

Détergence et désinfection des matériels apicoles (du rucher) :  
Les grands principes

Mémoire de fin d'études de *Moniteur en apiculture*

présenté par

**Michelle Hemmerlé**

Le 22 juin 2013

Au CFPPA d'Obernai

## Sommaire

### 1) **Pourquoi nettoyer les matériels apicoles ?**

- ✓ La nécessité des travaux de nettoyage
- ✓ Rappels sur l'importance de la prophylaxie
- ✓ L'objectif du travail

### 2) **Les microbes**

- ✓ Quelques rappels sur les microbes
- ✓ La ruche n'est pas peuplée seulement d'abeilles
- ✓ Il faut limiter la présence de germes pathogènes pour l'abeille

### 3) **La détergence**

- ✓ Fonctionnement d'un détergent
- ✓ Exemple de détergent
- ✓ Conditions d'utilisation

### 4) **La désinfection**

- ✓ But de la désinfection
- ✓ Les modes d'action des différents produits désinfectants
- ✓ Désinfecter avec l'eau de Javel
- ✓ Désinfecter avec la flamme

### 5) **Mesures pratiques de prophylaxie au rucher**

- ✓ Grattage → détergence → désinfection

### 6) **Références bibliographiques**

### 7) **Annexes**

- ✓ Schéma décisionnel
- ✓ Mode opérationnel d'un détergent
- ✓ Exemple de détergent
- ✓ Exemple de désinfectant
- ✓ Désinfection à la flamme

# Détergence et désinfection des matériels apicoles (du rucher) :

## Les grands principes

### 1) Pourquoi nettoyer les matériels apicoles ?

Nettoyer. Quoi de plus banal, de plus élémentaire et de plus évident, diront d'aucuns ! Pourtant, force est de reconnaître qu'un nettoyage, et de surcroît une désinfection, approximatifs peuvent se révéler sans effet. Un nettoyage efficace demande réflexion et rigueur. Et soyons-en convaincu, en apiculture les opérations de nettoyage des matériels et ustensiles du rucher contribuent à la protection de la santé et au bien-être des abeilles. Est-il nécessaire de rappeler le rôle essentiel joué par les mesures d'hygiène, chez l'homme, dans la lutte contre les maladies infectieuses, provoquées par la transmission de micro-organismes ?

Tout apiculteur est concerné par les travaux de nettoyage des matériels de son exploitation, car l'ensemble des surfaces exposées peut être souillé, voire contaminé. On remarque cependant qu'en termes de nettoyage les manières de procéder varient d'un éleveur-producteur à l'autre. Cela n'a rien de surprenant en soi. Néanmoins, lorsqu'on questionne les intéressés sur les raisons de leurs façons de faire, on se rend compte que les modes opératoires reposent souvent sur des trucs et astuces glanés par-ci par-là. On note, en particulier, une certaine confusion entre les rôles respectifs joués par la détergence et la désinfection. Il paraît donc légitime de s'interroger sur l'efficacité des procédures employées.

L'objectif de ce travail est de clarifier certains points relatifs au nettoyage des matériels du rucher et, surtout, de fournir aux apiculteurs un document synthétique et pratique qui leur permet de choisir rapidement les paramètres de nettoyage adéquats (annexe 1).

Nous esquisserons aussi quelques notions de microbiologie, préciserons la fonction et le mécanisme de la détergence, discuterons différents moyens de désinfection et, enfin, énoncerons les grands principes des bonnes pratiques d'hygiène à entreprendre pour favoriser la santé des colonies d'abeilles et la qualité sanitaire des produits de la ruche.

### 2) Les microbes

Le terme « microbe » désigne des organismes uniquement visibles au microscope. Les bactéries font partie de ces micro-organismes. Toutes les bactéries ne sont pas nocives. Certaines, par exemple, dites « commensales » parce qu'elles vivent au dépens d'un autre organisme ne sont pas néfastes. Bien au contraire ! Elles constituent un effet barrière contre des agents pathogènes. Ainsi, les innombrables bactéries colonisant notre peau, notre bouche et notre tube digestif, et représentant entre 1,5 kg et 2 kg de notre corps, jouent un rôle clé

dans notre santé. Ce sont nos meilleures alliées contre des micro-organismes envahisseurs à l'origine de maladies. Elles n'occasionnent une pathologie que de manière opportuniste lorsque le sujet se fragilise (plaie, brûlure, etc.).

