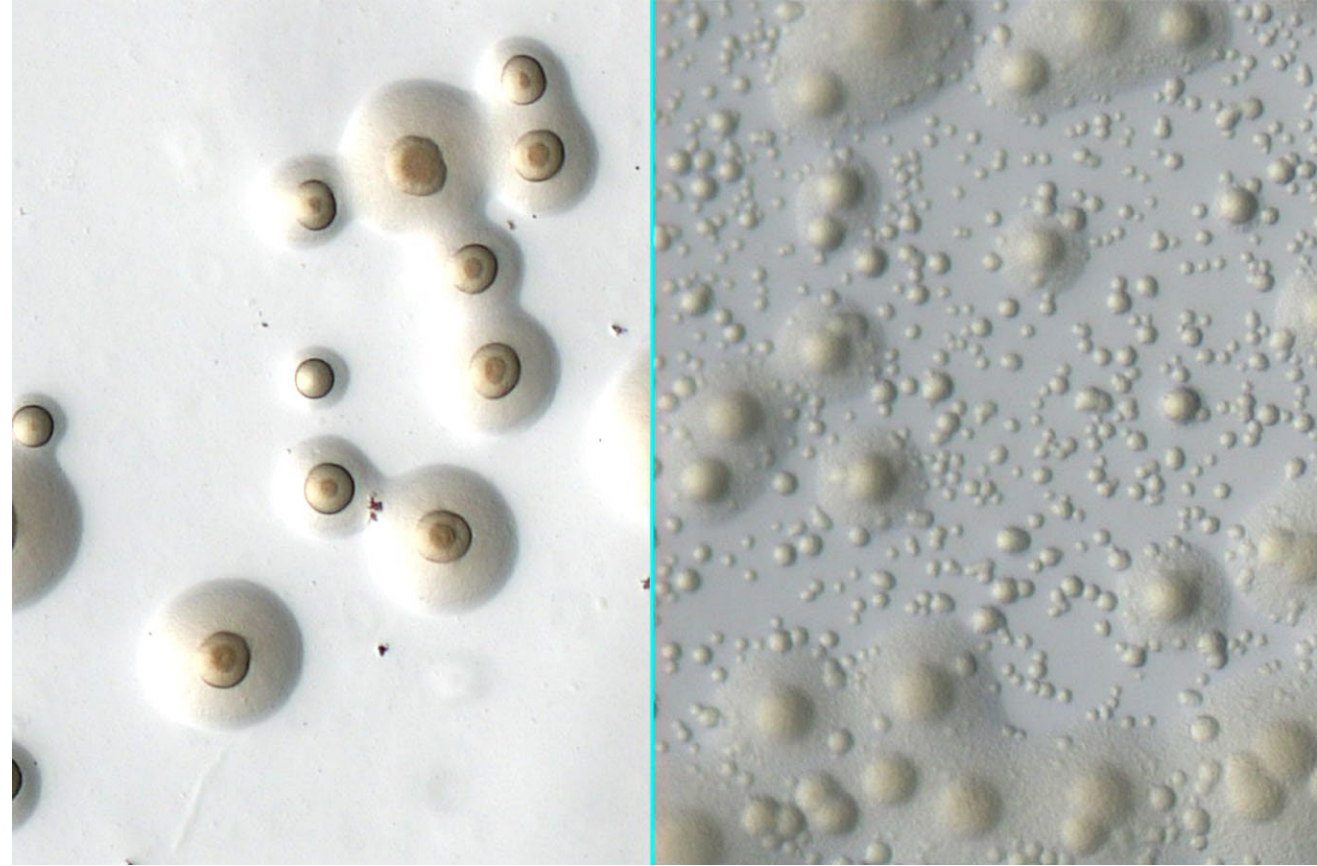


Phytoplasmes

- Le mot Mollicutes vient du latin « mollis » qui signifie doux ou souple Et « cutis » qui signifient peau.
- Sont des microorganismes parasites et pathogène des plantes, des animaux et de l'homme
- De taille supérieur au virus
- Caused des maladies type phytoplasmoses
- Sont des procaryotes strictement endophytes, ils ne survivent et ne se multiplient que dans les tissus criblés (au niveau du liber),
- souvent confondus avec les viroses (symptomes macroscopiques)

