



ITSAP
INSTITUT DE L'ABEILLE

La cire d'abeille

Du constat aux recommandations



Brignoles– 26 janvier 2019

Cyril VIDAU – Ecotoxicologue
ITSAP-Institut de l'abeille

www.itsap.asso.fr

Formation sur la qualité de la cire

Partie 1 : Historique et généralités (CV-75min)

- Qu'est-ce que la cire d'abeille ?
- Par qui, pourquoi et comment est-elle produite ?
- Quels ont été ses usages au cours des siècles ?

Partie 2 : Informations technico-économique (CF-75min)

Règlementation, marché, circuit, pratiques des apiculteurs et des ciriers

- Quels sont le marché et le circuit de la cire d'abeille ?
- Quelle est la réglementation de la cire d'abeille ?
- Quelles sont les pratiques des apiculteurs ?
- Quelles sont les pratiques des ciriers ? (+ historique)

Partie 3 : Qualité de la cire d'abeille (CV-75min)

- Quels sont les contaminants de la cire ?
- Quels sont les effets sur la santé des abeilles ?
- Quelles sont les conséquences sur le miel ?

Partie 4 : Recommandations (CF-75min)

- Comment bien m'approvisionner ?
- Quelles sont les bonnes pratiques au rucher ?
- Quelles sont les bonnes pratiques dans la miellerie ?

Qu'est-ce que la cire d'abeille ?



D'où vient la cire ?

Aristote Grèce -344 av. J.-C. : la cire est produite par les fleurs et contient une gomme résineuse

Elle est ramenée dans la ruche sur les pattes des abeilles

Varro Rome -116 av. J.-C. : publie une liste de plantes sur lesquelles les abeilles collectent la cire : olivier, haricot, amandier,

Durant la renaissance première observation d'écailles de cire (Martin John 1654)

Swammerdam (1673) affirme que la cire est préparée par les abeilles à partir de pollen, de salive, de miel et probablement d'une sécrétion issue de l'aiguille à venin

Jusqu'à la fin du 18ème siècle : Cire = Pollen + (fèces, sécrétion, propolis)

Début du **19ème siècle** : la cire est synthétisée par les abeilles (Hunter, Hornbostel)



La production de cire

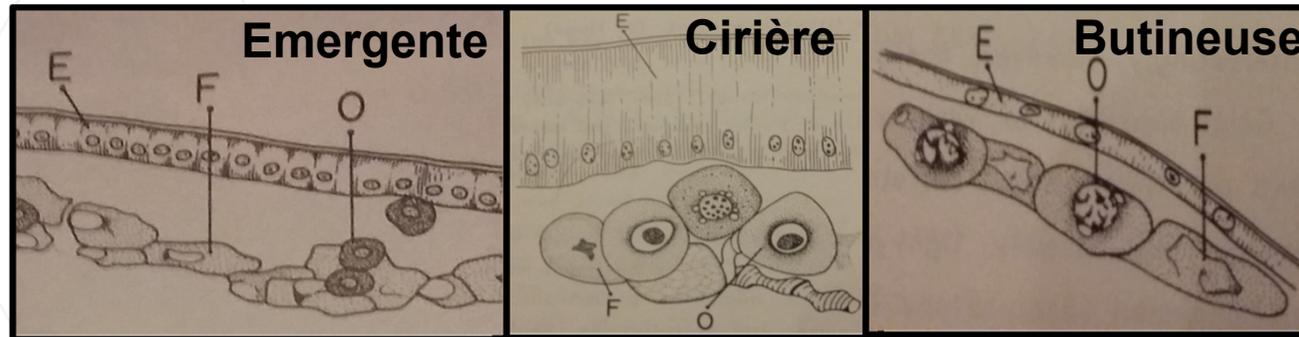


Pour produire de la cire, les abeilles ont besoin de **nectar** et de **pollen** :

- Le nectar apporte les substrats carbonés (sucres) qui serviront à la biosynthèse des constituants de la cire (corps gras);
- Le pollen renferme les acides aminés (protéines) utilisés pour le développement des glandes et la production des enzymes impliquées dans la synthèse des corps gras;

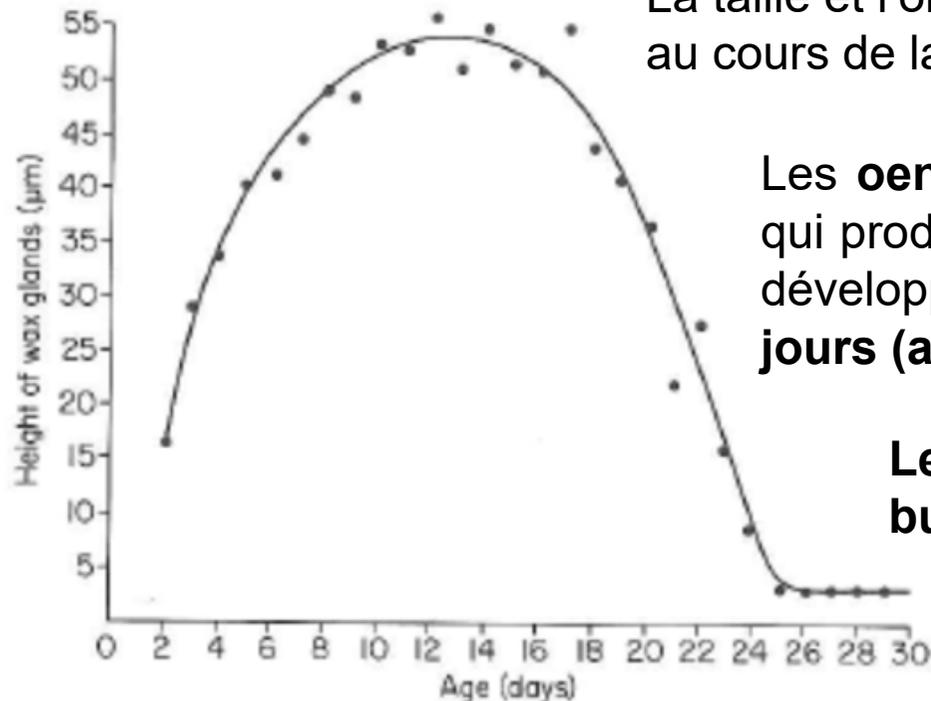
+ des stimulus : rentrée de nectar (miellée), reine en ponte

La production de cire



Evolution du système glandulaire à l'origine de la production de cire

(Extrait de : Honeybees and Wax Hepburn HR, 1986)

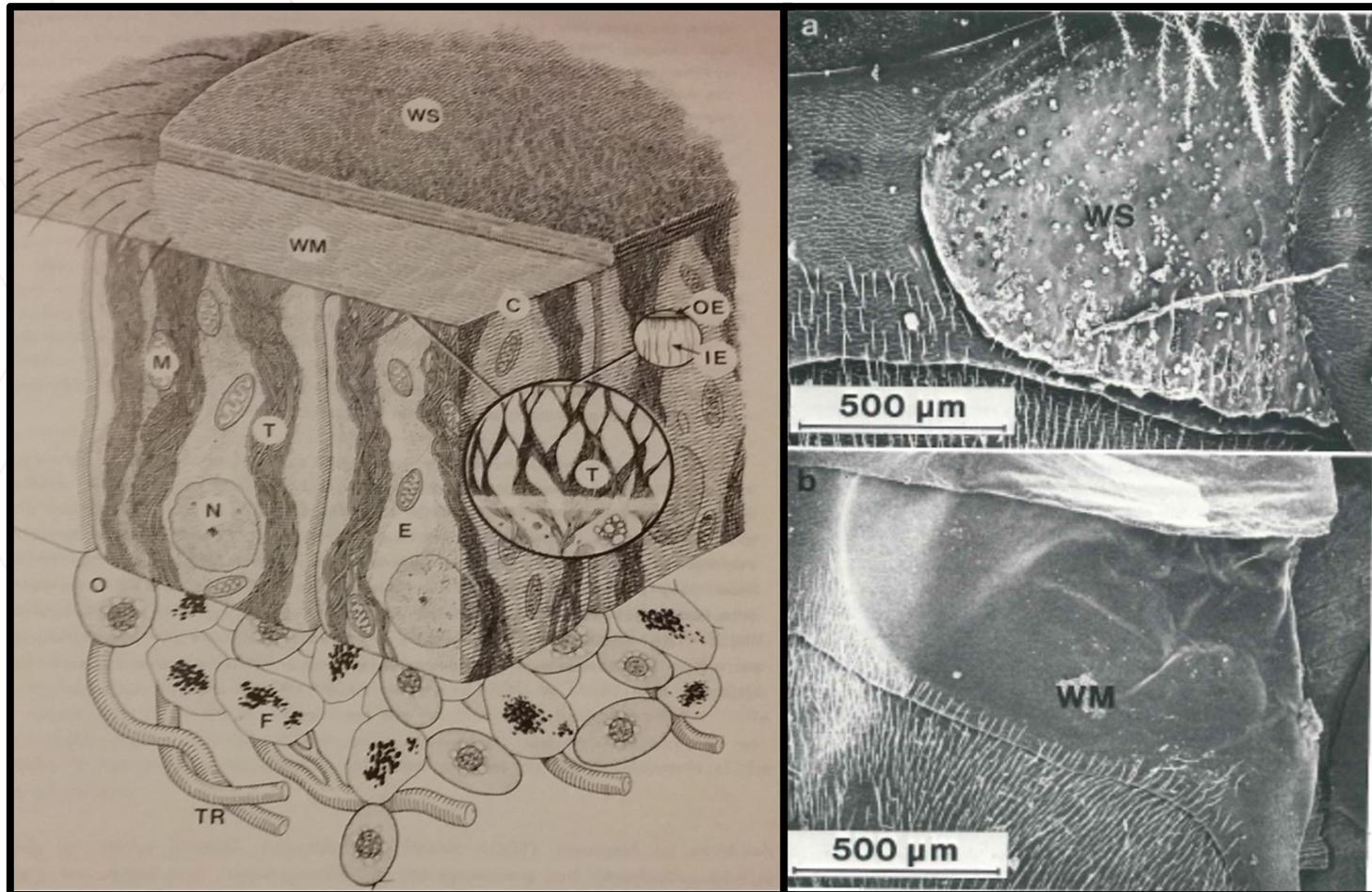


La taille et l'organisation des cellules glandulaires évoluent au cours de la vie de l'abeille.

Les **oenocytes** (O) et les **cellules graisseuses** (F) qui produisent les composants de la cire sont le plus développés chez les **abeilles âgées de 12 à 18 jours (abeille cirière)**.

Les glandes cirières dégénèrent chez les **butineuses**

La production de cire



(Extrait de : Honeybees and Wax Hepburn HR, 1986)

Les produits de sécrétion des glandes circulent à l'intérieur de tubules (T) au travers de l'épithélium et se déversent dans le **miroir de cire** (WM).

L'écaille de cire (1 mg) se constitue dans le moule que forme le WM.

