

Comment distinguer entre faits et interprétation

La distinction entre la donnée et son interprétation est toute aussi importante dans la salle de classe que dans le laboratoire scientifique.

Considérons les déclarations suivantes :
Déclaration 1 □ A est un être humain. B est un chimpanzé. A et B ont beaucoup de points communs, mais A et B ont chacun un nombre d'attributs différents.

Déclaration 2 □ Les similarités indiquent que A et B proviennent d'une origine commune et ont par conséquent un ancêtre commun. Les différences entre A et B suggèrent que A et B n'ont pas suivi la même évolution.

Déclaration 3 □ Les similarités entre A et B montrent que A et B ont une origine commune, c'est-à-dire un créateur, Dieu. La raison pour leur différence est que le Créateur a choisi de faire chaque espèce unique et distinctive.

La première déclaration représente le fait en tant que donnée sujette à l'observation, la connaissance et l'expérimentation. Les déclarations 2 et 3 ne sont pas des données. Ce sont des conclusions dégagées d'hypothèses à propos de la signification de la déclaration initiale : la première conclusion est celle d'un évolutionniste et la seconde celle d'un créationniste.

Cette illustration révèle que la connaissance en tant qu'information peut être divisée en deux catégories distinctes, la donnée et l'interprétation. Puisque les données sont sujettes à des interprétations différentes, les étudiants et les chercheurs doivent faire très attention de distinguer entre l'information qui fait partie de la donnée recueillie, et l'information qui est *déduite* de cette donnée, laquelle est

présentée comme une preuve pour une hypothèse. Les scientifiques s'efforcent d'être le plus objectifs possible à ce sujet, mais un certain nombre de facteurs, voire préjugés, peuvent influencer leur choix et leur interprétation des données.

La distinction entre la donnée et son interprétation est tout aussi importante dans la salle de classe que dans le laboratoire scientifique. Souvent, les étudiants voient l'interprétation exposée comme une donnée. C'est le cas dans les musées, les émissions de télévision, les livres et les journaux de sciences naturelles, et les quotidiens. Les enseignants sont responsables d'aider leurs élèves à clairement comprendre ce qui est donnée et ce qui est conjecture.

Pour les professeurs, la grande difficulté pour séparer la donnée et l'interprétation intervient dans l'utilisation des manuels de classe qui constituent la principale source d'information à l'école. En cours de science, les manuels intègrent souvent plus d'interprétations que de données. Les étudiants ont besoin d'être formés très tôt pour apprendre à distinguer entre les deux. Ce devoir demandera de la part des professeurs un effort supplémentaire, mais il portera des

résultats positifs. Avec la pratique, les étudiants amélioreront leur faculté d'analyse et auront de moins en moins besoin d'explications de la part des enseignants.

Savoir faire la différence

En quoi consiste la donnée ? Comment peut-on marquer la différence entre la donnée et l'interprétation ? La donnée consiste en mesures et observations qui sont utilisées comme base de raisonnement, de discussion et de calcul¹. La donnée observée est généralement regardée comme un fait qu'on ne peut changer, quoiqu'elle puisse être considérée comme vraie ou fausse. Au fur et à mesure que la technique et la science progressent, les « faits » sont mis de côté, modifiés ou remplacés par de nouvelles données. Par exemple, les mesures peuvent former la base d'identification d'un objet ou d'un phénomène. Mais l'identification peut être elle-même une interprétation.

Par exemple, les fossiles et les organismes disparus sont souvent classifiés sur la base des mesures de parties de corps qui ont été préservées. En dépit de l'exactitude et de la précision de ces mesures, une identification correcte est toujours difficile : du fait que beaucoup d'animaux à coquille ont disparu, les scientifiques ne savent pas si les grands organismes dont les structures sont similaires aux petits organismes, représentent des espèces ou des genres différents, ou des étapes d'évolution. Les identifications et les comparaisons ne sont par conséquent pas des données : ce ne sont que des interpré-

Elaine Kennedy

tations. Par nécessité, la science doit regarder les identifications et les comparaisons comme des données.

