



**HAL**  
open science

## Découvrir le plaisir de la science

Drew Ann Wake, James M. Bradburne

► **To cite this version:**

Drew Ann Wake, James M. Bradburne. Découvrir le plaisir de la science. *Alliage: Culture - Science - Technique*, 1990, 6, pp.16-23. hal-03403088

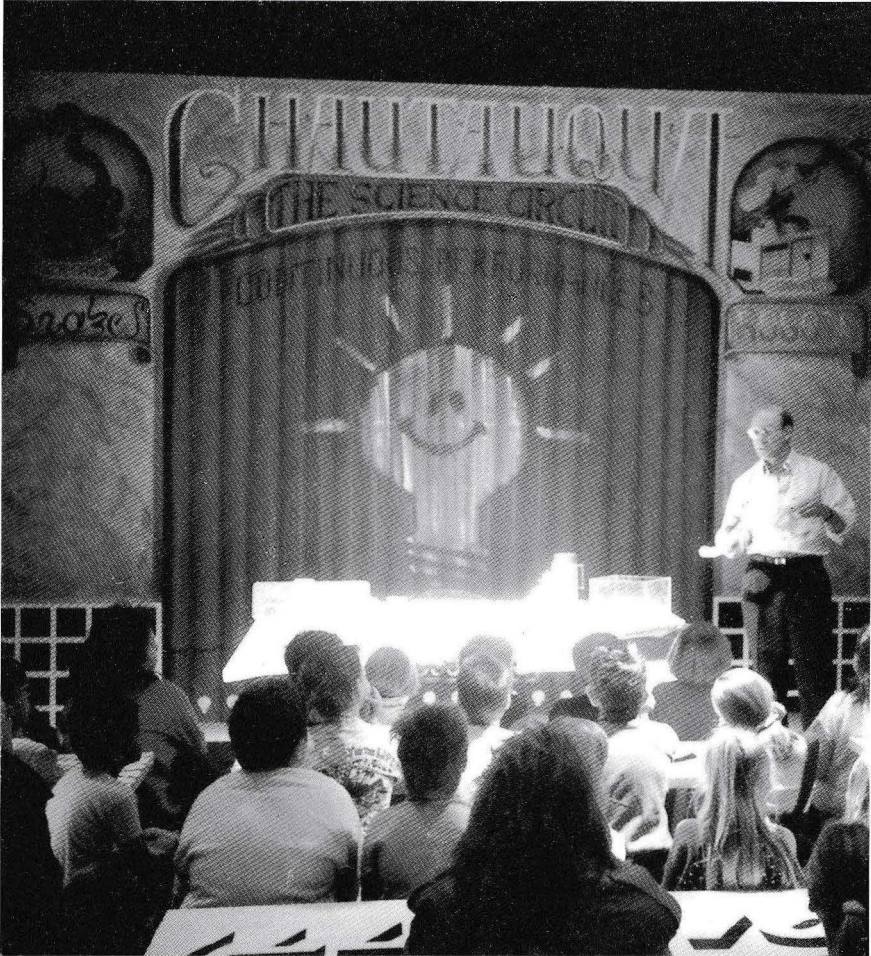
**HAL Id: hal-03403088**

**<https://hal.science/hal-03403088v1>**

Submitted on 26 Oct 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Démonstration de cryogénie à l'exposition *The Science Chautauqua*, lors du colloque *Touch the Future* de Calgary, organisé par les auteurs à Calgary (Canada), octobre 1990

# DÉCOUVRIR LE PLAISIR DE LA SCIENCE

*Drew Ann Wake et James M. Bradburne*

Nous voudrions commencer par réfléchir sur deux anecdotes tirées de l'histoire de la pensée scientifique\*.

