

Comment les poux rouges se disséminent en élevages de volailles ?

Ou comment l'ADN peut aider à comprendre la dissémination d'un parasite ?

Afin de mieux comprendre comment les poux rouges se répandent parmi les élevages de poudeuses, une étude a été entreprise à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon sur la base de séquences d'ADN de poux. L'étude repose sur une approche généalogique appelée phylogénie ainsi que sur les outils de la génétique des populations.

Comment utilise-t-on les séquences d'ADN ?

Les molécules d'ADN contenues dans une cellule donnée d'un être vivant sont identiques dans chacune des autres cellules du même individu. En revanche, elles diffèrent entre deux individus de la même espèce, et bien plus encore entre deux individus appartenant à des espèces différentes.

L'ADN est en évolution permanente d'une génération à l'autre par l'action des mutations et des permutations. Du fait de cette variation de l'ADN, spontanée et en grande partie due au hasard, les individus d'une même espèce évoluent inexorablement au fil du temps. Les différences acquises restent « homogènes » au sein de l'espèce tant qu'il est possible aux individus de se reproduire entre eux. Lorsque qu'un groupe d'individus n'est plus en contact avec les autres, il accumule des différences génétiques qui le différencient au fil des générations de l'espèce initiale dont il est issu, jusqu'à ce que ces différences soient suffisamment importantes pour que ce groupe devienne une espèce individualisée.

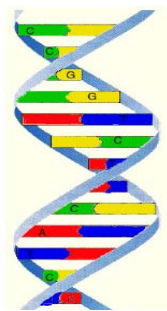


Figure 1 :

Schéma d'une molécule d'ADN, composée de nucléotides (A,C,G,T) formant des séquences

Sur les millions de gènes présents dans l'ADN du pou rouge, Lise Roy de l'Ecole Vétérinaire de Lyon a choisi 2 gènes indépendants qui permettent de suivre l'histoire évolutive des populations de poux. L'étude de ces 2 gènes permet de reconstruire les relations phylogénétiques, c'est-à-dire les liens qui unissent les différentes populations ou espèces de poux rouges. Ainsi, l'analyse phylogénétique s'apparente à la généalogie, et permet de construire un arbre de relations, qui n'est pas restreint comme pour la généalogie aux liens de parenté entre les individus mais s'étend aux relations entre les espèces et les populations différentes d'une même espèce.

Echan. n°1 C A T T A G A G G G A T T A G G G T A G A T T T G A C T A T T T T T A G A C T C C A T T T A G C T G G A A T C T C T T C T A T T C T T G G G G C G
 Echan. n°2 C A T A G C G G G T T A G G G T A G A T T T G A C T A T T T T T A G A C T C C A T T T G G C T G G A A T T T C T T C T A T T C T T G G A G C G
 Echan. n°3 C A T A G C G G G A T T A G A G T A G A T T T G A C T A T T T T T A G A C T C C A T T T A G C T G G A A T C T C T T C T A T T C T T G G A G C A
 Echan. n°4 C A T A G T A G G A T T A G A G T A G A T T T G A C T A T T T T T A G A C T C C A T T T A G C T G G A A T C T C T T C T A T T C T T G G A G C A
 Echan. n°5 C A T A G T G G G A T T A G A G T A G A T T T G A C T A T T T T T A G A C T C C A T T T A G C T G G A A T C T C T T C T A T T C T T G G A G C A
 Echan. n°6 C A T A G G G G G T A A G A G T A G A C T T A A C T A T T T T T A G A C T A C A T C T G G C C G G A A T T T C C T C T A T T C T T G G A G C A
 Echan. n°7 C A T A G G G G G T A A G A G T A G A C T T A A C T A T T T T T A G A C T A C A T C T G G C C G G A A T T T C C T C T A T T C T T G G A G C A
 Echan. n°8 C A T A G G G G G T A A G A G T A G A C T T A A C T A T T T T T A G A C T A C A T C T G G C C G G A A T T T C C T C T A T T C T T G G A G C A