Composition de la cire

TULLOCH, A P (1980)

Beeswax - Composition and analysis. Bee World 61 (2): 47-62.

Nombre de composés présents dans la fraction

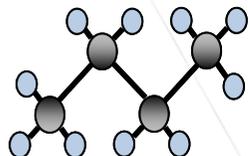
Composés	Fraction de chaque composé dans la composition totale (en %)	Composants dont la teneur est supérieure à 1%	Composants dont la teneur est inférieure à 1%
Hydrocarbones	14	10	66
Monoesters	35	10	10
Diesters	14	6	24
Triesters	3	5	20
Hydroxy monoesters	4	6	20
Hydroxy polyesters	8	5	20
Esters d'acide	1	7	20
Polyesters d'acide	2	5	20
Acides libres	12	8	10
Alcools libres	1	5	?
Composés non identifiés	6	7	?
TOTAL	100	74	> 210

Matériau de nature lipidique contenant plus de 300 substances
 + 48 composés aromatiques identifiés

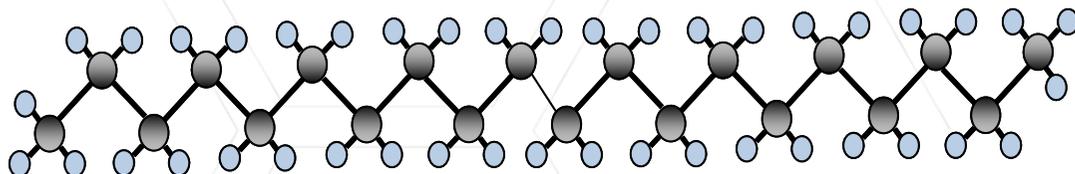
Les hydrocarbures



Méthane

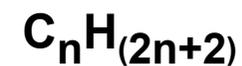


Butane

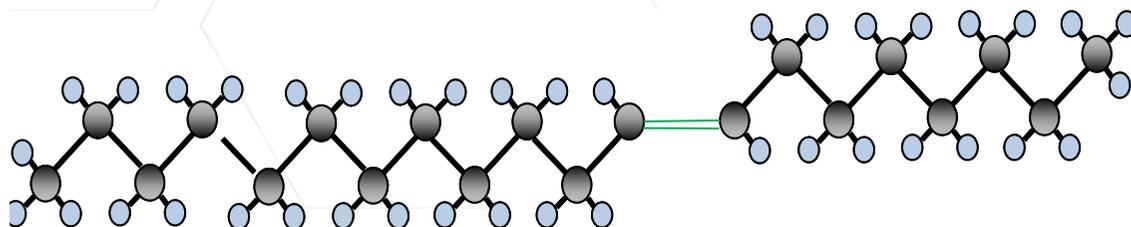
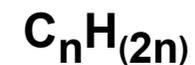


Eicosane

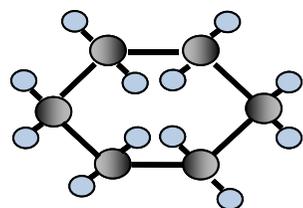
Hydrocarbure saturé



Hydrocarbure insaturé



Hydrocarbure cyclique
 $C_nH_{(2n)}$



Cyclohexane

Les hydrocarbures

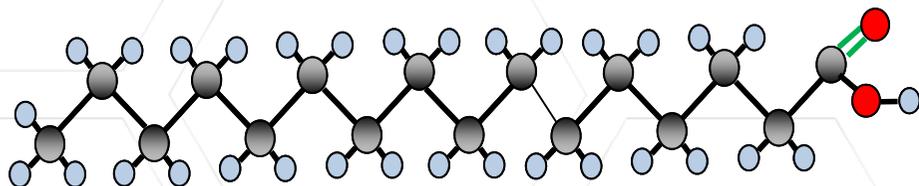
Table 5.4. Changes in the composition of the major hydrocarbons of the honeybee with age. (Blomquist et al. 1980)

Hydrocarbon	Percentage composition					
	7 days	9 days	16 days	18 days	22 days	26 days
nC ₂₃	2.8	2.5	2.3	4.1	3.8	25.8
nC _{23:1}	0.7	0.4	0.3	0.2	1.1	4.6
nC ₂₅	3.0	3.0	2.5	5.7	5.7	27.2
nC _{25:1}	1.3	0.9	1.1	1.3	2.3	7.6
nC ₂₇	7.8	9.4	7.8	11.9	14.5	12.4
nC _{27:1}	0.7	0.3	0.2	3.2	1.1	1.8
nC ₂₉	7.1	10.4	9.9	10.0	9.0	6.8
nC _{29:1}	1.8	1.6	2.2	1.1	2.6	0.8
nC ₃₁	6.9	8.5	8.3	7.5	5.7	3.6
nC _{31:1}	19.4	17.7	22.8	19.6	17.2	3.2
nC ₃₃	1.4	1.5	1.4	1.0	1.0	0.4
nC _{33:1}	43.6	41.2	40.1	32.4	35.2	5.6
nC _{35:1}	3.5	2.6	1.1	0.7	0.8	0.2
% Saturated	29.0	35.3	32.2	40.2	39.7	76.2
% Unsaturated	71.0	64.7	67.8	59.8	60.3	23.8
% C ₂₃ - C ₂₉ components	25.2	28.5	26.3	37.5	40.1	87.0
% C ₃₁ - C ₃₅ components	74.8	71.5	73.7	62.5	59.9	13.0

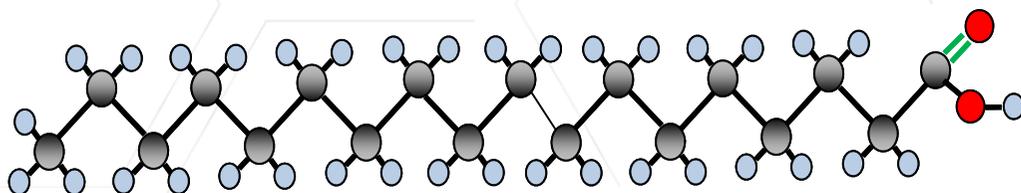
La profil des hydrocarbures de la cire évolue en fonction de l'âge des abeilles.

	Jeunes	Agées
Chaîne courte	+	++
Chaîne longue	++	+
Saturé	+	++
Insaturé	++	+

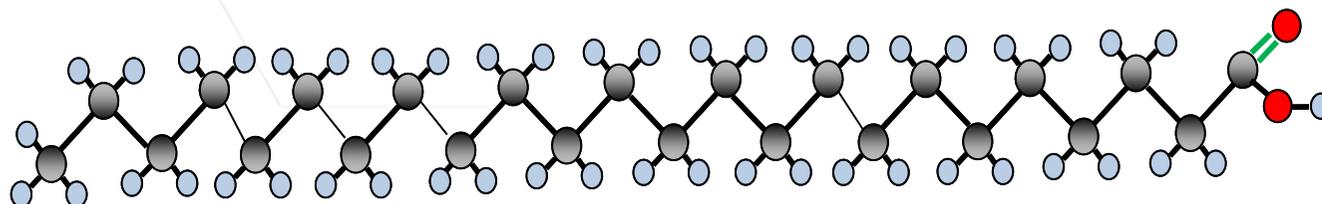
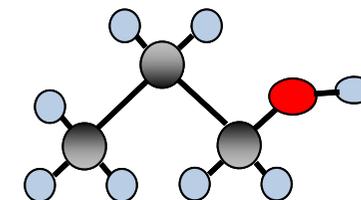
Les acides gras



Acide palmitique ($C_{16}H_{32}O_2$) **50 % des acides gras**

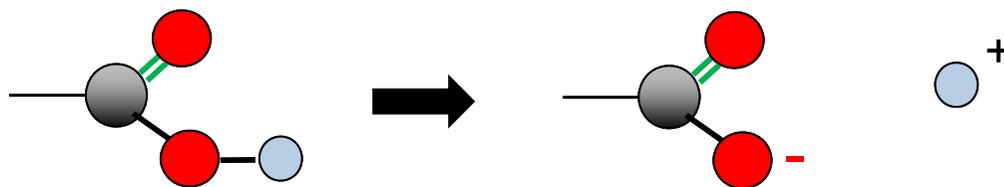


Acide stéarique ($C_{18}H_{36}O_2$) **8% des acides gras**



Acide lignocérique ($C_{24}H_{48}O_2$) **17% des acides gras**

D'après Tulloch 1970



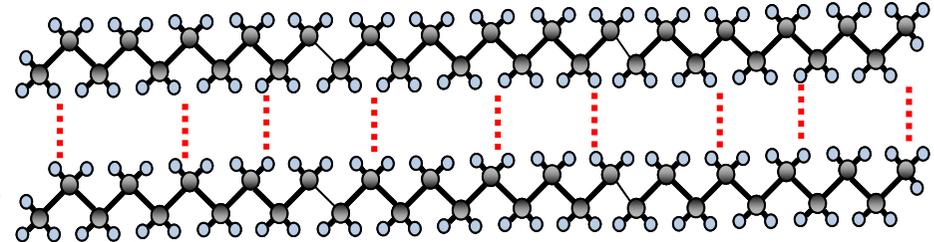
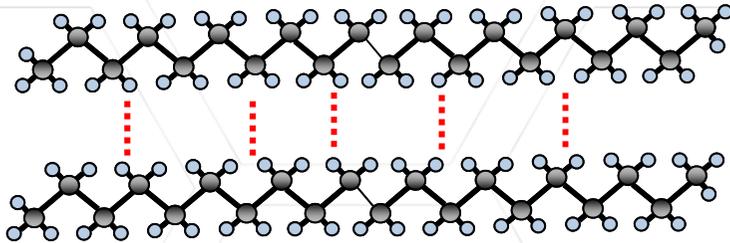
Propriété acide : Libération d'un atome d'hydrogène

Interactions entre molécules



Forme solide

Les molécules sont liées par des forces inter-atomiques



Energie



Chaleur

**Point
de fusion**

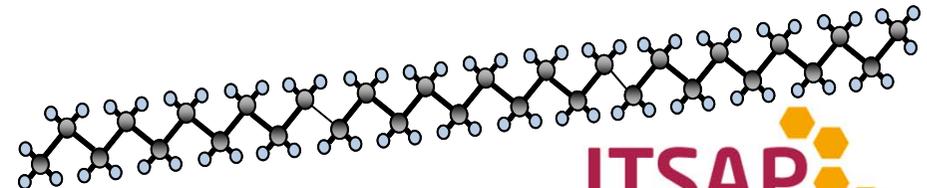
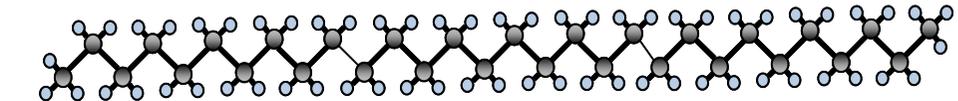
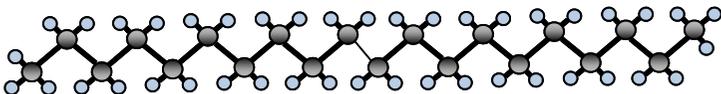
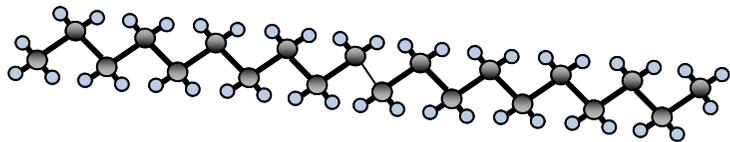
Energie



