

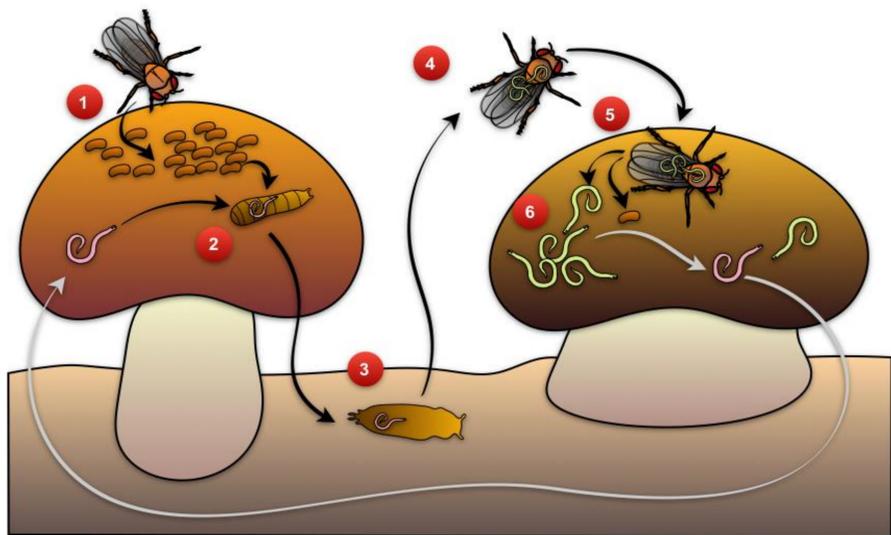
Récente expansion du symbiote « protecteur » *Spiroplasma* chez une drosophile

d'après l'article de Jaenike et al. « Adaptation via Symbiosis: Recent Spread of a *Drosophila* Defensive Symbiont » ,*Science* 329 :212-215 (2010)

A. Duncan¹, S. Mégevand², P. Roca³, O. Mégevand⁴, J. Ménardo⁵ & M. Rousset⁵

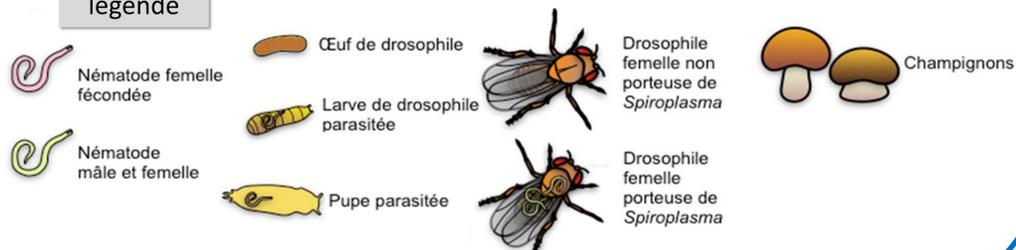
1. Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier, Université de Montpellier, CNRS, IRD, EPHE, 2. Lycée C. Bourquin, Argelès sur Mer, 3. Collège La Côte Radieuse, Canet en Roussillon, 4. Lycée Déodat de Séverac, Céret, 5. Lycée A. Maillol, Perpignan

Cycle de vie du nématode parasite *Howardula*



- 1 Pontes des œufs par la drosophile.
- 2 Infestation par une femelle nématode fécondée (« motherworm ») de la larve de drosophile par pénétration à travers la cuticule.
- 3 Persistance du nématode jusqu'au stade puppe.
- 4 Croissance rapide du nématode femelle et début de prolifération des larves de nématode dans la cavité générale de la drosophile.
- 5 Contamination du champignon par les larves du nématode via l'ovipositeur de la drosophile ou par ses excréments, lorsque celle-ci visite le champignon.
- 6 Accouplement des nématodes mâles et femelles à l'intérieur du champignon.

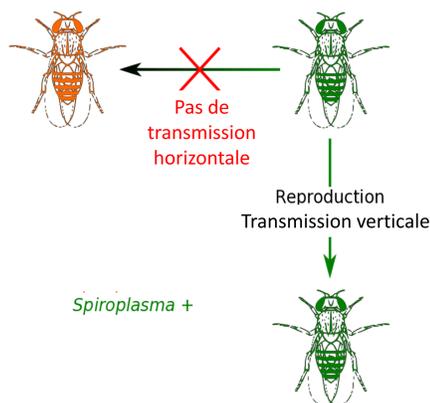
légende



Ce nématode parasite a pour hôtes des drosophiles et des champignons. Le nématode se sert des drosophiles comme source de nourriture mais également comme vecteur d'un champignon à un autre (dans lesquels ils se nourrissent également). Les drosophiles infestées par *Howardula* voient leur fertilité extrêmement réduite, elles sont quasiment rendues stériles par la présence du parasite.

