



Maladies virales de l'abeille

Marie-Pierre Chauzat
Magali Ribière

Unité de Pathologie de l'Abeille
Sophia-Antipolis

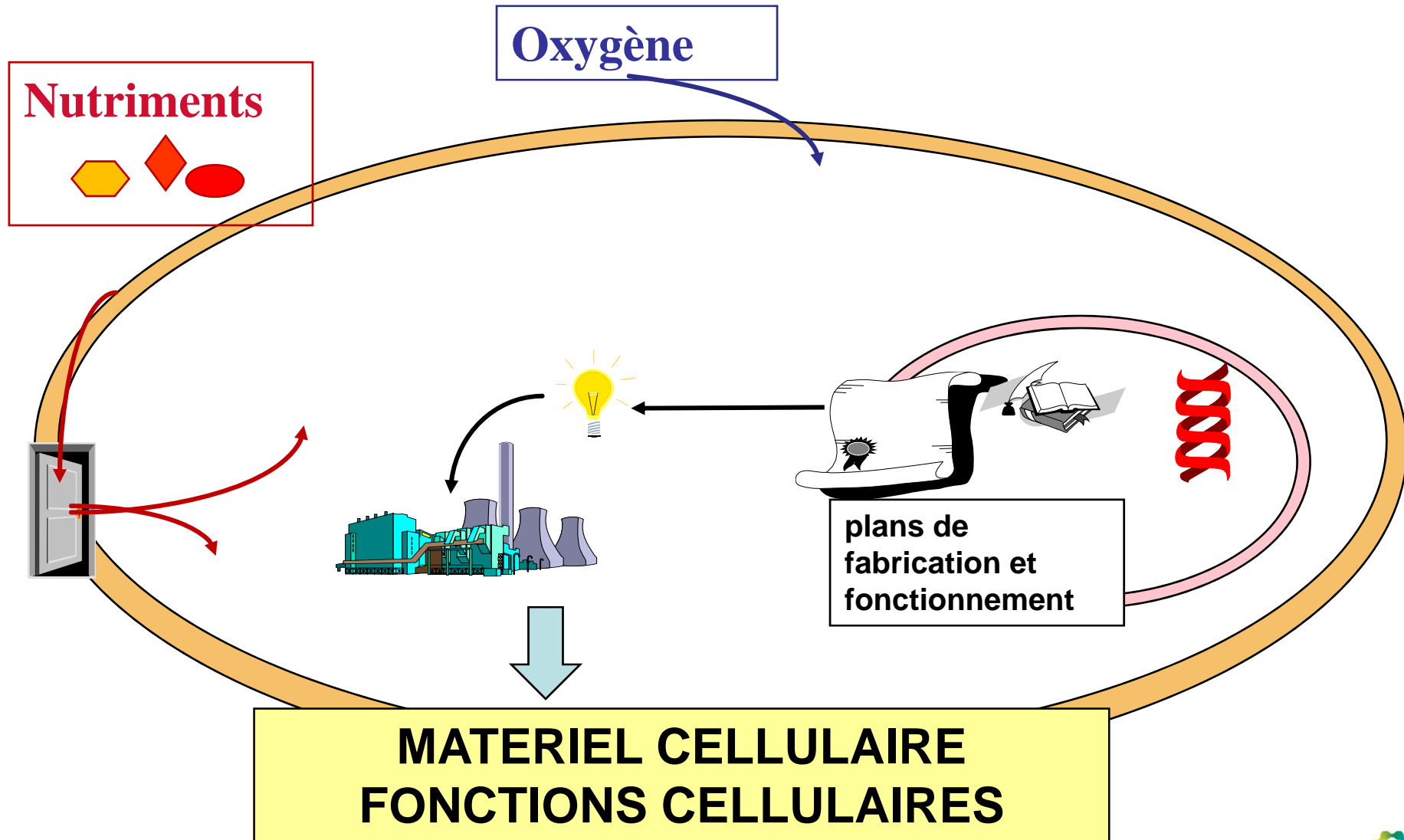
OIE – Regional workshop on honeybee diseases
Ezulwini, Swaziland – June 14-17, 2011