Structure

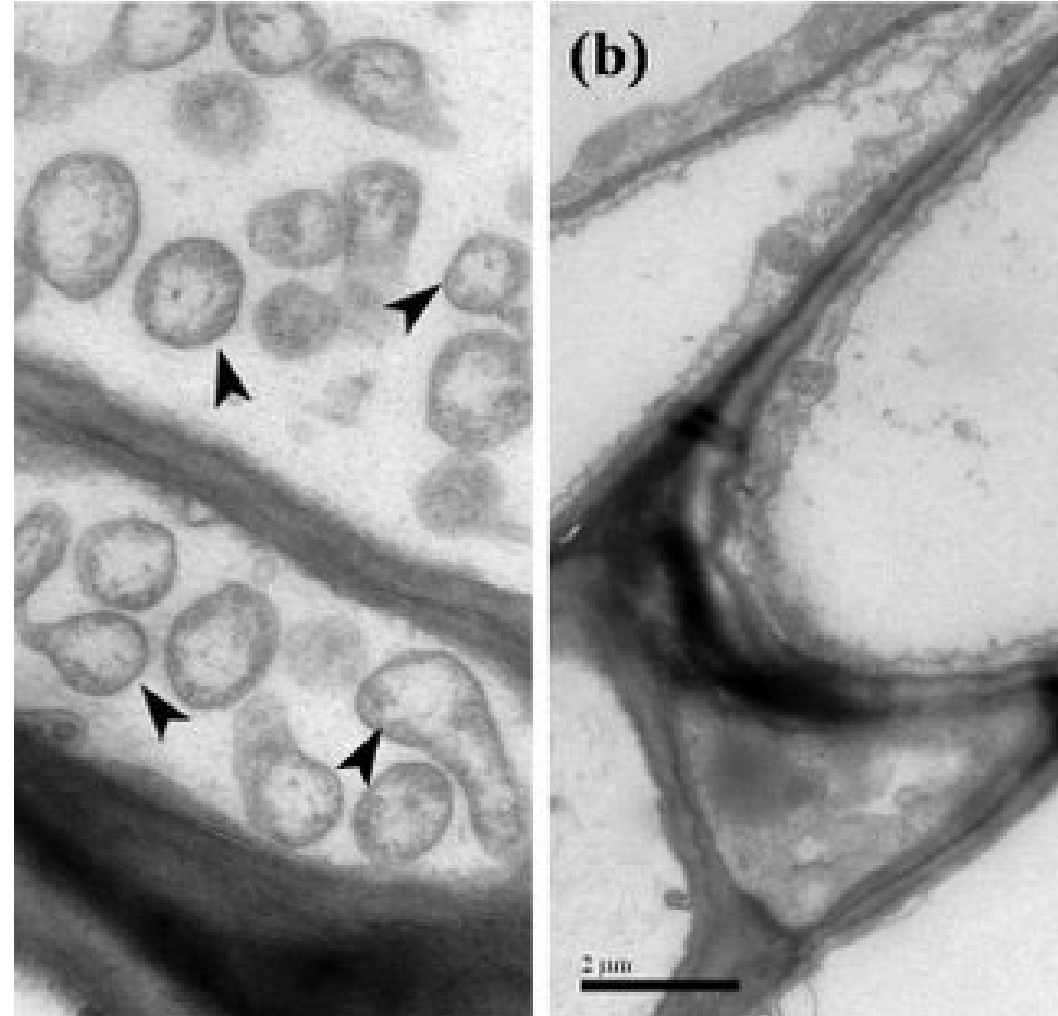
- Non pas de flagelle.
- Se reproduisent pas division binaire
- Certaines sont cultivable sur milieu artificiel dont l'apparence de « œuf au plat »,



