

Pour aller plus loin

Auteurs : Travail collectif(plus d'infos)

Résumé : Document de Marc Rabaud issu de l'ouvrage "29 notions clefs pour savourer et faire savourer la science - primaire et collège", paru aux éditions Le Pommier en août 2009.

Publication : 9 Mai 2014

## Conclusion

Les formes actuelles du vivant sont la conséquence d'un long processus d'évolution qui, au hasard des mutations puis par sélection naturelle, a peu à peu retenu certains caractères. Ce processus évolutif correspond à des échelles de temps très longues, supérieures au million d'années. On peut parfois justifier ces formes a posteriori par des critères d'utilité ou d'efficacité. Ce n'était toutefois pas l'objet de ce texte où nous avons plutôt choisi de décrire l'évolution de la forme d'« individus » particuliers. Dans le monde biologique, la forme est certes l'expression d'un certain codage présent dans les gènes – un zèbre enfante bien un zèbre –, et elle est donc liée à l'évolution, mais la forme de chaque individu est aussi le fruit des divers mécanismes physiques intervenus dans son développement. Ce constat va un peu à l'encontre des idées reçues : on a tendance aujourd'hui à tout vouloir expliquer par des causes biologiques en oubliant que ces dernières sont aussi conditionnées par les lois de la chimie ou de la physique. Un des aspects fascinants de l'étude de l'origine des formes est donc la confrontation permanente entre les visions biologiques et physiques du monde.

Ce petit voyage au pays des formes nous a aussi montré qu'il était possible de développer une classification des formes, que ces dernières proviennent du monde animé ou du monde inanimé, ce qui permet de s'interroger sur les similitudes et les différences perceptibles dans leurs mécanismes d'apparition. L'étude de la morphogenèse est un vaste domaine de recherche encore balbutiant, puisque de très nombreux mécanismes, biologiques et physiques, restent encore à découvrir.

## Et pour aller plus loin, quelques questions d'enseignants

### La morphogenèse peut-elle être uniquement abordée du point de vue de la physique ?

Non bien sûr, ce sujet exige une approche pluridisciplinaire. La réponse que l'on entend parfois – « c'est génétique » – à la question difficile de l'origine des formes du vivant, ne suffit bien évidemment pas pour pouvoir comparer ou comprendre les mécanismes impliqués dans les formes que nous observons autour de nous. Les mathématiques, la physique, la biologie, la botanique ou la géologie sont des sciences qui clairement, peuvent toutes apporter des exemples et des éclairages différents au problème de l'origine des formes pourvu qu'on y ajoute une bonne dose de curiosité. Dans cet article j'ai volontairement insisté sur l'approche « Physique » car d'une part je suis physicien et c'est donc celle que je connais le mieux, et d'autre part parce que ces formes se développant dans notre monde réel elles doivent aussi se plier aux lois de la physique lors de leur apparition. Une description qui ne s'appuierait que sur une seule discipline ne serait jamais complète.

## Bibliographie

- « L'origine des formes », La Recherche, n° 305, janvier 1998. Une série d'articles aux thématiques très diverses (de l'architecture navale à la musique) sur les formes et leurs origines.
- « Les formes de la vie », Pour la science, n° 44, juillet 2004. Un excellent ensemble d'articles qui complète avantageusement le présent texte.
- Stéphane Douady et Yves Couder, « La physique des spirales végétales », La Recherche, n° 250, janvier 1993, p. 26-35. Un article décrivant les bases physiques de la phyllotaxie.
- Les Sciences de la forme aujourd'hui, éd. du Seuil, coll. « Point Sciences », 1994. Un livre d'entretiens avec des spécialistes venus d'horizons variés.
- D'Arcy Thompson, On Growth and Form, Cambridge University Press, 1917 ; version abrégée par John Tyler Bonner, Forme et Croissance, éd. du Seuil, coll. « Sources du savoir », 1994. La « bible » du domaine de la morphogenèse, par le premier chercheur à s'être intéressé aux formes du vivant.
- Graines de sciences 3, sous la direction de David Jasmin, Jean-Marie Bouchard et Pierre Léna, « Bulles, gouttes et perles liquides » (chapitre de David Quéré), Le Pommier, 2001.

### Sur la Toile

- Simulation DLA  
<http://apricot.polyu.edu.hk/~lam/dla/dla.html> ou <http://www.cmp.caltech.edu/~mcc/STChaos/SH.html>
- Phyllotaxie :  
<http://tpe.tournesol.free.fr/tournesol.htm>  
Un excellent site créé par des lycéens. Un modèle du genre, à voir absolument !
- Pavage de Voronoy :  
<http://www.cs.cornell.edu/Info/People/chew/Delaunay.html>  
Pour tracer par ordinateur différents pavages (en anglais).

Voir Aussi  
Aucun résultat

Du même auteur  
[l'Europe des découvertes](#)  
02/06/16  
[La robotique avec Thymio II](#)  
08/12/14  
[Découvrir le monde à l'école maternelle](#)  
29/04/13  
[EIST - Exemple d'évaluation des compétences des élèves...](#)  
25/02/13  
[La démarche d'investigation](#)  
25/02/13

Commentaires  
Aucun commentaire