Chaleur

Forme liquide

Rupture par la chaleur des forces inter-atomiques entre les molécules



Caractéristiques sensorielles et physico-chimiques

Paramètres	Propriétés retenues
<u>Caractéristiques sensorielles</u>	
Couleur	Jaune clair à jaune brun
Odeur	Similaire à celle du miel
Consistance	Corps solide à température ambiante, se ramollit à partir de 35°C
<u>Caractéristiques physico-chimiques</u>	
Point de fusion	61-66°C
Densité	0,950-0,965
Solubilité	Insoluble dans l'eau, soluble à chaud dans l'éther, l'acétone, le chloroforme et benzène
Indice de réfraction (à 75°C)	1,440-1,445
Indice d'acide	18-23
Indice d'ester	70-90
Ratio esters/acide	3,3-4,3 pour la cire européenne, 8-9 pour la cire asiatique
Indice de saponification	87-104
Résidus d'acaricides	Absence
Adultération	Absence
Teneur en hydrocarbures (Estimé par gravimétrie)	Maximum 14,5% pour <i>Apis mellifera</i> , 13,8% pour les espèces africaines

(D'après Bogdanov 2004 ; JECFA 2005 ; Pharmacopée Européenne 2005)

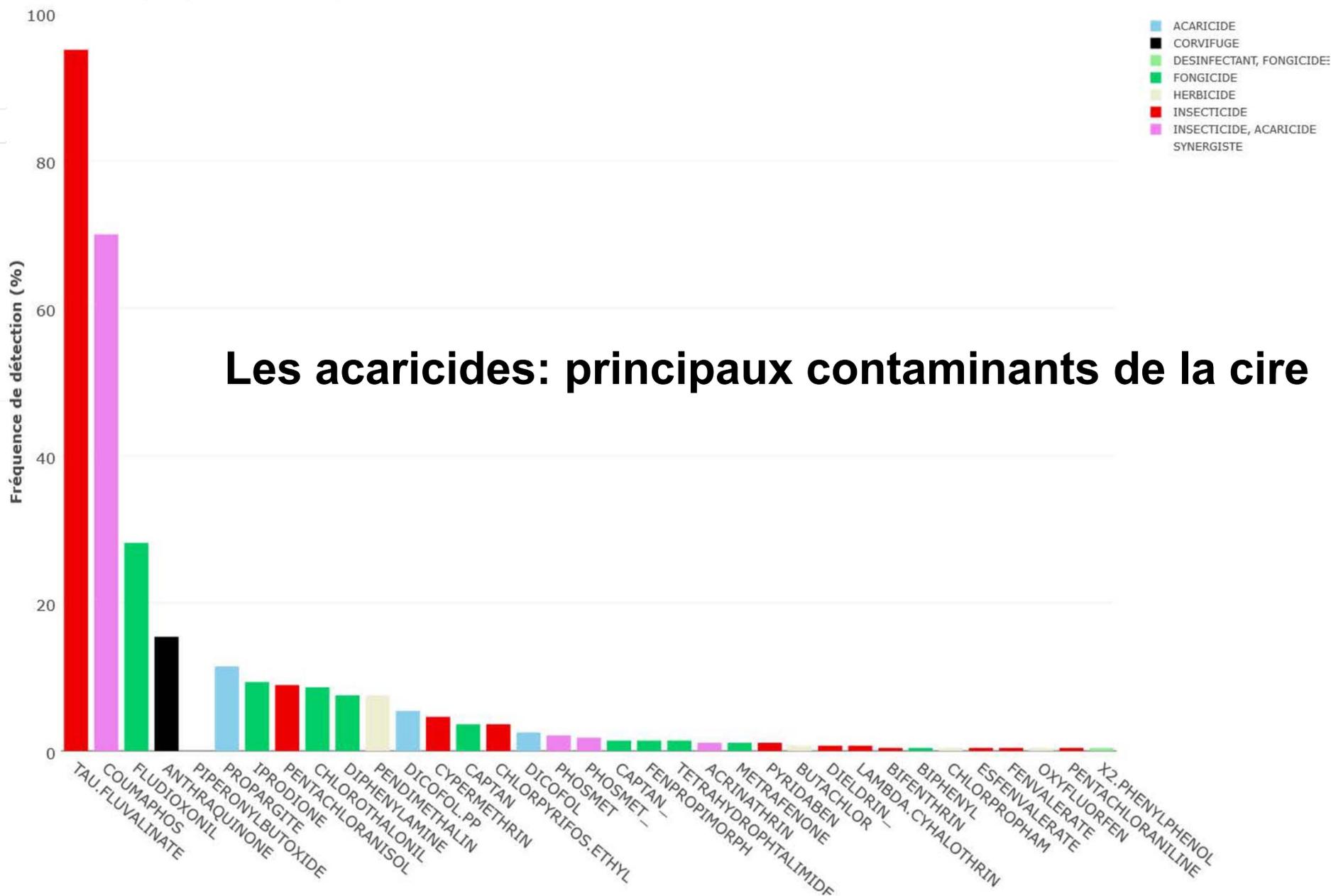
Contamination de la cire

Bilan des analyses de l'Observatoire des Résidus de Pesticides (ITSAP-ADA- INRA)

	cire	pollen	miel	abeilles
Nombre d'échantillons analysés	571	988	109	13
Pourcentage d'échantillons contaminés_détection	99.1	71.8	7.3	100
Nombre maximal de substances dans un échantillon	18	22	5	17
Nombre moyen de substances dans un échantillon	3.4	3.8	0.1	6.9
Nombre de molécules différentes détectées	63	141	10	33
Nombre d'insecticides	31	50	1	12
Nombre de fongicides	14	59	8	19
Nombre d'herbicides	8	23	1	2
Nombre d'acaricides	9	6	0	0
Nombre de régulateurs de croissance	1	3	0	0

Parmi les matrices apicoles, **la cire d'abeille** est celle qui est la plus **souvent contaminée par des résidus de médicaments vétérinaires, de produits phytosanitaires ou de biocides**

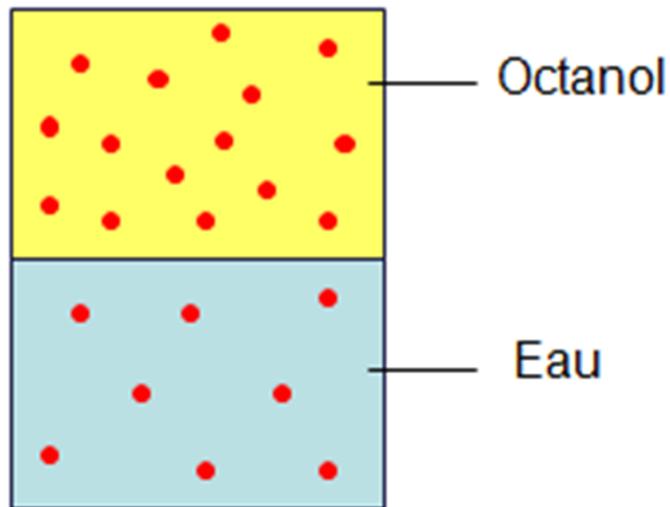
Contamination de la cire



Contamination de la cire

Substances	LOD	Usage	Fréquence de détection (%)	Concentration moy (ppm)	Concentration max (ppm)	90e percentile (ppm)
TAU.FLUVALINATE	0,01	INSECTICIDE, ACARICIDE	91,2	0,5	15,12	1,228
COUMAPHOS	0,01	INSECTICIDE, ACARICIDE	67,4	0,082	1,989	0,2
FLUDIOXONIL	0,01	FONGICIDE	32,7	0,048	0,439	0,094
PROPARGITE	0,05	ACARICIDE	25,7	0,06	0,38	0,108
ANTHRAQUINONE	0,01	CORVIFUGE	19,4	0,024	0,075	0,041
PIPERONYLBUTOXIDE	0,01	SYNERGISTE	15,6	0,02	0,083	0,032
IPRODIONE	0,01	FONGICIDE	12,1	0,04	0,14	0,079
DIPHENYLAMINE	0,05	FONGICIDE	10	0,094	0,17	0,148
PENTACHLORANISOL	0,01	INSECTICIDE	10	0,061	0,31	0,094
CHLOROTHALONIL	0,01	FONGICIDE	6,7	0,028	0,072	0,056
PENDIMETHALIN	0,01	HERBICIDE	5,3	0,016	0,016	0,016
CHLORPYRIFOS.ETHYL	0,005	INSECTICIDE	5,1	0,016	0,026	0,02
CYPERMETHRIN	0,01	INSECTICIDE	4,2	0,041	0,1	0,094
DICOFOL.PP	0,01	ACARICIDE	3,2	0,012	0,016	0,016
DICOFOL	0,01	ACARICIDE	2,6	0,018	0,05	0,028
LINDANE..HCH.GAMMA.	0,01	INSECTICIDE	2,3	0,365	0,69	0,64
CAPTAN	0,02	FONGICIDE	1,8	0,44	0,86	0,86
FENVALERATE	0,01	INSECTICIDE	1,8	0,013	0,014	0,014
MALATHION	0,01	INSECTICIDE	1,6	NA	NA	NA
TETRAHYDROPHTALIMIDE	0,02	FONGICIDE	1,6	0,156	0,283	0,238
FAMOXADONE	0,01	FONGICIDE	1,1	0,015	0,015	0,015
HCH.ALPHA	0,01	INSECTICIDE	1,1	0,012	0,012	0,012
PHOSMET	0,01	INSECTICIDE, ACARICIDE	1,1	0,069	0,13	0,113
ACLONIFEN	0,01	HERBICIDE	0,9	NA	NA	NA
CHLORPROPHAM	0,01	HERBICIDE	0,9	NA	NA	NA
FENPROPIMORPH	0,01	FONGICIDE	0,9	0,016	0,018	0,018

Accumulation dans la cire



$$K_{ow} = C_{\text{octanol}} / C_{\text{eau}}$$

Substances	log Kow
Flumethrine	7,65
Fluvalinate	7,02
Acrinathrine	6,3
Propargite	5,7
Amitraze	5,05
Coumaphos	4,13
Thymol	3,3
Imidaclopride	0,81
ac formique	-0,54
ac oxalique	-0,81