Les virus de l'abeille

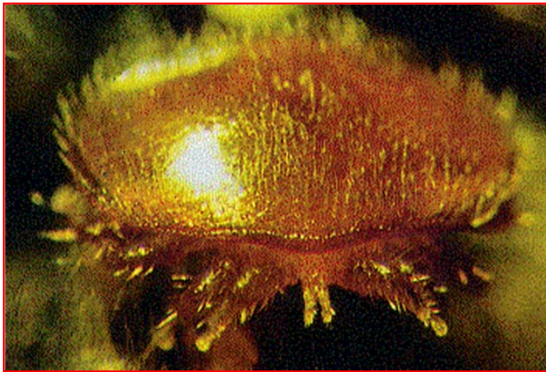
- Longtemps ignorés
- Difficultés de diagnostic
 - Première **source des erreurs de diagnostic** des maladies de l'abeille,
 - **Association** avec d'autres pathogènes de l'abeille,
 - Ne se **cultivent pas**,
 - Très petite taille : ne se **voient pas au microscope optique**,
 - N'entraînent **pas** toujours de **symptômes** clairement identifiables.

Quelques notions simples de biologie pour comprendre le monde des virus

Qu'est ce qu'une cellule ?



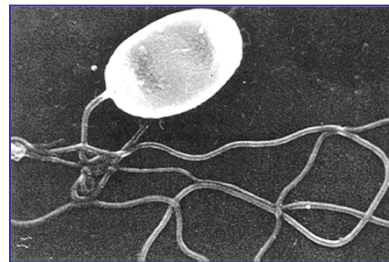
Quelle est la taille ?



Varroa

~ 1000 μm

1 mm



Nosema apis

~ 5,5 μm

0,0055 mm

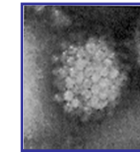


Bactéries

~ 1 μm

0,001

mm



Virus

~ 0,002 μm

0,000 002

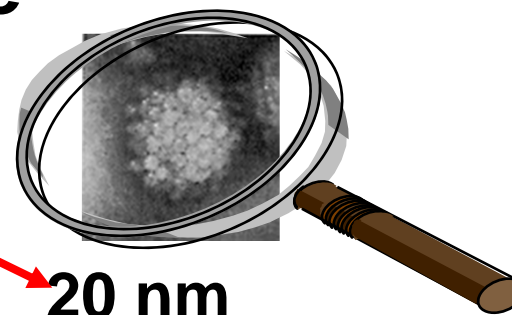
mm

20 nm

Qu'est ce qu'un virus?

➤ **Beaucoup plus petit qu'une cellule**

Une cellule ~ 30 μm = 30 000 nm



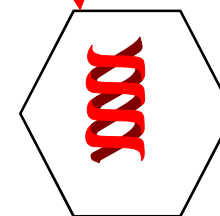
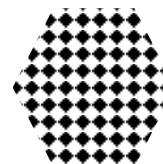
20 nm