Structure

- sont des microorganismes qui rattachent aux bactéries.
- Ils possèdent une cellule de petite taille, varie de 100 à 1000µm, contenant deux acides nucléiques, enveloppée d'une paroi très mince et souple.
- Ces mycoplasmes ressemblent à des bactéries à la différence près qu'ils sont **dépourvus** de paroi.
- C'est un organisme intermédiaire: On les situe en général entre les bactéries et les virus.
- Observables au microscope électronique
- Pas de paroi= pas de forme fixe= polymorphisme

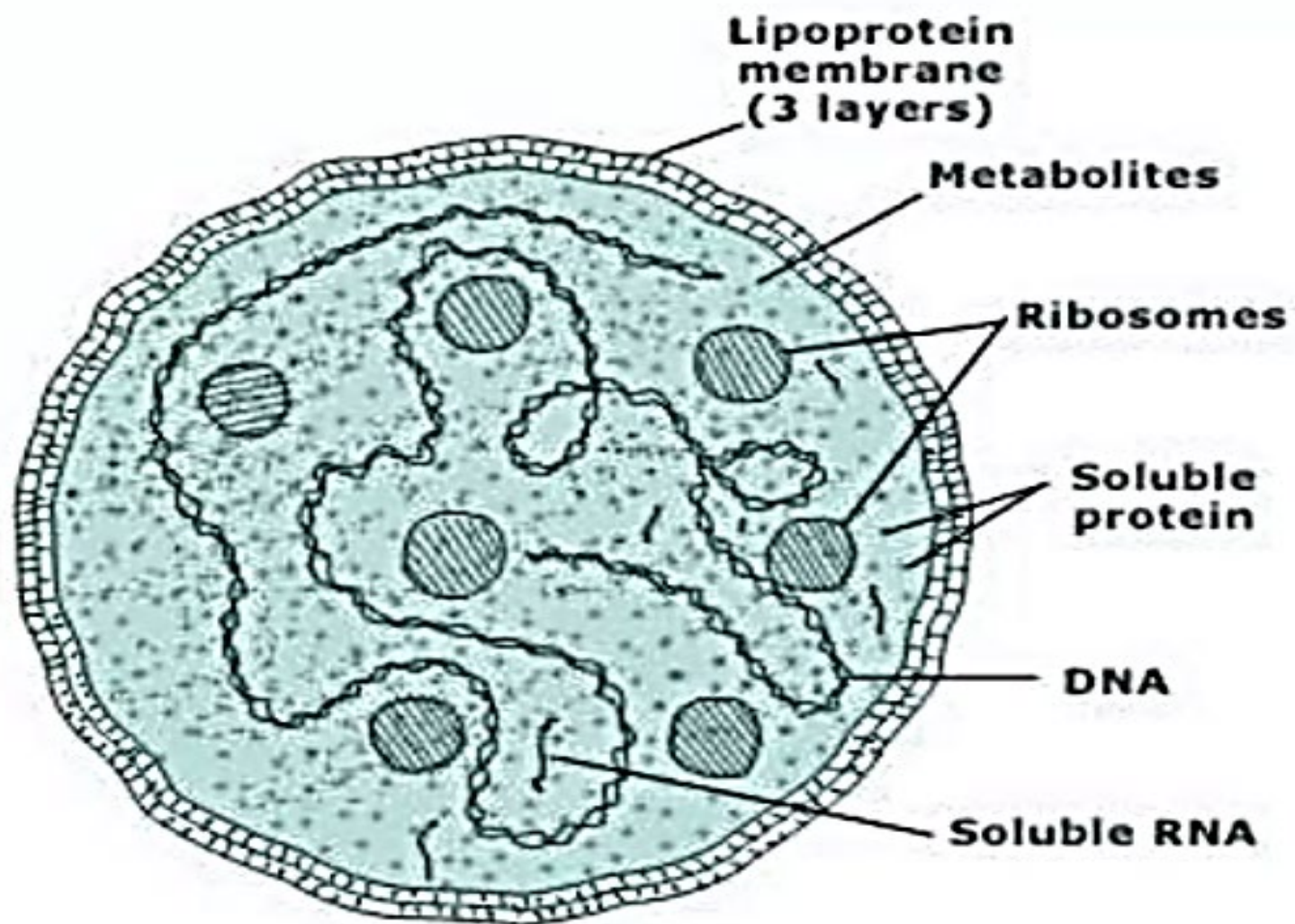
Les mycoplasmes peuvent se déformer (très polymorphes) et passer les pores des vaisseaux du liber, car c'est surtout dans les vaisseaux conducteurs de la sève élaborée qu'ils se trouvent. Leur présence ne peut être délectée qu'au **microscope électronique**.