Kow élevé = stockage dans les graisses

Contamination de la cire

Research Article



Received: 4 February 2010

Revised: 18 May 2010

Accepted: 1 June 2010

Published online in Wiley Online Library: 26 July 2010

(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/ps.1999

Acaricides and their residues in Spanish commercial beeswax

Josep Serra-Bonvehí^{a*} and José Orantes-Bermejo^b

Table 2. Acaricides and pesticide residues in Spanish beeswax samples

Compound	Number of samples	Positive samples	Mean (\pm SD) ($\mu\text{g kg}^{-1}$)	Range ($\mu\text{g kg}^{-1}$)
Chlorfenvinphos	197	189 (95.9%)	1155.8 (\pm 1366.9)	19.6–10 640
<i>tau</i> -Fluvalinate	157	147 (93.6%)	1310.3 (\pm 7461.1)	27–88 659
Coumaphos	134	5 (3.7%)	67.9 (\pm 77.1)	17.3–194.8
Bromopropylate	33	29 (87.9%)	16.4 (\pm 2.6)	13.6–22.7
Malathion	117	2 (1.7%)	172.2 (\pm 16.6)	160.5–184
Amitraz	114	16 (14%)	29.1 (\pm 14.9)	12–63
Flumethrin	15	1 (6.7%)	158	–
Acrinathrin	15	1 (6.7%)	139	–
Endosulfan sulfate	20	2 (10%)	188	144–231
Chlordimeform	15	1 (6.7%)	145	–
Chlorpyrifos	18	1 (5.6%)	172	–

En Espagne, les acaricides sont aussi les substances les plus souvent retrouvées dans la cire

Contamination de la cire

Research Article

SCI

Received: 27 July 2015

Revised: 28 September 2015

Accepted article published: 1 October 2015

Published online in Wiley Online Library: 27 October 2015

(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/ps.4161

A 10 year survey of acaricide residues in beeswax analysed in Italy

Michela Boi, Giorgia Serra, Roberto Colombo, Marco Lodesani, Sergio Massi and Cecilia Costa*

Table 5. Proportion of positive samples to each active ingredient from 2005 to 2014

Year	Coumaphos		Fluvalinate		Chlorfenvinphos		Amitraz as DMPF		Cymiazole	
	%	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%	N ^a
2005	62	213	51	191	14	139	1	130	0	118
2006	66	205	36	195	22	153	11	140	0	126
2007	40	178	26	174	33	152	4	139	2	127
2008	51	158	24	156	28	151	2	132	0	132
2009	22	54	12	51	9	54	0	50	0	40
2010	30	138	31	136	13	138	3	126	0	59
2011	37	89	35	89	25	92	6	90	0	0
2012	19	86	19	84	13	85	3	79	0	0
2013	36	50	50	50	20	49	5	20	0	39
2014	75	105	87	105	62	105	17	105	0	105
Total	49	1276	38	1231	25	1118	6	1011	0	746

^a N = total number of analysed samples per active ingredient per year.

Impact de la cire contaminée

Apidologie 35 (2004) 605–610

© INRA/DIB-AGIB/ EDP Sciences, 2004

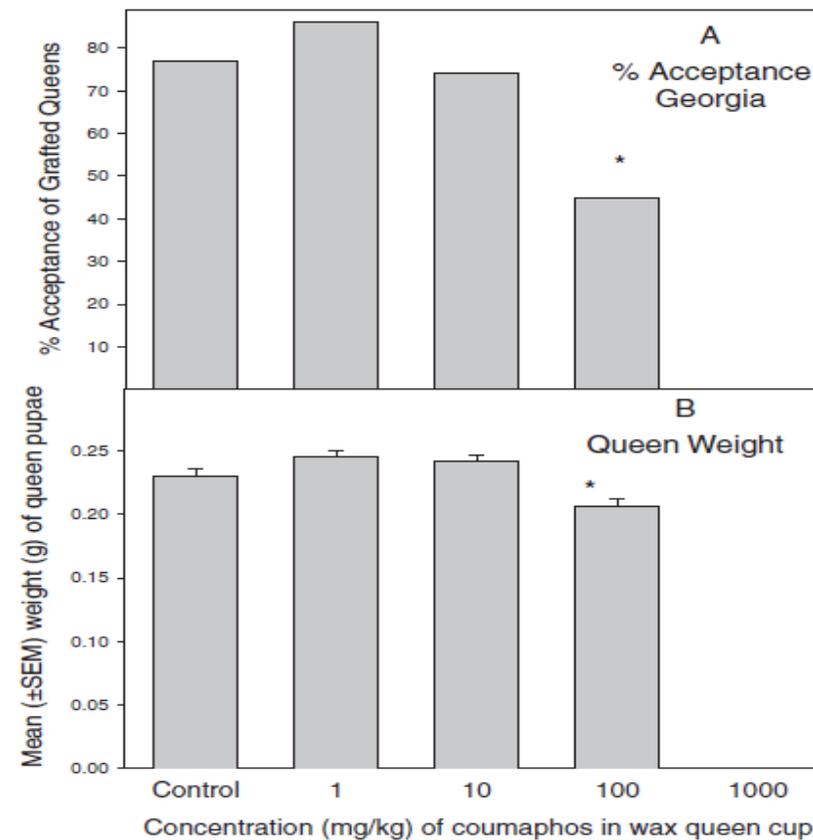
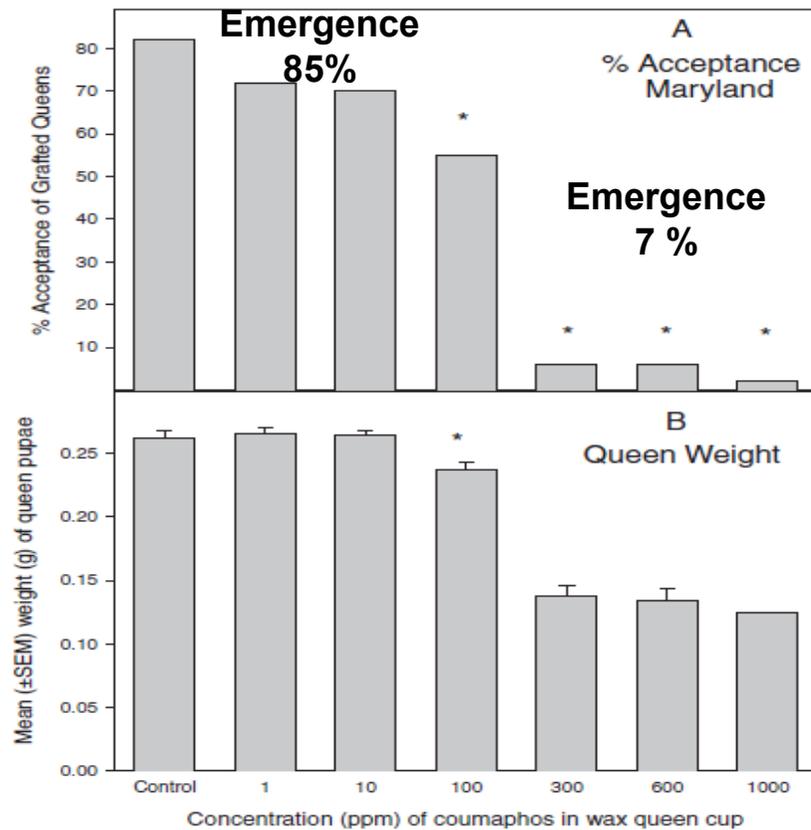
DOI: 10.1051/apido:2004056

605

Effects of coumaphos on queen rearing in the honey bee, *Apis mellifera*¹

Jeffery S. PETTIS^{a*}, Anita M. COLLINS^a, Reg. WILBANKS^b, Mark. F. FELDLAUFER^a

(Received 3 November 2003; revised 11 February 2004; accepted 26 February 2004)



Impact de la cire contaminée

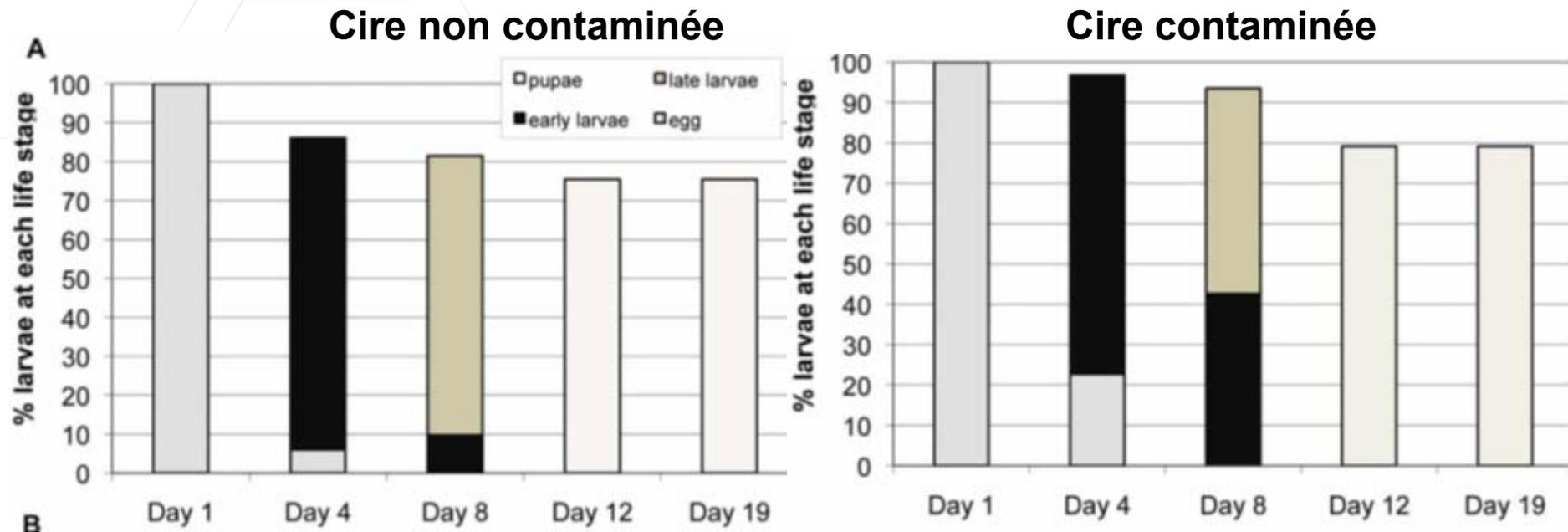
OPEN ACCESS Freely available online

PLoS one

Sub-Lethal Effects of Pesticide Residues in Brood Comb on Worker Honey Bee (*Apis mellifera*) Development and Longevity

Received May 4, 2010; Accepted January 20, 2011; Published February 23, 2011

Judy Y. Wu, Carol M. Anelli, Walter S. Sheppard*



Les larves élevés sur les cadres les plus contaminés ont un **retard** dans leur développement et une **durée de vie plus courte** (4 jours) une fois adulte

Impact de la cire contaminée

RESEARCH ARTICLE

Exposure to pesticides during development negatively affects honey bee (*Apis mellifera*) drone sperm viability

