

VRAI OU FAUX

Les Mac résistent-ils mieux aux virus que les PC ?

Non, ou à peine mieux. Les Mac étaient moins victimes de virus, car leur nombre assez faible en faisait des cibles moins intéressantes pour les pirates informatiques, mais la situation commence à changer...

Jean-Yves Marion

Récemment, plusieurs virus ont attaqué les Mac. Le virus *Flashback*, démasqué en mars de cette année, aurait contaminé environ 600 000 de ces ordinateurs. Dès lors, on s'interroge : les Mac sont-ils aussi résistants aux virus qu'on le dit parfois ?

On désigne souvent les programmes malveillants (cheval de Troie, vers...) par le terme générique de virus. Les virus infectent les ordinateurs à des fins variées : voler des informations, envoyer des spams, récolter de l'argent par des mécanismes divers... Ainsi, *Flashback* envoie les internautes vers des sites « pirates », dont les propriétaires paient 0,65 centime d'euro aux concepteurs du virus chaque fois qu'un internaute arrive sur leur site. De tels virus ont donc intérêt à contaminer le plus d'ordinateurs possible.

Pour infecter un système informatique (navigateur Internet, système d'exploitation...), un virus utilise deux méthodes, souvent combinées. La première consiste à inciter l'internaute à cliquer sur un fichier contenant un programme caché, qui s'exécute alors. Le fichier peut être un lien Internet (prétendument destiné à télécharger une mise à jour, par exemple), une image, un document PDF ou *Word*...

La seconde méthode exploite les failles – ou bugs – d'un logiciel. L'utilisateur est vulnérable dès qu'il est connecté à Internet. Par exemple, une faille de *Word*, aujourd'hui corrigée, « ouvrait une porte » lorsque le logiciel chargeait des polices ; un programme

malveillant pouvait alors s'infiltrer dans l'ordinateur et dicter ses instructions.

Les Mac sont-ils moins vulnérables face à ces deux méthodes ? Leurs utilisateurs risquent moins de cliquer sur des liens frauduleux, car ils passent le plus souvent par l'*Appstore* (une plateforme de téléchargement contrôlée par *Apple*), mais le risque n'est pas nul. Quant à la seconde méthode, l'exploitation des failles, il est difficile de se prononcer. À l'origine, *Mac OS*, le système d'exploitation des Mac, a été élaboré à partir d'un système *Unix*, qui contient *a priori* moins de failles que les autres : en effet, c'est un logiciel libre (son programme est public), de sorte qu'il est en permanence analysé et corrigé par une vaste communauté d'utilisateurs. Cependant, depuis, *Mac OS* a évolué de façon notable et plus ou moins opaque, perdant probablement cet avantage, tandis que la sécurité de *Windows* a progressé.

Pas de système infaillible

Plus généralement, il est impossible de garantir qu'un programme n'a pas de faille et Fred Cohen, de l'Université de Californie, a montré dans les années 1980 qu'il ne peut exister d'antivirus infaillible. Ces résultats sont liés à l'indécidabilité algorithmique, découverte par le père de l'informatique, Alan Turing, qui aurait eu 100 ans en 2012. Dès lors, tous les systèmes informatiques sont vulnérables : les ordinateurs, les tablettes, les smartphones, les imprimantes... C'est

aussi le cas des systèmes industriels, qui sont connectés aux réseaux informatiques et pilotés par des programmes. Ainsi, le virus *Stuxnet* s'est attaqué aux centrifugeuses des centrales nucléaires iraniennes.

La rareté des virus pour Mac résulte donc plus de raisons économiques – les Mac étant environ 13 fois moins nombreux que les PC en 2012, les virus rapportent moins – que d'une solidité informatique intrinsèque. Les Mac sont peut-être un peu plus résistants, notamment grâce à leur système d'exploitation fondé sur *Unix*. Toutefois, si elle existe, cette supériorité est faible et ne résistera pas longtemps lorsque les enjeux économiques justifieront des attaques massives. C'est ce qui commence à se produire. Selon l'entreprise de sécurité informatique *Symantec*, *Flashback* aurait rapporté plus de 8 000 euros par jour à ses concepteurs !

Un moyen simple de limiter les risques d'infection est d'avoir un comportement « raisonnable » sur Internet. Un antivirus est-il utile ? Un PC sans antivirus est vite envahi par les codes malveillants. Ce n'est pas le cas des Mac pour l'instant, mais, nous l'avons vu, c'est surtout en raison d'un relatif désintérêt des concepteurs de virus. Si les Mac acquièrent des parts de marché comparables aux PC, les antivirus deviendront nécessaires...

Jean-Yves MARION dirige le Laboratoire de haute sécurité (LHS) et est codirecteur du Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications (LORIA), à l'Université de Nancy.





Astrophysique

Les bienfaits des trous noirs

Caleb Scharf

Le monstre supermassif qui engloutit de la matière au centre de la Voie lactée a peut-être joué un rôle clef dans l'apparition de conditions propices à la vie dans notre région de la Galaxie.

