CALCITE

Cette calcite dite de Bellecroix provient de Fontainebleau, en région parisienne, et sa taille est de 22 centimètres. Son faciès globulaire, avec une multitude de petits cristaux enchevêtrés, est étonnant. La calcite est un carbonate de calcium ($CaCO_3$) et constitue le principal minéral des roches sédimentaires calcaires. C'est l'un des minéraux les plus répandus et elle présente des centaines de formes différentes, parfois colorées grâce aux impuretés ou inclusions d'autres minéraux. La calcite pure est transparente ; elle a notamment permis de découvrir le phénomène optique de double réfraction.

Trésors de la Terre, exposition à partir du 19 décembre 2014, Galerie de minéralogie, Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

Collectif, **Trésors de la Terre - Galerie de minéralogie**, Artlys-MNHN, 2014.

Site Internet de la Galerie de minéralogie du Muséum : www.galeriedemineralogie.fr

Comment se protéger de Big Brother

Alex Pentland

À l'ère des données massives, nos vies entières se retrouvent sur Internet. Comment éviter qu'elles soient surveillées sans le moindre contrôle ? En suivant trois principes.

Pendant les premières décennies de son existence, l'Agence de sécurité américaine (NSA, ou *National Security Agency*) avait pour objectif principal de surveiller l'Union soviétique. Son ennemi était alors monolithique et bien défini. Elle se fondait surtout sur des écoutes téléphoniques, des avions espions et des microphones cachés.

Après les attaques du 11 septembre 2001, la situation a changé. Le principal ennemi de la NSA est devenu un réseau diffus de terroristes. Il pouvait être utile d'espionner n'importe qui. La nature même de l'espionnage a changé, avec la prolifération de nouveaux canaux de communication numériques. La croissance exponentielle des appareils mobiles connectés à Internet ne faisait que commencer. Dès lors, les vieux outils de la NSA se semblaient plus suffisants.

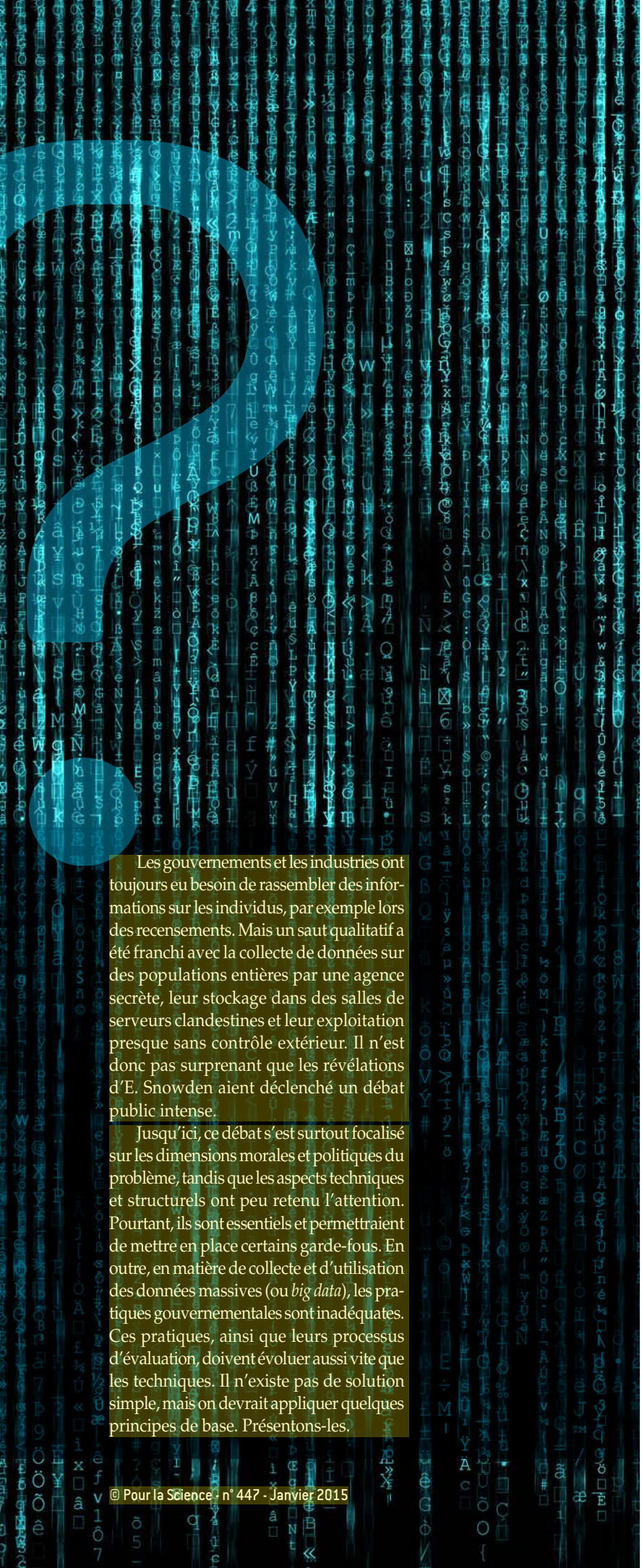
L'agence a réagi en adoptant une nouvelle stratégie : tout collecter. Selon Keith Alexander, le précédent directeur de la NSA, lorsqu'on cherche une aiguille dans une botte de foin, on a besoin de toute la botte. La NSA a d'abord collecté en masse des conversations téléphoniques, obtenant des enregistrements de presque toutes les personnes présentes sur le sol américain, puis elle a rassemblé des données sur le trafic Internet de presque tous les individus à l'échelle mondiale. En peu de temps, la NSA s'est mise à collecter toutes les deux heures une quantité de données équivalente à celle du recensement américain.

