

Scientific progress: By-whom or for-whom?

Note de lecture, UE-901 B EC1

Léo Vacher*

2024

1 Introduction et contexte

L'article "Scientific Progress : By Whom or For Whom?" de Finnur Dellsén (2023) examine les liens entre progrès scientifique et progrès cognitif des individus. L'auteur soutient que, dans la littérature existante, le progrès scientifique est généralement corrélé et mesuré en fonction du progrès cognitif des individus par qui ("by whom") ce progrès est réalisé. Adoptant une perspective à contre-pieds de cette conception, l'auteur défend que le progrès scientifique devrait plutôt être évalué en fonction du progrès cognitif des individus à qui ("for whom") il est destiné. En suivant la structure de l'article, nous présenterons d'abord l'état de l'art du lien entre progrès scientifique et progrès cognitif en Sec. 2. Nous détaillerons ensuite la position "by whom" du progrès en Sec. 3, et les problèmes auxquels elle doit faire face. En Sec. 4, nous présenterons la position "for whom" comme une alternative à la position "by whom". Enfin, nous apporterons un regard critique sur l'article et ses limites en Sec. 5, qui sera suivi d'une ouverture et d'une conclusion.

2 État de l'art : les états cognitifs dans les descriptions du progrès scientifique

L'auteur commence par identifier quatre approches majeures visant à décrire la notion de progrès scientifique en philosophie des sciences :

1. **L'approche de la vérisimilitude**¹ originellement proposée par Popper (1963) selon laquelle un progrès scientifique est réalisé si une théorie T_1 se voit remplacée par une théorie T_2 ayant une plus grande vérisimilitude. La vérisimilitude étant un concept visant à quantifier la proximité des prédictions d'une théorie avec la vérité sur un sujet ou un phénomène² (à ce sujet, voir Niiniluoto (2014) et Popper (1979)).
2. **L'approche fonctionnelle**, proposée par Kuhn (1970) et reprise par Laudan (1978, 1986), définit le progrès comme la diminution dans le temps du nombre et de l'importance des problèmes irrésolus au sein d'un paradigme scientifique. La notion de paradigme scientifique est un concept clef chez Kuhn (1970), qu'il proposera de remplacer ultérieurement par la notion de "matrice disciplinaire" (Kuhn 1974). On peut identifier un concept équivalent chez Laudan (1986) à travers la notion de "tradition de recherche" qu'il définit comme un

*vacher.leo.etu@gmail.com

1. En anglais truthlikeness ou verisimilitudinarian account.

2. Typiquement, la vérisimilitude d'une théorie T est définie comme la distance entre les différentes descriptions du monde permises par T et la description donnée par une théorie idéale et complète T_* , décrivant le monde parfaitement dans tous ses détails – à supposer que celle-ci existe (pour plus de détails, voir Oddie et Cevolani (2022)).

ensemble d'hypothèses sur les entités et processus liés à un sujet donné et les méthodes appropriées pour les étudier.

3. **L'approche épistémique**, proposée par Bird (2007), définit le progrès comme l'augmentation des connaissances sur les sujets concernés par la science. L'enjeu étant alors de définir précisément la connaissance, ce que nous ne chercherons pas à faire ici.
4. **L'approche noétique**, proposée par l'auteur lui-même (Dellsén 2016), soutient que le progrès consiste en une augmentation de la compréhension des phénomènes étudiés par la science. Ici, c'est la compréhension qu'il faudra définir précisément la connaissance, ce que nous ne chercherons pas non plus à faire ici.

D'après Dellsén (2023), chacune de ces approches nécessite l'évolution de l'état cognitif d'un ou de plusieurs agents afin de pouvoir définir le progrès scientifique. **État cognitif** doit ici être compris de manière large et inclut les changements et l'augmentation des savoir-faire, compétences et aptitudes, mais aussi les attitudes propositionnelles comme les croyances, acceptations et crédences.