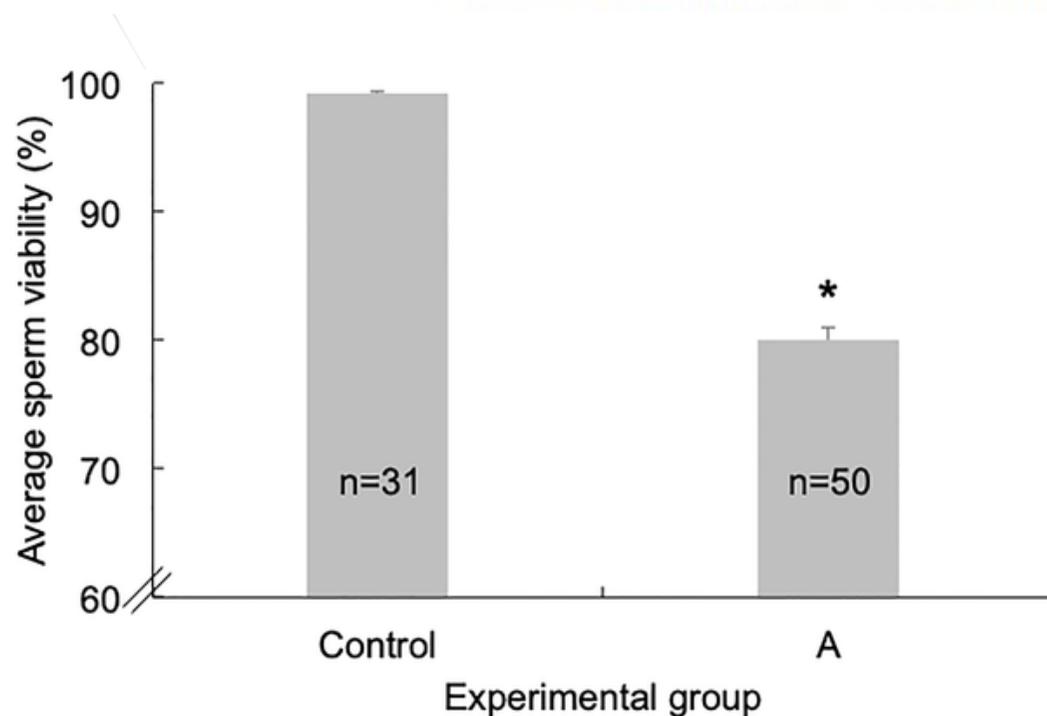
Received: June 18, 2018

Accepted: November 20, 2018

Published: December 13, 2018

Adrian Fisher, II, Juliana Rangel 

Department of Entomology, Texas A&M University, College Station, Texas, United States of America



A : 4,3 mg d'amitraz

Impact de la cire contaminée

RESEARCH ARTICLE

Exposure to pesticides during development negatively affects honey bee (*Apis mellifera*) drone sperm viability

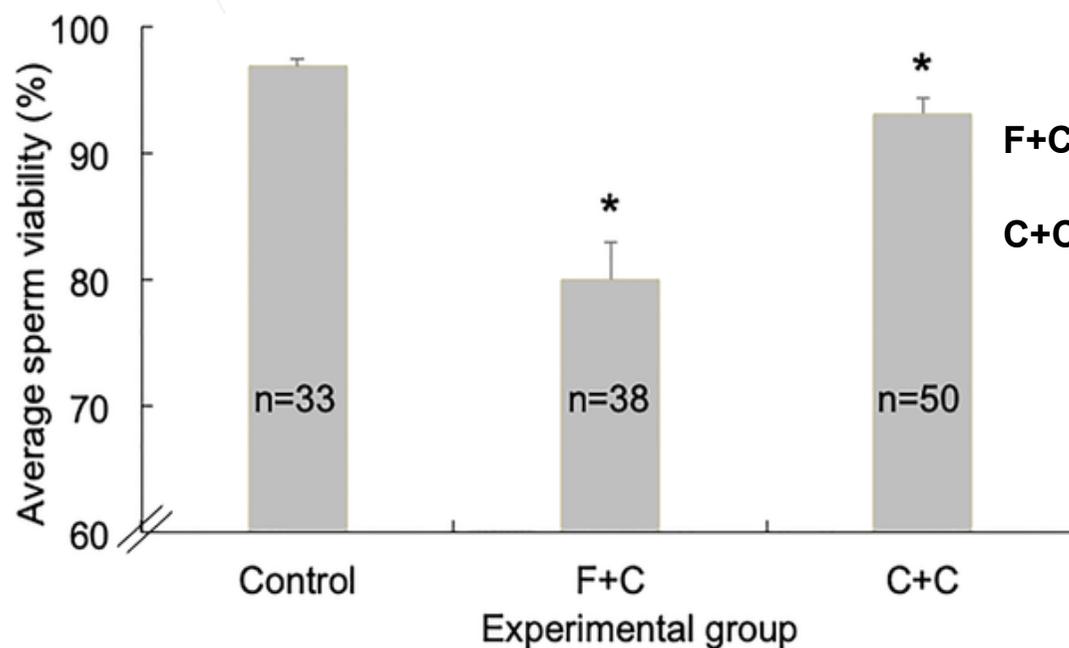
Received: June 18, 2018

Accepted: November 20, 2018

Published: December 13, 2018

Adrian Fisher, II, Juliana Rangel 

Department of Entomology, Texas A&M University, College Station, Texas, United States of America



F+C : 20,4 mg of fluvalinate + 9,2 mg of coumaphos

C+C : 5,4 mg chlorothalonil + 0,09 mg chlorpyrifos

Impact de la cire contaminée

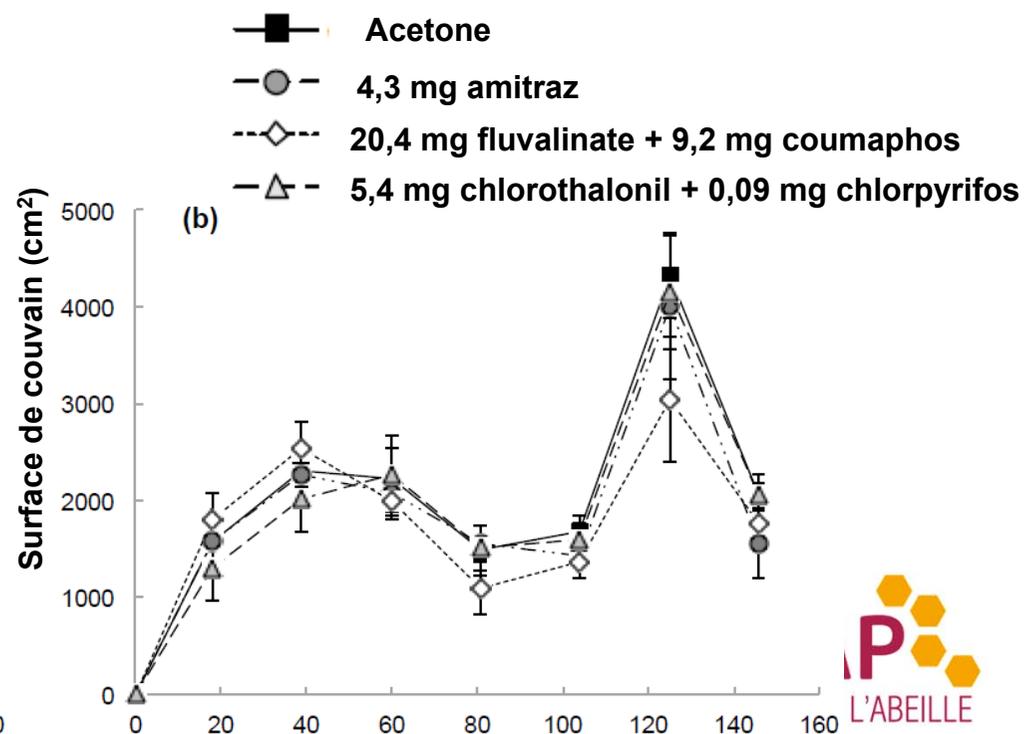
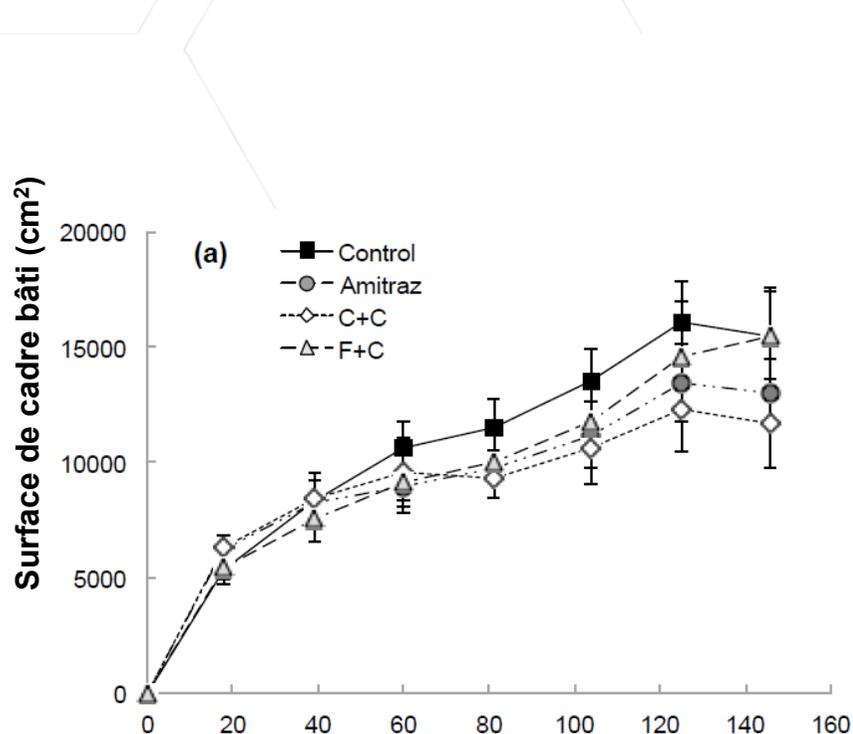


Received: 15 July 2018; Accepted: 29 August 2018; Published: 8 January 2019

Article

Initial Exposure of Wax Foundation to Agrochemicals Causes Negligible Effects on the Growth and Winter Survival of Incipient Honey Bee (*Apis mellifera*) Colonies