Figure 2

Comparaison des séquences (appartenant au gène COI) isolées sur l'ADN de 8 échantillons de poux rouges prélevés dans différentes régions de France et du Monde. Les différences d'un individu à l'autre indiquent des mutations qui permettent ensuite de calculer leur lien de parenté. Les échantillons 6, 7 et 8 identiques sur cette partie du gène sont issus d'individus qui proviennent probablement de la même population, même s'ils ont été prélevés dans lieux très différents. Dans ce cas, la population d'origine s'est disséminée dans les différents lieux.

Et le pou rouge des poules dans tout ça ?



Femelle en fin de digestion

De 2007 à 2010, différents prélèvements de poux rouges du genre *Dermanyssus* ont été prélevés en élevage de production (tous modes d'élevages confondus) et dans l'avifaune sauvage. Leur ADN a été étudié et les liens de parenté (phylogénie) ont été reconstruits comme explicité ci-dessus.

Question : Les poux rouges des poules appartiennent-ils tous à la même espèce ?

Réponse : Oui

Le pou rouge des poules est un acarien appartenant au genre *Dermanyssus* et à l'espèce *gallinae*. Le genre *Dermanyssus* regroupe 25 espèces décrites à travers le monde, dont une dizaine ont une morphologie à peu près identique entre elles. Par conséquent, au début de l'étude, on ne pouvait pas dire avec certitude que tous les acariens rencontrés en poules appartaient à *D. gallinae*. Certaines caractéristiques biologiques peuvent être très différentes d'une espèce à l'autre (ex. résistance aux pesticides). Connaître le nombre et l'identité des espèces présentes en élevage est primordial pour une gestion efficace. Des identifications morphologiques et moléculaires de poux ont donc été réalisées dans différents échantillons de litière, nids, et fientes en élevage de volailles et chez les oiseaux sauvages.

	Pondeuses Poulets Bresse	Basses cours	Elevages Canaris	Oiseaux sauvages
Nombre d'échantillons analysés	135	5	17	575
Présence de <i>D. gallinae</i>	135	5	2	21
Présence d'autres <i>Dermanyssus</i> : <i>D. apodis</i> , <i>D. carpathicus</i> , <i>D. hirundis</i> , <i>D. longipes</i>	0	0	0	126

Figure 3

Prélèvements de *Dermanyssus* réalisés par L. ROY, 2009

Cinq espèces sont communément rencontrées en élevage et faune sauvage en France : *D. gallinae*, *D. apodis*, *D. carpathicus*, *D. hirundinis*, *D. longipes*. Toutes les séquences du génome des acariens isolés dans les élevages de poules en Europe, en Australie et au Brésil sont groupés dans la branche de *D. gallinae* (Figure 4). Les autres acariens sont inféodés uniquement à la faune sauvage.

Question : L'espèce engendrant des problèmes économiques en élevage de production est-elle présente chez les oiseaux sauvages ?

Réponse : Oui

MAIS, la très grande majorité des acariens isolés dans la faune sauvage en France appartiennent à 4 espèces de *Dermanyssus* autres que celle rencontrée en élevage. AUCUNE de ces quatre espèces n'a été isolée dans aucun élevage et chacune paraît parasiter un nombre d'espèces d'oiseaux beaucoup plus réduit que *D. gallinae* (Figure 4).