On peut ainsi vérifier que les états cognitifs d'agents sont impliqués dans les quatre définitions proposées plus haut : Dans le cas de l'approche de la vérisimilitude, affirmer qu'une théorie T_2 remplace une théorie T_1 sous-entend implicitement l'évolution cognitive d'individus, qui changent de position sur la théorie qui doit être acceptée, endossée et/ou au moins utilisée et testée en pratique. Dans l'approche fonctionnelle, le progrès est défini par la réduction des problèmes dans le cadre d'une tradition de recherche. Il est clair ici encore que les hypothèses permettant de définir la tradition de recherche, ainsi que les problèmes – résolus ou non – auxquels elle fait face, sont définies et pensées par des agents. Pour l'approche épistémique, il est immédiat que l'accroissement de la connaissance implique l'existence d'un ou de plusieurs sujets connaissant. Identiquement, pour l'approche noétique, la compréhension implique l'existence d'un ou de plusieurs sujets comprenant.

Au-delà des cas particuliers, on peut estimer que, de manière générale, toute définition du progrès scientifique fera inévitablement référence d'une manière ou d'une autre aux états cognitifs d'agents. Quoi qu'il en soit, bien qu'il existe d'autres dimensions que celles cognitives au progrès scientifique (e.g. économique, éthique ...), l'auteur choisi de restreindre ici explicitement la discussion aux définitions du **progrès scientifique cognitif** – telles que les quatre proposées plus haut – qui sont au centre des débats contemporains et cherchent à définir l'évolution d'états cognitifs. Par essence, elles impliquent donc toutes nécessairement l'existence d'agents.

Notons également que la notion même de progrès n'est pas neutre mais **normative**. Définir le progrès ne revient pas à décrire simplement l'évolution de la science mais cherche à établir des critères d'amélioration de celle-ci permettant d'établir une notion de "bonne science" (à ce sujet voir (Niiniluoto 1980)). La notion même de progrès implique donc d'établir les bonnes pratiques (d'action et de pensée) que doivent suivre des agents.

3 La conception "par qui" (By-Whom)

3.1 Deux définitions de la conception "par qui"

Si toute définition du progrès suppose une transformation des états cognitifs de sujets, il est pertinent de se demander qui ces sujets pourraient être. Une hypothèse immédiate est de supposer qu'il s'agisse des acteurs du progrès scientifique, à savoir les scientifiques eux-mêmes. Cette perspective, appelée la conception **"par qui" (by whom)**, soutient que les sujets dont les états cognitifs déterminent la réalisation d'un progrès scientifique sont précisément ceux qui en sont les instigateurs. Cette approche est parfois explicitement adoptée, mais elle est le plus souvent sous-entendue. On acceptera en effet naturellement qu'un progrès scientifique ait lieu si des scientifiques adoptent des théories avec de plus grandes vérisimilitudes, forment des paradigmes avec moins de problèmes irrésolus, augmentent leurs connaissances ou leur compréhension.

Il est légitime de s'interroger si les changements cognitifs d'un seul scientifique, même majeurs et significatifs, peuvent suffire à définir ce que l'on entend par progrès scientifique (à ce sujet voir e.g. Rowbottom 2008). Il est alors raisonnable de supposer que le progrès doit être défini en considérant plutôt un groupe ou une communauté de scientifiques. En suivant Gilbert (2000), on peut distinguer alors :

- **La conception "par qui" individualiste**, selon laquelle un progrès a lieu si un même changement cognitif s'opère pour une pluralité ou une majorité d'agents dans une communauté scientifique donnée.
- **la conception "par qui" collectiviste**, selon laquelle un changement cognitif doit s'opérer dans une communauté scientifique, pensée comme un agent collectif épistémique en elle-même. Cette conception est distincte de la précédente en ce que l'état cognitif d'une communauté (qu'il reste à définir pleinement) ne se résume pas à la somme des états cognitifs des individus qui la compose.

Cependant – selon Dellsén – ces deux approches font face à trois problèmes qui les empêchent de pleinement rendre compte du progrès scientifique en termes d'évolution d'états cognitifs.

3.2 Problème I : la disparition des agents et le rôle de la publication

Considérant une expérience de pensée proposée par Bird (2010), dans laquelle un chercheur hypothétique, le Dr. N. effectue une découverte et la publie dans un journal. Plusieurs décennies plus tard, Dr. N. décède, ainsi que tous les éditeurs, lecteurs et relecteurs du journal lors de sa publication. Doit-on alors encore considérer la contribution de Dr. N. comme un progrès scientifique alors que tous les agents dont les états cognitifs ont pu être impactés ont disparu ? Bird (2014) et Ross (2021) souhaitent répondre à cette question par l'affirmative et voient là un argument contre une approche "par qui" individualiste et en faveur d'une vision "par qui" collectiviste. En effet, bien que tous les individus dont les états cognitifs ont été transformés par la découverte du Dr. N. ont disparus, on peut toujours défendre que l'état cognitif du collectif – qui ne serait pas juste l'agglomération des états cognitifs des individus le composant – a été impacté de manière permanente par ses travaux. Cet impact se ferait à travers la publication, qui représenterait l'état cognitif du collectif, même si cet état n'est réalisé chez aucun des individus qui le compose.