Alexandria N. Payne [†], Elizabeth M. Walsh [†] and Juliana Rangel ^{* ID}



Impact de la cire contaminée



insects

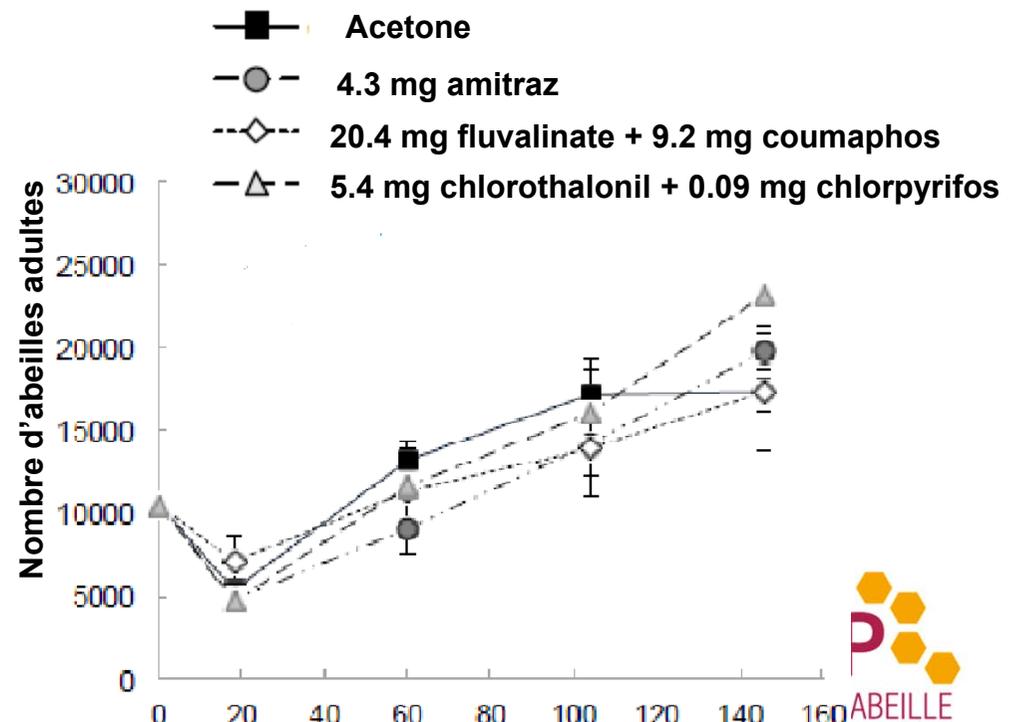
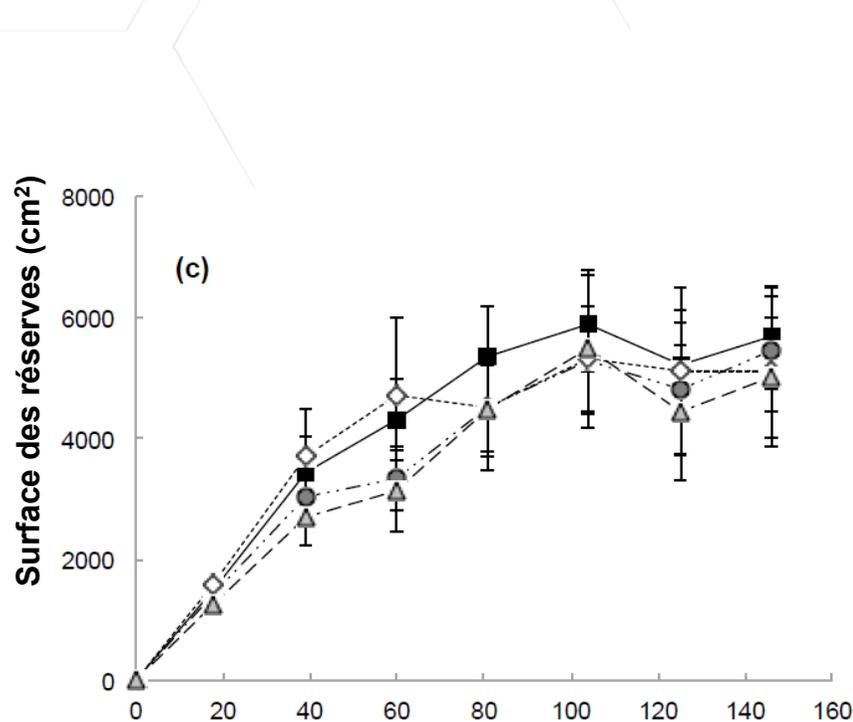


Received: 15 July 2018; Accepted: 29 August 2018; Published: 8 January 2019

Article

Initial Exposure of Wax Foundation to Agrochemicals Causes Negligible Effects on the Growth and Winter Survival of Incipient Honey Bee (*Apis mellifera*) Colonies

Alexandria N. Payne [†], Elizabeth M. Walsh [†] and Juliana Rangel ^{*ID}



Impact de la cire contaminée

DL50 contact µg/bee	m.a	A	B	C	D	E	F	G	H
12	fluvalinate	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
20,3	coumaphos	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
50	amitraze	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
200	iprodione		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0,038	lambda cyalothrine			500	1000	1000	2000	2000	2000
14	pbo					100	100	100	100
4	chlorpinvenphos							1000	1000
0,05	flumethrine								1000



Projet CIRE² (FEAGA 2017-2019)

Résultats intermédiaires :
Pas d'impact de la contamination sur le développement du couvain et la longévité des adultes



Adultération de la cire

- **Définition?**

« **Adultérer** » : « dégrader une substance pure et active en y mêlant une ou plusieurs **substances étrangères de moindre qualité** »

- **Historique de cette pratique?**

Des pratiques d'adultération de la cire mise en évidence dès le début du 20^{ème} siècle (Cowan, 1911)

- **Dans quel but?**

Utilisation de matières premières de plus **faible coût** pour « couper » la cire (**augmenter les volumes**)

→ Il s'agit donc d'une contamination délibérée

Adultération de la cire

- **Avec quels produits ?**

La cire d'abeille peut être adultérée par exemple par :

- ❖ **d'autres cires d'origine végétale**

Exemples :

- Cire « Carnauba » : issu d'un palmier d'Amérique du sud (exsudation des feuilles)
- Cire de « Jojoba » : dans les graines d'une plante désertique poussant entre le Mexique et la Californie
- Cire d'Ouricuri d'Amérique tropicale
- Tristéarine

- ❖ **d'autres produits animaux** (suif de bœuf)

- ❖ **des cires industrielles** (paraffine ou cire microcristalline)

- **Autre pratique constatée :**

Ajout d'agents permettant de blanchir la cire : acides (**acide oxalique, acide stéarique**), du permanganate de potassium ou du peroxyde d'hydrogène.

→ éclaircir la cire pour donner l'impression d'avoir une cire de meilleure qualité

L'adultération de la cire est une pratique très ancienne (< 1900)

Adultération de la cire

- **Quelles conséquences ?**

- D'un point de vue réglementaire, cela constitue une fraude, une tromperie sur le produit commercialisé
- Conséquence sur le développement du couvain? Sur le bâtissage?

- **Quelques laboratoires proposent des analyses pour mettre en évidence des pratiques d'adultération :**

Exemple de critères pour rechercher une adultération : indice d'acides, indice d'esters, point de fusion, indice de saponification, teneur en peroxyde, teneur en paraffine/cérésine/hydrocarbures/cire du Japon/colophane, valeur de saponification...

Adultération de la cire : exemple d'un cas de fraude à la stéarine

- **Problème sur de la cire gaufrée commercialisée en Belgique, en 2016**
 - Observation de mortalités élevées du couvain suite à l'utilisation de nouveaux rayons de cire
- **Communiqués aux apiculteurs, de l'administration belge et de l'AFSCA :**

❖ Automne 2016 :

Pour demander aux apiculteurs de ne pas utiliser les lots achetés concernés et au fabricant de stopper la vente et la distribution, dans l'attente des résultats des recherches en cours

A priori, pas de risque lié à la consommation de miel (mais attente de résultats d'analyses supplémentaires des labos)

Adultération de la cire : exemple d'un cas de fraude à la stéarine

Cadre	Côté	Situation	Survie (%)	Survie moyenne (%)	Survie par rapport à la réf. (%)	Survie moyenne par rapport à la réf. (%)	Code
1	G	A	66,3	67,5	100	100,0	Réf. Cameroun
	D		68,8		100		
	G	B	29,8	34,5	45,0	51,0	15% stéarine
	D		39,2		57,0		
	G	C	29,8	31,7	45,0	46,9	20% stéarine
	D		33,5		48,7		
	G	D	32,7	27,8	49,3	41,3	25% stéarine
	D		22,9		33,3		
2	G	A	85,9	88,8	100,0	100,0	Réf. Cameroun
	D		91,7		100,0		
	G	E	40,5	35,7	47,2	40,4	30% stéarine
	D		30,9		33,7		
	G	F	26,9	29,3	31,3	33,0	35% stéarine
	D		31,7		34,6		
	G	G	35,8	30,4	41,6	34,4	40% stéarine
	D		25,0		27,3		

Conclusion

- Absence de définition réglementaire de la cire
- La France ne semble pas autosuffisante en cire d'abeille
- Des flux de cire d'abeille mal connus à l'échelle mondiale
- Un manque de connaissances scientifiques (barème de stérilisation, transfert de contaminants entre la cire et les autres produits de la ruche, impact sur la santé des abeilles)
- Absence de process « en routine » de purification de la cire
- Une problématique de contamination de la cire (dans les exploitations, mais aussi de la cire gaufrée)
- Une problématique de fraude sur la cire (cire « coupée » avec d'autres substances moins chères)
- Des méthodes d'analyses de résidus à perfectionner
- Des bonnes pratiques à diffuser auprès des apiculteurs et des ciriers
- Des travaux de recherche à mener à long terme

Bonnes pratiques de gestion des cires

- **Limiter l'introduction de contaminants dans les ruches**

- **Lors des traitements Varroa (acaricides)**

Utilisation de produit avec AMM et respect des **modalités** de traitement acaricides pour éviter de contaminer les cires, notamment les doses et les **temps d'application** des produits (lanières...).

Plus d'informations, voir les fiches du Guide de bonnes pratiques apicoles de l'ITSAP :

- *S5 : Bien utiliser les médicaments vétérinaires*
- *M1 : Varroose : comment lutter ?*

- **Lors de la récolte : éviter les répulsifs chimiques dans les enfumoirs**

→ Privilégier : granulés de luzerne ou de lavande, paille...

- **Par le choix des zones d'emplacement des ruchers** : pour limiter autant que possible le risque de résidus de produits phytosanitaires

- **Stocker les cadres bâtis dans de bonnes conditions** (cf. gestion de la fausse teigne) (voir diapo suivante)

Bonnes pratiques de gestion des cires

- **Assurer de bonnes conditions de conservation des cadres bâtis vides**

Pour les protéger des attaques des ravageurs comme les fausses teignes

- **Pour éviter le développement de la fausse teigne :**

- ❖ Ne pas stocker les cadres dans lesquels se trouve du pollen (pour éviter la croissance des larves)
- ❖ Stocker les hausses contenant les cadres bâtis empilées sur au moins 10 hausses de hauteur (pour un effet cheminée) fermées par des grilles laissant passer l'air. Prévoir un abri frais, aéré et clair.