Quand les conditions de vie des bactéries deviennent défavorables, elles peuvent former une petite capsule autour d'une copie de l'ADN et se mettre en dormance. Cette capsule très résistante est appelée « spore ». Une spore peut rester longtemps inerte sous cette forme, avant de reprendre une vie normale lorsque les conditions environnementales redeviennent favorables. Diverses espèces bactériennes ont la faculté de former des spores. Contrairement aux spores de champignons les spores bactériennes se forment à l'intérieur du micro-organisme et ne sont pas des formes de dissémination, mais des formes de résistance.

La ruche n'est pas peuplée seulement d'abeilles, mais héberge également quantité d'hôtes permanents ou temporaires. Cette biocénose (tous les habitants de la ruche) comporte aussi une flore microbienne habituelle, commensale et/ou saprophyte (se nourrit de substances organiques en décomposition). L'apiculteur doit forcément tenir compte de l'ensemble des formes de vie composant la biocénose qui interagit en permanence avec son biotope (lieu de vie) que constitue l'intérieur de la ruche. Des traitements antibiotiques ou antifongiques perturberaient inévitablement des équilibres qui régissent les interactions complexes du micro-écosystème formé par le nid d'abeilles et son peuplement hétéroclite.

Il serait aberrant et illusoire de vouloir stériliser les ruches. Par contre, il faut chercher à limiter la présence de germes pathogènes pour l'abeille sur les surfaces et, surtout, à enrayer leur dissémination pour préserver les colonies voisines.

### 3) La détergence

On entend par « détergent » une préparation servant au lavage. Un détergent, aussi appelé tensioactif ou agent de surface, est capable d'éliminer les salissures des surfaces.

Les molécules amphiphiles des détergents (**annexe 2**) possèdent à la fois un groupe hydrophile et une chaîne hydrophobe. La partie hydrophobe (ou lipophile) s'accroche aux molécules organiques tandis que l'extrémité hydrophile a une affinité pour l'eau. Les salissures et corps gras se retrouvent en suspension dans l'eau grâce à la formation de micelles. La détergence permet d'éliminer une grande partie des bactéries présentes sur les surfaces et les ustensiles.

Comme l'illustre l'**annexe 2**, l'action mécanique, sous la forme du récurage, fait partie intégrante du mécanisme de détergence.

Dans le domaine apicole, on évoque fréquemment la soude, la lessive de soude ou la soude caustique pour effectuer les opérations de nettoyage des matériels du rucher. Ces différentes dénominations se rapportent à une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (NaOH). Ce même produit, hautement corrosif et irritant pour la peau, est aussi employé comme

déboucheur de canalisations. Rappelons que la manipulation de cette solution chimique réclame des précautions drastiques.

Par mesure de sécurité, on préconise d'employer préférentiellement du carbonate de sodium ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) pour les opérations de détergence. Dans le langage courant, ce dérivé est souvent aussi appelé « soude » à cause de son contenu en sodium (Na). Il est toutefois moins dangereux à utiliser. Pour information, les cristaux de carbonate de sodium représentent entre 30 % et 50 % de la composition de la poudre nettoiyante St Marc, plus que centenaire.

Le dosage de la solution détergente St Marc doit être ajusté au besoin (**annexe 3**).

- ✓ Lessivage d'entretien : 30 g/L
- ✓ Décapage : 100 g/L

En ce qui concerne les températures des solutions, on recommande de l'eau tiède pour le bois, de l'eau chaude pour les plastiques, de l'eau chaude pour les métaux ferreux, mais de l'eau tiède pour le fer galvanisé (ne pas mettre en contact avec l'aluminium). Il faut toujours procéder à un rinçage généreux à l'eau claire.

La formule « St Marc à la résine de pin » contient, en plus du carbonate de sodium, près de 0,1 % d'essence de térébenthine (odeur caractéristique de pin) et moins de 0,25 % d'un détergent non ionique (peu irritant). Pour cette dernière formule, on recommande d'éviter les températures supérieures à 60 °C. Notons que le produit est irritant pour les yeux. En cas de manipulation prolongée, porter une protection adéquate (lunettes, gants). Ne pas respirer les poussières.

#### 4) La désinfection

La désinfection a pour but de tuer ou d'inactiver les micro-organismes. Un désinfectant peut n'être que bactéricide (tue les bactéries), alors qu'un autre sera à la fois bactéricide, fongicide (tue les champignons microscopiques) et virucide (inactive les virus). On dit de ce dernier désinfectant qu'il est doté d'un large spectre d'action. Il faut être conscient que l'effet de désinfection, quel qu'il soit, est toujours temporaire et que l'opération doit être renouvelée régulièrement dans les zones sensibles. De plus, la fonction désinfectante n'agit que sur des surfaces propres. Dans le cas contraire, elles doivent être préalablement décapées et/ou lessivées. La désinfection parachève les opérations de nettoyage.