La plupart des débats dans le domaine de la littérature scientifique tournent autour d'un problème particulièrement significatif, à savoir les interprétations dégagées d'un certain nombre de banques de données limitées. Il importe de souligner ce point au sujet de tous les chapitres étudiés dans la salle de classe.

Complexité des données et interprétation

De façon à illustrer la complexité du jeu entre la donnée et l'interprétation, il nous faut considérer deux étapes dans le processus qui consiste à identifier les rocs et les minéraux :

Étape 1. Interprétation des propriétés de la lumière. La description que les chercheurs donnent des propriétés d'un roc est fondée sur leur examen microscopique d'une mince lamelle de roc (généralement appelée « lame mince »). La lumière polarisée (ondes de lumière qui vibrent seulement dans un plan particulier) est utilisée pour mener une série de tests sur chaque minéral présent dans la lamelle. Les minéralogistes utilisent les résultats pour déterminer la composition minérale de l'échantillon. C'est ainsi que l'identification des minéraux constitue une interprétation fondée sur les descriptions des propriétés de la lumière.

Étape 2. Identification des rocs. Pour identifier des échantillons de rocs, les scientifiques examinent la façon dont deux types de minéraux réagissent au contact l'un de l'autre, et évaluent en quelle quantité chacun d'entre eux est présent. Pour un géologue qui étudie un roc, l'identification des minéraux est considérée comme une « donnée », même si elle n'est qu'une interprétation d'une autre interprétation. (Les « données » minéralogiques sont déduites des descriptions des propriétés de la lumière.) Une fois que le roc a été identifié, cette information est également utilisée comme une donnée.

Dans quelle mesure cette identification du roc ou du minéral est-elle valable ? Tout dépend de la méthode utilisée. On peut dégager des conclusions en comparant l'échantillon à des exemples standard. Par exemple, trois lamelles peuvent avoir la même composition minérale mais réagir différemment au contact l'une de l'autre.

Si les grains de minéraux s'imbriquent, l'échantillon est appelé roc igné.

Si les grains de minéraux sont altérés, tordus, allongés et alignés, il s'agit là d'un roc métamorphique. Les mêmes minéraux cimentés ensemble constituent du roc sédimentaire.

Lorsque les termes et les procédures sont bien définis, l'identification est relativement facile et sûre.

Les données étant définies

comme ce qui est mesuré ou directement observé, les enseignants doivent aider leurs élèves à interpréter ce qu'ils lisent afin de parvenir à des conclusions sûres (et être capables d'évaluer les conclusions d'autrui !). Ils doivent comprendre qu'une interprétation est une explication, un moyen de présenter une information en des termes compréhensibles. L'exactitude des interprétations dépend donc des données disponibles et des préjugés de l'observateur.

Plusieurs niveaux d'interprétation

Il existe plusieurs niveaux d'interprétation. C'est ainsi que le nom *oolithe* désigne non seulement un type particulier de roc, mais implique également une historique concernant l'environnement et les conditions de dépôt qui ont influencé sa formation. Comment peut-il y avoir autant d'interprétations pour un mot particulier ?

1. Le chercheur trouve un roc avec des grains sphériques, semblables à des perles cimentées ensemble. Ces particules entourent un large objet d'une substance différente. Une lamelle de l'échantillon est choisie et analysée pour déterminer sa composition minérale. Un premier stade d'interprétation portera sur la composition minérale des petites perles. A titre d'illustration, nous dirons que ce sont des particules de carbonate de calcium.

2. L'identification de la structure du roc rond rempli de perles est fondée sur une analyse du rapport entre un petit morceau de roc ou de coquillage, et le carbonate de calcium qui s'est précipité

Coupe transversale d'un échantillon de grès

tout autour. Cette information de structure, jointe à la forme (circulaire) des particules, permet à l'observateur d'identifier ces perles comme des oolithes.

À ce stade, on pourrait penser que la tâche est terminée et que l'identification de l'échantillon est aussi simple et directe que celle du minéral et de sa structure. Mais un troisième niveau d'interprétation s'impose pour expliquer comment les oolithes ont été formées.