- **Les phytoplasmes et leurs génomes**

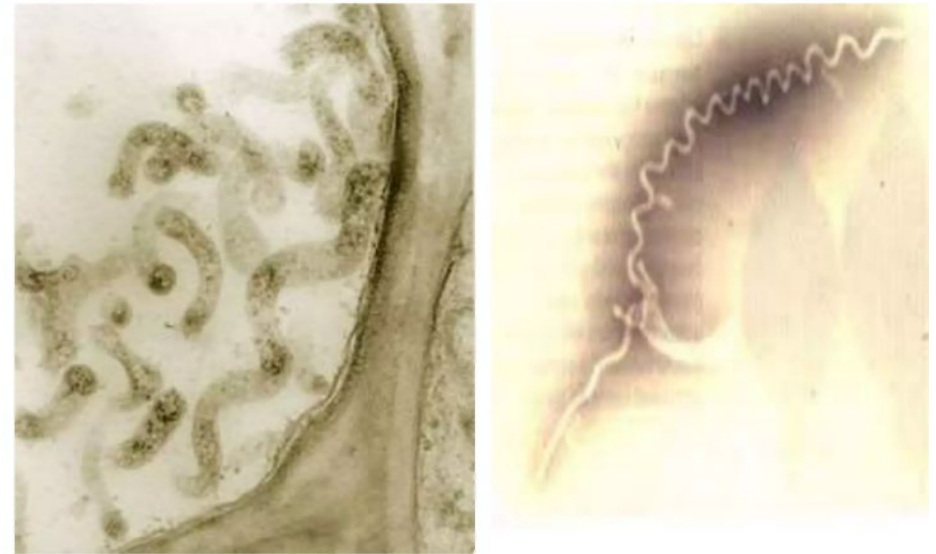
- 1 chromosome linéaire ou circulaire. Présence de plasmides (gènes extra-chromosomiques)
- Peu de gènes pour les fonctions métaboliques, mais nombreux gènes pour des pompes / transporteurs
- Nombreuses copies de gènes (favorable aux recombinaisons génétiques)
 - Grande adaptation à leurs environnements

Structure of Mycoplasma Cell



- Il en existe 4 types:
- Phytoplasme ou Mycoplasma-like Organisms (MLO): non cultivables sur un milieu synthétique,
- Spiroplasme Spiroplasma: cultivable
- 2 types de Rickettsia-Like Organisms (RLO): spécifique du xylème ou du phloème,

Spiroplasma



Transmission des phytoplasmes

- **Alimentation par les insectes**
- **Oeufs des insectes**
- **Grefe**
- **Cuscute (plante parasite)**
- **Culture *in vitro***
- **Semences**

Transmission des phytoplasmes

Par greffe



Dissémination longue distance:

- Porte-greffes sans symptômes.
- Symptômes sur greffons: >1 an

Aster Yellow, FD, X-disease:

Transmission de porte-greffes à plantes et de greffons à plantes

Bois Noir:

Transmission de greffon à plantes mais pas de porte-greffes à plantes. BN détecté dans des parcelles mères de greffons, mais pas de porte- greffes.