La première concerne James Watson et Francis Crick, qui avaient passé de longs mois de travail laborieux sans aucune lueur de réussite. Au moment où la tâche paraissait aller au-delà des possibilités de succès, Watson s'installa au soleil en découpant, sans penser à rien, des modèles moléculaires dans un carton. Le lendemain matin, les pièces se plaçaient, le puzzle fut résolu. Il racontait plus tard : «subitement, tous les liens semblaient naturellement formés...» Ce même jour, à midi, Crick racontait à qui voulait l'entendre qu'ils avaient tous les deux découvert le secret de la vie.

La deuxième histoire concerne Einstein et la théorie de la relativité restreinte. Le *Times* de Londres l'appelait « un affront au bon sens », et elle l'était bien. Elle a bouleversé toutes nos idées de l'espace et du temps. Einstein constata souvent que ses découvertes devaient leurs origines à sa fantaisie, à son talent de réfléchir au-delà des observations de ses contemporains. «C'est une sensation magnifique» disait-il « de reconnaître l'unité d'un complexe de phénomènes qui semblent très loin de la réalité quotidienne.»

Ces anecdotes décrivent les processus intellectuels qui fondent le développement de la science : l'imagination, l'intuition, et le talent de trouver une hypothèse explicative pour des phénomènes qui apparaissent nettement aberrants. Ces talents sont toujours la quintessence de la créativité scientifique. Néanmoins, ils se font rares entre les murs de nos musées contemporains de la science. Regardons les expositions qui s'y trouvent.

Plusieurs de ces expositions montrent les principes de la science, non les processus. Elles sont des traités scientifiques en trois dimensions. Elles encouragent les visiteurs à penser selon un schéma hiérarchique les lois scientifiques. Chacune de ces expositions présente une seule expérience, qui nous entraîne invariablement vers le même résultat. Les pires sont celles

\* Contribution au colloque *Policies and Publics for Science*, The Science Museum, Londres, 11 Avril 1990

où la seule participation est d'appuyer sur un bouton, et voilà, c'est la science. Elle se dévoile devant nos yeux sidérés. Mais résultat : le visiteur n'a aucun rapport intellectuel avec l'expérience, sans parler de la science elle-même. L'exposition reste refermée sur elle-même et la science, exposée en vitrine.

Ces expositions n'expliquent que partiellement ou mal la structure de la pensée scientifique, comme si les découvertes surgissaient miraculeusement des cerveaux médusés et avides de scientifiques méditatifs. Nos visiteurs ne voient guère le désespoir, les chemins qui n'aboutissent pas, la désillusion, la faillite. Ces expositions trompent le public sur la vraie nature de l'entreprise scientifique, qu'il s'agisse du travail solitaire d'un chercheur, ou de celui, anonyme d'équipes entières qui travaillent sur le SIDA ou le cancer. «Big science» ou petite : il n'existe toujours qu'un simple lien entre l'hypothèse et le résultat.

De plus, ces expositions ont tendance à traiter la science comme une série de découvertes distinctes, uniques et inouïes. Cette approche a pour effet de nier la continuité de la pensée scientifique à travers les siècles, l'effet cumulatif de la recherche scientifique, du travail social et collectif qui constitue la science. En outre, cette approche voile les liens qui existent entre la science et la technique. Prenons le souffleur Bernoulli : on le trouve partout, tout le monde adore le ballon coloré, flottant tranquillement et gaiement sur un courant d'air. Cependant, très peu de visiteurs comprennent les implications techniques que ce petit ballon entraîne. D'accord, certains musées montrent un modèle de 747 à côté du souffleur, mais il serait bien étonnant de trouver un visiteur sur mille qui ait compris le lien entre les deux.

Finalement, nos expositions placent le visiteur dans un rôle passif, celui d'être le receptrice, au lieu d'être le générateur du savoir scientifique. Ils tirent, poussent, soufflent et crient, mais rarement nos visiteurs trouvent réponse à une question qui les intéresse réellement. Le message caché sous la visite au musée, c'est que les seuls scientifiques peuvent définir, voire comprendre, la vraie matière de la science. Cette attitude risque de priver nos visiteurs de l'occasion de participer à l'un des aspects de la science le plus dramatique et le plus satisfaisant : la précision d'une question troublante, et l'essai d'une explication.