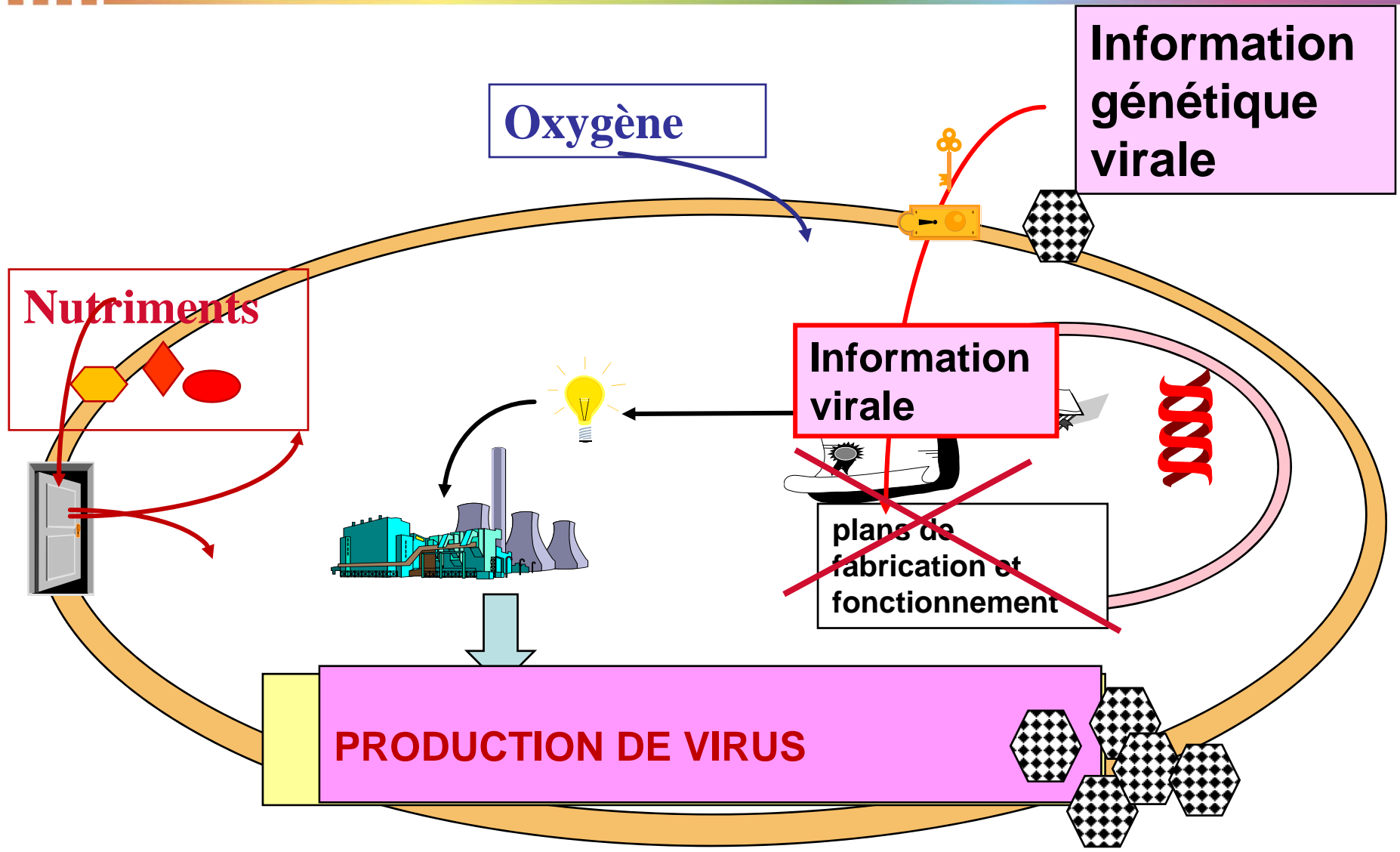
➤ **Un virus, ce n'est que:**

- une coquille = " la capsid "

qui contient

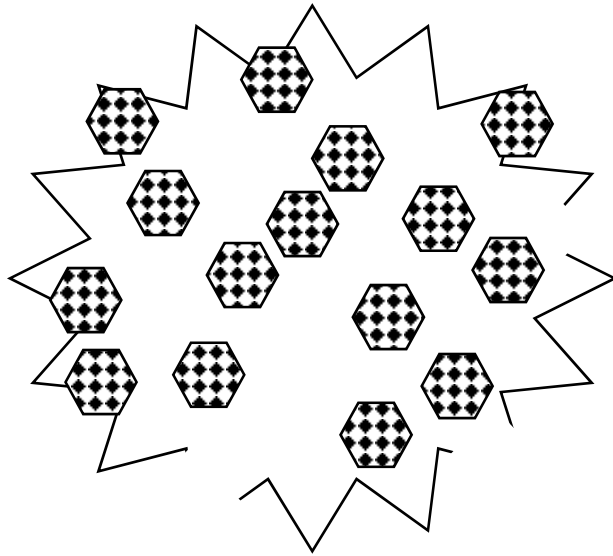
- une recette = " l'information génétique "





Que se passe-t-il lors d'une infection virale ?