L'agence stockait toutes ces données dans ses propres locaux sécurisés, mais une telle concentration n'était pas sans conséquences. Les données personnelles de presque tous les individus du monde entier se trouvaient soudain à une touche de clavier de n'importe quel analyste de la NSA. En outre, le problème des fuites se posait de façon accrue.

Scandalisé par cette gigantesque collecte de l'ombre, Edward Snowden, alors consultant pour la NSA, a téléchargé des milliers de fichiers secrets depuis un serveur à Hawaï, s'est embarqué sur un vol pour Hong Kong et a remis les documents à la presse.

L'ESSENTIEL

- **Les données sur les individus sont essentielles aux gouvernements et aux industries, mais leur collecte peut donner lieu à des abus.**
- **Selon l'auteur, on éviterait ces abus si l'on appliquait quelques principes, notamment la répartition des données massives dans des centres séparés et la sécurisation des transmissions et du stockage.**
- **Les procédures doivent aussi être constamment adaptées pour suivre les évolutions techniques.**



Les gouvernements et les industries ont toujours eu besoin de rassembler des informations sur les individus, par exemple lors des recensements. Mais un saut qualitatif a été franchi avec la collecte de données sur des populations entières par une agence secrète, leur stockage dans des salles de serveurs clandestines et leur exploitation presque sans contrôle extérieur. Il n'est donc pas surprenant que les révélations d'E. Snowden aient déclenché un débat public intense.

Jusqu'ici, ce débat s'est surtout focalisé sur les dimensions morales et politiques du problème, tandis que les aspects techniques et structurels ont peu retenu l'attention. Pourtant, ils sont essentiels et permettraient de mettre en place certains garde-fous. En outre, en matière de collecte et d'utilisation des données massives (ou *big data*), les pratiques gouvernementales sont inadéquates. Ces pratiques, ainsi que leurs processus d'évaluation, doivent évoluer aussi vite que les techniques. Il n'existe pas de solution simple, mais on devrait appliquer quelques principes de base. Présentons-les.

PRINCIPE 1

Éparpiller la botte de foin

K. Alexander se trompait sur la recherche d'aiguilles dans une botte de foin. On n'a pas besoin de toute la botte, mais juste de la capacité d'en examiner n'importe quelle partie. Non seulement le stockage d'énormes quantités de données dans un même endroit n'est pas nécessaire, mais il présente un danger aussi bien pour les espions que pour les espionnés. Pour les gouvernements, cela rend les fuites dévastatrices plus probables. Pour les individus, cela crée un risque sans précédent de violation de la vie privée.

Les révélations d'E. Snowden ont montré qu'entre les mains du gouvernement, les données massives sont devenues bien trop concentrées. La NSA et les autres organisations gouvernementales devraient laisser les données en place, sous forme chiffrée et sous la surveillance de l'organisme qui a créé la base de données. En outre, il faudrait stocker séparément les différents types de données : les informations financières dans une base de données à tel endroit, les renseignements médicaux à tel autre endroit, etc. De façon générale, les informations sur les individus devraient être traitées à part. La NSA, ou toute autre entité ayant une raison légale de le faire, sera encore capable d'examiner n'importe quelle partie de cette vaste botte de foin. Elle ne pourra simplement plus stocker la botte entière dans un seul centre de serveurs.

Le plus simple est alors de stopper l'accumulation des données par les agences gouvernementales. Laissons les compagnies de télécommunication et d'Internet garder leurs enregistrements. S'empresser de détruire les centres de données de la NSA n'aurait pas une grande utilité, car leur contenu et les logiciels associés seront bientôt périmés.