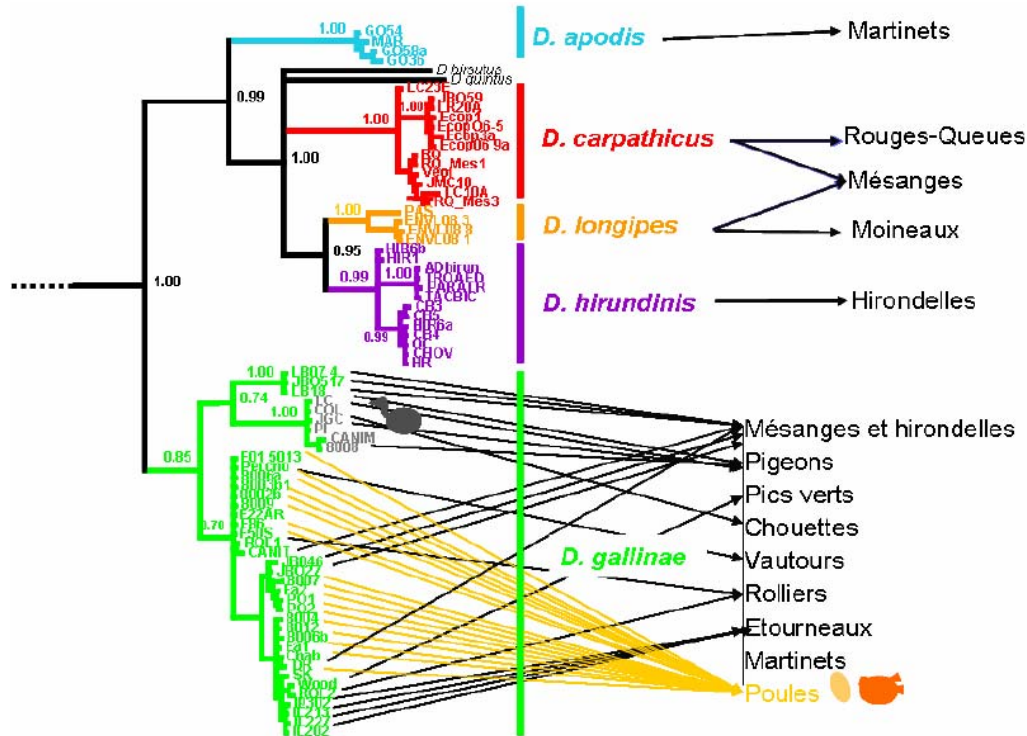


Figure 4

Arbre phylogénétique des populations de *Dermanyssus gallinae* étudiées. Chaque numéro représente un échantillon de pou dont l'ADN a été séquencé. Cette figure représente les liens de parenté entre les échantillons (arbre phylogénétique). Chaque couleur correspond à une espèce de pou, identifiée en élevage (*D. gallinae*) et/ou chez les oiseaux sauvages (*D. gallinae*, *D. hirundinis*, *D. longipes*, *D. carpathicus* et *D. apodis*). Les branches d'une même couleur figurent les différentes populations qui évoluent différemment au sein de chaque espèce.

Question : Les populations de *D. gallinae* étant présentes dans des milieux très divers, celles présentes en élevage peuvent-elles provenir des oiseaux sauvages ?

Réponse : Non.

Les rares populations de *D. gallinae* isolées chez des oiseaux sauvages sont séparées depuis de très nombreuses générations de celles des élevages de poudeuses (les 2 gènes étudiés sont très différents entre les 2 milieux écologiques).

En outre, certaines informations génétiques ainsi qu'une expérimentation sur des parcours de poudeuses montrent que les seuls échanges actuels ont lieu des élevages vers les oiseaux sauvages et non l'inverse.

Enfin, une approche de génétique des populations de *D. gallinae* isolées dans des élevages et dans la faune sauvage montre qu'il n'y a pas de lien entre la distance géographique entre les élevages et le degré de différenciation entre les populations de poux présentes : des élevages distants de plus de 700 km sont très apparentés alors que d'autres, distants de 10 km ne le sont pas (Figure 5).

Ainsi, les mélanges importants entre les populations de poux rouges issus d'élevages de volailles ne résultent pas de l'intervention de la faune sauvage, et suggèrent un rôle primordial des échanges commerciaux et du transport des volailles dans la dissémination du parasite.

