

■ L'AUTEUR



Alex PENTLAND est directeur du Laboratoire de dynamique humaine du MIT, l'Institut de

technologie du Massachusetts, aux États-Unis, et codirige les projets du Forum économique mondial en matière de *Big Data* et données personnelles.

notre comportement change quand nous sentons que nous tombons malade – nous n'allons pas aux mêmes endroits, nous n'achetons pas les mêmes choses, nous n'appelons pas les mêmes personnes et nous faisons des requêtes différentes sur Internet –, il est possible grâce à l'analyse de données de dresser une carte qui prédit heure par heure l'endroit où vous risquez le plus d'attraper la grippe, par exemple.

Parmi les motifs qui se dégagent des données massives, ceux qui éclairent le plus le fonctionnement de la société sont ceux qui concernent le flux d'idées et d'informations entre les personnes. Nous pouvons mesurer et visualiser ce flux en étudiant les interactions sociales (conversations en face à face, appels téléphoniques, messages sur les réseaux sociaux...), les comportements d'achat des individus (*via* les données des cartes bancaires) ou les déplacements (*via* les données de géolocalisation par GPS). Le flux d'idées est central dans la compréhension de la société, non seulement parce qu'être informé en temps utile est crucial pour construire des systèmes efficaces, mais aussi parce que le partage et l'association des idées sont au fondement de l'innovation. En général, les communautés coupées du reste de la société stagnent.

L'une des découvertes les plus surprenantes que nous avons faites est que les motifs formés par le flux d'idées sont directement reliés à l'augmentation de la productivité et à l'innovation. Les groupes et les organisations dont les membres interagissent et tissent des liens en dehors du groupe ont globalement une productivité plus élevée, une plus grande créativité, et leurs membres vivent même plus longtemps et en meilleure santé. Cette règle s'observe d'ailleurs chez toutes les espèces sociales. L'échange d'information semble essentiel à la bonne santé de toutes les sociétés.

On peut se représenter les entreprises ou les organisations comme des machines à idées. Ces machines agrègent et diffusent des idées, principalement par des interactions entre individus. Deux grandeurs permettent de mesurer la valeur d'un flux d'idées. La première est l'engagement, c'est-à-dire la proportion d'échanges d'individu à individu au sein du groupe. La relation entre l'engagement et la productivité est simple : un niveau d'engagement élevé prédit une productivité élevée du groupe, quel que soit (ou presque) le sujet sur lequel travaille le groupe ou le type de personnalité de ses membres. Le second facteur est l'exploration, c'est-à-dire la capacité des membres du groupe à établir de nouvelles connexions avec des personnes extérieures et à rapporter au sein du groupe de nouvelles idées provenant de l'extérieur. L'exploration est un bon indicateur à la fois de l'innovation et de la production créative.

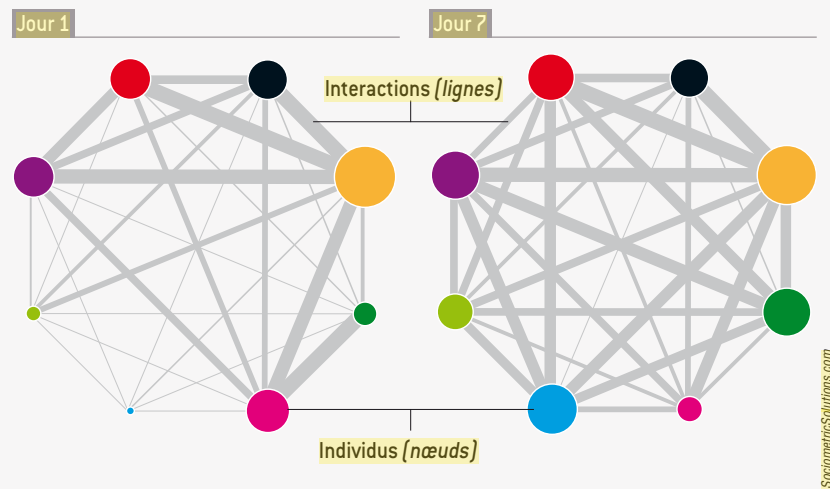
Dans des expériences de terrain menées dans des entreprises, mes étudiants et moi avons mesuré le niveau d'engagement et d'exploration en équipant les employés de badges sociométriques, des dispositifs qui enregistrent les interactions en face à face. Nous avons découvert qu'en augmentant l'engagement au sein d'un groupe, on peut améliorer la productivité de façon spectaculaire tout en réduisant le stress. Par exemple, après avoir appris qu'un centre d'appels organisait les pauses de ses employés de telle façon qu'une seule personne prenne sa pause à la fois, j'ai convaincu le directeur de prévoir des pauses café avec plusieurs personnes en même temps, afin d'augmenter l'engagement entre les employés. Ce simple changement s'est traduit par un gain de productivité de 11 millions d'euros par an.