Lorsque le désinfectant employé bénéficie d'un large spectre d'action, l'alternance des molécules antiseptiques n'est pas nécessaire car, contrairement aux antibiotiques, le phénomène de résistance acquise aux produits désinfectants est anecdotique.

Nous nous proposons, ci-après, de considérer en détail deux voies de désinfection couramment utilisées : l'une de nature chimique (l'eau de Javel) et l'autre d'ordre physique (la flamme).

## Désinfecter avec l'eau de Javel

L'eau de Javel, découverte au 18<sup>e</sup> siècle par le chimiste français Claude-Louis Berthollet, constitue la référence en matière d'hygiène et de désinfection. L'eau de Javel est une solution d'hypochlorite de sodium (NaOCl) et de chlorure de sodium (NaCl). En France, l'eau de Javel est principalement commercialisée sous deux concentrations :

- ✓ L'eau de Javel (2,6 % de chlore actif) qui garde ses propriétés jusqu'à trois ans dans les conditions de stockage et d'utilisation recommandées.
- ✓ Le concentré de Javel (9,6 % de chlore actif) qui doit être dilué dès que possible, en tout cas dans les trois mois qui suivent la date de fabrication.

Depuis 2001, la concentration des solutions d'eau de javel ne s'exprime plus en degrés chlorométriques (particularité des pays francophones), mais en pourcentage massique de chlore actif (unité anglo-saxonne retenue au niveau européen). On trouve aussi dans le commerce des pastilles de dichloroisocyanurate de sodium qui permettent de préparer des solutions de Javel. On les utilise principalement pour le traitement des eaux.

### Remarques :

1. L'eau de Javel ne lave pas. Elle doit être utilisée après un nettoyage avec un produit détergent.
2. L'eau de Javel doit être utilisée seule, sans être mélangée à un autre produit d'entretien.
3. L'eau de Javel doit être diluée dans de l'eau froide.
4. Ne pas verser de l'eau de Javel sur de l'urine. L'urée peut réagir avec le NaOCl et produire un dégagement gazeux irritant pour les yeux et les voies respiratoires.
5. Eviter de mettre l'eau de Javel en contact avec l'aluminium, le zinc et l'acier galvanisé.

Selon les normes européennes relatives aux désinfectants, l'eau de Javel a été reconnue comme bactéricide, fongicide, sporicide et virucide. L'action peut être majoritairement inhibitrice (action sur les fonctions aminées des micro-organismes), destructrice (lyse des cellules par pénétration jusqu'au cytoplasme) ou une combinaison des deux.

Dans le domaine apicole, une solution à 0,25 % de chlore actif, facile à préparer à partir de l'eau de Javel à 2,6 % de chlore actif (1/10), peut être utilisée pour la désinfection des matériels et outils du rucher (Norme EN 14476, janvier 2007). Laisser agir pendant 20 minutes à température ambiante, puis rincer à l'eau claire (**annexe 4**).

L'eau de Javel n'est pas classé comme dangereux au sens de la Directive Européenne 99/45/EC sur les préparations dangereuses, mais il faut éviter tout contact avec les yeux ou la peau. Le produit peut décolorer les vêtements. Les solutions d'hypochlorite de sodium se décomposent rapidement dans l'environnement en produits inoffensifs (oxygène, sel de cuisine).

## Désinfecter avec la flamme

La flamme est une manifestation visible de la combustion vive. Lorsque le mélange réactionnel (oxydant-combustible) est réalisé avant la combustion, on contrôle les réactifs et on obtient une flamme dite de prémélange. Cette flamme de prémélange peut présenter un écoulement turbulent (flamme de forme variable) ou un écoulement laminaire (apparence d'un cône régulier). Dans les flammes de diffusion laminaires la combustion est plus complète ; ce qui diminue l'émission de suie. De plus, dans ces flammes régulières, les zones de couleurs correspondant à des températures distinctes sont bien déterminées et facilement visibles :

- ✓ Le volume de couleur rouge - orange correspond à une température de 800 °C
- ✓ Le volume de couleur jaune pâle correspond à une température de 1200 °C
- ✓ Le volume de couleur blanc - bleu pâle correspond à une température de 1400 °C

Dans les années 1970, la lampe à souder à combustible liquide, mise au point en 1882 par le suédois Carl Nyberg, a cédé la place aux appareils à cartouches de gaz. Ces équipements légers, portatifs et maniables peuvent produire des températures de flamme de 1750 °C. Ils peuvent servir au décapage et à la désinfection des surfaces et des outils. L'emploi de brûleurs plats permet d'opérer un balayage systématique de la surface à traiter avec un débit de gaz réduit (**annexe 5**).

