, c'est ce type d'appareil que l'on voit en premier. Ce sont ces hommes qui ont permis à la technologie de conception des appareils d'insémination d'avancer. Il faut également prendre en compte le travail effectué par Josef HEIDINGER d'Allemagne après les années 1974, qui a permis de faire avancer la conception des appareils actuels. Les appareils du Professeur SCHLEY d'Allemagne, sont une perfection de technologie qui résulte de la synthèse de tout le travail que ces hommes ont fait avant.



L'idée la plus importante, qui a beaucoup fait avancer la conception des appareils a été apportée par le professeur SCHAFFERHANS d'Allemagne. Il a pensé attraper l'aiguillon de la reine et le tirer avec un crochet dorsal perforé. Ce qui permet d'ouvrir plus facilement l'extrémité de l'abdomen de la reine, et d'effacer la valvule vaginale en la tirant, d'où une introduction directe et beaucoup plus facile des capillaires, et sans risque de blessures ou d'irritations du canal vaginal.

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES



Crochet dorsal avec un rubis perforé - © Susan Cobey

Aujourd'hui presque tous les appareils utilisent un crochet dorsal perforé type SCHAFFERHANS, ou un autre système qui attrape l'aiguillon.



Crochet dorsal perforé Kemp - Copyright © J. KEMP

Les Docteurs KÜNNERT et LAIDLAW ont pensé changer le crochet dorsal perforé par une pince brucelles très fine. Ils ont mis au point un appareil simplifié sans colonne pour le crochet ventral. Un tube de contention spécial avec un petit crochet solidaire d'une bague qui glisse sur ce tube, permet de maintenir le tergite ouvert. Ce qui permet d'attraper avec une pince brucelles l'aiguillon et le tirer pour permettre de dégager la valvule vaginale et laisser le passage direct pour l'introduction du capillaire et l'injection de sperme.



Appareil Latshaw - Copyright © Latshaw

Cet appareil n'a qu'une colonne pour le maintien du système de contention et de manœuvre de la pompe seringue. L'appareil actuel de LATSHAW utilise cette technologie.

Le Docteur SCHLEY a mis au point une pince plus technique, type pince utilisée en microchirurgie, qui sert également à tirer l'aiguillon de la reine. Une autre idée qui a permis de simplifier le travail de l'insémination a été apportée par l'équipe du Professeur WOYKE de Pologne.

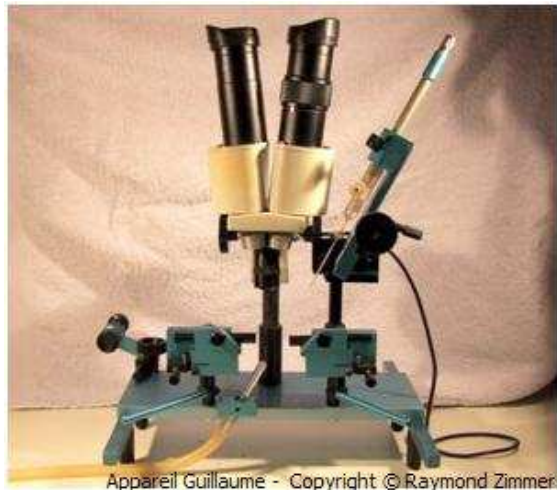


Appareil Kristoff Lock - Copyright © Kristoff Lock

Ils ont simplifié le système de manipulation du bloc de positionnement de la pompe seringue. Ils ont mis au point un système de guidage avec une manette qui permet de positionner très rapidement et avec beaucoup de précision la seringue pour une introduction très aisée du capillaire dans le vagin de la reine. Les appareils de Kristoff Lock de Pologne utilisent cette technologie.