Cela n'aurait aucune importance si les musées de la science étaient comme le cinéma ou un match de hockey, simplement une autre forme de loisir. Pourtant ils ont proclamé un but plus haut, et ils l'ont proclamé à très haute voix, en public : enseigner aussi bien qu'amuser. Les recherches faites depuis les dernières décennies aux EU sur les musées de la science ne sont pas encourageantes à cet égard. Elles montrent clairement que les visiteurs passent très peu de temps dans les expositions, qu'ils ne lisent pas ou peu les textes. Souvent ils ne peuvent même pas expliquer les principes qui sous-tendent ces expositions. Les grandes salles combles des expositions dites

interactives ne produisent souvent qu'un effet dit «flipper», où les enfants deviennent des toupies frénétiques, tourbillonnant à droite et à gauche, appuyant et maniant les «manips» comme pris de délire.

Quelles sortes d'expositions devrions-nous développer? Selon nous, les fondements d'une culture scientifique sont l'imagination, l'extrapolation, et une forte sensibilité au processus scientifique. Elles sont également nécessaires à ce qu'on peut appeler un alphabétisme scientifique. Nous croyons qu'il est de la responsabilité de nos musées et cités de la science de mettre en place des expositions qui permettent au public de les acquérir. Nous voudrions approfondir ce thème en proposant l'existence d'un fort lien entre l'alphabétisme proprement dit et un «alphabétisme scientifique». Les enfants qui apprennent à lire n'apprennent pas seulement un alphabet. Ils n'apprennent pas seulement un vocabulaire restreint de mots simples. Ils apprennent aussi comment manier le vocabulaire comme un outil avec lequel ils peuvent déchiffrer une gamme infinie de phrases nouvelles. Lire nous rend le pouvoir de découvrir le monde par nous-mêmes. L'alphabétisme est un don en même temps social et politique, qui, à travers l'histoire, a servi de contrepoids aux tyrannies et tyranneaux, quels que soient leurs rayons d'action.

Nous devons également, donner au public les outils nécessaires à démêler les données du monde scientifique. Pourquoi cette tâche paraît-elle importante? Pour deux raisons majeures : primo, les jeunes ont des problèmes significatifs quand on leur demande de penser d'une manière scientifique. Les entretiens avec les responsables de la formation dans un musée de la science canadien montraient que l'une des activités les plus populaires de l'année scolaire était la semaine où les étudiants préparaient les projets pour une exposition. Ces mêmes étudiants, dont plusieurs obtinrent des bonnes notes dans des études qui requièrent la mémorisation de formules et faits donnés, sont incapables de poser une question scientifique, voire de proposer un moyen de la démontrer. Leurs professeurs remarquent que les étudiants arrivant au musée sont souvent paralysés face aux questions pour lesquelles il n'existe guère de réponse «correcte» ou même connue. Secundo, nous constatons qu'il est d'une importance majeure de donner au public une attitude critique envers la science, les scientifiques et les enjeux scientifiques, pour qu'il puisse participer aux débats contemporains.

Mais comment introduire l'esprit de la pensée scientifique dans nos musées et cités de la science ? Quel est le sceau des expositions qui encouragent le public à s'intéresser aux questions scientifiques ? Nous voudrions proposer ci-dessous quelques démarches à travers quelques expositions existantes, ou d'autres qui sont le fruit de notre imagination.

## **Des expositions qui encouragent l'esprit scientifique**

Une des principales institutions à s'être préoccupée à ces enjeux est Science North, un musée de la science situé dans la communauté minière de Sudbury, Ontario, Canada. Depuis son ouverture, les responsables ont décidé d'installer une série de vrais laboratoires, chacun consacré à un domaine scientifique spécialisé. Il y a donc un laboratoire de géologie, un laboratoire de zoologie, un de physiologie, etc... Chacun des laboratoires est muni d'une gamme d'équipements professionnels dont les visiteurs peuvent se servir pour réaliser leurs propres expériences.