Dellsén souhaite défendre que le problème du Dr. N. ne se limite pas à la vision "par qui" individualiste, mais s'étend aussi à sa version collectiviste. Premièrement, invoquer l'existence d'un tel état cognitif collectif en phase avec la littérature scientifique et indépendant des individus composant le collectif demande une vision cohésive et inclusive du collectif scientifique qui apparaît très éloignée de la réalité. De plus, il est clair que la publication ne peut pas être un compte-rendu fidèle des attitudes cognitives collectives, puisque des chercheurs pourraient choisir de ne pas publier une découverte. Dellsén prend l'exemple d'une communauté de chercheurs en médecine spécialisée sur une maladie spécifique qui pourrait se refuser à publier un remède permanent à la maladie en question, puisqu'une telle publication rendrait toutes leurs autres recherches non pertinentes³. Dans ce cas, les états cognitifs des individus et de la communauté concernée changent, un progrès scientifique a certainement eu lieu, mais cela n'est pas retranscrit dans les publications scientifiques⁴.

Enfin, on peut facilement généraliser le cas du Dr. N. à toute une communauté scientifique. En effet, imaginons que toute la communauté scientifique vienne à mourir à un temps t e.g. en

3. On peut questionner la crédibilité d'un tel exemple. Il reste cependant possible qu'un ou plusieurs chercheurs puissent se refuser à publier des résultats pour des raisons éthiques ou politiques. A ce sujet, Dellsén renvoie en note de bas de page à Kaiser 1996 ; Solomon 1996, qui discutent notamment des questions de commercialisation des sciences et de brevets. Cependant, il resterait à définir clairement une communauté, et à savoir si une communauté entière pourrait se refuser à publier un résultat.

4. On pourrait également penser ici à toutes les connaissances "tacites" (e.g. savoir faire expérimentaux, habileté à programmer ...) qui peuvent également progresser mais ne sont pas nécessairement publiés ou publiables (à ce sujet voir e.g. Soler 2011).

raison d'une pandémie. Le papier du Dr. N reste toujours publié et accessible à tous à $t + 1$. La contribution du Dr. N. cesserait elle alors au temps t d'être un progrès scientifique si sa communauté scientifique venait à disparaître ? A travers ces expériences de pensée, on voit donc que définir le progrès scientifique à travers les états cognitifs des scientifiques peut poser problème, car on peut être amené à conclure qu'un progrès disparaît si les scientifiques, ou la communauté scientifique vient à disparaître.

3.3 Problème II : définir la communauté scientifique

Un second obstacle majeur à une approche "par qui" du progrès réside dans la nécessité de définir ce qu'on entend par communauté scientifique. Une telle définition est en effet requise pour les deux approches : individualiste et collectiviste. Selon les contextes, cette notion peut renvoyer (i) à l'ensemble des scientifiques, (ii) aux spécialistes d'une discipline spécifique (par exemple, les biologistes moléculaires), ou (iii) aux scientifiques directement impliqués dans l'obtention d'un résultat particulier (par exemple, les membres d'un laboratoire donné). Cette liberté dans la définition soulève deux types de problèmes : un problème "facile" et un problème "difficile".

Le problème facile est que, quel que soit le choix retenu, une telle définition demeurera inévitablement vague et/ou arbitraire. Il faudra trancher sur les cas limites, et considérer ou non l'inclusion des stagiaires, doctorants, techniciens, chercheurs multidisciplinaires etc.

Le problème difficile tient au fait que ce choix influencera directement ce qui sera considéré comme un progrès scientifique. En effet, l'inclusion ou non de certains individus dans la notion de communauté scientifique impactera si oui ou non la majorité des agents – ou la communauté elle-même – ont changé d'état cognitif pour permettre le progrès. Ce point est crucial : si la définition de la communauté scientifique peut tolérer une certaine ambiguïté ou arbitraire, il en va autrement pour la notion de progrès. Décider si un progrès a effectivement eu lieu ne devrait pas dépendre d'un choix arbitraire concernant les individus dont les états cognitifs doivent évoluer.