Dynamique de groupe

En suivant les interactions sociales à l'aide de badges d'identification équipés de capteurs ou grâce aux données de téléphonie mobile, on peut mettre en évidence les dynamiques de groupe, ce qui permet de visualiser comment les membres

d'une équipe collaborent. Les diagrammes ci-dessous illustrent la dynamique d'un groupe de réflexion de huit personnes étudié par les auteurs. La taille des cercles représente l'ampleur de la communication d'un membre avec le reste du groupe. À la fin

de chaque journée, le diagramme de leurs interactions était présenté aux membres du groupe. En utilisant ces diagrammes, le groupe a pu identifier les points faibles et les corriger. L'équipe est ainsi devenue plus interactive et donc plus productive.



Les canaux de communication « riches », en particulier les interactions en face à face, ont beaucoup plus de poids que les canaux de communication électroniques. En d'autres termes, les courriels ne pourront jamais complètement remplacer les réunions et les conversations.

Nous avons également découvert que des phases successives d'exploration et d'engagement (les membres du groupe échantent entre eux, puis vont à la recherche d'informations nouvelles, les transmettent au groupe, et ainsi de suite) sont systématiquement associées à une meilleure production créative. Mes collègues ont observé ce schéma oscillant dans les interactions en face à face au sein d'organismes de recherche, et ont utilisé ces mesures pour identifier avec précision les journées les plus créatives des chercheurs. La même approche fonctionne avec les équipes virtuelles, dont les membres sont éparpillés dans divers laboratoires.

Des motifs similaires dans le flux d'information permettent de prédire la productivité globale d'une ville ou d'une région entière. L'engagement dans la communauté et l'exploration hors de celle-ci sont même reliés à des grandeurs sociales telles que l'espérance de vie, le taux de criminalité ou la mortalité infantile. Les quartiers qui sont des ghettos de l'information s'en sortent aussi mal que les ghettos physiques, alors que les quartiers dont les habitants sont engagés les uns avec les autres et connectés aux communautés environnantes sont plus prospères, et leurs habitants en meilleure santé.

Optimiser le flux d'idées

L'utilisation des données massives pour diagnostiquer les problèmes et prédire les succès est une chose. Mais ce qui est passionnant, c'est que l'on peut aussi utiliser ces données pour concevoir des organisations (entreprises, institutions politiques, collectivités) qui fonctionnent mieux que celles existant.

Ce potentiel s'illustre facilement pour les entreprises. En mesurant le flux d'idées, il est en général possible d'identifier des changements simples qui améliorent la productivité et la créativité. Le service de publicité d'une banque allemande avait par exemple des difficultés à lancer des campagnes publicitaires efficaces pour les nouveaux produits, et la banque sou-



2. EN EXPLOITANT LES DONNÉES DES TÉLÉPHONES PORTABLES, on peut dresser la carte des zones où les individus sont le plus susceptibles d'attraper la grippe (ici un exemple sur le campus de l'Institut de technologie du Massachusetts, probabilité croissante du rouge au violet).

haitait comprendre pourquoi. Lorsque nous avons étudié la situation avec des badges d'identification sociométriques, nous nous sommes aperçus que les différents services échangeaient beaucoup de courriers électroniques, mais que presque personne ne parlait aux employés du service commercial. La raison en était simple : il était situé à un autre étage. Inévitablement, le service de la publicité concevait des campagnes que le service commercial n'était pas en mesure de mettre en œuvre. Quand la direction a vu notre diagramme représentant cette rupture du flux d'information, elle a pris conscience qu'il fallait déménager le service commercial au même étage que les autres départements, ce qui régla le problème.

