



*Version de courtoisie*

## Science et confiance

### Résumé et recommandations

Pour renforcer la confiance dans la science, nous recommandons une éducation scolaire faisant plus de place à l'enseignement des méthodes scientifiques ; une meilleure diffusion de la science auprès du public ; des modes de communication qui ne minimisent pas les doutes ou n'exagèrent pas les promesses ; une exigence de rigueur et d'intégrité de la part des scientifiques ; une amélioration de l'évaluation scientifique mettant en valeur la qualité et la pertinence des données ; un meilleur dialogue entre scientifiques, groupes sociaux et décideurs pour mieux éclairer les choix politiques concernant les grands problèmes auxquels la société est confrontée.

Le rythme accéléré des changements technologiques et le besoin d'innovation pour relever les défis à l'échelle des pays et du monde exigent une confiance accrue de la société dans la science. Il est essentiel de trouver des moyens de maintenir et d'accroître la confiance dans la science. Ceci dépend de la responsabilité de tous, scientifiques, éducateurs, médias et hommes politiques en maintenant ou en établissant des relations de confiance entre la science et la société.

Les décideurs politiques et les scientifiques devraient respectivement encourager à et s'engager à :

- Promouvoir l'enseignement des sciences et la compréhension de la manière dont la recherche est menée dès l'école élémentaire, afin que tous les élèves, filles et garçons, acquièrent un bagage suffisant pour comprendre le monde qui les entoure et les bénéfices de la science.
- Cultiver le dialogue, la confiance mutuelle et la confiance entre le public, la classe politique et les scientifiques afin de s'assurer que les contributions scientifiques soient prises en considération lors de l'élaboration des décisions politiques, en particulier pour les sujets à fort contenu scientifique.
- Veiller à ce que les principes fondamentaux d'éthique, d'intégrité et de responsabilité soient une composante majeure de l'enseignement scientifique, afin d'accroître la sensibilisation à la responsabilité scientifique, aux structures et aux politiques qui la sous-tendent. Veiller à ce que l'évaluation par les pairs soit faite en se référant aux comités d'éthique de la recherche et à la transparence concernant les conflits d'intérêts potentiels. Les manquements à l'éthique et à l'intégrité de la recherche devraient être traités avec transparence et rigueur afin de s'assurer que l'inconduite de quelques-uns ne discrédite pas l'ensemble des efforts de la communauté scientifique.
- Veiller à ce que l'évaluation de la science soit fondée sur des critères de qualité, de reproductibilité, d'originalité et de pertinence plutôt que sur un comptage du nombre de publications, de citations ou l'utilisation des facteurs d'impact ou autres éléments bibliométriques afin éviter la course à la publication qui diminue la valeur de la recherche scientifique et peut entraîner des atteintes à l'intégrité scientifique.

## Introduction

L'accumulation des connaissances, fondées sur des méthodes scientifiques, sur les êtres humains, les sociétés et le monde qui nous entoure, a été l'un des moteurs de la vie humaine et une source indéniable de progrès depuis des siècles. Le savoir scientifique, avec le développement de la recherche et des technologies qui l'accompagnent, appartient au patrimoine de l'humanité et a apporté de nombreux bénéfices à la société. Toutefois, au cours de ces derniers temps, on peut observer une érosion apparente du niveau de confiance du public à l'égard de la science. Alors même que la communauté mondiale est confrontée à des défis croissants, il est essentiel que soit maintenu un niveau élevé de confiance dans la science. La science s'est récemment penchée sur des questions majeures ayant de vastes répercussions sur les politiques et les intérêts économiques, et il faut noter que le public et la classe politique n'ont pas toujours fait des choix fondés sur des méthodes scientifiques.

La confiance dans la science ne doit pas être tenue pour acquise. Ainsi, la communauté scientifique, de concert avec les éducateurs, les journalistes et les décideurs politiques, doit œuvrer pour renforcer et maintenir une relation de confiance éclairée entre la science et la société.