3.4 Problème III : la valeur sociétale du progrès scientifique

Rappelons que le progrès scientifique est un concept normatif et que les individus de la société – au sens large – contribuent et bénéficient de ce progrès. Un troisième problème apparaît alors pour une vision "par qui" du progrès lorsque l'on cherche à répondre à la question suivante : "Pourquoi la société devrait elle valoriser le progrès scientifique au point que chaque individu doive y contribuer à travers des financements publics majeurs?"

Dans la conception "par qui", la société bénéficie du progrès à travers des changements pratiques, qui sont des conséquences des changements cognitifs des scientifiques. Cependant, cela pose deux questions : Premièrement, toute recherche scientifique ne conduit pas à des applications pratiques. Comment justifier alors qu'une somme aussi grande que 4.75 milliards d'euros d'argent publique ait pu être dépensée pour le Large Hadron Collider (LHC) du CERN ? Celui-ci cherche en effet à répondre à des questions fondamentales et si il en ressort des applications pratiques elles seront au mieux indirectes et dans un futur très lointain. Dans une vision "par qui" du progrès, il est donc difficile de justifier que la société valorise autant le progrès scientifique si il ne concerne que les états cognitifs des scientifiques.

Deuxièmement, pour que les applications pratiques arrivent jusqu'aux citoyens, les découvertes doivent être transmises à ceux qui peuvent les appliquer ou instaurer des règles les concernant e.g. les découvertes médicales aux médecins, les découvertes techniques aux ingénieurs etc. Le changement cognitif des seuls scientifiques ne peut donc pas être suffisant pour amener jusqu'aux applications pratiques dont peut bénéficier la société.

4 La conception "pour qui" (For-Whom)

Une fois qu'un résultat scientifique – théorique ou expérimental – est établi, il est communiqué par ses découvreurs sous forme d'article relu par les pairs. Il devient alors en principe accessible par n'importe quel individu n'ayant pas contribué au résultat. Dellsén appelle ce processus **l'information publique**. Dire qu'un tel accès est possible en principe pour quelqu'un ne signifie pas que ce quelqu'un va pour autant y accéder. De plus, un tel accès peut s'avérer difficile ou coûteux. Le point crucial est cependant que les individus non scientifiques de la société concernés par les découvertes (législateurs, médecins, ingénieurs ...) peuvent *en principe* utiliser cette information pour transformer leurs états cognitifs.

Cela amène l'auteur à proposer l'approche **"pour qui" (for whom)**, comme alternative à l'approche "par qui" du progrès scientifique. Cette approche consiste à repenser les définitions classiques présentées en Sec. 2 en considérant comment l'information publique produite par la recherche scientifique permet à différents individus de changer leurs attitudes cognitives. En d'autres termes : au lieu de considérer l'évolution des états cognitifs des scientifiques dans ces différentes approches, on considère à la place l'évolution des états cognitifs des individus ayant accès à l'information publique.

Comme on peut douter que tous les individus de la société accèdent à cette information publique, les individus concernés en premier lieu par une vision "pour qui" du progrès sont les individus qui utilisent directement cette information publique : ingénieurs, médecins, décideurs politiques mais également les enseignants, vulgarisateurs et journalistes scientifiques qui diffusent l'information publique à l'ensemble de la société. De plus, scientifiques eux même peuvent accéder à l'information publique produite par leurs collègues. Ainsi, une vision "pour qui" du progrès prends également en compte la capacité des scientifiques à impacter leur propre communauté.

Selon Dellsén, adopter une approche "pour qui" du progrès scientifique cognitif permet de résoudre les trois problèmes auxquels l'approche "par qui" fait face. En effet, une telle approche résout le problème I, car à partir de leur publication, et tant qu'ils restent accessibles, les résultats du Dr. N. contribuent à l'information publique et restent accessibles. Ils constituent alors un progrès. De plus, la conception "pour qui" esquivé le problème II, car elle n'a pas besoin de la notion de "communauté scientifique". De plus, elle ne met pas de poids normatif entre qui est un scientifique et qui n'en est pas un, mais reste cependant dépendante d'une définition de la notion de public ou de société. Pour Dellsén, ce n'est cependant pas un problème si la notion normative de progrès scientifique dépend aussi de la question normative de qui considérer comme un membre de la société qui doit pouvoir en profiter. Enfin, la conception "pour qui" est principalement motivée par – et résout – le problème III. En effet, elle justifie directement la valeur du progrès scientifique aux yeux de la société, puisqu'un progrès a lieu uniquement si ses citoyens peuvent en profiter.