Sur une surface propre et bonne conductrice de chaleur, la flamme passée lentement provoque une augmentation de la température et offre une excellente activité germicide. Cette méthode de désinfection est particulièrement efficace sur les matériels métalliques et peut être employée pour des matériaux ne disposant pas d'une bonne conduction thermique lorsque les surfaces à traiter ne sont pas trop grandes. Le bois des ruches désinfecté à la flamme doit revêtir l'aspect du pain grillé (**annexe 5**).

Bien entendu, le traitement des surfaces et des ustensiles à la flamme ne convient pas aux matières plastiques !

## 5) Mesures pratiques de prophylaxie au rucher

La devise « Il vaut mieux prévenir que guérir » s'applique pleinement aux techniques apicoles et l'apiculteur est l'acteur principal de la prophylaxie du risque sanitaire. Considérons à présent quelques règles de conduite qui contribuent à empêcher l'apparition et la propagation de maladies.

Plus haut, Nous avons énoncé et distingué les fonctions respectives de la détergence et de la désinfection et souligné l'ordre des opérations : la désinfection n'étant opérante que sur des surfaces propres, elle doit, le cas échéant, être précédée par une phase de détergence.

La nature collante de la cire et de la propolis, à une température de 35 °C dans la ruche, fait qu'ils retiennent quantité d'objets microscopiques et de substances variées. De plus leurs

propriétés adhérentes les fixent fortement aux surfaces. Par conséquent, un grattage des surfaces s'impose avant un lessivage et, à plus forte raison, avant une désinfection des matériels. Un nettoyage complet comprend donc trois étapes distinctes et successives :

➤ Grattage → détergence → désinfection

Néanmoins, on évitera de gratter les grilles à reine métalliques qui pourraient se déformer et ne plus remplir leur rôle. Dans ce cas, un décapeur thermique ou la flamme feront l'affaire.

Les propriétés mécaniques et thermiques du bois en font un matériau de choix pour la fabrication des ruches et des cadres. Cela dit, son état de surface est propice à la fixation de dépôts de tout genre. Au microscope, on voit que le bois est parcouru par de nombreuses trachéides (**annexe 5**) qui constituent autant d'abris pour des micro-organismes. Le nettoyage des surfaces exposées du bois réclame donc une attention particulière.

Une fois le travail de grattage, détergence et désinfection terminé, on procède à la désinfection des outils et des gants. Bien entendu, on n'entreposera pas du matériel nettoyé, voire désinfecté, à proximité d'éléments souillés.

Juvénal, poète de l'Antiquité, a écrit *Mens sana in corpore sano* qui signifie « un esprit sain dans un corps sain ». L'extrapolation de la citation au domaine apicole « une colonie saine dans une ruche saine » ne paraît pas aberrante...