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

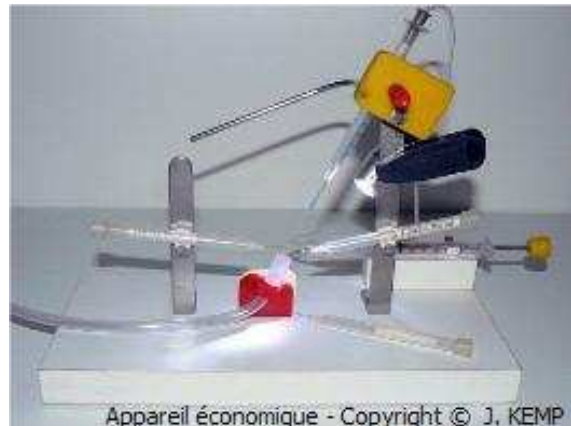
Un appareil très perfectionné a été inventé dans les années 1980 par M. GUILLAUME, apiculteur Français qui travaillait en Suisse.



La particularité de cet appareil réside dans les manipulations des crochets qui se font par un système de manettes très perfectionnées, qui permettent des commandes de mouvements d'une grande précision. Cet appareil fabriqué avec des technologies très avancées pour l'époque était surnommé « la Rolls Royce » de l'insémination. L'appareil actuel de SWIENTY au Danemark utilise une technologie

3 - COMMENT FABRIQUER UN APPAREIL SIMPLE ET BON MARCHE

La façon la plus intéressante de fabriquer un appareil d'insémination, est d'employer des pièces qui existent déjà dans le commerce pour faire autre chose. Il faut également faire une synthèse de tout ce qui a été inventé jusqu'à nos jours, et de garder les idées qui permettent une simplification radicale pour fabriquer quelque chose de plus économique.



D'abord il faut faire le support, la base de l'appareil. Le mieux est d'utiliser la technique de M. Guillaume, et de partir d'un plan de travail vertical. Le plus simple est quand même d'utiliser deux équerres métalliques en remplacement des classiques colonnes cylindriques en acier.



Ces deux équerres bien positionnées vont d'emblée déterminer le plan de travail vertical.

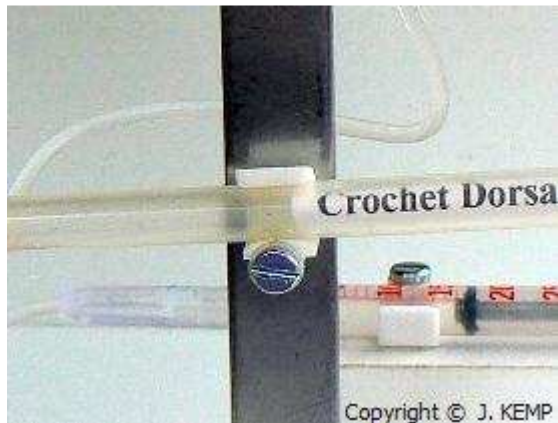
Il faut suivre des cotes bien précises pour positionner les systèmes de maintien et de commande des crochets ventraux et dorsaux, ainsi que le système de maintien de la pompe-seringue. De même il faut placer d'une manière très précise le tube de contention de la reine, (Voir schéma).

Cette idée de support plan vertical de référence est très importante parce qu'elle permet de positionner l'axe du tube de contention de la reine, l'axe des crochets et l'axe de la

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

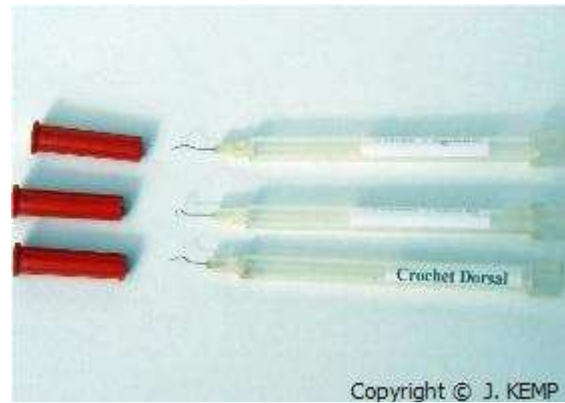
pompe-seringue sur un même plan et de toujours avoir les outils prêts à fonctionner automatiquement sans aucun réglage.

Ce qui veut dire qu'il n'y a jamais besoin d'utiliser quelque artifice pour modifier la position des outils. La seule chose qu'il faut respecter, c'est d'avoir la même distance entre les axes des crochets, de la pompe-seringue, du tube de contention de la reine avec le support vertical de référence déterminé par les deux faces verticales des équerres. De telle manière que tous les outils soient réglés une fois pour toutes.