Transmission des phytoplasmes

Par cuscute et culture *in vitro*

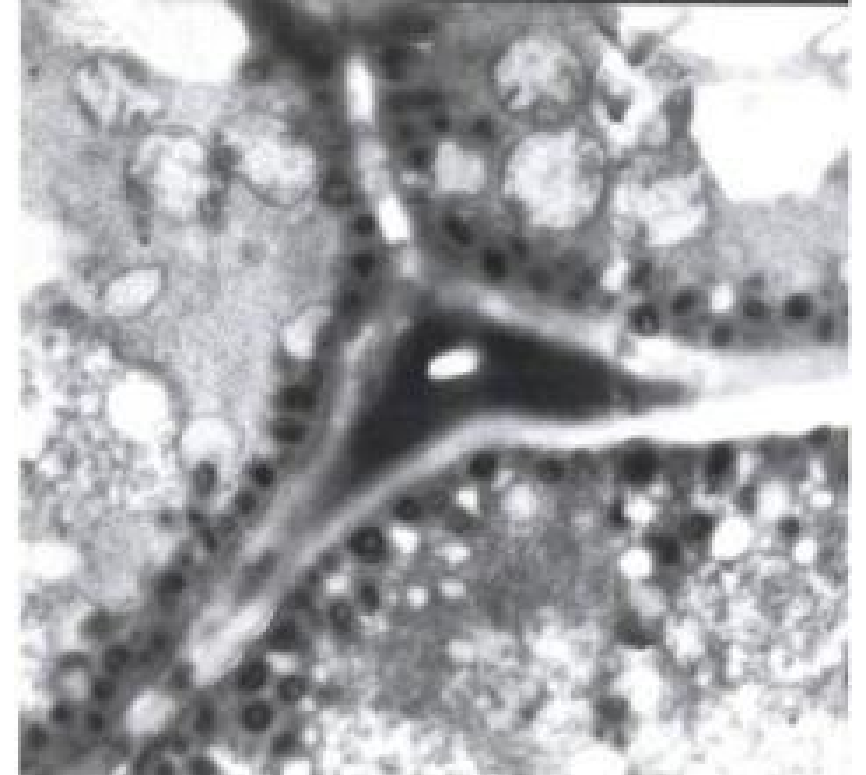


Culture in vitro

Par graines

Détection d'ADN de phytoplasmes dans des germes/plantules
de graines ramassées sur plantes infectées :

- Colza (*Brassica napus* et *B. rapa*).
- Noix de coco.
- Murier
- Luzerne, maïs, tomate



Nipah et al. , 2007. Bull. Insect. 60: 385
Olivier et al.,2010. Can. J. Plant pathol, 32: 230
Calari et al., 2011. Bull. Insect. 64: 157.
Khan et al., 2002. IOMC proc. 148

Mode de transmission

- Aucun mycoplasme **ne peut être transmis** par voie mécanique de plante à plante, ni par les semences.
- Ils sont transmis comme les virus par les greffons et tous les organes de multiplication végétative, parfois par des insectes.
- Les mycoplasmes phytopathogènes sont véhiculés d'une plante malade vers une plante saine par les **insectes piqueurs-suceurs**.