## 6) Références bibliographiques

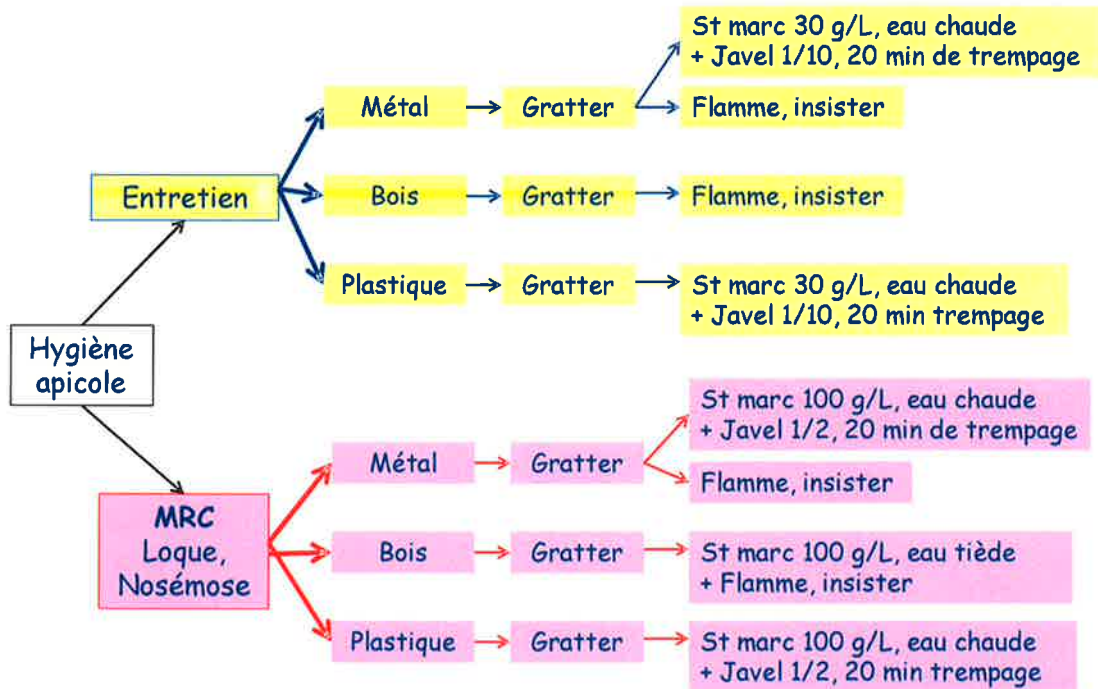
1. Microbes : les connaître, les combattre, les utiliser. Science & Vie Hors Série 261, décembre 2012.
2. Fiche de données de sécurité St Marc Lessive à la résine de pin. N° 0010409, 23 avril 2008.
3. Fiche de données de sécurité St Marc Cristaux de soude. N° 0010411, 23 avril 2008.
4. Douet F., Guezet S., Lefflot S., Lesteven C., Poignant J. L'eau de Javel et ses usages. Réseau régional d'Hygiène de Basse Normandie, Mai 2002.
5. Fiche de données de sécurité Eau de Javel LA CROIX ; eau de Javel liquide – 2,6 % de chlore actif. Référence : B0290403M, 18 avril 2008.
6. Josianne Roy. La chimie du feu ; article 3 : les types de flammes. Novembre 2006. Documents pédagogiques du Service de Protection contre l'Incendie de la ville de Québec.
7. Le grand nettoyage. L'essentiel du programme européen Miel. ActuAPI 44, 4-2008, CARI, Belgique.
8. La désinfection des bâtiments d'élevage. Fédération Nationale des Groupements de Défense Sanitaire ; Réseau FARAGO.



## Annexes

### Annexe 1

#### Schéma décisionnel



- ✓ Dilutions réalisées à partir de l'eau de Javel commercialisée à 2,6 % de chlore actif.
- ✓ Sporicide à 1,04 % de chlore actif en 15 minutes à 20 °C, selon la norme européenne EN 13704.

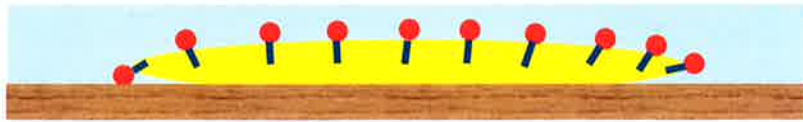
## Annexe 2

### Mode opérationnel d'un détergent

Ajout détergent



Temps d'action



Récurer



Rincer



## Annexe 3

### Exemple de détergent

Poudre nettoyante **St Marc** (carbonate de sodium)



- Lessivage d'entretien: 30 g/L
- Décapage: 100 g/L

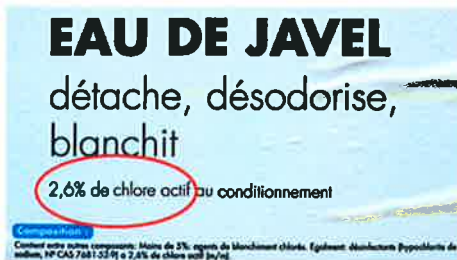
- ✓ Bois: eau tiède
- ✓ Plastiques: eau chaude
- ✓ Métaux ferreux: eau chaude

**Toujours rincer à l'eau claire**

## Annexe 4

### Exemple de désinfectant

#### Eau de Javel (Hypochlorite de sodium)



- ✓ Utiliser seul
- ✓ Dans l'eau froide
- ✓ Eviter contact aluminium et zinc

#### Eau de Javel 2,6 % de chlore actif (garde ses propriétés jusqu'à 3 ans)

- Désinfection d'entretien: 1 volume d'eau de Javel + 9 volumes d'eau (1/10)
- Désinfection MRC: 1 volume d'eau de Javel + 1 volume d'eau (1/2)

**Temps de contact: 20 minutes à température ambiante → Rincer à l'eau claire**

## Annexe 5

### Désinfection à la flamme

Principalement utilisé pour le bois (**ruche**) et les matériels métalliques (**outils**), qui supportent un traitement thermique.

Le bois est poreux et offre des refuges aux germes pathogènes.



- ✓ Employer un brûleur plat.
- ✓ Activité germicide si passage lent.
- Aspect « pain grillé ».

80 °C pendant 1 min pour tuer tous les formes végétatives des germes.

---