3. Le troisième niveau d'interprétation s'appuie sur des observations de l'environnement moderne. Les géologues savent que les oolithes sont typiquement formées près d'une plage par l'agitation des eaux marines chaudes de surface. Les chercheurs appliquent cette connaissance aux rocs oolithiques trouvés au flanc d'une montagne. Autrement dit, les géologues utilisent ce qu'ils savent à propos du milieu récent pour interpréter un environnement plus ancien. Ils considèrent que les anciens oolithes de la montagne se sont formés là de la même manière que les oolithes modernes dans l'océan ou dans le Grand Lac Salé de l'Utah. Ces interprétations semblent a priori logiques et les conclusions évidentes. Mais ce type d'association pourrait bien être incorrect.

La tâche n'est donc pas terminée. Cet ensemble d'interprétations est à présent ajouté à d'autres données (qui comportent également de multiples interprétations) pour parvenir à la description définitive d'un roc exposé à l'air. Ce processus est renouvelé en plusieurs endroits où le roc

L'identification d'un minéral tel que ce roc métamorphique est basée sur l'analyse du comportement de la lumière lorsque des lames minces de la substance sont testées au moyen de la lumière

est exposé ou affleure dans une région assez vaste, de façon à permettre d'établir un modèle.

4. Les géologues utilisent d'autres types de rocs et des données supplémentaires pour développer des modèles d'événements géologiques de l'histoire de la terre. Par exemple, les grains de quartz cimentés sont appelés du grès. Il peut y avoir des motifs dans le grès qui sont le résultat d'un processus connu sous le nom de stratification oblique. Les stratifications obliques sont formées typiquement lorsque des courants (de vent ou d'eau) déposent du sable et du limon sur les pentes de dunes abritées du vent. En intégrant une grande quantité de données et d'interprétations (minéraux, rocs, oolithes et stratifications obliques), les géologues sont amenés à développer un cinquième niveau d'interprétation, le modèle, qui procure aux scientifiques une structure générale pour les aider à faire des prévisions et à tirer des conclusions sur des événements qui auraient pu se produire dans le passé².

Pourquoi est-il si important de distinguer entre la donnée et l'interprétation lorsqu'on évalue la recherche ? Les données sont en fait des mesures et des observations. Les interprétations sont une tentative d'identifier ou d'expliquer ce qui est mesuré et observé. La qualité d'une interprétation dépend de la façon dont elle répond à la donnée mise à notre disposition. Les interprétations peuvent changer

en fonction des variations des banques de données. C'est ce jeu entre la donnée et l'interprétation qui permet à la science de progresser et de réussir.

Les préjugés dans l'acquisition des données

Les scientifiques comprennent très bien qu'ils sont sujets à des erreurs et à des idées fausses. Aussi s'efforcent-ils de maintenir une attitude d'objectivité dans la recherche³. Ce souci de l'objectivité

a créé un halo d'inafaillibilité autour de la science et des scientifiques. Les rapports dans la presse populaire et à la télévision simplifient souvent à outrance les travaux des scientifiques, laissant entendre que lorsqu'un scientifique tire une conclusion, toutes les autres théories ont été réfutées et toutes les questions ont déjà été résolues. Ceci encourage un faux sentiment de sécurité et de confiance dans la science. Certains scientifiques font très peu pour dissiper cette image.

Pour compliquer encore l'entreprise, la communauté scientifique a adopté la position selon laquelle tout chercheur ayant une vue religieuse des choses n'est pas scientifique ; la science créationniste ne pourrait donc, par définition, être considérée comme une véritable science. Une telle attitude n'est pas à même de reconnaître ses propres préjugés⁴.

Voici quelques préjugés qui ont influencé la science — les uns d'ordre technique et les autres relevant de facteurs plus subtils et souvent inconscients :

1. *Limitations au niveau de l'échantillonnage.* Le premier problème en recueillant les données relève du préjugé qui gouverne l'échantillonnage. Chaque scientifique a des idées préconçues qui influencent son choix des données. L'échantillonnage au hasard pourrait certes minimiser ces problèmes⁵, mais même là, le choix de l'échantillonnage est souvent influencé par une hypothèse

particulière.