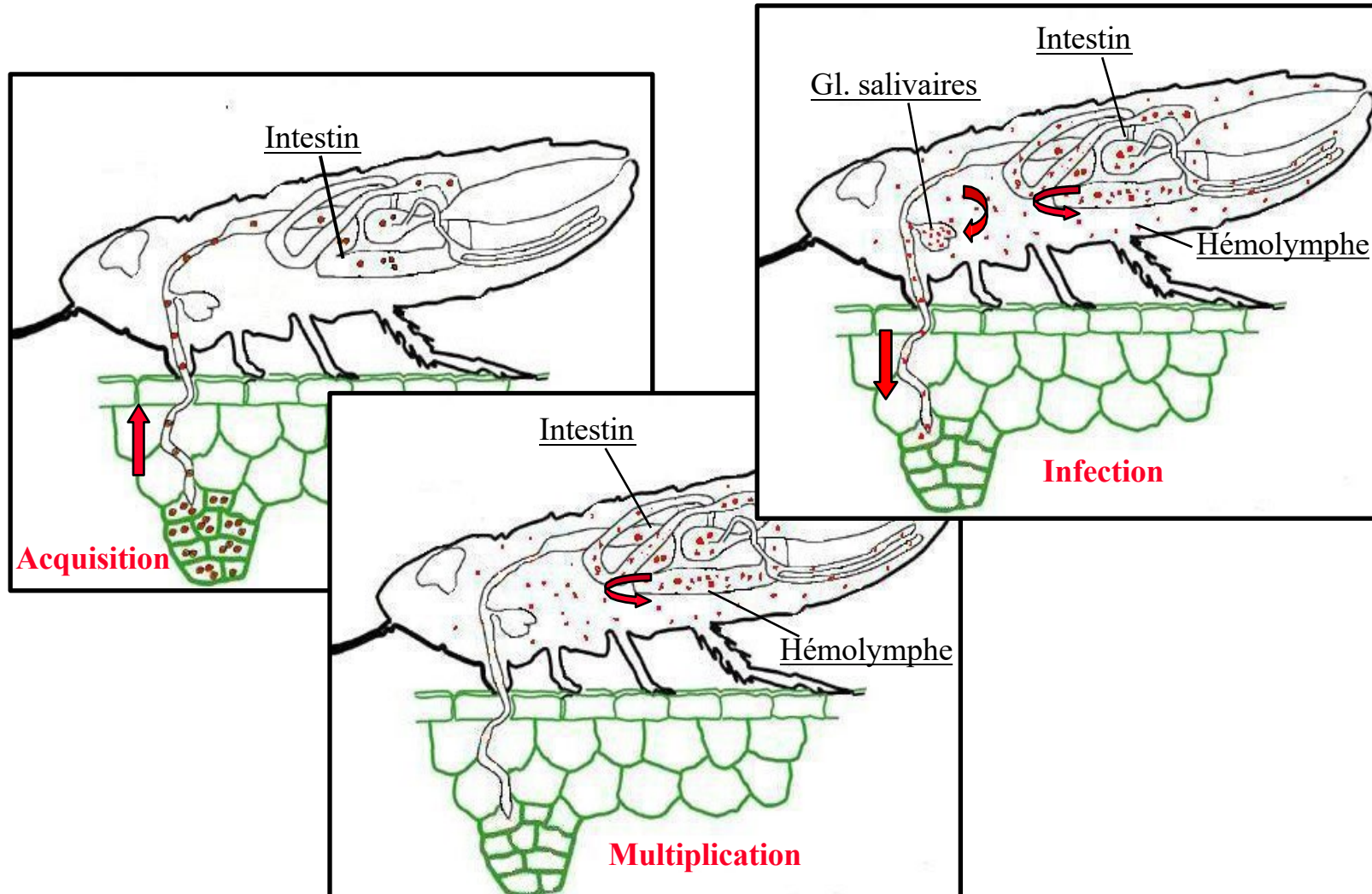
Les insectes de la famille des **Homoptères**, comme les **cicadelles**, sont fréquemment impliqués.



Mode de transmission

- Les cicadelles, en aspirant la sève élaborée d'une plante malade,
- prélèvent également les mycoplasmes qui s'y trouvent.
- La transmission d'un mycoplasme par cicadelle est de type **circulant et persistant**.
- Elle ne s'effectue qu'après une période de latence qui correspond à la circulation et à la multiplication dans l'insecte.
- Ainsi, le vecteur reste **infectieux toute sa vie**.
- Le mycoplasme n'est toutefois pas transmis à la descendance.

Transmission des phytoplasmes



Symptômes observés

On constate dans la plupart des cas l'un ou plusieurs des symptômes suivants :

- Des jaunisses
- Des anomalies diverses du développement telles nanisme, polyphyllie, balais de sorcières prolifération (développement anormal des bourgeons axillaires)
- Des perturbations de la couleur telle la panachure:
- des perturbations de la morphologie des fleurs : virescence (retour à l'état végétatif des pièces florales), phyllodie (allongement du gynécée en pousses feuillées)

- Ces symptômes résultent essentiellement des perturbations des fonctions phloémiques : modification du transport et du transfert des molécules énergétiques et des sels minéraux, modification de l'action des facteurs de croissance et de développement (phytohormones).

