

Comment résister aux agressions, une bactérie raconte

Stéphane Bortzmeyer

<stephane+blog@bortzmeyer.org>

Première rédaction de cet article le 10 novembre 2010

<https://www.bortzmeyer.org/resistance-bacterie.html>

Un article de Sandrine Etien dans La Recherche (numéro de novembre 2010), parle de la résistance inattendue d'une bactérie, "*Deinococcus radiodurans*", aux radiations. Peut-on en tirer des leçons pour la fiabilité des réseaux informatiques comme l'Internet ?

Cette "*Deinococcus radiodurans*" résiste à des doses de radiations qui tueraient n'importe quel autre organisme (doses 50 à 100 fois plus élevées que la dose mortelle pour les autres bactéries). Comment fait-elle ? La plupart du temps, les radiations tuent en brisant l'ADN de la bactérie. Celle-ci peut certes réparer quelques coupures de son ADN mais il y a des limites : si la dose de radiation est suffisamment forte, l'ADN est coupée en tellement de morceaux (des centaines) qu'il cesse d'être réparable et la bactérie meurt. La résistance étonnante de "*Deinococcus radiodurans*" était autrefois attribuée à une solidité particulière de son ADN. Or, l'étude de K. Zahradka et ses collègues <<http://www.medils.hr/index.php/radman-zahradka-group/deinococcus-radiodurans-life-in-extreme-conditions/>> a montré que non, l'ADN de cette bactérie n'était pas plus solide qu'un autre, la survie de la bactérie tient essentiellement à ses capacités de réparation : "*Deinococcus radiodurans*" fait des "*backups*". Quatre à dix copies de son ADN sont stockées à divers endroits de la bactérie. En cas de cassure, le mécanisme de réparation peut utiliser ces copies (puisque les cassures n'ont pas lieu au même endroit pour toutes) afin de reconstituer l'ADN original.

Mais "*Deinococcus radiodurans*" ne s'arrête pas là. Elle dispose aussi de mécanismes de protection <http://www.usuhs.mil/pat/deinococcus/index_20.htm> de son mécanisme de réparation (car les radiations peuvent aussi endommager ce dernier). Et on n'a sans doute pas encore trouvé toutes les techniques de survie qui permettent à cette bactérie de résister, par exemple, à la stérilisation des conserves par irradiation.

Quelles leçons en tirer pour la protection de votre présence sur Internet ? D'abord qu'il ne faut pas forcément chercher uniquement la dureté aux attaques mais aussi la capacité de réparation. Avoir des données protégées, c'est bien. Avoir des copies en de nombreux endroits <<https://www.bortzmeyer.org/sauvegarde-donnees-distantes.html>>, c'est mieux. Ensuite, qu'aucune technique ne résout tous les problèmes à elle seule et qu'il faut donc disposer d'une boîte à outils bien garnie, permettant de faire face à toutes les situations. La « super-bactérie » devrait être plus souvent étudiée avant de concevoir des architectures informatiques résistantes...

(Aucun des articles scientifiques utilisés ici ne semble en ligne. Les mêmes scientifiques qui se plaignent qu'on utilise Wikipédia au lieu de Nature devraient se demander pourquoi...)