5 Discussion et conclusion

5.1 Discussion critique

Le présent article met en lumière un point crucial dans la définition du progrès en discutant le statut des individus concernés par celui-ci. On peut cependant questionner dans si l'argumentaire présenté est pleinement convainquant. En effet, demandons-nous si l'alternative "pour qui" proposée par l'auteur répond vraiment aux problèmes auxquels elle cherche à répondre et qui paraissent inévitables dans l'approche "par qui".

5.1.1 Problème I

Pour le problème I, Dellsén soutient que la contribution de Dr. N. sera à jamais un progrès scientifique, car même si tous les individus concernés venaient à l'oublier, ces résultats ont été

publiés et ainsi l'information publique restera toujours consultable et disponible à tous.

Dellsén joue cependant ici sur une ambiguïté : alors qu'il commence par insister sur le fait que l'information publique doit être *en principe* accessible sans pour autant être accédée, il définit le progrès scientifique dans l'approche "pour qui" comme : "La conception pour qui soutient que la nature scientifiquement progressive d'un épisode dépend de si un changement d'information publique durant cet épisode permet à ceux qui y ont accès d'acquérir ou de modifier les attitudes cognitives requises"⁵ (p.26). Est-il alors question ici d'un changement *possible* d'états cognitifs pour les receveurs de l'information publique ou d'un changement *actuel* d'états cognitifs ? Cette ambiguïté représente un point clef pour bien interpréter l'approche "pour qui" du progrès.

S'il est question d'un changement *possible*, alors le problème I est bien résolu. Il faut cependant accepter que la contribution du Dr. N. constitue un progrès scientifique cognitif – alors qu'aucun individu de la société n'a conscience de ces découvertes – simplement en vertu du fait qu'il existe quelque part une publication en principe accessible. Une telle vision semble affaiblir une vision "pour qui" du progrès, puisqu'on peut donc imaginer – de manière caricaturale – une société ayant découvert un remède contre le cancer, clairement publié dans un journal i.e. où l'information publique est disponible et donc un progrès a eu lieu, mais que, pour des raisons obscures, tout le monde ait oublié une telle découverte. L'article devenant ainsi inconnu mais accessible alors que plusieurs dizaines de millions de personnes continuent à mourir de la maladie chaque année.

Dans le cas où Dellsén fait au contraire référence à un changement actuel d'états cognitifs induit par l'information publique, alors il me paraît que l'approche "pour qui" fait face au même problème qu'une approche "par qui". En effet, on peut toujours imaginer que tous les agents de la société dont les états cognitifs ont été transformés par l'information publique du Dr. N. viennent à décéder ou oublier la découverte. Ainsi, le progrès viendrait à disparaître. Il faudra alors se demander si il est vraiment inenvisageable que le progrès scientifique puisse diminuer avec la disparition des informations ou des individus informés. Une telle conception est-elle vraiment inacceptable ?

5.1.2 Problème II

Dellsén est bien conscient qu'en proposant une approche "pour qui" au lieu d'une approche "par qui", il déplace le problème de la définition de "la communauté scientifique" à celui de la définition du "public" ou de "la société" visée par les découvertes. Il répond cependant qu'il n'y a pas de soucis à ce que la question normative "un progrès a-t-il eu lieu ?" repose sur la question également normative "qui sont les individus qui doivent bénéficier de ce progrès ?".

Une telle affirmation peut encore être questionnée et pour cela, il faudrait clarifier la distinction entre individus spécialisés (e.g. ingénieurs, médecins etc) accédant directement à l'information publique et la société dans son ensemble. Une telle distinction n'est pas clairement établie par Dellsén qui utilise les deux de manière relativement interchangeable. Il faudrait également distinguer plus clairement progrès scientifique et progrès technique. Un individu de la société qui possède un ordinateur portable bénéficie du progrès technique, mais ces états cognitifs ont-ils pour autant changés sur la théorie des semi-conducteurs ? Bénéficier d'une avancée technologique ne signifie pas comprendre son fonctionnement. Ainsi, Dellsén brouille ici la ligne entre changements cognitifs définissant le progrès et bénéfices du progrès. Nous sommes donc face à deux possibilités menant chacune à des difficultés :

1. Un progrès a lieu si une majorité d'individus spécialisés ont atteints les états cognitifs requis concernant les théories scientifiques grâce à l'information publique. Dans ce cas, on fait face à un problème identique au problème II (comment définir la communauté des individus spécialisés ?).

