

# LA REINE ROUGE



Par Richard Monvoisin, didacticien au laboratoire LARAC, université Grenoble-Alpes, codirige la SFR pensée critique  
Illustration par Arnaud Rafacian

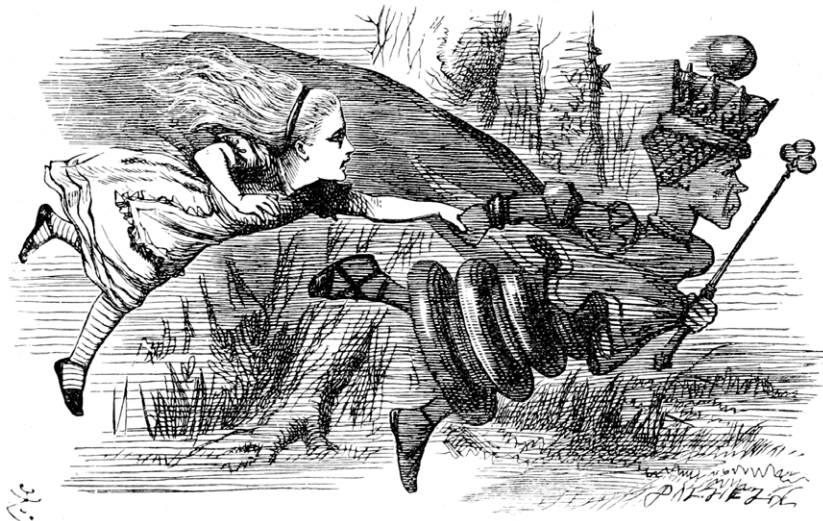
Imaginez un pays très belliqueux. Un pays qui n'a de cesse d'attaquer ses voisins, de les asservir, de leur voler leurs ressources. Au gré des siècles, il domine ses voisins les plus faibles, tandis que d'autres résistent, soit parce que lourdement armés, soit parce qu'ils développent des méthodes de guérilla et de maquis

qu'il ne sait pas déjouer. Pendant un petit millénaire, le pays guerrier investit ses ressources dans un armement toujours plus lourd. Cela aura fatalement raison de quelques-unes des proies résistantes et seuls se maintiendront ceux des pays voisins qui auront eux aussi augmenté leur arsenal ou opté pour le maquis. Le

# dans la roue du hamster

millénaire suivant, l'envahisseur baisse ses crédits d'armement et investit dans le renseignement et la contre-guérilla. Désormais, beaucoup de pays maquisards ploieront, pas tous, mais une majorité. En revanche, le pays belliqueux n'a plus assez de ressources militaires pour aller ferrailer dans des guerres classiques avec les voisins toujours plus solidement équipés. Les politistes ont montré que tout état qui augmente sa propre sécurité contribue dans le même temps à augmenter l'insécurité globale et donc à diminuer sa propre sécurité, ce qui enclenche une course à l'armement. L'un d'eux, John H. Herz, a appelé ce processus "dilemme de sécurité", et la cavalcade nucléaire durant la guerre froide en est devenue le cas d'école. Dès lors, le pays va-t-en-guerre se retrouve, en vingt siècles, surarmé et équipé d'un

Leigh Van Valen.



La Reine rouge courant avec Alice dans *De l'autre côté du miroir* de Lewis Carroll (illustration de John Tenniel, 1871).

système anti-résistance civile incomparable. Face à lui, les voisins sont soit surarmés eux aussi, soit dotés de maquis imprenables, soit tout simplement soumis. Au final, tout le monde se retrouve avec... sensiblement la même force d'influence qu'au tout début, pas plus, pas moins. Retour à la case départ, l'armement et la conscience un peu plus lourds.

## Dilemme de sécurité du vivant

Ayant étudié les probabilités de survie d'une cinquantaine de groupes d'organismes très variés, le biologiste Leigh Van Valen a élaboré dans les années soixante-dix la loi dite "de l'extinction", qui porte parfois son

nom\*. Cette loi nous dit en substance ceci : la probabilité d'extinction d'un groupe d'êtres vivants est constante au cours des temps géologiques. Qu'est-ce à dire? Prenons un cas de prédation quelconque, par exemple guépard *versus* gazelle. Si la sélection naturelle ménage les prédateurs les plus rapides, elle ménage aussi les proies les plus rapides. Cela induit deux choses : un "rapport de force" inchangé entre les espèces tout d'abord, et des générations d'individus toujours plus rapides ensuite. Bêtement plus rapides. On assiste

\* Mais "une découverte scientifique ne porte jamais le nom de son auteur" est aussi une loi, dite de Stigler du nom de Stephen Stigler. Ainsi, cette "loi de l'extinction" avait déjà été proposée par le géologue Charles Lyell. Vous noterez que la loi de Stigler s'applique à elle-même, puisque Stigler dit l'avoir lui-même fauchée à quelqu'un d'autre (en l'occurrence au sociologue Robert K. Merton).

donc à une coévolution parallèle antagoniste. Chaque groupe d'organisme tend à optimiser ses chances, à se complexifier, et finalement ne parvient qu'à se maintenir, ce qui n'est déjà pas si mal. L'image qui me vient est celle d'un dératé qui, bien que suant sang et eau pour gravir un escalator qui descend, est condamné au sur place.