Balai de sorcières

Citronnier



Chlorose et enroulement

Pêcher



Balai de sorcières

Cerisier de Virginie



Framboisier



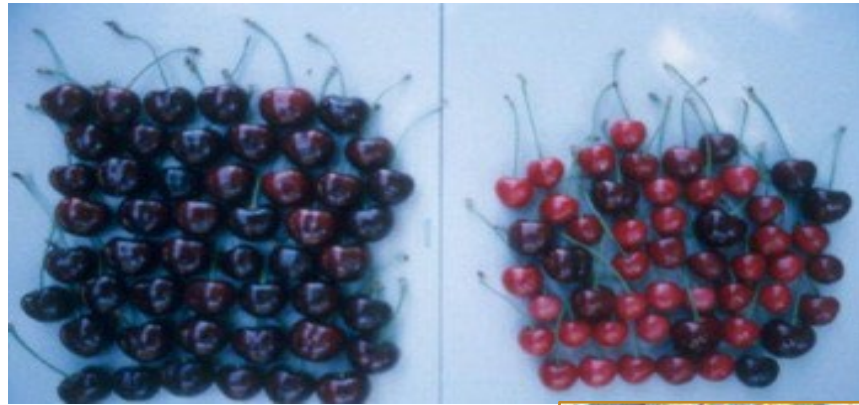
Symptômes sur plantes infectées



Nanisme, déclin et phyllodie

Symptômes sur plantes infectées

Perte de production



Mort rapide ou sur plusieurs années

Symptômes sur plantes infectées

Plantes infectées sans symptômes:

- Certains porte-greffes de vigne, pommier, poirier, etc.
- Certaines espèces de prunier (*Prunus domestica*, *P. japonica*), épinette, pins, frêne, etc.
- Oléagineux (colza, Caméline, etc.)
- Mauvaises herbes: ortie, amarante, graminées, pissenlit, etc.

Symptômes sur plantes infectées

Causes des symptômes?



Facteurs impliqués dans l'expression des symptômes?

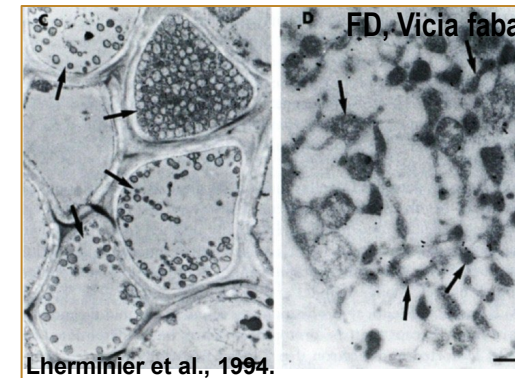
Concentration des phytoplasmes

- Importante (herbacées): Pervenche, 16Srl-B, plusieurs années
- Très faible (arbres): jaunissement mortel du cocotier et dattier, 4 mois



Localisation des phytoplasmes

- Fraise: 16Srl-C nb dans pédicelle & réceptacle, peu dans fleur & feuille, rien dans racine
- Pervenche: 16Srl-B nb dans tige & feuille, peu dans racine
- Chrysanthème: 16Srl-B nb dans racine, peu dans tige & feuille
- Arbres: Phytoplasmes dans les racines...à vie.



Les méthodes de lutte

- Les symptômes sont peu spécifiques, d'autant plus que plusieurs facteurs peuvent à leur tour compliquer le diagnostic : masquage des symptômes dans des conditions de températures particulières ou au cours des phases actives de croissance par exemple.
- De plus, l'épidémiologie des affections dépend grandement du **comportement** du vecteur.
- Ce comportement peut être considérablement modifié en fonction des changements des paramètres climatiques et cultureux (température, époques de plantation, irrigation, densité de culture).

- La lutte s'effectue par l'usage de matières actives dirigées contre les insectes vecteurs des mycoplasmes que sont les Homoptères.
- Il faut également détruire les plantes malades.
- Certains antibiotiques montrent une activité, les mycoplasmes sont cependant sensibles aux antibiotiques du groupe des Tétracyclines mais leur usage en agriculture est interdit.