- **Protéger les rayons contre la fausse teigne, par exemple :**

- ❖ Par le maintien au frais ($< 14^{\circ}\text{C}$) pour stopper le développement de tous les stades de la fausse teigne
- ❖ Par les vapeurs de soufre (mèche consumée dans une pile fermée ou un local étanche - ou en spray) (Attention aux risques d'incendie et porter un équipement de protection : masque et lunettes)

- **Bannir l'utilisation du paradichlorobenzène et de la naphthaline** et de tout traitement antimites qui laissent des résidus dans les cires, et peuvent contaminer le miel ou la gelée royale

Ne pas traiter contre la fausse teigne en présence de denrées alimentaires (hausses à extraire ...), ni dans la miellerie pour éviter de les contaminer

- **Détruire les cires des cadres attaqués par la fausse teigne**



Bonnes pratiques de gestion des cires

- **Renouveler régulièrement les cires**

- **Objectif** : retirer régulièrement des **vieilles cires** ayant pu accumuler des contaminants, en introduisant de nouvelles feuilles de cire gaufrée

- Cela limite l'accumulation des agents pathogènes et des contaminants auxquels les abeilles sont exposées

- **Fréquence de renouvellement** :

- ❖ Des cadres de corps : **un tiers à un quart des cadres par an** (à effectuer généralement **au printemps** quand les abeilles bâtissent et quand la ponte se développe)

- ❖ Des cadres de hausses : en fonction des possibilités financières et matérielles de l'apiculteur (disponibilité en cire). Utilisation d'une grille à reine entre le corps et la hausse pour éviter que la reine y ponde.

- **Ne plus utiliser pour un usage apicole (ne pas refondre) les cires des cadres** :

- ❖ issus de ruches malades (en particulier détruire par le feu les cadres de colonies atteintes de loque américaine, corps et hausses) ;

- ❖ déformés, avec plus de 10 % de cellules à mâles, avec des cellules réduites ;

- ❖ dont la cire est noire (détritus) et dure (à la fonte, leur rendement en cire est faible de toute façon) ;

- ❖ attaqués par la fausse teigne.

Bonnes pratiques de gestion des cires

- **Maîtriser au mieux la qualité de la cire**

- ❖ Privilégier de la cire issue d'opercules
- ❖ Exiger de la cire pure, non falsifiée avec des cires étrangères ou de la paraffine
- ❖ Demander au cirier un certificat d'origine des cires (type) et/ou un bulletin d'analyses de résidus et/ou d'adultération
- ❖ Préférer la **transformation d'un lot personnel** de cire si on dispose de quantité suffisante (= être en circuit fermé)

→ demander au cirier une **attestation** du type « transformation/gaufrage à façon d'un lot personnel »

Sinon, **se regrouper avec des apiculteurs de confiance** pour constituer un lot plus important (qui sera traité par le cirier sans mélange avec d'autres cires) et contractualiser les conditions de l'apport (type de cire apportée, respect des traitements médicamenteux, état sanitaire des ruches...)

→ demander une attestation au cirier « transformation d'un lot personnel »

Bonnes pratiques de gestion des cires

- **Maîtriser au mieux la qualité de la cire**

- **Possibilité d'acheter de la cire à des apiculteurs de confiance** (pain de cires, ou opercules) et la faire gaufrer chez un cirier

- Si possible, **tester la qualité des feuilles de cire achetées** (si nouveau fournisseur par exemple) ou **récupérées** suite à la transformation d'un lot : introduire dans quelques ruches les cires gaufrées et évaluer le bâtissage par les abeilles (évaluer également la ponte de la reine et le développement correct du couvain pour un contrôle plus approfondi) avant de généraliser l'introduction des feuilles à l'intégralité du rucher

Possibilité de comparer le bâtissage des abeilles sur **plusieurs échantillons de cires différentes** et de comparer le développement du couvain (viabilité...)

Bonnes pratiques de gestion des cires

- **Assurer la traçabilité et la gestion différentielles des cires**
 - **Ne pas mélanger des cires de différentes qualité** (corps, hausses, opercules et de différents âges)
 - **Garder des échantillons** de cire achetée
 - **Conserver les documents correspondants** (cf. facture d'achat et de transformation de la cire : numéro de lot, type de cire ; attestation de gaufrage d'un lot personnel, résultats d'analyses...)
 - Utiliser la technique de marquage des cadres pour **tracer les nouvelles feuilles de cire introduites** dans les ruches.
Noter les **n° de lot(s) des feuilles de cire introduites**, pour identifier les lots en cas de problème.

Bonnes pratiques de gestion des cires

- **Faire réaliser des analyses par un laboratoire**

En cas de doute sur la qualité de la cire ou pour vérifier la fiabilité d'un nouveau fournisseur par exemple

- **Analyses physico-chimiques et de recherche d'adultération**

- Dans quel cas ? En cas de doute sur la qualité de la cire achetée (composition, non-adultération...)

- Avec quel objectif ? Vérifier la qualité de la cire achetée (composition, pureté)

- Exemple de critères d'analyses : taux d'hydrocarbures étrangers présents dans la cire, présence de cires étrangères (cérésine, cire du Japon...)

- **Analyses de résidus (acaricides, pesticides, métaux lourds, ...)**

- Dans quels cas ? en cas de suspicion d'intoxication du couvain ou dans le cadre d'un état des lieux toxicologique

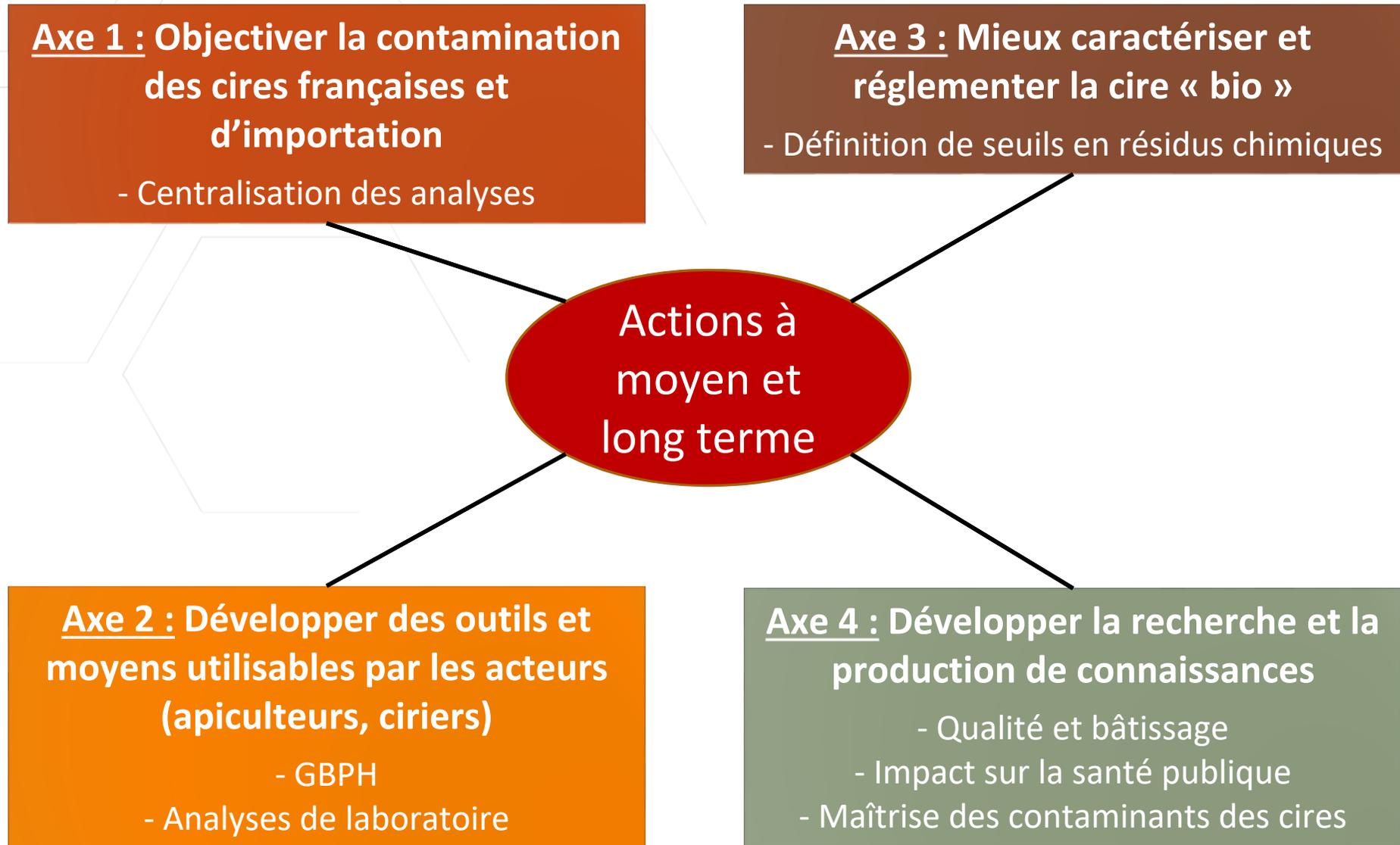
- Avec quel objectif ? Pour évaluer le niveau de résidus dans la cire

- Exemple de critères d'analyses : Analyses multi-résidus de pesticides dans la cire

Idées clefs à retenir sur la gestion des cires

- Respecter les préconisations de traitement acaricide
- Stocker les cadres bâtis dans de bonnes conditions
- Renouveler régulièrement les cires des cadres de corps (entre un tiers et un quart des cadres par an)
- Organiser le renouvellement chronologique des cadres de cires sur plusieurs années
- Assurer la traçabilité et la gestion différentielle des cires (de corps, de hausses, d'opercules)
- Éliminer la cire des cadres issus de colonies malades, les vieilles cires, les cires noires (détritiques..)
- Préférer les cires d'opercules pour le renouvellement des cires
- Préférer la transformation d'un lot personnel de cire si on dispose de quantité suffisante
- Demander des garanties à votre cirier (bulletins d'analyses de résidus et/ou d'adultération, attestation d'origine/du type de cire, attestation de gaufrage à façon d'un lot personnel...)
- Se grouper, si besoin, avec des apiculteurs de confiance, pour constituer un lot de cire complet à gaufrer par le cirier (gaufrage d'un « lot personnel »)
- Tester la cire achetée (si nouveau fournisseur par ex.) ou comparer différentes cires et le développement du couvain
- En cas de transformation de la cire sur l'exploitation, attention au type de matériel utilisé et assurer une gestion différentielle des cires (opercules, cadres de hausses, cadres de corps)

Les grands axes de travail à mener à l'avenir



Pour aller plus loin

- Thèse vétérinaire d'Agnès Schryve réalisée en 2016 (ITSAP/CGAAER)

Publication : janvier 2017

Titre : ÉTAT DES LIEUX SUR LES CIRES À USAGE APICOLE UTILISÉES EN FRANCE METROPOLITAINE, ÉVALUATION DES POINTS CRITIQUES

Lien pour télécharger la thèse complète :

<http://itsap.asso.fr/wp-content/uploads/2017/01/16ly-114-002.pdf>

VETAGRO SUP
CAMPUS VETERINAIRE DE LYON

Année 2016 - Thèse n°114

*ÉTAT DES LIEUX SUR LES CIRES À USAGE APICOLE
UTILISÉES EN FRANCE METROPOLITAINE.
ÉVALUATION DES POINTS CRITIQUES.*

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)
et soutenue publiquement le 16 décembre 2016
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

*SCHRYVE Agnès
Née le 22 mars 1991
à Saint Pol sur Mer*



ITSAP
INSTITUT DE L'ABEILLE

Pour aller plus loin

- Consulter la fiche « Renouveler les cires et stocker les cadres bâtis » du Guide de bonnes pratiques apicoles (GBPA) de l'ITSAP

<http://bonnes-pratiques.itsap.asso.fr/>

(dans Chapitre R : Gestion des rucher

**! Nouvelle version
de la fiche
disponible sur le
site !**

Fiche R3

RENOUVELER LES CIRES ET STOCKER LES CADRES BÂTIS

LES IDÉES CLÉS

- Renouveler régulièrement les cires des cadres (entre un tiers et un quart des cadres par an).
- Éliminer la cire des cadres issus de colonies malades, les vieilles cires, les cires noires.
- Prétérer les cires d'opercules pour le renouvellement des cires.
- Respecter les préconisations de traitement acaricide.
- Stocker les cadres bâtis dans de bonnes conditions.