La NSA n'abandonnera probablement pas ses activités de collecte de données sans une loi qui l'y oblige ou un ordre de l'exécutif. Pourtant, ce serait dans son intérêt, et les autorités semblent le savoir. En 2013, Ashton Carter, alors adjoint du Secrétaire de la Défense, a diagnostiqué : « L'échec [l'affaire Snowden] a pour origine deux pratiques que nous devons abolir [...]. Il y avait une énorme quantité d'informations concentrée en un endroit. C'est une erreur. » Et en second lieu, « un individu a reçu l'autorité pour

accéder à cette information et la déplacer. Ce n'aurait pas dû être le cas non plus. » Des bases de données chiffrées, réparties sur différents systèmes informatiques, auraient non seulement compliqué une fuite de ce type, mais elles protègeraient aussi contre des cyberattaques venues de l'extérieur. Une intrusion ne donnerait accès qu'à une partie de la base de données. Même des gouvernements autoritaires y trouveraient leur intérêt : la concentration des données faciliterait un piratage massif par des individus qui se seraient introduits dans un centre de stockage.

Répartir les données aiderait aussi à protéger la vie privée, parce que cela rend possible l'analyse des « schémas de communication » entre les bases de données et les opérateurs humains. Chaque fois que quelqu'un rechercherait un élément particulier ou établirait des statistiques, cette opération laisserait une signature caractéristique, composée d'un réseau de liens et de transmissions entre bases de données. On pourrait utiliser ces signatures, métadonnées à propos de métadonnées, pour surveiller les opérations réalisées.

Considérons l'analogie suivante : au sein d'une entreprise, quand les schémas de communication sont visibles (par exemple lorsque des lettres sont transmises d'un service à l'autre), les employés peuvent identifier ceux qui correspondent à des opérations normales, même si les opérations elles-mêmes (le contenu des lettres) leur demeurent cachées. Supposons que le service financier se mette à examiner une quantité anormale de données privées sur la santé des employés : la personne chargée de garder à jour ces informations peut s'en apercevoir et en demander la raison. De même, structurer les opérations liées aux données massives de façon à créer des métadonnées à propos de métadonnées rendrait la surveillance possible. Les sociétés de télécommunication accèderaient à une certaine traçabilité de leurs données. Des associations civiles indépendantes et la presse pourraient s'assurer que les agences gouvernementales ne vont pas trop loin. Avec les métadonnées sur les métadonnées, nous serions capables de faire à la NSA ce que la NSA fait aux autres.

L'AUTEUR

Alex PENTLAND est directeur du Laboratoire de dynamique humaine du MIT, aux États-Unis, et codirige les projets du Forum économique mondial en matière de *big data* et données personnelles.

© Shutterstock.com/360b

EDWARD SNOWDEN, ALORS CONSULTANT POUR LA NSA, a rendu public en 2013 le programme de surveillance de masse exercé par l'agence.

BIBLIOGRAPHIE

A. Pentland, **Social Physics : How Good Ideas Spread - The Lessons from a New Science,** Penguin Press, 2014.

Personal Data: The Emergence of a New Asset Class, World Economic Forum, 2011, www.weforum.org/reports/personal-dataemergence-new-asset-class

A. Pentland, **Orienter la société grâce aux données massives,** *Pour la Science* n° 443, nov. 2013.

PRINCIPE 2

Sécuriser les transmissions

L'élimination des grands centres de données de la NSA n'est qu'une des étapes vers le respect de la vie privée. Il importe aussi de sécuriser le stockage et la transmission des données, notamment *via* le chiffrement. Appliquer cette forme de protection est particulièrement urgent dans un monde où la cybercriminalité et les menaces de cyber-guerre se développent.

Chaque utilisateur de données personnelles – gouvernement, entreprise ou individu –, devrait suivre des règles de sécurité de base. Il faudrait que le partage de données ne soit autorisé qu'entre des systèmes ayant des niveaux de sécurité équivalents. Chaque opération devrait requérir une chaîne fiable de certificats d'identité, afin de savoir d'où viennent les données et où elles vont. Les métadonnées utilisées devraient être contrôlées et les entités qui s'en servent soumises à diverses vérifications, comme on le fait pour lutter contre la fraude touchant les cartes de crédit.

Un bon modèle est ce qu'on appelle un réseau de confiance. Un tel réseau garde la trace des autorisations accordées aux utilisateurs pour chaque opération sur les données, en prenant en compte un cadre légal qui spécifie ce qui peut ou ne peut pas être fait, ainsi que les conséquences d'une violation des autorisations. Grâce à cet historique, les réseaux de confiance peuvent être automatiquement audités afin de vérifier que les données ne sont pas utilisées de façon abusive.

Ces réseaux se sont révélés à la fois sûrs et robustes. Le plus connu est celui de la Société pour les télécommunications financières entre les banques à l'échelle mondiale (SWIFT, pour *Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication*), par lequel quelque 10 000 banques et autres organisations transfèrent de l'argent. Le réseau de SWIFT n'a jamais été piraté (pour autant que nous le sachions).

Lorsqu'on lui a demandé pourquoi il s'était attaqué aux banques, le cambrioleur Willie Sutton aurait répondu : « parce que c'est là que se trouve l'argent ». Aujourd'hui, l'argent se trouve dans le réseau de SWIFT,