L'endosymbiote *Spiroplasma* protège les drosophiles de l'effet stérilisant du nématode

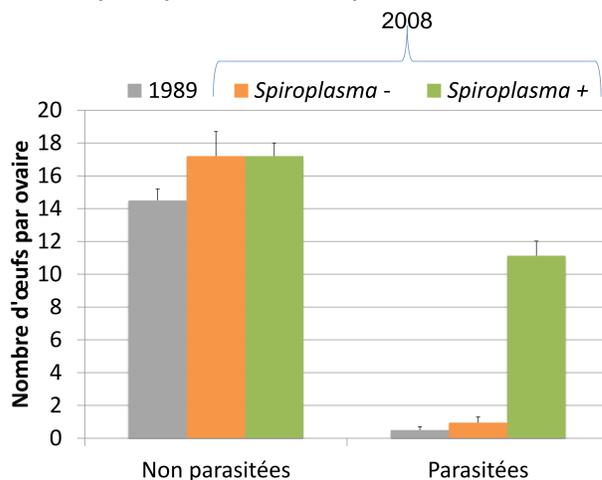
Figure 1. Mode de transmission de *Spiroplasma*



Les symbiotes *Spiroplasma* se transmettent verticalement de la mère à sa descendance et jamais horizontalement.

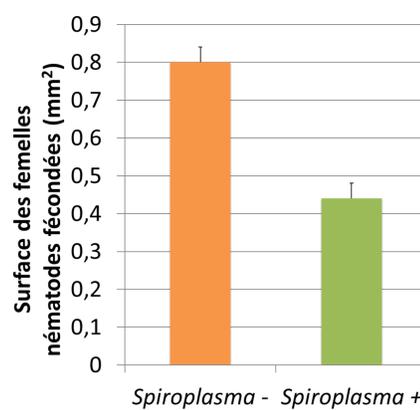
Ces symbiotes contribuent donc à l'hérédité mais de manière uniparentale (Figure 1).

Figure 2. Influence de *Spiroplasma* sur la fertilité des drosophiles parasitées ou non par le nématode



En l'absence de *Spiroplasma*, la fertilité des drosophiles est très significativement diminuée lorsqu'elles sont parasitées par le nématode *Howardula* alors qu'en sa présence, la fertilité est meilleure (Figure 2). Le profil de fertilité obtenu en 1989 suggère l'absence (ou la faible prévalence) de *Spiroplasma* à cette époque sur la côte-est.

Figure 3. Influence de *Spiroplasma* sur la croissance du nématode parasite dans la drosophile



La mesure de la surface des femelles nématodes à l'intérieur des drosophiles montre que la présence de *Spiroplasma* impacte négativement la croissance et donc la capacité reproductive de celles-ci (Figure 3).

Les individus infectés par *Spiroplasma* sont favorisés, leurs gènes mieux transmis...

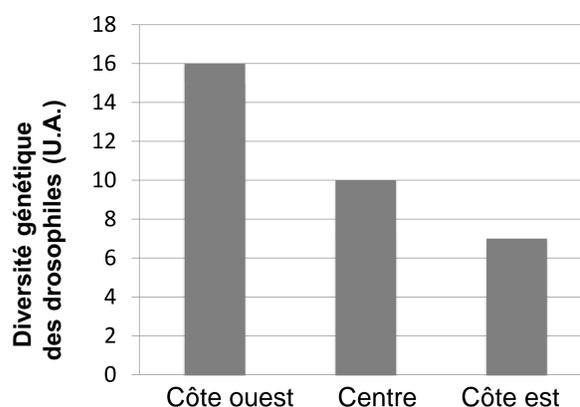
À partir d'une importante collecte de drosophiles, en Amérique du Nord, la prévalence de *Spiroplasma* et la diversité génétique (ADN mitochondrial) des drosophiles ont été évaluées.

Figure 4. Prévalence du symbiote *Spiroplasma* en Amérique du Nord en 2008



On observe, en 2008, que 59,7% des drosophiles de la côte est sont infectées par *Spiroplasma* (contre probablement très peu en 1989 voir figure 2). On observe également un gradient croissant d'ouest en est de prévalence du symbiote (Figure 4).

Figure 5. Répartition géographique de la diversité génétique des drosophiles



On observe un gradient décroissant d'ouest en est de la diversité génétique des drosophiles ce qui suggère une contre-sélection des génotypes non symbiotiques et une sélection positive des génotypes hôtes qui transmettent *Spiroplasma*.

Conclusion

Les populations de *Drosophila neotestacea* nord-américaines révèlent une résistance inattendue aux effets stérilisants d'un ver nématode parasite. John Jaenike et ses collaborateurs ont établi que le maintien des capacités reproductives des drosophiles femelles était dû, en laboratoire comme en conditions naturelles, à la présence de la bactérie symbiotique *Spiroplasma* transmise par voie maternelle.

Cet exemple montre un processus de sélection naturelle en cours, sous l'influence d'un endosymbiote. La présence du symbiote *Spiroplasma* est sélectionnée positivement ce qui conduit à la modification de la diversité génétique de ces drosophiles américaines.