

Les auteurs ont raison de rappeler que l'évolution procède par sauts et, en particulier, que des gènes peuvent passer d'un génome à l'autre. Par exemple, 20 pour cent du génome de la plante *Arabidopsis thaliana* vient de bactéries photosynthétiques qui ont donné naissance à son chloroplaste : ces gènes sont passés du génome bactérien à celui du noyau de la plante et s'y sont multipliés, en prenant des fonctions variées. Pour autant, chez les animaux, larves et adultes résultent-ils de l'expression consécutive de deux génomes issus d'une hybridation ? D'autres scénarios sont possibles.

L'hypothèse des auteurs suppose un phénomène nouveau, une fusion génomique. Celle-ci serait constituée de trois événements successifs : une hybridation viable, la coexistence durable des deux génomes et leur expression à des moments différents. Si les hybrides sont fréquents, et importants dans l'évolution des plantes ou des coraux, par exemple, les gènes parentaux s'y expriment plutôt en même temps, avec une perte des gènes redondants. De plus, ces hybrides impliquent des espèces évolutivement proches. En revanche, le croisement entre une ascidie et un oursin rapporté dans l'article crée des organismes sans doute issus du seul parent oursin.

Les auteurs évoquent le transfert du génome de la bactérie *Wolbachia* vers une drosophile : dans ces transferts récents (connus chez d'autres insectes), les gènes acquis ne s'expriment pas encore. S'ils ne disparaissent pas, pourront-ils composer un programme génétique autonome ? Rien aujourd'hui ne l'indique. Prenons le cas des gènes issus du chloroplaste chez *A. thaliana* : les protéines correspondantes ont acquis des fonctions très diverses dans la cellule végétale, où elles bâtissent la paroi cellulaire, perçoivent les signaux lumineux, etc. Intégrés au génome receveur, ces gènes ont perdu toute appartenance à un programme autonome, et notamment au fonctionnement du chloroplaste !

À l'inverse, un génome peut, au cours de l'évolution, s'exprimer de plusieurs façons : ainsi, les différences entre mâles et femelles ne résultent pas d'une hybridation. Ces expressions distinctes peuvent aussi concerner le stade du développement. Par exemple, chez l'homme, des hémoglobines particulières s'expriment dans le fœtus, et les lactases, qui digèrent le lait maternel, s'expriment avant le sevrage. L'apparence peut en être touchée : chez les plantes, les premières feuilles des plantules sont souvent méconnaissables. On

peut donc imaginer que les différences entre larves et adultes proviennent de tels changements, observables dans le monde actuel.

On objectera que les ressemblances parfois étonnantes entre larves d'organismes distants plaident pour une hybridation. Pourtant, les caractères ancestraux produisent de semblables impressions. Imaginons qu'une espèce dotée des caractères *a* et *b* soit l'ancêtre de trois autres : E_1 conserve *a* et perd *b* ; E_2 conserve *b* et perd *a* ; E_3 conserve *a* et *b*. Des pertes de caractères sont des événements plus probables qu'une hybridation, et E_3 , qui cumule *a* et *b*, ressemble maintenant à un hybride entre E_1 et E_2 . Les caractères ancestraux ne sont pas conservés de façon semblable parmi tous les descendants : ces derniers paraissent mélanger des caractères d'autres organismes, alors que tous ces caractères sont simplement hérités de l'ancêtre commun. Ajoutons les ressemblances secondaires par adaptation au même milieu ou au même régime alimentaire. On dispose ainsi de plusieurs raisons pour que, par exemple, des larves planctoniques se ressemblent...

Les auteurs soulignent l'obsolescence des idées de Haeckel. Selon sa formule « l'ontogenèse récapitule la phylogenèse », Haeckel pensait que l'embryon se développe par différents stades représentant successivement les organismes qui l'ont précédé, avant d'aboutir à un stade ultime caractéristique de son espèce. Les embryologistes ont maintenant adopté une vision plus nuancée : au cours de l'évolution, des gènes changent d'expression et des étapes du développement embryonnaire apparaissent ou disparaissent, à n'importe quel stade. Il n'est donc pas improbable que deux espèces se ressemblent à l'état adulte en ayant des larves différentes, si les différences accumulées depuis leur ancêtre commun ont porté sur les états larvaires. Cette plasticité du développement explique aussi la ressemblance d'adultes à des larves d'autres espèces, tels les rotifères et les larves *trochophores*.

Les sciences du développement ont progressé depuis le XIX^e siècle, surtout dans leur vision de l'évolution. Changements évolutifs et caractères conservés des ancêtres suffisent à expliquer les différences entre larves et adultes et les ressemblances entre larves d'espèces différentes.

Marc-André Selosse,

Équipe Interactions biotiques (CEFE CNRS-UMR 5175), Montpellier