Dans quelle mesure l'apparition de la vie sur notre planète est-elle liée à l'état actuel et à l'évolution passée de ce vaste agencement d'étoiles qu'est notre Galaxie ? De nombreux phénomènes cosmiques sont susceptibles d'influer sur l'existence de la vie, mais certains comptent un peu plus que d'autres. Les trous noirs supermassifs – des monstres de millions, voire de milliards de masses solaires tapis au cœur de certaines galaxies – en font partie. Aucun autre objet dans l'Univers ne convertit avec autant d'efficacité la matière en énergie. Aucun n'est capable d'expulser de la matière à une vitesse proche de celle de la lumière, sur des dizaines de milliers d'années-lumière. Et aucun n'engloutit avec autant de voracité la matière environnante, dans de ponctuels, mais pantagruéliques repas, plutôt que par un grignotage continu.

Le gaz qui tombe sur un trou noir n'a pas une fin tranquille. Il tourne en spirale à très haute vitesse en s'approchant de l'horizon des événements du trou noir (la frontière en deçà de laquelle même la lumière ne peut échapper à l'attraction gravitationnelle de l'astre), et décrit des boucles hyper-rapides si le trou noir est lui-même en rotation. Lorsque le matériau qui tourne rencontre autre chose en chemin, la collision libère une énorme énergie cinétique, convertie en particules accélérées et en rayonnement énergétique. S'ils sont engendrés bien avant l'horizon des événements, ces particules et ces photons peuvent échapper au trou noir et déferlent alors dans l'Univers. C'est un peu comme le bruit d'une baignoire qui se vide : une partie de l'énergie cinétique de rotation de l'eau qui s'engouffre dans la bonde est convertie en ondes sonores à cause des frottements. Ces ondes sonores, plus rapides que l'eau, s'échappent. Dans le cas d'un trou noir, l'énergie expulsée au cours de ces festins de gaz peut avoir des effets à l'échelle de la galaxie tout entière.

Les astronomes qualifient de « cycle d'activité » l'enchaînement des périodes d'activité et des plages de repos d'un trou noir, par analogie avec les cycles d'une machine à laver. La durée du cycle d'activité d'un trou noir décrit la vitesse à laquelle il passe d'une phase d'accrétion

intense de matière à une phase de disette, où il n'a rien à engloutir, et inversement. Le trou noir supermassif au centre de la Voie lactée est aujourd'hui au repos, mais on sait désormais qu'il se réveille de temps en temps. Son cycle serait corrélé à l'évolution globale de la Galaxie. L'histoire du trou noir central éclaire également celle du Système solaire et des conditions propices à la vie qui y règnent.

L'étude des grands relevés de galaxies indique que le cycle d'activité d'un trou noir supermassif est lié au profil de population stellaire de la galaxie qui l'abrite. Les processus qui alimentent en matière le trou noir central influent vraisemblablement sur le type d'étoiles qui peuplent la galaxie, et l'énergie dégagée par un trou noir durant son pic d'activité stimule l'évolution du contenu en étoiles de la galaxie. La population d'étoiles est un indicateur clef pour déterminer la nature d'un système galactique. Les étoiles peuvent être plus ou moins rouges ou bleues. Les étoiles bleues sont les étoiles les plus massives ; elles consomment leur combustible nucléaire à un rythme effréné dans une débauche d'énergie et meurent après quelques millions d'années seulement. Les étoiles rouges, à l'inverse, sont plus petites, moins lumineuses, et vivent au bas mot plusieurs milliards d'années.

Trou noir et vieilles étoiles

Si on additionne la lumière issue de toutes les étoiles d'une galaxie, la couleur globale tend soit vers le rouge, soit vers le bleu. Les galaxies rouges sont généralement des galaxies elliptiques, vieilles et massives, tandis que les galaxies plus bleues sont souvent des galaxies spirales, plus actives et plus modestes. Entre ces deux extrêmes, il existe une plage de transition, regroupant peut-être les galaxies dont les étoiles jeunes et bleues meurent et ne sont plus remplacées, entraînant ainsi un rougissement général de la population stellaire. De façon un peu ironique, les astronomes nomment cette zone intermédiaire la « vallée verte ».

Durant le dernier milliard d'années, ce sont les trous noirs centraux des plus grandes galaxies spirales de la vallée verte qui ont eu les cycles d'activité les plus intenses. Dans ces galaxies se trouvent les trous noirs géants qui grossissent et rayonnent de la façon la plus

L'ESSENTIEL

- **Les trous noirs supermassifs situés au cœur des galaxies ne font pas qu'engloutir la matière environnante. Ils rayonnent aussi une grande énergie et expulsent de la matière à vitesse très élevée.**
- **L'activité d'un trou noir central a une influence directe sur sa galaxie hôte. L'énergie libérée agit sur la formation stellaire et régule ainsi le vieillissement de la population d'étoiles.**
- **La Voie lactée abrite un trou noir de quatre millions de masses solaires, assez actif pour modérer la formation d'étoiles, mais pas assez pour l'étouffer complètement. Un juste milieu sans lequel la vie n'aurait probablement pas pu se développer.**

1. LA MATIÈRE QUI TOMBE en tourbillonnant sur un trou noir supermassif rayonne de façon intense. Une partie est expulsée à très grande vitesse dans la galaxie.