2. *Erreurs systématiques.* Il est tout à fait possible qu'un scientifique puisse manquer de voir ou de reconnaître une donnée particulière. Par exemple, il est courant pour un paléontologue qui se spécialise dans les fossiles d'escargots de collecter une plus grande variété de gastropodes que d'autres personnes faisant des recherches sur le même site de montagne. Par contre, ce même individu va découvrir moins de crabes ou de coraux que d'autres collecteurs de fossiles à ce site. Un rapport exact des genres de fossiles peut avoir un impact considérable sur l'interprétation de ce site, mais le préjugé du chercheur peut influencer l'exactitude de ce rapport.

L'interprétation des données peut aussi introduire des préjugés systématiques au niveau technique⁶. Une erreur de procédure non reconnue ou l'application fautive d'une formule de mathématiques ou d'analyse statistique lors de l'interprétation des données conduit inévitablement à des résultats erronés.

3. *Limitations au niveau technologique.* Les scientifiques peuvent introduire des quantités énormes de données et d'interprétations dans leurs ordinateurs de façon à pouvoir procéder à des analyses permettant de reconnaître des modèles. L'utilisation de ces nombreuses données n'est pas pour autant l'assurance que ces modèles reflètent la complexité des systèmes et des processus. Les modèles créés par les logiciels informatiques sont aussi sujets à des préjugés technologiques parce que leurs paramètres simplifiés limitent considérablement leur application dans le domaine réel⁷.

4. *Qualité des données.* L'analyse des données peut introduire des préjugés parce que des interprétations qualitatives ou subjectives sont intégrées dans les conclusions. Par exemple, en utilisant les techniques de datation par le potassium/argon, la quantité de ces éléments dans un échantillon donné peut être mesurée avec beaucoup de précision. Il est par contre difficile de savoir exactement ce que cette donnée signifie. Les conclusions à propos de l'âge de cet échantillon dépendent essentiellement de nombreuses hypothèses et sont affectées par les problèmes de méthodologie, sans parler des erreurs humaines⁸. La technologie courante ne permet pas de mesurer directement l'âge du roc fossilifère sédimentaire ; les conclusions sont donc orientées selon des hypothèses particulières parce qu'elles sont fondées sur une analyse de matériaux

ignés associés qui peuvent ou non donner une indication juste de l'âge de ces matériaux. Des données descriptives (informations qui ne sont pas quantifiables) sont encore plus problématiques.

5. *Limitations financières.* La méthode scientifique exige une évaluation rigoureuse avant que les théories ne puissent être acceptées. Mais les limites de temps et d'argent gênent particulièrement le processus d'évaluation. Les nouvelles données sont incorporées aux théories courantes car il est facile de publier de la matière si on est arrivé à des conclusions largement reconnues par la communauté scientifique. Le soutien financier joue donc aujourd'hui un rôle considérable dans la recherche⁹. Sans publication, il n'y aura pas d'argent pour la recherche. C'est aussi simple que cela. L'évaluation rigoureuse exigée par la méthode scienti-

fique n'est pas rentable : c'est ainsi que les idées et les concepts sont souvent publiés à la hâte puis cités dans des publications ultérieures. La pression financière accentue encore le préjugé technique en limitant le processus expérimental. Les étudiants doivent savoir que le soutien financier exerce un contrôle significatif sur ce qui est publié.

Implications dans le domaine de la science et de la religion

Des conclusions sur la façon dont les rocs anciens tels que l'oolithe ci-dessus ont été formés sont basées sur l'observation d'environnements actuels.

Quand il s'agit du rapport entre la science et la religion, un certain nombre de points sont à noter :

Premièrement, toutes les données ne sont pas mesurées correctement, et il est parfois difficile de distinguer entre la donnée et l'interprétation. Une multiplicité d'interprétations des banques de données est non seulement possible mais aussi concevable. Quoique l'interprétation des données soit très complexe, le scénario le plus simple est souvent préféré au plus complexe dans le développement de la théorie.