Les systèmes de maintien des crochets dorsal et ventral sont faits avec crochets en matière plastique pour aligner les fils électriques ou téléphoniques.

Ces petites pièces en matière plastique sont très économiques et sont suffisamment solides pour supporter le travail qu'on leur demande de faire. Je les utilise depuis 20 ans et ils résistent toujours. Au pire si on en casse un, on le change, cela ne coûte rien (Voir schéma B).



Le crochet ventral est fait à partir d'une seringue à insuline. La sonde vaginale est faite de la même façon. Le crochet dorsal perforé est beaucoup plus difficile à fabriquer, il vaut mieux l'acheter.



J'ai pensé qu'il était trop difficile de percer un minuscule trou de moins de 0,2mm de diamètre dans une languette en acier inoxydable. Et depuis 20 ans je préfère utiliser du tube très fin qui lui est déjà perforé.

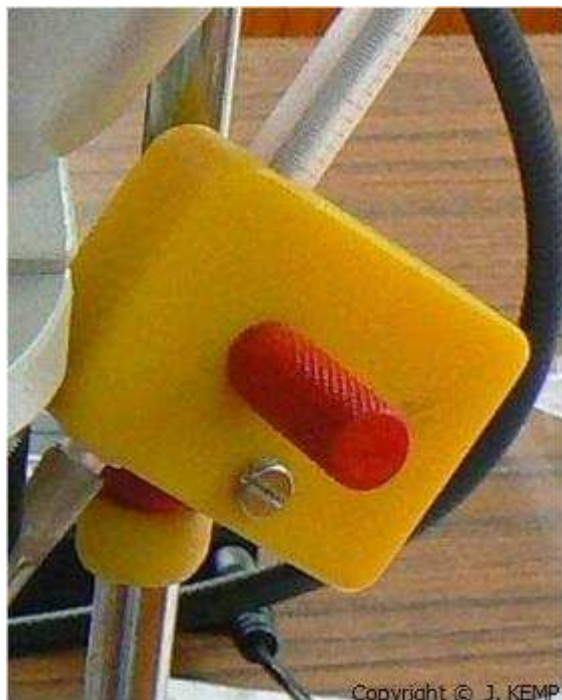


Les aiguilles des seringues à insuline ont un trou très petit, 0,15mm, ce qui est nettement mieux pour agripper

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

l'aiguillon de la reine, sans qu'il ne glisse. La fabrication de ce crochet dorsal perforé nécessite une grande précision. Il faut travailler sous microscope avec des outils d'horloger, le limer, le meuler, le former, le lustrer, etc.... Il me faut plus d'une heure et demie de travail pour faire un de ces crochets. Les seringues à insuline sont vendues avec un capuchon, ce qui permet de toujours protéger les crochets après usage car ils sont toujours fragiles.

Le corps de ces seringues à insuline a un diamètre de 6mm, les crochets pour les fils électriques que l'on utilisera pour maintenir les crochets ventraux et dorsaux devront donc être ceux pour des fils de diamètre 6mm. De cette manière, les crochets sont bien fixés. Et comme les matières plastiques utilisées, polypropylène et polyéthylène, ont une lubrification naturelle, tous les mouvements des crochets dans les supports auront un glissement très doux et sans à coups.



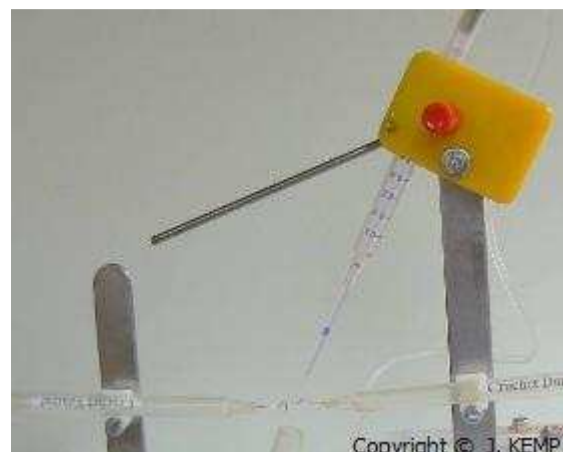
Le système de maintien de la pompe-seringue d'injection ressemble un peu

à ce qu'avait fait l'équipe du Professeur Woyke en Pologne avec quelque petites variantes. (Voir schéma C).