2 cas :

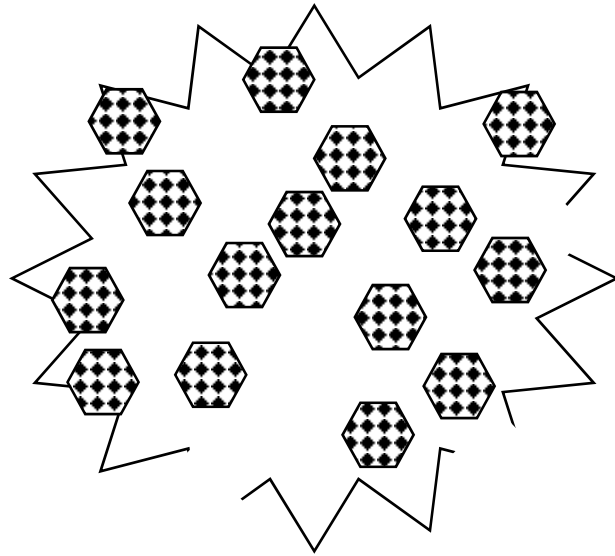


✓ **La cellule éclate et libère une grande quantité de particules**

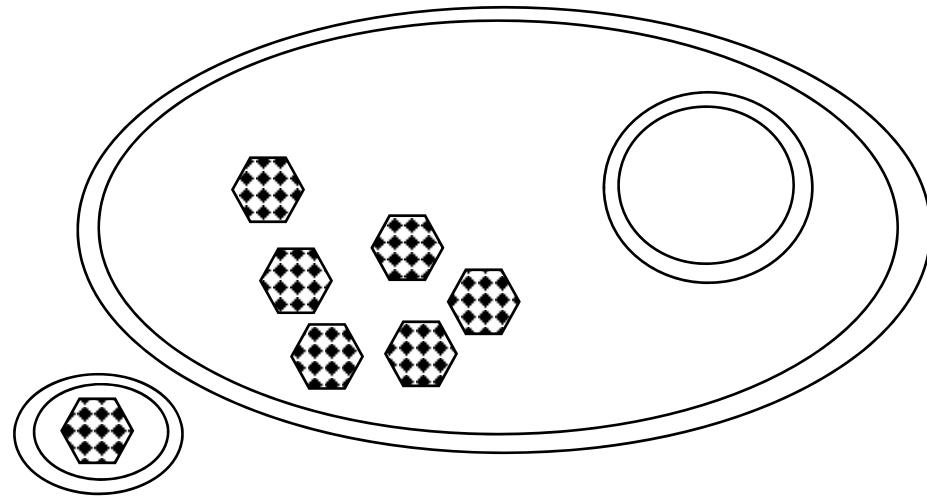
----- **virales**

Que se passe-t-il lors d'une infection virale ?

2 cas :



✓ La cellule éclate et libère une grande quantité de particules virales



✓ La cellule produit des virus tout en continuant à vivre

Les infections virales : généralités

- Le but d'un virus n'est pas de se débarrasser de son hôte
- Il y a souvent un équilibre bien établi qui permet aux deux de « vivre »
- Le plus souvent :
 - l'infection virale tue les individus affaiblis ou sensibles puis s'arrête.
 - le virus sera « porté » par quelques individus jusqu'à l'apparition de conditions favorisantes à son développement.

-
- Les populations affaiblies, en mauvaise santé, sont plus sujettes aux attaques virales.
 - Souvent une infection virale va se surajouter à une autre maladie.
 - Les virus sont des parasites parfaits.