### Alice au pays des coévolutions

Van Valen a proposé pour illustrer cela l'image de la Reine rouge. Dans le deuxième volet d'*Alice au pays des merveilles*, intitulé "De l'autre côté du miroir", Alice et la Reine rouge se retrouvent à courir ventre à terre. Alice demande : « *Mais, Reine Rouge, c'est étrange, nous courons vite et le paysage autour de nous ne change pas ?* » Et la reine répond : « *Ici il faut courir pour rester à la même place. Pour*

*aller quelque part, il faudrait courir deux fois plus vite* ».

L'effet "Reine rouge" se cache dans de nombreux replis du vivant. Prenez le couple diabolique formé par le genre *Heliconius* (de gentils papillons) et le genre *Passiflora* (de mignonnes plantes des jardins, la plus connue étant la fleur de la passion). Les papillons femelles pondent leurs œufs sur la passiflore, qui devient l'hôte, et le repas, de leurs chenilles. Les passiflores se font donc savamment croquer, sauf celles qui, parmi les innombrables variations génétiques mélangées au gré du brassage sexuel, ont eu la chance de développer un alcaloïde qui fait mourir les chenilles. Dès lors, les chenilles mortes se ramassèrent à la pelle, sauf celles qui, par brassage sexuel, se révélèrent résistantes à l'alcaloïde en question. La nouvelle population de chenilles mâchonna donc les plantes et les seules passiflores alors capables



Plus terrifiant que les guerres puniques, napoléoniennes et mondiales réunies : l'affrontement entre le papillon *Heliconius* et la passiflore (cliché R. Bartz et Milošević/CC).



Sequoias parvenus au point d'aboutissement du conflit (Great Otway National Park, cliché D. Rabich/CC).

de s'en sortir furent celles pourvues d'une forme de feuille légèrement différente, déjouant ainsi les chenilles un peu miro. Dès lors, les chenilles se trompèrent, jusqu'à ce que certains *Heliconius* "comprennent" l'entourloupe et reviennent sur les nouvelles passiflores, à nouveau dévorées. Une autre variation se retrouva alors gagnante : ce qui aurait pu rester une vilaine acné juvénile, risée de toutes les autres feuilles, devint un avantage majeur. Les rares feuilles qui avaient des petites vésicules trompèrent les mamans papillons qui crurent y voir des œufs et, jugeant la place de ponte déjà prise, s'en furent vers d'autres cieux. Il était prévisible que parmi les mamans, l'une d'entre elles se rendît compte de l'illusion et recrée une population de papillons impossibles

à berner avec ces faux œufs. En peu de temps, on dit que ce sont près de 40 espèces différentes qui ont vu le jour dans cette coévolution, chaque genre s'étant complexifié. Pourtant il y a toujours le même rapport de force entre *Heliconius* et *Passiflora*.

### Promotion canopée

Idem pour l'interaction entre les chauve-souris et leurs proies favorites, les macrohétérocères, ou "papillons de nuit". Les chauves-souris développèrent une écholocation à très haute fréquence, leur permettant de situer et donc chasser leurs proies dans les ténèbres. Progressivement, les papillons qui survécurent furent ceux qui entendaient les fréquences du sonar, et produisaient des manœuvres de vol anarchiques leur évitant d'être au menu du soir. Les chauves-souris évoluèrent progressivement vers un radar plus ou moins fort, puis plus furtif, déplaçant leur fréquence vers des seuils inaudibles pour les papillons, soit plus haut, soit plus bas, ce qui eut pour effet de les surprendre. Mais les papillons contre-attaquèrent avec des productions de petits "clics" en ultrasons venant troubler le sonar de leurs ennemies jurées, faisant claquer leurs mâchoires dans le vide, etc. La guerre n'est pas près de se finir.

Les végétaux ne font pas non plus l'impasse sur ce que les psychologues

sociaux appellent des "pièges abscons". Regardez un sol où surgissent des pousses de plantes diverses. Au gré des siècles, celles qui développèrent la synthèse de la lignine produisirent des troncs permettant de se hisser par-dessus les autres, et de prendre un bain de soleil plus grand. Mais saperlotte! Bon nombre de concurrentes développent la même astuce! Que faire? Eh bien... Produire plus de tronc. De fil en aiguille, de petit tronc en petit tronc, sont apparues des canopées qui culminent à des dizaines de mètres de hauteur, avec des arbres qui dépensent tous une énergie dingue à fabriquer des tonnes de troncs, tout ça pour avoir le même bain de soleil que... sans tronc. Retournez à la case départ, et ne touchez pas 20000 francs.

Biologiste lui-même dans un milieu austère, Van Valen eut toutes les peines du monde à faire passer son article en 1973, tant et si bien qu'il finit par s'auto-publier. En toute fin d'article, acide, il remercia la *National Science Foundation* qui, lui ayant constamment refusé des crédits de recherche pour travailler sur de vrais organismes, le condamna à ce travail de bibliographie qui le mena vers cette magnifique loi d'extinction.

Il semble qu'une deuxième proto-loi se dessine en filigrane : que nous soyons en biologie, dans le monde de l'entreprise "innovante" ou dans celui de la publication, la libre concurrence nous condamne pour survivre à éternellement courir dans une roue de hamster. ■