Avec ce système, nul besoin de vis de réglages pour diriger le capillaire dans le canal vaginal de la reine. Tous les mouvements se font grâce à une manette en inox de 3mm de diamètre et longue de 15cm, pliée avec un arrondi pour éviter l'objectif du microscope. La pièce principale de ce système de maintien est un bloc en matière plastique moulée.



Cette pièce est fixée par une vis au support vertical, et on la fait bouger pour prendre la bonne direction. Dans l'épaisseur de ce bloc il y a un trou percé à 7mm dans lequel peut glisser la pompe-seringue d'injection.



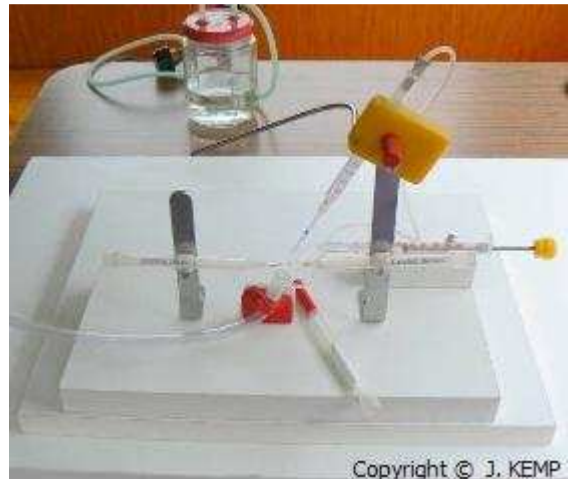
Un autre trou perpendiculaire au premier permet à une petite molette en

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

matière plastique pour faire avancer la seringue et introduire le capillaire dans le vagin de la reine. Cette pièce est compliquée à fabriquer et il vaut mieux l'acheter. Il y a aussi la possibilité de faire un système de maintien de la pompe-seringue plus simplement, en utilisant deux crochets pour les fils électriques en les fixant sur une petite pièce en matière plastique de 5cm X 4cm X 2mm. Cette pièce en matière plastique est fixée au support vertical et se manie avec la même manette en inox de diam. 3mm X 15cm que nous avons vu plus haut (Voir schéma D). Dans ce cas, les manœuvres pour introduire le capillaire dans le vagin de la reine devront se faire à main levée, c'est plus compliqué et plus délicat qu'avec la molette, mais s'il n'y a pas d'autre possibilité c'est tout à fait faisable. J'ai moi-même commencé à inséminer avec ce système à mes débuts.

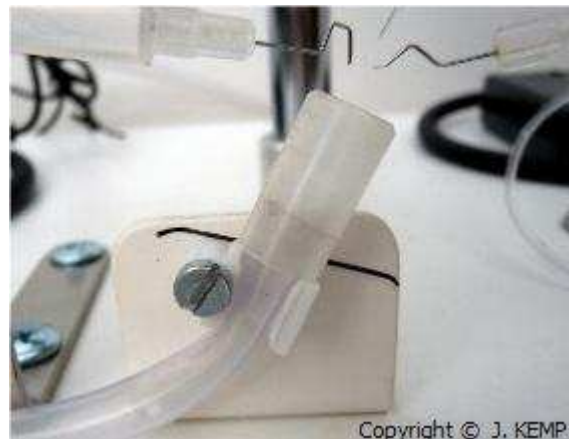


Les pompes-seringues sont faites avec des seringues jetables de 1 CC, elles ont un corps d'un diamètre de 7mm.