## Une compréhension approfondie de la contribution de la science au progrès technique

Notre époque bénéficie d'un apport constant de découvertes, d'inventions et d'innovations scientifiques. Jamais, dans l'histoire de l'humanité, il n'y a eu autant de révolutions technologiques qui touchent tous les pays et tous les secteurs ; citons à titre d'exemple, les communications, les transports, l'environnement et la santé (y compris la capacité de lire, comprendre et modifier les génomes). Les technologies numériques et les progrès de l'apprentissage automatique modifient la science des données avec l'arrivée de l'intelligence artificielle dans la vie quotidienne. La science s'attaque aux grands défis mondiaux, notamment les questions de santé publique, la diminution des ressources naturelles, la réduction de la biodiversité et le changement climatique. Cependant, ces progrès scientifiques s'accompagnent de questions éthiques nouvelles et imprévues. Comprendre le fonctionnement de la technologie et la relation entre la science et la technologie devient de plus en plus difficile au fur et à mesure que les technologies deviennent plus complexes. Bien qu'ayant de plus en plus recours à ces nouvelles technologies, les citoyens peuvent, à juste titre, être déçus par l'accélération des connaissances et de leurs applications. Il peut leur être difficile de distinguer les informations scientifiques crédibles des allégations non fondées. Cette question est essentielle en raison de la diffusion rapide et considérable permise par les technologies numériques de fausses nouvelles issues des pseudo-sciences et de leur exploitation commerciale ou idéologique. Alors que des personnes expriment parfois des doutes sur les faits scientifiques, les mêmes sont souvent enclins à faire confiance de manière aveugle à ce qu'elles trouvent lors de recherches sur le Web et sont peu critiques quant à la fiabilité de ces nouvelles sources d'information et se laissent tromper par la validité apparente des pseudo-documents.

## Établir et maintenir une relation de confiance entre la science et la société dans le respect et le dialogue

En général, les citoyens font confiance à la science pour résoudre les grands problèmes de l'humanité, mais leur degré de confiance varie considérablement d'un pays à l'autre, en fonction de facteurs éducatifs, sociaux, économiques, politiques, religieux et historiques, et selon le domaine scientifique. La méfiance à l'égard de la science peut découler d'une perte de confiance non pas tant dans la science elle-même que dans la capacité des scientifiques et des experts à être impartiaux sur des questions sociales ou économiques sensibles. Leurs conflits d'intérêts et leur intégrité sont remis en question. Dans certains cas, la communauté scientifique est perçue comme étant incapable de faire face aux impacts négatifs potentiels des développements de la science, ce qui peut être une source de méfiance. De nombreux autres facteurs peuvent réduire la confiance dans la science : le manque de reproductibilité de certains résultats publiés, la manipulation de la science et de l'information à des fins idéologiques ou commerciales, la fraude - bien que rare - et les conflits d'intérêts ; la tendance à remettre davantage en question les risques générés par la société elle-même que les risques naturels ; un niveau croissant de défiance dans de nombreuses institutions et

agences gouvernementales, alimenté par les médias et diffusé de manière quasi virale sur les réseaux sociaux ; la production et la diffusion de "fausses nouvelles" qui alimentent les théories conspiratrices sur Internet et par le canal d'autres moyens de communication. En outre, la méfiance à l'égard de la science provient souvent de craintes mal fondées et d'une formation insuffisante au raisonnement scientifique. Nos sociétés peuvent être tentées par une sorte de scepticisme et de relativisme culturel qui affecte la science et la voix des scientifiques. En l'absence de pensée critique, le doute sape la confiance de la société dans la science.

La science inclut elle-même une attitude critique qui admet que ce que nous savons à un moment donné peut en soi être réfutable et révisable. Les scientifiques ne sont pas toujours suffisamment prudents ou ne réussissent pas toujours à séparer la discussion des connaissances scientifiques de leurs propres opinions politiques et sociales.

Le respect et le dialogue entre les scientifiques et les citoyens sont essentiels pour construire une relation de confiance. L'ouverture des données scientifiques à l'accès du public est considérée comme utile, à condition que celle-ci ne se fasse pas au détriment des bonnes pratiques de publication. Les publications par des organisations et/ou institutions à but non lucratif et celles des serveurs de pré-impression ("preprints") doivent être considérées comme de bonnes alternatives. Une transparence accrue peut contribuer à accroître la confiance dans la science, ainsi que la participation active des citoyens au développement du savoir scientifique (voir aussi la déclaration sur la science citoyenne). Tous ces aspects doivent être pris en compte si l'on veut maintenir et renforcer la confiance du public dans la science et la communauté scientifique.

### **Assurer l'accès de tous à la science par l'éducation**

Les jeunes doivent être sensibilisés très tôt au raisonnement et à la rigueur scientifiques. Un effort important devrait être fait pour enseigner la valeur du raisonnement et de la pensée rationnelle aux écoliers, filles et garçons, en commençant au niveau élémentaire. La pratique de l'expérimentation dès le plus jeune âge est à encourager. Stimuler l'observation, analyser méthodiquement les résultats obtenus et les replacer dans leur contexte sont des moyens de développer un esprit scientifique critique. Les règles de rigueur et d'intégrité doivent être enseignées au cours des cycles scolaire et universitaire, et réitérées tout au long de la carrière des chercheurs.