Deuxièmement, le préjugé est sous-jacent à toute interprétation, car toutes les interprétations scientifiques sont au moins partiellement subjectives.

Troisièmement, le grand public a besoin de comprendre comment la science fonctionne. Les gens sont souvent inquiets parce que les interprétations scientifiques changent constamment, si bien qu'ils ne savent plus que croire. C'est pourtant là la nature même de la science : c'est la façon dont elle progresse.

Quatrièmement, bien que la science procure une information intelligente à propos du monde qui nous entoure et que les découvertes scientifiques aient souvent été une bénédiction pour l'humanité, les chrétiens ne devraient pas fonder leurs croyances théologiques sur des concepts scientifiques spécifiques. Si l'on permet à la science de dicter la théologie, chaque fois qu'il y aura un changement

d'interprétation dans la science, la théologie devra aussi changer, indépendamment du système de croyance et d'expérience de chacun.

D'un autre côté, la théologie ne doit pas dicter aux scientifiques leur façon de travailler et leurs conclusions. Des concepts tels que la fixité des espèces basés sur la théologie enseignée par les ecclésiastiques des XVII^e et XVIII^e siècles¹⁰, et la théorie géocentrique font partie des idées qui ont contribué au conflit entre la science et la théologie.

La Bible peut à la fois limiter la science et lui fournir des hypothèses de

Pour aider les étudiants à distinguer entre données et interprétation

On peut appliquer cet exercice à des disciplines diverses. Le professeur de science utilisera un chapitre d'un manuel de science ou un article de revue qui présente des conclusions comme des faits. Cherchez plusieurs exemples dont un au moins présente des conclusions sans aucune donnée. Le professeur d'histoire se servira de plusieurs paragraphes d'un manuel d'histoire ou d'un article de revue. Les enseignants d'autres disciplines telles que la Bible, l'anglais, ou la santé utiliseront également un manuel ou un article pour créer un exercice utile aux élèves.

Avant le cours, sélectionnez un paragraphe ou un chapitre de ce document, faites des copies pour les étudiants ou écrivez le texte au tableau. Soulignez les points qui dans le paragraphe peuvent être évalués ou observés d'une manière directe. Soulignez (d'une autre couleur) les conclusions, les spéculations et d'autres déclarations qui dictent au lecteur ce qu'il doit croire. Pour une aide supplémentaire sur ce projet, les enseignants peuvent contacter directement l'auteur par courrier électronique à Ekennedy@univ.illu.edu, ou consulter le site du Geoscience Research Institute : <http://www.grisda.org/>.

Les données étant définies comme ce qui est mesuré ou directement observé, les enseignants doivent aider leurs élèves à interpréter ce qu'ils lisent afin de parvenir à des conclusions sûres (et être capables d'évaluer les conclusions d'autrui !).

de soutenir la thèse d'une longue ou d'une courte histoire de la vie. Les évidences à notre disposition sont extrêmement limitées.

Les données ne sont pas le problème fondamental dans la question de la réconciliation de la science et de l'Écriture. C'est l'interprétation des données qui crée les conflits. On a dit : « Non seulement le présent est la clé du passé, mais il est également la clé de l'avenir. »¹³ Aussi bien le récit

historique d'un déluge mondial que les prédictions du second avènement de Jésus vont à l'encontre d'un tel concept¹⁴.

Pour les chrétiens, la Bible procure une base philosophique pour la croyance aussi bien qu'une source d'informations qui suggère une autre façon d'aborder l'étude de la nature. En utilisant une telle perspective, on peut parvenir à une certaine harmonie entre la science et l'Écriture. En fait, les chrétiens pourraient bien être ceux qui le plus vraisemblablement trouveraient cette harmonie car ils reconnaissent Dieu comme le créateur de la nature et des lois scientifiques.