Une tige filetée de 3mm de diamètre et longues de 12 cm, permettent de manier l'embout en caoutchouc de la seringue pour pomper et injecter le sperme. Cette tige filetée doit être limée à une extrémité comme l'extrémité du piston en matière plastique de la seringue, pour pouvoir y loger l'embout en caoutchouc. Un petit embout en plastique au diamètre intérieur de la seringue et taraudée à 3mm va permettre le vissage de la tige et ainsi faire monter et descendre l'embout en caoutchouc. De l'autre bout de la tige, un bouchon d'environ 12mm de diamètre permet de manipuler avec précision la pompe seringue (Voir schéma F).

Le tube de contention de la reine est fait à partir d'une seringue de 2 CC avec un diamètre intérieur de 6mm.



A sa partie basse arrive un tube de silicone ou de PVC alimentaire qui

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

amène le Gaz Carbonique. Les tubes de contention classiques où l'on fait reculer la reine demandent des manipulations inutiles qui affolent la reine. Je préfère utiliser un tube simple où j'introduis la reine par la partie supérieure tout en ouvrant le gaz carbonique, c'est plus pratique et ça fonctionne très bien (Voir schéma E). Le plus important dans le tube de contention c'est qu'il doit être incliné à environ 60° par rapport au socle de l'appareil et vers la seringue. De cette manière, la reine est en alignement avec le capillaire et la pénétration est plus aisée.

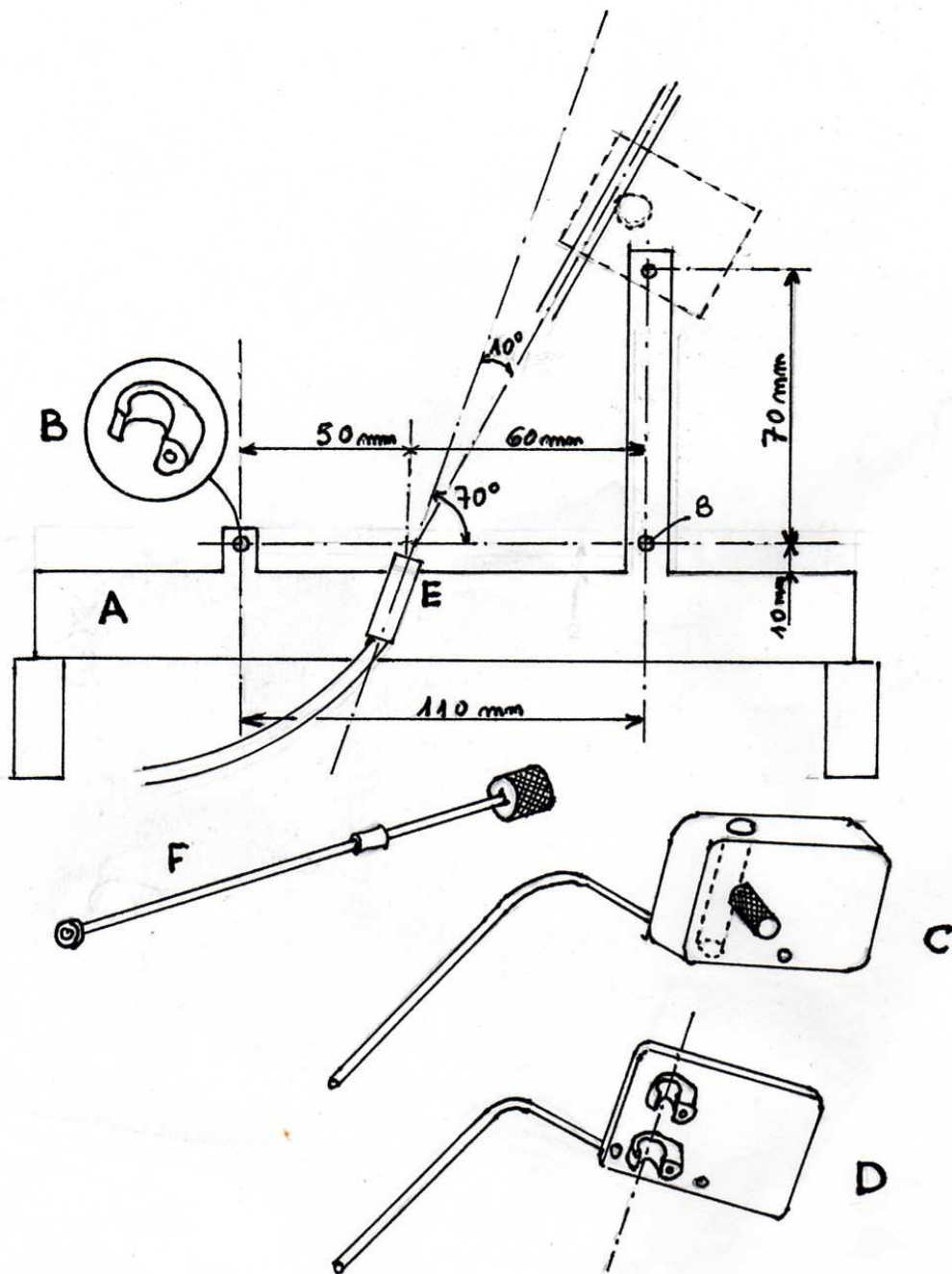
Les capillaires sont faits avec des pipettes en verre de 100 microlitres qui ont un diamètre intérieur de 1mm. La fabrication des capillaires est difficile à expliquer avec des mots. Il vaut mieux voir comment on les fabrique. Il faut chauffer une extrémité de la pipette jusqu'à rouge cerise et tirer bien droit avec une pincette. Il faut ensuite couper le verre et le limer avec beaucoup de patience avec du papier de verre très fin avec du grain de 600. Le diamètre intérieur de la pointe du capillaire doit être d'environ 0,16mm, mais entre 0,12 et 0,18 elles vont très bien. La partie du capillaire étirée mesure à peu près 6 à 10mm. Enfin quand c'est terminé, il faut chauffer à la flamme pour enlever les parties coupantes qui pourraient blesser le vagin de la reine. Pour les capillaires, il vaut mieux les acheter au début et s'essayer à les fabriquer par la suite. La particularité de ces capillaires est qu'ils sont très fragiles.