Les virus les mieux connus

Virus	Découverte	Infection expérimentale	Conséquences et symptômes
Virus de la paralysie aiguë ABPV	Lors d'études sur le CBPV (1963)	Symptômes de paralysie précoce (2-4 j), mortalités rapides (3-5 j)	Affaiblissements associés à <i>V. destructor</i> mortalités d'ouvrières mortalité de couvain pas de symptôme typique
Virus de la paralysie chronique CBPV	Maladie connue depuis l'antiquité (Aristote) : Maladie noire	Symptômes paralytiques (5 j) plusieurs jours avant la mort (7 j)	Mortalités d'ouvrières Abeilles dépilées et noires symptômes de tremblements .
Virus des ailes déformées DWV	Abeilles provenant du Japon (1983)	Déformations des ailes et du corps des abeilles	Affaiblissements associés à <i>V. destructor</i> mortalités d'ouvrières déformations d'abeilles
Virus du couvain sacciforme SBV	1 ^{er} virus identifié (1917)	Mortalités de larves larves en forme de sac	Mortalités de larves en forme de sac affaiblissements de colonies

Les virus à effets moins connus

Virus	Découverte	Infection expérimentale	Conséquences et symptômes
<p>Virus de la cellule royale noire</p> <p>BQCV</p>	<p>A partir de larves de reines dans des alvéoles à parois noires</p> <p>(1977)</p>	<p>Dépendant de <i>N. apis</i> pour l'infection des adultes par voie trophique.</p>	<p>Participerait à des mortalités d'ouvrières, associé à <i>N. apis</i>.</p> <p>Entraînerait des mortalités de larves de reines,</p> <p>Pas de symptôme typique.</p>
<p>Virus Israélien de la paralysie aiguë</p> <p>IAPV</p>	<p>Lors de mortalités d'abeilles en Israël</p> <p>(2002)</p>	<p>Mortalités rapides (4 j) sans symptôme.</p>	<p>Corrélié à certains cas de CCD (USA). Absence de lien pathogénique démontré, considéré comme marqueur significatif</p>
<p>Virus du Cachemire</p> <p>KBV</p>	<p>A partir d'<i>Apis cerana</i> provenant du Cachemire</p> <p>(1974)</p>	<p>Mortalités rapides (3 j) sans symptôme.</p>	<p>Participerait aux affaiblissements associés à <i>V. destructor</i>,</p> <p>Pas de symptôme typique.</p>
<p>Virus de la paralysie lente</p> <p>SBPV</p>	<p>Lors de l'étude du BVX</p> <p>(1974)</p>	<p>Symptômes de paralysie tardive (10-11 j), suivi de mortalités (12 j).</p>	<p>Participerait à des mortalités d'ouvrières associé à <i>V. destructor</i>,</p> <p>Pas de symptôme typique.</p>

Les virus peu étudiés

Virus	Découverte	Infection expérimentale	Conséquences et symptômes
Virus X de l'abeille BVX	Lors de l'étude d'autres virus (1974)	Pas de symptôme, raccourcit la durée de vie des adultes.	Participerait à des mortalités d'ouvrières, associé à <i>M. mellifica</i> , Pas de symptôme.
Virus Y de l'abeille BVY	A partir d'abeilles mortes en Angleterre (1980)	Dépendant de <i>N. apis</i> pour l'infection des adultes.	Participerait à des mortalités d'ouvrières, associé à <i>N. apis</i> , Pas de symptôme.
Virus des ailes nuageuses CWV	A partir d'abeilles aux ailes opaques (1980)	Pas de symptôme précis, études sujettes à controverse.	Conséquences non connues. Sujet à controverse. Pas de symptôme.
Virus filamenteux FV	A partir d'hémolymphe laiteuse d'abeilles aux USA (1977)	Pas de symptôme, ni mortalité.	Conséquences mal connues. Virus considéré comme commun mais non pathogène, Pas de symptôme.

Virus et Viroses

Détection du pathogène \neq preuve de maladie

- Il faut tenir compte de :
 - la « quantité » d'agent pathogène
 - la multiplication du virus
 - la sensibilité de l'hôte
 - le stade de développement de l'hôte auquel se fait l'infection: est-il sensible ?