Question : Les populations infestant les élevages de pondeuses sont-elles les mêmes dans les différents pays analysés : France, Danemark, Pologne, Brésil, Australie ?

Réponse : Non, mais étonnamment certaines sont apparentées.

Il est, par exemple, probable que certains prélèvements réalisés en pondeuses en France et au Brésil aient une origine commune (Figure 5).

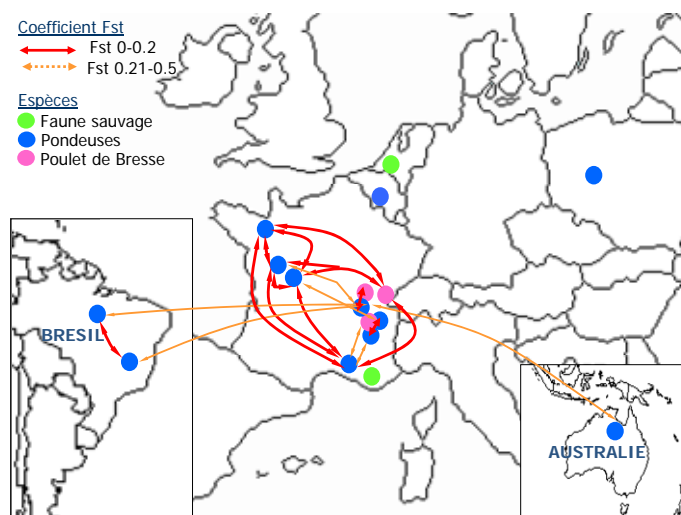


Figure 5

Coefficients de différenciation (Fst) entre populations de *Dermanyssus gallinae* (prélevées en différents points du monde) calculés sur la base des séquences du gène COI. Plus le coefficient de différenciation est faible, plus le lien de parenté entre les populations est important

Question : Les populations de *D. gallinae* se déplacent-elles facilement dans un élevage ?

Réponse : Oui au sein du bâtiment, non entre bâtiments.

Ces résultats découlent d'une analyse réalisée sur un élevage de pondeuses au sol comportant 10 bâtiments. Des échantillons ont été prélevés dans deux points distants d'env. 7 m. dans deux bâtiments distants d'env. 50 m, sur deux années successives, avec un vide sanitaire entre les deux. Ces résultats restent néanmoins à conforter par d'autres analyses similaires dans d'autres élevages, car ils peuvent être modulés par la pratique de l'éleveur et les caractéristiques des bâtiments.

Question : Les populations de *D. gallinae* peuvent elles supporter les opérations de nettoyage/désinfection d'un élevage suivies d'un vide sanitaire d'un mois ?

Réponse : Oui.

Dans l'analyse décrite ci-dessus, les populations de chacun des deux bâtiments sont identiques d'une bande sur l'autre (et demeurent différentes entre les deux bâtiments).

D'après les travaux de :

Lise Roy

VetAgro Sup - Campus Vétérinaire de Lyon

Laboratoire de Parasitologie,

1 avenue Bourgelat, 69280 Marcy l'Etoile

l.roy@vet-lyon.fr

Rédaction :

Sophie LUBAC

ITAVI Lyon

23 rue Baldassini

69364 Lyon cedex 07

lubac@itavi.asso.fr

Sources bibliographiques

Roy L. 2009. Ecologie évolutive d'un genre acarien hématophage, Thèse de Doctorat, AgroParisTech

Janvier 2010

Grâce au concours financier de

Rhône-Alpes
Région

VetAgro Sup
Campus Vétérinaire de Lyon

ITAVI

PEP Aviculture, Chambre d'Agriculture 01, 4 avenue du Champ de Foire, BP 84, 01000 Bourg en Bresse
Tél : 04 74 45 47 04 – Fax 04 74 45 86 53 email : filiere-territoire@ain.chambagri.fr