5. Traduction personnelle de "the for-whom conception holds that whether an episode is scientifically progressive depends on whether changes in public information during that episode enables those who thereby have access to it to acquire or modify the requisite cognitive attitudes"

2. Ou bien, un progrès a lieu lorsque la majorité d'une société a atteint les états cognitifs requis, rendant beaucoup plus difficile la réalisation d'un progrès scientifique, car la majorité des individus d'une société bénéficie des progrès techniques sans nécessairement changer d'états cognitifs sur les théories scientifiques sous-jacentes.

5.1.3 Problème III

Dellsén affirme que le plus gros problème auquel fait face l'approche "par qui" du progrès consiste à expliquer la valeur de la science pour la société, si seul les états cognitifs des scientifiques sont concernés. Il me semble cependant que cette tension pour l'approche "par qui" du progrès ne semble pas aussi forte que l'auteur ne le laisse entendre. En effet, la vision "par qui" du progrès stipule que les états cognitifs des scientifiques définissent si un progrès a lieu ou non, mais elle n'exclut pas pour autant que des changements cognitifs puissent avoir lieu aussi pour d'autres individus quand un progrès a lieu. Autrement dit : les états cognitifs des scientifiques définissent le progrès, mais cela n'empêche pas pour autant les membres de la société – au-delà des bénéficiaires techniques dont ils jouissent – de changer d'états cognitifs (i.e. de supplanter la mécanique Newtonienne par la relativité générale). Seulement, ces changements d'états cognitifs ne sont pas ceux qui déterminent si un progrès scientifique a bien eu lieu. On peut alors se demander à quel point le problème des valeurs sociétales de la science est inexplicable dans le cas d'une vision "par qui" du progrès. Il est donc impératif de distinguer la question ontologique consistant à se demander comment définir le progrès scientifique et la question morale visant à établir qui devrait pouvoir en profiter et comment. Une approche "by whom" semble plus motivée pour répondre à la seconde question qu'à la première.

5.2 Ouverture : Accès au progrès, à la publication et aux données

Au-delà des difficultés argumentatives évoquées précédemment, l'article de Dellsén stresse un point majeur : la notion normative de progrès scientifique peut et/ou doit impliquer et concerner les citoyens. En effet, il importe finalement relativement peu que le progrès scientifique soit formellement défini par les philosophes des sciences en fonction des états cognitifs des citoyens (pour qui), si la société ne met pas en place des moyens permettant de permettre et de maximiser une telle vision du progrès.

Cette vision est en fait loin d'être nouvelle et peut déjà être tracée dans les revendications du siècle des lumières. En effet, pour l'idéal des lumières, le progrès scientifique ne peut pas être décorrélié d'un progrès social et la science est pensée comme un vecteur d'émancipations (notamment de la religion) pour tous les individus de la société (pour une revue, voir e.g. Bristow (2023)).

Il est alors intéressant de se demander à quel point les prérequis pour une vision "pour qui" du progrès scientifique – et l'idéal correspondant des lumières – sont compatibles avec la réalité des sciences dans la société contemporaine. Comme indiqué par Dellsén, il ne suffit pas qu'une information soit accessible "en principe" pour qu'elle soit pour autant accédée. Et il faut constater qu'un gouffre existe aujourd'hui entre accessibilité possible et accès réel.

Premièrement, de par le statut actuel de la publication scientifique, l'accès aux ouvrages et publications est généralement payant (à un prix conséquent)⁶ et difficile d'accès. Une telle réalité est en conflit majeur avec un idéal "pour qui" du progrès scientifique, puisqu'il restreint inévitablement le "qui" aux individus ayant les moyens financiers d'y accéder. Cependant, notons que, comme discuté dans Baack 2015 ; Hossain, Dwivedi et Rana 2016, les dernières décennies ont vu une augmentation significative de la mise en accès libre sur internet des publications, codes et données par les scientifiques de toutes les disciplines (légalement ou non). Il y a donc bon espoir

6. Rappelons ici que les scientifiques ne sont pas payés (et payent généralement) pour la publication de leurs résultats.

que la dynamique de la publication scientifique vienne à changer de manière permanente pour permettre un accès à l'information qui soit gratuit pour tous.