Augmenter l'engagement au sein d'un groupe n'est cependant pas une solution miracle. En fait, le faire sans développer l'exploration peut même être une source de problèmes. Par exemple, quand j'ai mesuré avec le postdoctorant Yaniv Altschuler le flux d'information au sein du réseau social d'investisseurs *eToro*, nous avons constaté qu'à partir d'un certain point, les gens deviennent tellement interconnectés que le flux d'idées est dominé par les boucles de rétroaction. Certes, tout le monde échange des idées, mais ce sont les mêmes qui reviennent sans cesse. Les traders sont dans une sorte de chambre résonnante. Ce travail en circuit fermé expliquerait l'apparition de bulles financières, comme la bulle Internet du début des années 2000,

provoquée par des investissements déconnectés de la réalité économique.

Néanmoins, nous avons montré qu'il est possible d'influer sur le flux d'idées au sein d'une communauté grâce à de petites incitations. Des « coups de pouce » peuvent inciter des personnes isolées à s'engager davantage avec les autres ; ou encourager des personnes prisonnières de la façon de penser du groupe à s'informer hors de leurs cercles habituels. Dans une expérience impliquant 2,7 millions de petits investisseurs du réseau *eToro*, nous avons « régulé » la communauté en donnant à certains investisseurs des coupons de réduction qui les encourageaient à explorer les idées d'un panel d'investisseurs plus diversifié. Résultat : le comportement de l'ensemble du groupe est resté dans les limites raisonnables de la « sagesse du plus grand nombre ». Le plus remarquable est que nous avons réussi à augmenter la rentabilité globale de plus de six pour cent alors que nous n'avions octroyé les incitations qu'à un petit nombre d'investisseurs.

Le développement d'un flux d'idées peut également contribuer à résoudre la « tragédie des biens communs », bien connue en économie, c'est-à-dire une situation où l'intérêt pour chacun de profiter le plus possible d'une ressource commune dépasse le prix que chacun doit payer pour utiliser cette ressource. Le secteur des assurances santé en est un bon exemple. Les personnes qui négligent de faire de l'exercice, de surveiller leur alimentation, de prendre

leurs médicaments ou qui ont des comportements à risque engendrent des frais médicaux élevés, qui sont répercutés par les assurances sur le prix des cotisations payées par chacun. Ce surcoût individuel est cependant trop faible pour que quiconque agisse afin de résoudre le problème.

La solution habituelle est d'identifier les individus qui abusent du bien commun et de leur infliger des pénalités (ou leur accorder des incitations) pour les pousser à mieux se comporter. Cette approche est onéreuse et porte rarement ses fruits. En revanche, le doctorant Ankur Mani et moi avons montré qu'en encourageant un engagement accru entre les individus, on parvient à réduire le problème. La clé est de proposer de petites incitations financières à ceux qui interagissent le plus avec les contrevenants, en les récompensant eux plutôt que le contrevenant pour leur comportement plus vertueux. Dans les situations réelles (par exemple, pour pousser les gens à faire des économies d'énergie), nous avons montré que l'approche fondée sur la pression sociale est jusqu'à quatre fois plus efficace que les méthodes habituelles.