Le virus peut être présent sans qu'il y ait de maladie



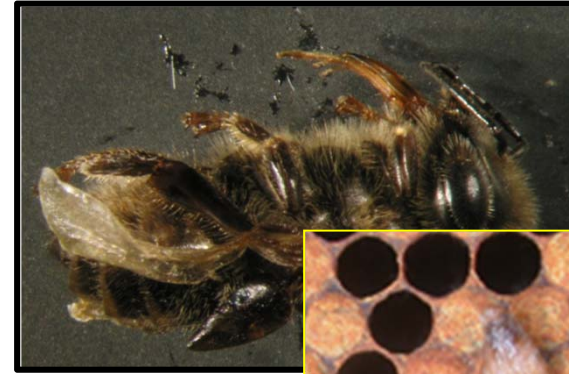
Quelques notions sur les symptômes

- Les symptômes :
 - des modifications physiques (ex: déformation)
 - ou comportementales (ex: tremblements)

= **observables**
- Un ensemble de **plusieurs symptômes** = un **syndrome** peut aider à orienter le diagnostic de la maladie.
 - symptôme 1 : des abeilles tremblantes
 - symptôme 2 : des abeilles noires
 - symptôme 3 : des mortalités devant la colonie

= suspicion de **paralysie chronique**

Exemple de symptômes



Plusieurs types d'infections virales

- Les infections **déclarées**
= Maladie déclarée
- Les infections **cachées ou inapparentes**
 - **cachées** : le virus est présent mais ne crée pas de perturbation
 - **inapparentes** : la virose est présente mais sans symptômes

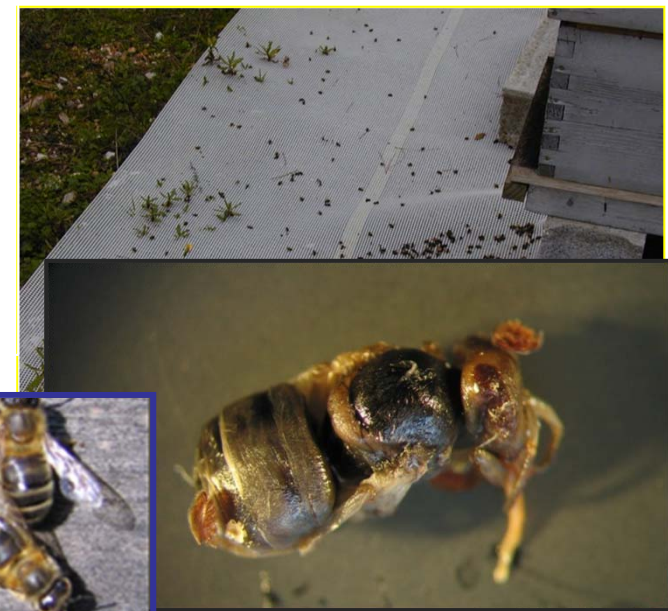
Plusieurs types d'infections virales

- Les infections déclarées :
 - le virus se multiplie à de forts taux
 - chez un individu ou dans des tissus sensibles= cela entraîne **symptômes et mortalités**

= **Maladie déclarée**

C'est le cas pour 3 viroses de l'abeille:

- couvain sacciforme,
- paralysie chronique
- ailes déformées



Infections souvent insoupçonnées

- 1/ **Virus présent** sans conséquences immédiates :
 - Il ne se réplique pas ou à taux très bas
 - Et/ou se réplique chez des individus non sensibles

Les infections virales, chez l'abeille, passent souvent inaperçues

- 2/



La dissémination : les abeilles

❖ Transmission d'abeille à abeille :

- Contact entre abeilles malade et non malade : CBPV
- Nourrissement du couvain, nettoyage : SBV, ABPV

Les virus qui se multiplieraient dans les glandes salivaires et hypo-pharyngiennes.

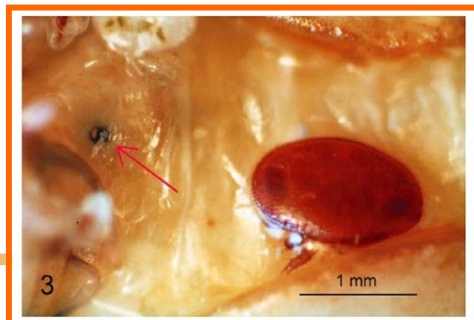
- Transmission par la reine à sa descendance : transmission verticale



La dissémination : les autres pathogènes

❖ Rôle des autres agents pathogènes :