Une deuxième tendance restreint également le "qui" de "pour qui" : les articles sont significativement de moins en moins lisibles. Pire encore, la production scientifique encourage les articles peu lisibles, car ceux-ci apparaissent comme étant les plus cités (voir Plavén-Sigay et al. (2017) et Ante (2022)). Cette baisse de lisibilité, traduite par l'utilisation d'acronymes et de jargon hyper-spécialisé, peut partiellement se comprendre comme la conséquence d'une hyper spécialisation des sciences et des scientifiques eux-mêmes. De plus, l'abstraction croissante du contenu des sciences fondamentales (l'exemple paradigmatique étant donné par la physique quantique) en rend l'accès et la lisibilité intrinsèquement plus difficile et ouvrent la porte à l'imagination et à de mauvaises interprétations. Cette augmentation graduelle de l'abstraction dans les sciences fondamentales apparaît malheureusement comme irréductible et lorsqu'elle est couplée à une baisse de la lisibilité des articles, rends inévitablement l'effort des individus non-scientifique pour atteindre un changement d'état cognitif beaucoup plus grand, puisque de tels changements nécessitent une quantité gigantesque de pré-requis et de pré-supposés techniques. Le risque est donc que les connections permettant une transition entre une vision "par qui" et "pour qui" du progrès scientifique deviennent progressivement des goulots d'étranglements. Cependant, ici encore, des dynamiques sont mises en place pour contrer cet effet. Le nombre de projets de science citoyenne et participative croît significativement avec le temps (Hecker 2022) et il en va de même pour les activités de diffusion des sciences par les chercheurs eux-mêmes⁷ (Andrews et al. 2005). Ces projets n'ont pour autant pas toujours l'impact ni la participation escomptée (au sujet de la science participative, voir Cagnoli (2024) et pour la diffusion des sciences, voir Woitowich et al. (2022)).

Concluons donc que, établir qui est le public concerné par la vision "pour qui" du progrès, et quels sont les moyens disponibles à ce public pour accéder à l'information, est un point absolument crucial afin d'éviter un accès restreint, élitiste et déformé à l'information associée au progrès scientifique. Bien que des efforts positifs sont mis en place dans cette direction, les crises telles que la COVID-19 et le changement climatique nous rappellent de manière critique qu'un changement cognitif dans la communauté scientifique, couplé à une disponibilité abondante de l'information publique, ne suffit pas à induire un changement cognitif équivalent ni uniforme chez les citoyens même lorsqu'ils sont directement concernés.

5.3 Conclusion

L'article de Dellsén soulève et discute un point absolument crucial : les définitions classiquement proposées du progrès scientifique font implicitement appel à des agents dont les états cognitifs changent. Qui doit donc être ces agents ? Il est généralement supposé – également implicitement – que les agents en question sont des scientifiques. Après avoir exposé les problèmes d'une telle position, Dellsén propose une alternative selon laquelle les agents concernés par le progrès scientifique devraient plutôt être être-ceux qui accèdent et reprennent les découvertes scientifiques. Bien que nous ayons vu que cette discussion présente des limites, elle souligne l'importance d'ouvrir la science aux citoyens.

7. Profitons en pour louer au passage l'existence de plateformes comme Wikipedia, qui – bien que parfois entachées d'une mauvaise réputation – sont souvent rédigées et contrôlées par les experts eux-mêmes, et fournissent un pont majeur entre les scientifiques et le grand public (voir e.g. (Teplitskiy, Lu et Duede 2017)).