Elaine Kennedy, Ph.D., est géologue au Geoscience Research Institute (GRI) à Loma Linda, en Californie. Le GRI est soutenu par la Conférence générale des adventistes du septième jour dans le but d'explorer les rapports entre la

science et la religion. Le Dr Kennedy a reçu son doctorat en géologie de l'université de Californie du Sud en 1991. Elle travaille actuellement sur deux projets de recherche : (1) Les analyses statistiques de la distribution des éléments-traces dans la matrice d'argile à grains fins de la brèche basale associée au Grès de Tapeats dans le Grand Canyon et (2) la détermination de l'environnement des dépôts de grès et de schiste argileux associés aux endroits de nidation des dinosaures en Patagonie, Argentine. Son adresse : 11060 Campus

Street, Loma Linda, CA 93350, U.S.A. Adresse électronique : Ekennedy@univ.llu.edu. Vous pouvez également consulter le site Web du GRI : <http://www.grisda.org/>.

NOTES

1. Webster's College Dictionary (New York : Random House, 1991).
2. Andrews D. Miall, *Principles of Sedimentary Basin Analysis* (New York : Springer-Verlag, 1984), p. 5.
3. Francisco Ayala, Robert McCormick Adams, Mary-Dell Chilton, Gerald Holton, Kumar Patel, Frank Press, Michael Ruse et Phillip Sharp, *On Being a Scientist* (Washington, D.C. : National Academy of Sciences Press, 1989), p. 1.
4. Del Ratzsch, *The Battle of Beginnings* : Why Neither Side Is Winning the Creation-Evolution Debate (Downers Grove, Ill. : Inter Varsity Press, 1996), p. 158-179. Voir aussi Phillip E. Johnson, *Darwin on Trial* (Downers Grove : Inter Varsity Press, 1991), p. 6-12.
5. Ayala, et al., p. 5.
6. Ibid., p. 5, 6.
7. Ibid., p. 6.
8. C. M. R. Fowler, *The Solid Earth* : An Introduction to Global Geophysics (Cambridge : Cambridge University Press, 1998), p. 192.
9. Francisco J. Ayala et Bert Black, « Science and the Courts », *American Scientist* 81:3 (mai/juin 1993), p. 230-239.
10. E. Janet Browne, *The Secular Ark* : Studies in the History of Biogeography (New Haven, Conn. : Yale University Press, 1983), p. 21-23.
11. Colin Norman, « Nobelists Unite Against "Creation Science" », *Science* 233:4767 (29 août 1986), p. 935.
12. Ibid.
13. Alan Baharlou, 1978, Communication personnelle qui fait écho aux sentiments de James Hutton en 1788 : « Le résultat de notre recherche actuelle est que nous ne trouvons ni trace de commencement, ni perspective d'une fin. » (Tiré de *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*).
14. 2 Pierre 3,3-10.

Les théories scientifiques sont fondées sur l'interprétation des données observées.

Les fossiles tels que l'Archaeopteryx ci-dessus sont mesurés à des fins d'identification.

travail légitimes. En fait, les Écritures suggèrent souvent des directives de recherche qui ne seraient pas prises en considération par la plupart des non-chrétiens. Une telle recherche devrait reconnaître tout préjugé d'ordre scripturaire. Comme pour toute bonne science, les données doivent être évaluées d'une manière sérieuse.

Conclusion

Les savants sont très conscients de la plupart des problèmes que nous avons soulevés. En ce qui concerne tout particulièrement la question des origines, cependant, la science seule n'est pas à même d'évaluer toutes les données parce que l'approche scientifique exclut la possibilité d'une intervention surnaturelle dans la nature et l'histoire de la terre. De plus, ni les créationnistes ni les évolutionnistes n'ont observé les événements qui se sont passés il y a longtemps dans l'univers : de même, ils ne sont pas capables de les reproduire. Or, ces deux processus sont nécessaires de façon à dégager des conclusions valables à partir des données.

La plupart des scientifiques croient qu'il y a des conflits inconciliables entre la science et l'Écriture¹¹. Ayala, par exemple, déclare qu'« affirmer que les déclarations de la Genèse sont des vérités scientifiques, c'est nier l'évidence. Enseigner de telles déclarations dans les écoles, comme s'il s'agissait de science, causerait des torts considérables. »¹² En fait, la preuve scientifique ne permet pas