- Varroa comme déclencheur de la multiplication du virus par lésion des tissus : ABPV, SBV
- Varroa comme vecteur par contamination de ses pièces « buccales » : SBV
- Varroa réservoir multiplicateur de virus DWV, ABPV
- *Nosema apis* comme agent indispensable à la multiplication du BQCV
- D'autres insectes ou acariens : comme réservoir naturel (CBPV)



Les conditions favorisantes

- Les pluri-infections, exemple : varroa + virus
 - Varroa à un fort taux entraîne la virose qui, elle, ne sera pas arrêtée par les traitements anti-varroa
- Des affaiblissements dues aux pesticides, carences nutritionnelles, autres pathogènes
 - mortalités supplémentaires dues aux virus



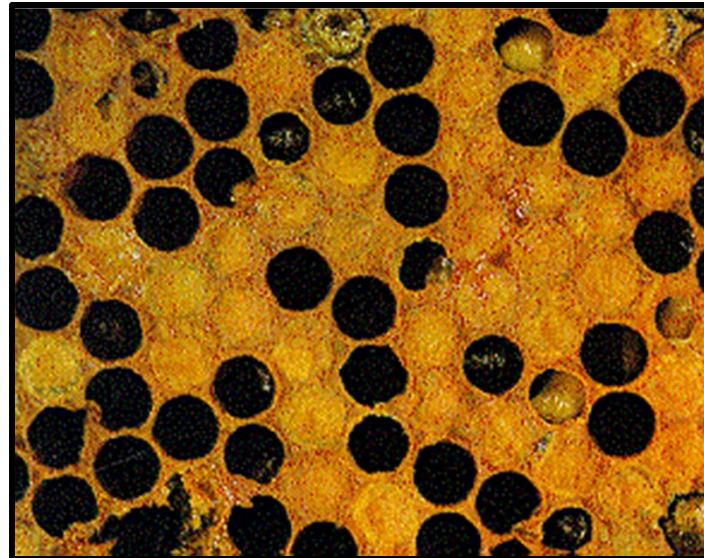
Virus du couvain sacciforme

- SBV : SacBrood Virus
- Traduction : Brood = couvain en forme de SAC
- Maladie contagieuse du couvain
Découverte en 1917 par White
- Modifications morphologiques des larves



Symptômes

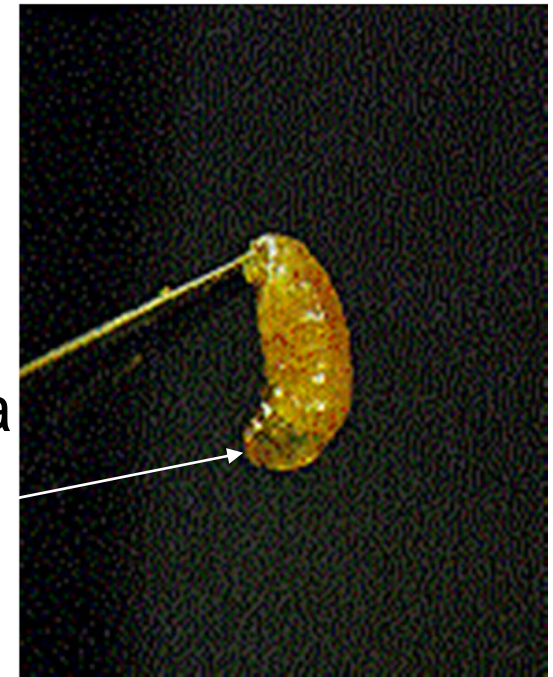
Couvain en mosaïque, de nombreuses larves mortes avant et après operculation



Symptômes des cas graves

❖ Début d'évolution de la maladie :

- ✓ larves **étendues sur le dos** contre la paroi de l'alvéole
- ✓ léger affaissement
- ✓ **couleur jaunâtre**
- ✓ **accumulation de liquide** au niveau de la cuticule : **poche transparente** à la partie postérieure
- ✓ **liquide clair puis granuleux**





Symptômes : cas graves

❖ Évolution de la maladie :

- Brunissement et noircissement à partir de la tête
- Dessèchement progressif aboutissant à la formation d'une écaille incurvée en forme de barque



