

repartir, elle empruntera un trajet exactement inverse de celui emprunté jusqu'à l'étape n , et cela quelle que soit la complexité apparente des traces laissées, lesquelles disparaîtront progressivement comme si la fourmi avait mémorisé son trajet.

À l'exception de ces situations périodiques, on aurait pu penser que, généralisant le cas d'une unique fourmi, le devenir de toute configuration de n fourmis serait une partie centrale de cases noires avec n autoroutes s'en échappant. On constate effectivement très souvent ce type de situations (voir l'encadré 3, b). La conjecture qui affirmerait: «Avec n fourmis sur un plan initialement occupé par un nombre fini de cases noires, tout se termine par n autoroutes ou une situation périodique» est fautive. En effet, d'autres croissances infinies sont possibles, comme le montre le dessin c de l'encadré 3 où un carré croissant indéfiniment est engendré par deux fourmis qui tournent en une danse infinie. Une infinité d'autres évolutions illimitées différentes de n autoroutes ou du schéma du carré croissant sont possibles, et savoir ce que donnent n fourmis semble impossible autrement qu'en regardant ce qu'elles font.

Notons qu'avec plusieurs fourmis, il faut prévoir le cas où deux fourmis se retrouvent sur la même case au même instant. Une solution consiste à convenir d'un ordre entre les fourmis – elles avancent à tour de rôle selon un schéma périodique fixé – et à admettre qu'elles puissent se trouver à plusieurs sur une même case au même instant sans se gêner. Cette solution est peu satisfaisante, car il faut admettre que 1000 fourmis ou plus pourraient occuper la même case, ce qui est peu réaliste. Une autre solution est de considérer que toutes les fourmis bougent en même temps mais que, lorsque plusieurs arrivent sur une même case, elles s'entre-tuent et disparaissent. Le logiciel Golly choisit cette seconde solution.

Si toutes les fourmis (de même orientation au départ) sont sur les cases vertes d'un damier jaune et vert, le raisonnement de l'encadré 2 s'applique. Il ne peut donc pas y avoir d'évolution périodique dans ce cas. Deux devenirs restent possibles: ou bien cela se bloque, car les fourmis se détruisent mutuellement et il finit par ne plus y en avoir aucune (c'est le cas pour deux fourmis placées sur une même ligne, séparées d'une case et tournées vers le haut), ou bien la configuration part à l'infini (c'est le cas pour deux fourmis sur une même ligne, séparées de 17 cases et tournées vers le haut). En revanche, si certaines des fourmis (de même orientation initiale) sont sur des cases vertes et d'autres sur des cases jaunes, alors une évolution périodique est possible.

Les turmites sont des fourmis de Langton qui se déplacent sur un plan non plus fait de cases blanches ou noires, mais sur un plan occupé par des cases de n couleurs différentes >

3

AVEC PLUSIEURS FOURMIS

Tout se complique lorsqu'il y a plus d'une fourmi de Langton. Il apparaît notamment des cycles. En a sont indiquées les 28 étapes qu'empruntent cycliquement deux fourmis placées initialement côte à côte sur un plan blanc.

Parfois, chaque fourmi construit son autoroute. Ainsi, en b, deux fourmis, après une période confuse, construisent chacune leur autoroute.

On est alors tenté de généraliser et de conjecturer que plusieurs fourmis donnent soit un cycle, soit plusieurs autoroutes. Cette conjecture est hélas fautive: des croissances infinies autres que l'autoroute apparaissent. La création d'un carré qui grandit indéfiniment en laissant son intérieur vide est l'un de ces comportements infinis non répétitifs (c).