Références

- Andrews, E., A. Weaver, D. Hanley, J. Shamatha et G. Melton (mai 2005). « Scientists and public outreach : Participation, motivations, and impediments ». In : *J. Geosci. Educ.* 53.3, p. 281-293.
- Ante, L. (2022). « The relationship between readability and scientific impact : Evidence from emerging technology discourses ». In : *Journal of Informetrics* 16.1, p. 101252. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157722000049>.
- Baack, S. (2015). « Datafication and Empowerment : How the Open Data Movement Re-Articulates Notions of Democracy, Participation, and Journalism ». In : *Big Data and Society* 2.2.
- Bird, A. (2007). « What Is Scientific Progress ? » In : *Noûs* 41.1, p. 64-89. eprint : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1468-0068.2007.00638.x>. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1468-0068.2007.00638.x>.
- Bird, A. (2014). « When is there a group that knows ? : Distributed cognition, scientific knowledge, and the social epistemic subject ». In : *Essays in collective epistemology*. Oxford University Press, p. 42-63.
- Bird, A. (2010). « Social knowing : The social sense of 'scientific knowledge' ». In : *Philosophical perspectives* 24, p. 23-56.
- Bristow, W. (2023). « Enlightenment ». In : E. N. Zalta et U. Nodelman, éd. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Fall 2023. Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Cagnoli, F. (juill. 2024). « Citizen science and science communication : toward a more inclusive pattern ? » In : *J. Sci. Commun.* 23.05.
- Dellsén, F. (2016). « Scientific progress : Knowledge versus understanding ». In : *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 56, p. 72-83.
- Dellsén, F. (2023). « Scientific progress : By-whom or for-whom ? » In : *Studies in History and Philosophy of Science* 97, p. 20-28.
- Gilbert, M. P. (2000). « Collective belief and scientific change ». In : *Sociality and responsibility : New essays in plural subject theory*.
- Hecker, S. (nov. 2022). « Citizen science communication and engagement : a growing concern for researchers and practitioners ». In : *J. Sci. Commun.* 21.07, p. C09.
- Hossain, M. A., Y. K. Dwivedi et N. P. Rana (2016). « State-of-the-art in open data research : Insights from existing literature and a research agenda ». In : *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 26.1-2, p. 14-40. eprint : <https://doi.org/10.1080/10919392.2015.1124007>. URL : <https://doi.org/10.1080/10919392.2015.1124007>.
- Kaiser, M. (1996). « Toward more secrecy in science ? Comments on some structural changes in science—and on their implications for an ethics of science ». In : *Perspectives on Science* 4.2, p. 207-230.
- Kuhn, T. (avr. 1970). *The structure of scientific revolutions : Vol.2, no.2*. en. 2^e éd. Foundations of Unity of Science. Chicago, IL : University of Chicago Press.
- Kuhn, T. (1974). « Second thoughts on paradigms ». In : *The structure of scientific theories* 2, p. 459-482.
- Laudan, L. (1978). *Progress and its problems : Towards a theory of scientific growth*. T. 282. Univ of California Press.
- Laudan, L. (1986). *Science and values : The aims of science and their role in scientific debate*. Univ of California Press.
- Niiniluoto, I. (1980). « Scientific progress ». In : *Synthese* 45.3, p. 427-462.
- Niiniluoto, I. (2014). « Scientific progress as increasing verisimilitude ». In : *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 46, p. 73-77.
- Oddie, G. et G. Cevolani (2022). « Truthlikeness ». In : E. N. Zalta et U. Nodelman, éd. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Winter 2022. Metaphysics Research Lab, Stanford University.

- Plavén-Sigray, P., G. J. Matheson, B. C. Schiffler et W. H. Thompson (sept. 2017). « The readability of scientific texts is decreasing over time ». en. In : *Elife* 6.
- Popper, K. R. (1963). *Conjectures and refutations : The growth of scientific knowledge*. en. Hutchinson, London.
- Popper, K. R. (1979). *Objective knowledge : An evolutionary approach*. T. 49. Clarendon press Oxford.
- Ross, L. D. (2021). « How intellectual communities progress ». In : *Episteme* 18.4, p. 738-756.
- Rowbottom, D. P. (2008). « N-rays and the semantic view of scientific progress ». In : *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 39.2, p. 277-278. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039368108000320>.
- Soler, L. (mai 2011). « Les expérimentateurs sont-ils substituables les uns aux autres? » In : *Philosophie* n° 35.1, p. 65-113.
- Solomon, M. (1996). « Information and the ethics of information control in science ». In : *Perspectives on Science* 4.2, p. 195-206.
- Teplitzkiy, M., G. Lu et E. Duede (sept. 2017). « Amplifying the impact of open access : Wikipedia and the diffusion of science ». en. In : *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.* 68.9, p. 2116-2127.
- Woitowich, N. C., G. C. Hunt, L. N. Muhammad et J. Garbarino (août 2022). « Assessing motivations and barriers to science outreach within academic science research settings : A mixed-methods survey ». In : *Front. Commun.* 7.