L'éducation doit fournir à tous les jeunes une base de connaissances scientifiques. Elle doit transmettre les valeurs de rigueur et d'intégrité inhérentes à la science, afin qu'ils puissent distinguer ce qui émane des opinions et des croyances (venant parfois de scientifiques) de ce qui repose sur des preuves scientifiques et une recherche rigoureuse. Pour évaluer correctement les faits scientifiques et les risques technologiques, il est particulièrement important d'avoir des capacités de raisonnement abstrait et numérique afin de comprendre des concepts difficiles à saisir telles que les probabilités, les tendances non linéaires ou les généralisations non justifiées. Tout citoyen instruit devrait être en mesure de comprendre les principes du raisonnement scientifique et de rejeter les nouvelles fausses ou déformées qui sont colportées par des groupes au service d'intérêts ou de croyances divers.

### **Promouvoir une recherche honnête, éthique et responsable**

Toute nouvelle contribution scientifique à la connaissance, qu'il s'agisse d'une découverte, d'une intuition, d'une invention ou d'une innovation, exige que l'ensemble des données expérimentales ou les raisonnements soient présentés selon les critères scientifiques les plus rigoureux. Le public doit pouvoir faire confiance aux chercheurs et aux experts. Étant donné que le financement, la réputation et l'estime professionnelle des chercheurs sont étroitement liés aux publications de leurs travaux de recherche, la "course à la publication" peut engendrer une science de mauvaise qualité ou contraire à l'éthique, nuisant ainsi à la réputation de la communauté scientifique. La présentation d'une vérité tronquée, mal orientée ou falsifiée peut avoir de graves conséquences sociétales et jeter un doute durable et infondé sur la recherche en général. Les scientifiques devraient être préoccupés par les questionnements d'éthique tout au long de leurs recherches et qui découlent de leurs découvertes.

Les citoyens devraient pouvoir compter sur l'intégrité et la fiabilité du monde scientifique et avoir accès à une information rigoureuse et fiable. La confiance accordée à l'expertise scientifique dépend de la qualité des experts, de leur objectivité et de la gestion appropriée des conflits d'intérêts.

### **Accroître la qualité de la diffusion de la science**

L'ensemble de la chaîne de création des savoirs est responsable de la diffusion d'une information scientifiquement validée et de qualité. Les chercheurs ont la responsabilité de rendre accessibles les résultats de leurs recherches à un public informé et spécialisé sans toutefois chercher à sur vendre leurs résultats en minimisant les doutes ou en exagérant les promesses. Les pouvoirs publics doivent soutenir la création de programmes audiovisuels de haute qualité visant à assurer la diffusion de la science dans de bonnes conditions.

La confiance dans la science est ébranlée par des publications dont l'examen par les pairs est limité ou inexistant. Au cours des dernières années, profitant du faible coût et de la rapidité de l'édition numérique, des revues électroniques de mauvaise qualité (examen par les pairs limité ou inexistant), ou pire totalement hors des règles de l'édition scientifique, ont permis la publication de recherches douteuses et ont dégradé la notion même de ce que doit être une publication scientifique. L'approche de la science ouverte recommande que l'évaluation des scientifiques soit fondée sur une analyse critique du contenu, de l'originalité et de la pertinence de leurs travaux plutôt que sur des paramètres tels que le nombre d'articles publiés et le facteur d'impact des revues dans lesquelles ils apparaissent. En résumé, les critères d'évaluation ne devraient pas reposer exclusivement sur des index bibliométriques, mais plutôt sur la lecture attentive par les pairs d'une sélection d'articles choisis par les chercheurs eux-mêmes. La confiance dans la science sera renforcée par l'amélioration de la qualité des publications, le contrôle de la reproductibilité des résultats et la garantie que les publications scientifiques ne sont pas biaisées du fait d'intérêts commerciaux ou idéologiques.

Le grand public suit l'actualité scientifique à travers différents types de médias tels que la télévision, Internet et la presse. Il est essentiel de rappeler aux citoyens que le calendrier de la science peut être long, que les découvertes et les progrès scientifiques ne sont pas toujours simples et qu'ils ne peuvent pas être produits sur demande. L'élaboration de solutions aux problèmes actuels ne suit pas un agenda préétabli mais découle souvent d'une recherche qui rompt avec les idées dites établies. Le rôle des journalistes spécialisés et des médias en général est crucial et toute initiative de leur part pour promouvoir ou améliorer la diffusion de connaissances scientifiquement valables devrait être soutenue. En outre, des méthodes d'évaluation de la crédibilité des sources d'information informelles (p. ex. pages Web et blogs) devraient être élaborées et les indicateurs de crédibilité de ces sources devraient être documentés et rendus publics.

### **Impliquer davantage les scientifiques dans la participation du public et des décideurs**

Les scientifiques, à toutes les étapes de leur carrière, doivent être encouragés à travailler de manière interactive avec les citoyens, les journalistes et les décideurs. Les jeunes scientifiques sont des éléments essentiels dans ces démarches. La confiance se gagne par un engagement soutenu, en tenant compte des préoccupations et des priorités du public, en participant au débat public, en clarifiant les arguments scientifiques et en aidant aux prises de décisions impliquant l'ensemble de la société.