J'utilise les embouts des aiguilles d'injection pour les protéger. Les bases des aiguilles à injection collées à une extrémité des capillaires permettent de les positionner automatiquement à la pompe-seringue.

Il est également possible de confectionner une pompe-seringue de type Docteur Harbo à grande contenance. Il suffit, de rendre solidaire une pompe-seringue comme décrite précédemment de la base de l'appareil, et d'y ajouter un tube en silicone pour transfusion sanguine, et de fixer ce tube à un capillaire maintenu dans le corps d'une seringue de 1 CC. Les manipulations de pompage seront beaucoup plus précises, la main travaillant en appui sur le plan de travail.





CONCLUSION

Il est possible de fabriquer des appareils simples pour l'insémination des reines.

Une chose est certaine, les reines inséminées avec n'importe lequel des appareils à inséminer, du plus simple et économique au plus sophistiqué et onéreux, auront toutes la même valeur, si elles sont bien inséminées. Ce n'est pas le prix de l'appareil ni les technologies compliquées qui sont importantes. La seule chose qui est importante est le travail sérieux que l'on va faire avec un appareil. La seule différence que l'on pourra remarquer se trouvera dans le confort de travail. Mais très rapidement on s'habitue au maniement et en peu d'utilisations tout paraît normal. Même si on me donnait un appareil perfectionné, je ne changerais pas mon appareil.

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

4 – INITIATION A L'INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES.

Tout le monde sait que lors de son vol nuptial une reine s'accouple avec 20 mâles et plus provenant de différentes colonies.