POURQUOI

La cire a pour caractéristique de retenir et de stocker certaines molécules comme les résidus de traitements apicoles sans que l'on puisse la « purifier » de manière simple.

Les spores de loque américaine (maladie contagieuse) peuvent survivre dans la cire pendant plusieurs années. La cire est alors une source de contamination des colonies.

De plus, les abeilles peuvent rapporter à la ruche des molécules utilisées en traitement des cultures.

En renouvelant régulièrement les cires, l'apiculteur limite l'accumulation des agents pathogènes et des contaminants auxquels les abeilles sont exposées.

La conservation des cadres nécessite de bonnes conditions pour protéger ceux-ci des attaques de ravageurs comme les fausses teignes.

GRANDS THÈMES ABORDÉS DANS CETTE FICHE

1. Utiliser des cires de bonne qualité
2. Renouveler les cadres
3. Stocker les cadres bâtis vides

1. Utiliser des cires de bonne qualité

- Utiliser de la cire d'abeille pure, sans paraffine (se référer à la facture ou l'étiquette ou demander au cirier).
- Prétérer les cires d'opercules pour le renouvellement des cires.
- Prétérer la cire provenant de son propre circuit ou s'assurer auprès du cirier de l'origine des cires.
- Prétérer un gaufrage de la cire à façon (c'est-à-dire s'assurer de récupérer sa propre cire) si on dispose de quantités suffisantes (demander une attestation ou cirier « gaufrage à façon »).
- Éliminer la cire des cadres âgés ou suspects (cf. encadré suivant).
- Respecter les modalités de traitement acaricides pour éviter de contaminer les cires. Ce sont les acaricides solubles dans les graisses qui représentent le plus grand risque de résidus dans les cires (cf. fiches S5 : *Bien utiliser les médicaments vétérinaires* et M1 : *Varroose : comment lutter ?*)

Prétérer la cire provenant de son propre circuit.

Mal 2017 • Guide des bonnes pratiques apicoles • R : Conduite des ruchers

R3

Pour aller plus loin

- Consulter l'annuaire des laboratoires et les analyses proposées sur les cires :

Lien Annuaire :

<http://itsap.asso.fr/outils/laboratoires/annuaire-labos/>

Lien recherche d'analyses :

<http://itsap.asso.fr/outils/laboratoires/recherche-analyses/>

→ Analyses physico-chimiques

→ Analyses d'adultération

→ Analyses de résidus

ITSAP
INSTITUT DE L'ABEILLE

NEWSLETTER | PHOTOTHÈQUE | BLOG

L'expertise technique et scientifique
au service de l'apiculture

L'INSTITUT | NOS PROJETS DE RECHERCHE | THÉMATIQUES | Outils | PUBLICATIONS | CONTACTS | ALLER SUR LE BLOG

Accueil > Outils : Laboratoires >

Outils

- > Bulletin de santé du végétal
- > Grille VarEval, pour un comptage rapide des varroas
- > Guide de lecture de la réglementation AB, notamment l'apiculture biologique
- > La brochure « Les abeilles butinent »
- > Le cahier de miellerie: un outil indispensable
- > Le guide des bonnes pratiques apicoles (GBPA)
- > Méthode de description des colonies CoiEval
- > Le registre d'élevage : obligatoire et utile !
- > Balances automatiques
- > Laboratoires
- >> Mode d'emploi
- >> Annuaire
- >> Recherche d'analyses
- >> Liste des analyses
- >> En savoir plus sur les accréditations
- >> Sigles et abréviations
- > Beewapi

Recherche d'analyse

Les informations présentées dans cette partie correspondent à l'offre en analyses pour l'année 2017 des laboratoires référencés.

Voir la [page d'introduction](#) pour le mode d'emploi de la base de données.

Type d'analyse: Analyses d'adultération

Matrice choisie: Cire

Analyse choisie: choisissez...
choisissez...

-
- Cérésine, paraffine, et autres cires
- Hydrocarbures et mono-esters
- Hydrocarbures étrangers
- Hydrocarbures totaux et paraffine
- Lipides, cire du Japon, colophane et savon

la lettre de l'itsap
institut de l'abeille

Pour aller plus loin

- Consulter la fiche de prélèvement de la cire pour analyse :

http://www.itsap.asso.fr/ownloads/publications/ficheitsap_prelevement_apicole_diagnostic_tox_web.pdf

PRÉLEVEMENT DE CIRE DIAGNOSTIC TOXICOLOGIQUE **ITSAP** Institut de l'abeille

La cire peut être prélevée dans le cadre d'une suspicion d'intoxication du couvain ou dans le cadre d'un état des lieux toxicologique.
Réaliser de préférence 1 ou 2 prélèvements supplémentaires pour d'éventuelles contre-analyses.

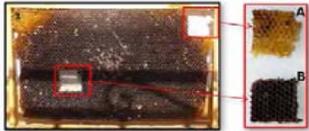
MATÉRIEL DE PRÉLEVEMENT

- Couteils (sans ouverts)
- Pince à broches
- Balance
- Ciseaux pointus (sans lame dentelée)
- Fiches commémoratives de prélèvement
- Marqueurs permanents
- Contenants de stockage propres et étanches (préférentiellement "bio")
- Eau stérile
- Clou
- Compresseur
- Clou à vis

1. Peser à l'appareil le récipient les champs essai, à la robe et au contenu du prélèvement dans la fiche commémorative de prélèvement.
2. Un contenant barié est un contenant de masse connue (M₁) préalablement déterminée à l'aide d'une balance. Une fois rempli, il est alors possible de déterminer la masse de l'échantillon après soustraction avec une balance électronique de précision.
3. Préférer la cartouche aux tubes ou au sac gelé antigrippes.

PROCÉDURE

- **QUANTITÉ DE CIRE À PRÉLEVER**
La quantité de cire requise pour la recherche de résidus peut varier en fonction des méthodes mises en œuvre par les laboratoires. Plusieurs d'entre eux (cf. www.itsap.asso.fr) sont toutefois capables de réaliser une analyse à partir de 20 g de cire. Cette quantité peut être obtenue en découpant 4 sections de cadre d'environ 5 cm x 10 cm (ou 7cm x 7 cm) chacune. Un prélèvement d'une quantité supérieure est toutefois conseillé par la plupart des laboratoires afin qu'ils puissent répéter l'analyse si nécessaire.
- **PRÉLEVEMENT**
 - Pour un diagnostic d'intoxication, prélever la cire sur les cadres de couvain symptomatique. **Découper préalablement des sections de cadre dépourvues de miel et de pain d'abeille.**
 - Pour un état des lieux toxicologique, prélever la cire alternativement en bordure et en périphérie d'un cadre de couvain et d'un cadre de rives (photo 1). **Découper préalablement des sections de cadre dépourvues de miel et de pain d'abeille.**
 - Débarasser régulièrement la lame du miel et des débris de cire à l'aide d'eau chaude et d'un chiffon.



Sections découpées en bordure (A) et en périphérie (B) de cadres.

ITSAP-Institut de l'abeille - 149, rue de Bercy - 75595 PARIS Cedex 12 - itsap@itsap.asso.fr - Mise à jour : décembre 2014

- Extraire le couvain des cellules à l'aide de pinces brucelées.
- Laisser les sections de cadre contenant du miel et du pain d'abeille dans le nourrisseur de la colonie pendant 24 à 48h afin que les abeilles les nettoient.
- Identifier le contenant de stockage par un code spécifique à l'échantillon et le reporter sur la fiche commémorative de prélèvement.

1. **Veuillez à ne pas écrire le code sur le bouchon du contenant. Cette précaution limite les risques de contamination et permet d'identifier les échantillons même lorsque les contenants sont débouchés.**

- Peser le prélèvement à l'aide d'une balance et reporter la masse (M₁) sur la fiche commémorative de prélèvement.

- **DÉTERMINATION DE LA MASSE DE CIRE PRÉLEVÉE**
 - Calculer la masse de l'échantillon (M₂) en retranchant la masse du contenant de stockage (M₁) à la masse du prélèvement (M₃) et reporter la valeur obtenue sur la fiche commémorative de prélèvement (M₂ = M₃ - M₁).

- **TRANSPORT ET STOCKAGE DES ÉCHANTILLONS**
 - Transporter les échantillons à température ambiante jusqu'au lieu de stockage (photo 2).
 - Stocker les échantillons à une température inférieure à -18°C dès que possible.



Prélèvement de cire.

- **TRANSFERT DES ÉCHANTILLONS VERS LE LABORATOIRE PRESTATITAIRE D'ANALYSE**
 - Contacter le laboratoire prestataire avant de leur transférer les échantillons afin de s'assurer des conditions d'envoi et de réception (éviter les jours précédant les week-ends, les jours fériés, les congés). Dans tous les cas, il est indispensable que les échantillons soient maintenus congelés et à l'abri de l'écrasement pendant la durée de leur transfert. Chaque échantillon doit être accompagné d'une copie de sa fiche commémorative de prélèvement. Si des prélèvements sont conservés, les stocker au congélateur à une température inférieure à -15°C.

ITSAP-Institut de l'abeille - 149, rue de Bercy - 75595 PARIS Cedex 12 - itsap@itsap.asso.fr - Mise à jour : décembre 2014

Pour aller plus loin

Les travaux de nos collègues de l'ADA-AURA

Qualité des cires :

http://www.ada-aura.adafrance.org/sanitaire/qlte_cire.php

Rapport de la Brigade Nationale d'Enquêtes Vétérinaires et Phytosanitaires (BNEVD)

Enquête sur la filière française de transformation des cires d'abeilles à usage apicole

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=2ahUKEwjfrODIz5LgAhVL5uAKHXwsAv04ChAWMAF6BAgJEAI&url=https%3A%2F%2Fagriculture.gouv.fr%2Ftelecharger%2F92154%3Ftoken%3Df8e1d5f5fc13643e8b2d8f36b388e52f&usg=AOvVaw3LvrMpJARmKP2Ka8TjZF2z>

Merci pour votre attention