La participation des scientifiques à la diffusion des connaissances et à la vulgarisation scientifique est essentielle. Elle nécessite une formation spécifique et un encouragement à consacrer une partie de leur temps à l'engagement public et à la diffusion des connaissances. Cet engagement public devrait être pris en compte dans les processus d'évaluation et de promotion. Des progrès doivent être réalisés dans l'organisation de débats sur des sujets sensibles qui touchent à la science afin d'assurer la présence de scientifiques pour écouter et comprendre les préoccupations des citoyens, mais aussi pour contrer les arguments non fondés, les croyances et les fausses controverses. La diffusion de nouvelles délibérément fausses exige une recherche accrue sur les moyens de lutter contre leur apparition et leur propagation.

Les scientifiques et les hommes politiques travaillent à des échelles de temps différentes, mais il est important que les deux se concertent pour le bien de l'ensemble de la société dans l'élaboration de politiques fondées sur la science. A tous les niveaux, aussi bien local qu'international, les scientifiques ne devraient pas seulement être positionnés en tant qu'experts-conseils, mais être activement associés aux processus de planification et de prise de décision. Ils peuvent fournir une vision à long terme irremplaçable sur des sujets que la politique et l'élaboration des politiques ne considèrent souvent qu'à court terme.

## **Faire passer le message que la science a un rôle crucial à jouer pour relever les défis cruciaux auxquels l'humanité est confrontée**

Les défis auxquels l'humanité est confrontée aujourd'hui sont de taille. Le monde dépend de plus en plus de la science et de ses applications dans la vie quotidienne ainsi que dans ses perspectives à long terme. L'absence de transition démographique dans de nombreux pays et l'augmentation de la population mondiale qui en résulte posent des problèmes d'approvisionnement énergétique, de disponibilité en eau, de menaces pour les écosystèmes marins et côtiers, d'extinction accélérée des espèces affectant la biodiversité de la planète, de réchauffement climatique, de dégradation des sols et de son impact sur la sécurité alimentaire qui ont été précisément décrits par des scientifiques. Les chercheurs doivent avertir nos sociétés des mesures urgentes et nécessaires à prendre pour réduire les risques prévus. Il ne sera possible de relever ces grands défis qu'en comprenant systématiquement les options et leurs conséquences, en réalisant de nouveaux progrès scientifiques, en accélérant les progrès technologiques, en innovant et en faisant preuve d'une volonté politique pour les mettre en œuvre. Ces mesures sont d'autant plus importantes que la situation de l'homme est aujourd'hui profondément différente de celle d'il y a plusieurs générations. Auparavant, les risques et les avantages des développements technologiques étaient immédiatement évidents pour les individus. De nos jours, de nombreux développements ont des conséquences lointaines et les risques différés ne peuvent être appréhendés que par un raisonnement abstrait et une analyse des tendances anticipées à partir de modèles scientifiques dont la pertinence doit être assurée.

Les questions abordées ici sont encore plus pertinentes et difficiles pour les pays en développement qui n'ont peut-être pas la capacité de produire et d'utiliser des informations scientifiquement validées et de déployer la technologie et le savoir-faire technique appropriés. Ces pays disposent d'un potentiel scientifique et de ressources naturelles considérables mais n'ont pas tous les moyens pour les développer. Les racines de la confiance et de la méfiance ont une dimension historique, ce qui rend le renforcement des capacités locales d'une importance cruciale. Plus généralement, accroître l'impact des sciences et renforcer la confiance ne pourront se faire dans ces pays que grâce à l'éducation scientifique et au développement de compétences techniques que les parties prenantes devraient être en mesure de définir, de mettre en œuvre et de s'approprier.

## **Conclusion**

Le monde dépend de plus en plus de la science et de ses applications aussi bien dans la vie quotidienne que dans ses perspectives à long terme. Bien que la confiance dans la science demeure élevée, les défis à relever sont graves et évoluent rapidement. En particulier, les décideurs politiques et les scientifiques doivent faire face à la désinformation qui se propage si facilement sur Internet. Les décideurs et les scientifiques devraient établir entre eux des contacts réguliers et efficaces afin d'assurer l'expertise nécessaire à l'analyse des problèmes et trouver des solutions aux principaux défis d'aujourd'hui et de demain. Les scientifiques devraient accorder une priorité élevée à l'établissement d'un véritable dialogue avec leurs concitoyens, au partage des progrès scientifiques avec eux, à la compréhension des préoccupations et des priorités du public et à la discussion des effets négatifs potentiels de la science et de la technologie. D'une manière générale, accroître la confiance dans la science exige un effort d'éducation et d'engagement qui doit être conduit à tous les niveaux pour améliorer la rationalité, la pensée critique, la connaissance des bénéfices attendus des recherches scientifiques, mais aussi parfois celle des risques associés.