Photo tirée de la vidéo de Gudrun Koeniger

Même si on élève des mâles sélectionnés pour en accroître leur nombre dans une zone déterminée,

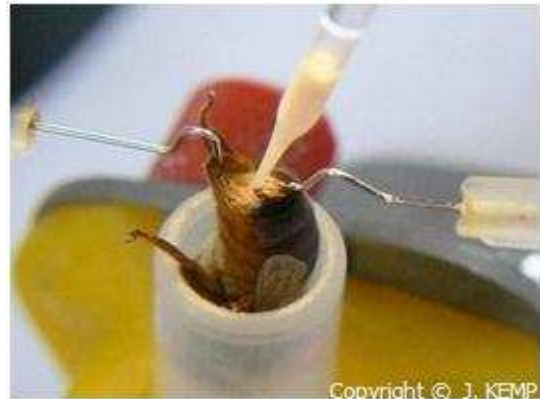


Copyright © Susan Coney

Il n'est pas possible d'avoir un croisement spécifique entre une reine vierge sélectionnée avec des mâles provenant d'une colonie bien déterminée. A moins de se trouver sur une île ou une zone préservée avec aucune autre colonie autour.

L'insémination instrumentale permet ces croisements bien spécifiques. Et je vais expliquer qu'il est possible d'obtenir les mêmes résultats que l'on obtient en utilisant des appareils à

inséminer classiques, mais avec un appareil simplifié.



Copyright © J. KEMP

D'abord il faut faire l'inventaire de ce qui est nécessaire pour inséminer.



Photo prise sur Internet

*Du gaz carbonique pour anesthésier les reines

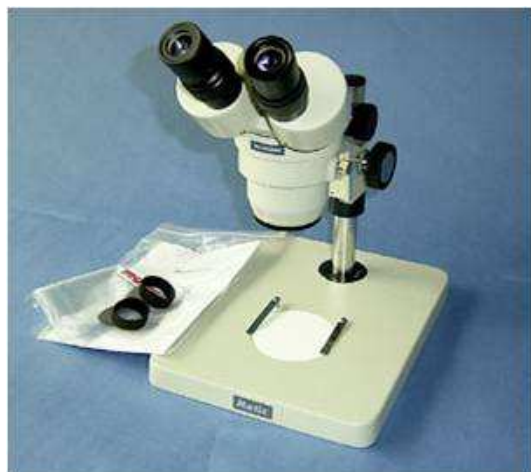
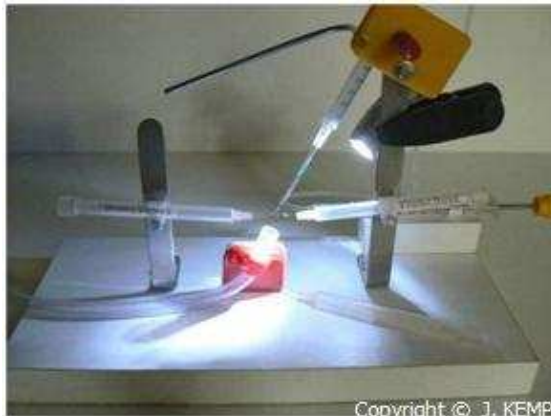


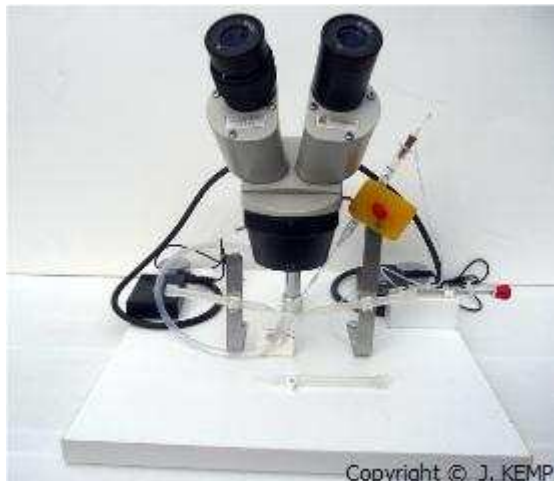
Photo prise sur internet

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

*Un microscope binoculaire avec un grossissement X 10.



*De la lumière froide, à fibre optique ou lampe led.



*Et enfin un appareil à inséminer.

Comme vous avez pu lire plus haut, j'ai pensé qu'il était possible de faire un appareil à inséminer simplifié avec des pièces qui existent déjà dans le commerce et qui sont utilisées pour autre chose.