Une nouvelle donne pour les données

Cette même approche peut être utilisée pour la mobilisation sociale (dans les situations d'urgence ou quand un effort coordonné est nécessaire pour atteindre un but commun). En 2009, à l'occasion des 40 ans d'Internet, l'Agence américaine de recherche pour la défense (DARPA) a mené une expérience pour voir comment les réseaux sociaux et Internet pouvaient servir à une mobilisation d'urgence à l'échelle des États-Unis. L'agence offrait une récompense de 40 000 dollars à l'équipe qui trouverait le plus rapidement dix gros ballons rouges disséminés à travers le pays. Quelque 4 000 équipes se sont inscrites. Elles ont presque toutes adopté l'approche la plus simple, à savoir offrir une récompense à quiconque leur signalerait la présence d'un ballon. Mon équipe a choisi une stratégie différente. Nous avons décidé de partager le prix entre les personnes qui verraient un ballon et ceux qui auraient utilisé leurs réseaux sociaux pour recruter ces personnes. Cette stratégie, similaire à celle de la pression sociale évoquée précédemment, encourageait les gens à utiliser leurs

réseaux sociaux autant que possible. Nous avons gagné la compétition en localisant tous les ballons en seulement neuf heures.

Pour mettre en pratique ces idées et améliorer le fonctionnement des systèmes sociaux en exploitant les données numériques personnelles, il est d'abord nécessaire d'établir ce que j'appelle une « nouvelle donne pour les données » : garantir que les données nécessaires soient facilement disponibles tout en protégeant la vie privée des citoyens. Selon moi, la clé est de traiter les données personnelles comme un bien : les individus auraient un droit de propriété sur les données qui les concernent. Que signifie « posséder » ses propres données ? En 2007, j'ai suggéré une analogie avec les principes de la propriété, de l'utilisation et de la cession dans le droit anglais :

Vous avez le droit de posséder les données qui portent sur vous. Indépendamment de l'entité qui recueille les données, celles-ci vous appartiennent, et vous pouvez y accéder à tout moment.

Vous avez le droit au contrôle total de l'utilisation de vos données. Cette utilisation ne peut se faire que par accord actif, et les termes doivent en être clairement expliqués. Si vous n'êtes pas satisfait de la façon dont une entreprise utilise vos données, vous pouvez lui en retirer l'accès.

Vous avez le droit de vous débarrasser de vos données ou de les distribuer. Vous pouvez faire détruire vos données ou les faire redéployer ailleurs.

Des laboratoires vivants

Ces cinq dernières années, au Forum économique mondial, j'ai contribué à animer le débat sur ces principes entre responsables politiques, dirigeants d'entreprises multinationales et groupes de défense des citoyens. Les réglementations sont en train d'évoluer. Aux États-Unis, la nouvelle charte de respect de la vie privée des consommateurs, et dans l'Union européenne, le projet de directive sur la protection des données personnelles, accordent ainsi aux individus un meilleur contrôle de leurs données, tout en encourageant une plus grande ouverture.

Pour la première fois dans l'histoire, nous pouvons observer la société avec une précision suffisante pour envisager de construire des systèmes sociaux plus performants que ceux ayant existé jusqu'à présent. Les données massives promettent

■ BIBLIOGRAPHIE

A. Pentland, *Society nervous system : building effective governments, energy and public health*, *Computer*, vol. 45(1), pp. 31-38, 2012.

A. Madan et al., *Sensing the health state of a community*, *IEEE Pervasive Computing*, vol. 11(4), pp. 36-45, 2012.

S. Moturu et al., *Using social sensing to understand the links between sleep, mood, and sociability*, *Proc. of IEEE SocialCom*, pp. 208-214, 2011.

A. Madan et al., *Pervasive sensing to model political opinions in face-to-face networks*, *Proc. of the 9th international conference on Pervasive computing*, pp. 214-231, 2011.

A. Madan et al., *Social sensing : Obesity, unhealthy eating and exercise in face-to-face networks*, *Proc. of ACM Wireless Health*, pp. 104-110, 2010.

A. Madan et al., *A social sensing to model epidemiological behavior change*, *Proc. of ACM Ubicomp*, pp. 291-300, 2010.

A. Pentland et al., *Life in the network : the coming age of computational social science*, *Science*, vol. 323, pp. 721-723, 2009.

Laboratoire de dynamique humaine au MIT : <http://hd.media.mit.edu/>