Facteurs favorisants

- Mauvaises conditions climatiques
= perturbations pour la colonie
- Varroase
= vecteur du virus
= affaiblissement des colonies
- Période où le travail est peu divisé :
les abeilles contaminées continuent à
s'occuper du couvain et entraînent de
nouvelles contaminations

Conclusion SBV

- ❖ Virus largement réparti dans les colonies d'*Apis mellifera* de tous les continents
- ❖ Diagnostic de terrain « faisable »
- ❖ Envois d'échantillons au laboratoire pour confirmation
- ❖ Problèmes au printemps
- ❖ Rôle du varroa dans le déclenchement de la maladie par affaiblissement



Conduite à tenir SBV

- Surveillance
- Élimination du couvain contaminé quand on en voit
- Si cas graves sur plusieurs années : élimination de la colonie
- Décontaminer le matériel, SBV est souvent associé à la loque européenne

Virus des ailes déformées

- ❖ Deformed **W**ing **V**irus : **DWV**
- ❖ Association avec *Varroa destructor*
- ❖ En présence de *Varroa destructor* responsable :
 - de déformation d'abeilles nouvellement émergées : meurent peu de temps après l'émergence
 - d'abeilles adultes : diminution de leur durée de vie
 - de mortalité de couvain



Symptômes

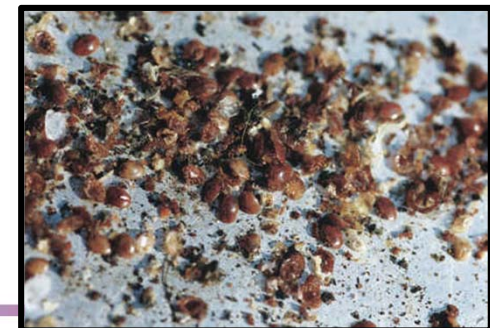


- Responsable de malformations des nymphes et des abeilles nouvellement émergées
- Symptômes attribués pendant longtemps seulement à la présence de varroa

Dissémination

- ❖ **DWV serait présent dans :**
 - **abeilles adultes dans 56 à 86 % des colonies**
 - **pupes dans 16 à 54 % des colonies**
 - **varroa dans 98% des colonies (Gauthier *et al.* 2004)**

Varroa : vecteur et réservoir du virus DWV



Dissémination par VARROA = maladie

- ❖ **Varroa transmet le virus** des individus infectés à des individus sains
- ❖ DWV se **multiplie dans** Varroa.
Il transmet alors de **très fortes charges virales** lors de la ponction de l'hémolymphe (injection de salive)
- ❖ Varroa entraîne une **baisse immunitaire de l'abeille** donc une **multiplication chez l'abeille** du DWV

Varroa = cause favorisante de la multiplication virale



Conduite à tenir



- Surveiller :
 - l'infestation par Varroa
 - la présence d'abeilles déformées est un signe d'une très (trop) **forte infestation par Varroa**

- Le traitement contre Varroa :
 - ✓ les pertes dues au virus continuent après le traitement
 - ✓ car le **traitement n'agit pas contre le virus**

Le virus est impliqué dans les mortalités hivernales de colonies (Highfield *et al.* 2009)

Conclusions

- *Varroa destructor* joue un rôle de **dissémination** et de **réservoir** pour
 - le SBV
 - le DWV
 - l'ABPV, KBV, IAPV?

Traiter les colonies contre Varroa



Conclusions

- Détection du pathogène \neq preuve de maladie
- Pour certaines des symptômes difficilement reconnaissables sur le terrain
- Pour d'autres des symptômes attribués à d'autres causes (Varroa) ou pouvant être confondus (Paralysie chronique)
- Pas de traitements



Conclusions

- Détection du pathogène \neq preuve de maladie

Pas de traitement contre les viroses

- Pour certains des symptômes, difficulté à reconnaître sur le terrain
- Autres symptômes peuvent être attribués à **d'autres causes** (Varroa) ou peuvent être **confondus** (Paralysie chronique)





Merci de votre attention !

marie-pierre.chauzat@anses.fr

magali.ribiere@anses.fr