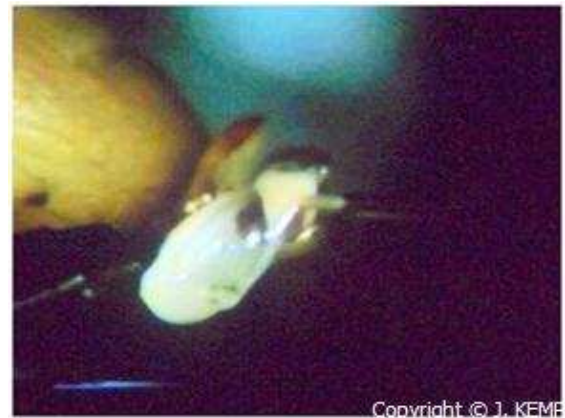
Pour mon appareil simplifié j'ai utilisé :

- Deux équerres métalliques à la place des traditionnelles colonnes métalliques.
- Des seringues à insuline pour faire les différents crochets.
- Des crochets en plastique utilisés pour positionner les fils électriques ou téléphoniques,

pour supporter les crochets ventral et dorsal.

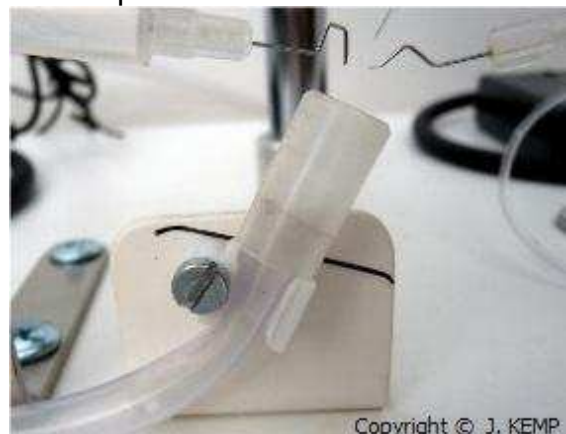
- Une pièce en plastique pour maintenir la pompe-seringue à sperme.
- Des seringues standard de 1 ml pour faire les pompe-seringues.

La pompe seringue est facile à faire et très efficace. C'est très important d'utiliser une bonne pompe-seringue parce qu'en insémination instrumentale, on passe beaucoup plus de temps à récolter le sperme qu'à inséminer.



La récolte du sperme n'est pas un travail très difficile à faire. Mais il faut beaucoup d'entraînement pour arriver à acquérir la bonne technique. C'est juste une affaire de temps.

Je n'aime pas les tubes de contention à reine classiques. Je préfère un tube tout simple.



INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

Ce tube simplifié permet de travailler beaucoup plus rapidement. Un bout de seringue standard de 2 ml convient pour ce tube. Le système de maintien du tube d'arrivée du gaz carbonique et du tube de contention peut être avantageusement fait avec un crochet pour positionner les fils électriques.



Avec ce tube, il suffit d'introduire la reine pendant que l'on ouvre le gaz carbonique, la reine s'endort au bout de quelques secondes.



Et l'on peut travailler facilement même



si les pattes et les ailes de la reine dépassent du tube.



Nous avons maintenant la possibilité d'utiliser une camera microscope USB. Mais il faut avoir un écran d'ordinateur de très bonne qualité.



Les diluants de sperme sont très importants. Les diluants que l'on utilise depuis des années ne sont peut-être pas les meilleurs pour l'insémination

INSEMINATION INSTRUMENTALE DES REINES D'ABEILLES

des reines. Je pense que l'on peut avoir mieux.



J'ai commencé à travailler en 2008 avec le Professeur Bressac de l'Université de Tours où ils ont un centre d'études sur les différents spermes. Ils étudient toutes sortes de spermes, de mammifères, de poissons, d'oiseaux et d'insectes.

En 2008 ils m'ont fait un diluant spécial avec lequel j'ai eu d'excellents résultats en insémination, bien meilleurs qu'avec les diluants classiques. En 2009 ils sont partis sur d'autres formules qui étaient très bonnes pour la conservation du sperme, mais qui n'étaient pas bonnes pour l'insémination des reines.

Néanmoins ils sont convaincus qu'il est possible d'obtenir de bien meilleurs résultats et ils continuent leurs recherches.

Jacques Kemp