

Maitrise Sciences Co : 1er TD

David Meunier

13 octobre 2003

1 L'Effet Baldwin

Il était une fois J.M. Baldwin, qui se promenait dans la campagne anglaise en 1875. D'habitude, les mésanges déchiquètent, pour se nourrir, les capsules fragiles des bouteilles de lait. Or à la suite de la révolution industrielle, les capsules sont à présent en aluminium, ce qui obligent les oiseaux à percer la capsule. Baldwin constate que les individus apprennent plus ou moins bien cette nouvelle technique. Mais surtout il constate sur 20 ans que les générations suivantes acquièrent la technique de plus en plus rapidement au cours de leur vie. Les parents transmettraient ce qu'ils ont appris pendant la vie à leurs enfants? En 1896, Baldwin publie un article sulfureux [Baldwin, 1896] expliquant ses observations, 40 ans après Darwin [Darwin, 1859] qui remettait en cause la transmission des caractères acquis de Lamarck. En 1953, Simpson [Simpson, 1953] met tout le monde d'accord en montrant comment l'effet Baldwin est un processus darwinien, mais dans lequel l'apprentissage des individus interfère avec la sélection naturelle, en sélectionnant les individus qui ont appris le plus rapidement pendant leur vie (ce processus porte parfois le nom d'effet Simpson-Baldwin).

2 Modélisation de l'effet Baldwin

En 1987, Hinton & Nowlan [Hinton and Nowlan, 1987], repris dans [Maynard-Smith, 1987] réalise un modèle informatique basé sur les algorithmes génétiques, chaque chromosome portant des gènes ayant pour valeurs 0, 1 ou ?. L'apprentissage consiste à tirer aléatoirement la valeur 0 ou 1 pour les gènes portant ?. En cela, l'apprentissage ressemble à la mutation, si ce n'est qu'il est réalisé 1000 fois pendant la vie de chaque individu. Ils montrent que les meilleurs individus acquièrent de plus en plus de gènes "fixes" (i.e. 0 ou 1, plutôt que ?), qui leur permettent d'avoir des meilleures performances. Cette modélisation a remis au goût du jour l'influence de l'évolution dans les sciences cognitives. On citera notamment les travaux de Mayley qui montrent un effet opposé, le "hiding effect", par lequel la faculté d'apprentissage permet de "camoufler" à la sélection naturelle les individus qui étaient initialement peu adaptés [Mayley, 1997]

Références

- [Baldwin, 1896] Baldwin, J. M. (1896). A new factor in evolution. *American Naturalist*, 30 :441–451.
- [Darwin, 1859] Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species*.
- [Hinton and Nowlan, 1987] Hinton, G. and Nowlan, S. (1987). How learning can guide evolution. *Complex Systems*, 1.
- [Mayley, 1997] Mayley, G. (1997). Guiding or hiding : Explorations into the effects of learning on the rate of evolution. In Husbands, P. and Harvey, I., editors, *Fourth European Conference on Artificial Life*, page?, Cambridge, MA. MIT Press.
- [Maynard-Smith, 1987] Maynard-Smith, J. (1987). When learning guides evolution. *Nature*, pages 761–762.
- [Simpson, 1953] Simpson, G. C. (1953). The baldwin effect. *Evolution*, 7 :110–117.