Le grand succès de ce musée vient de certains facteurs bien spécifiques nés directement de son dessein. Le nombreux personnel reçoit une formation rigoureuse afin d'aider les visiteurs à formuler leurs questions d'une manière scientifique. On ne donne aucune instruction écrite concernant les façons de faire les expériences. A vrai dire, pendant les cinq premières années d'ouverture du musée, il était difficile de trouver plus que quelques mots ! Cette démarche s'est avérée intenable car certains visiteurs ne formulaient pas une seule question, et à l'heure actuelle le musée fournit un livre contenant quelques suggestions de départ.

Le résultat est un espace dédié au processus scientifique d'un tel intérêt qu'un visiteur peut passer une heure ou plus dans un laboratoire particulier. En outre, il y a un haut degré d'interaction entre les visiteurs, qui arrivent souvent en groupes, et le débat devient parfois très animé. D'ailleurs, les résultats ne sont pas toujours ceux que l'on aurait prévus. La dernière fois que j'étais au musée, j'ai observé un groupe familial en train de conduire une expérience destinée à évaluer la capacité des poumons des fumeurs par rapport à celle des non-fumeurs. Au grand chagrin des non-fumeurs, l'expérience montra en définitive que les fumeurs sportifs étaient en meilleure forme physique que les non-fumeurs qui comptaient parmi leurs loisirs la télévision et la bière fraîche. J'ai toutes les raisons d'imaginer que les non-fumeurs de ce groupe parlent des possibles erreurs méthodologiques de cette expérience chaque fois qu'ils se retrouvent ensemble.

## **Des expositions qui encouragent les nouvelles solutions**

Il y a quelques années, nous avons mené une expérience pour examiner la façon dont les visiteurs approchaient les problèmes posés par certains puzzles topologiques. Les circonstances étaient idéales. Il s'agissait d'un lieu tranquille, à l'écart du reste du musée. Nous étions étonnés de constater que les visiteurs passaient des périodes très longues à essayer passionnément de résoudre les puzzles sur la table, avec beaucoup de concentration. En outre, en entendant leurs conversations, nous étions frappés par le fait qu'ils essayaient de résoudre les puzzles en fabriquant des modèles abstraits en trois dimensions et en les mettant à l'épreuve.

Nous avons été également impressionnés par les expositions de Francis Evans de Sheffield en Angleterre, surnommé «Wondersmith» (le forgeron merveilleux). Au premier coup d'œil, ces expositions ne ressemblent qu'à une pile de blocs, poids, balances et ponts, délabrés et enchevêtrés. Pourtant, au moment où les visiteurs dévoilent la structure finale, ils ont soulevé et résolu un bon tas de problèmes tant théoriques que pratiques. Plus important, les visiteurs sont obligés de bien formuler le problème avant de le résoudre. Cependant, ces jeux sont accessibles à toutes les catégories d'âge, des enfants aux adultes. Et, merveille des merveilles, ils peuvent également intéresser le beau sexe...



Minilabo de chromatographie. Les auteurs suggèrent que les «manips» soigneusement préparées, dans une architecture sensible, comme celles-ci dans l'exposition *The Science Chautauqua*, peuvent encourager une participation pleine et concentrée, même avec les visiteurs les plus jeunes.

Ces démarches ne sont pas nécessairement limitées aux expositions interactives manuelles. On peut imaginer un logiciel qui permettrait au visiteur de jouer le rôle d'un géologue pétrolier, qui doit percer un dernier puits avant que ses derniers sous disparaissent, le laissant dans la dèche. Les objectifs éducatifs sont doubles : obliger le joueur à créer une stratégie pour moissonner l'information pertinente, et ensuite, fabriquer une image tri-dimensionnelle du monde souterrain. En utilisant un mélange d'images fournies par l'ordinateur et de spécimens réels, le visiteur examine les résultats des géologues d'un champ pétrolier existant. Que disent-ils des conditions régnant dans les différentes parties du champ? Quelle est l'image donnée par l'analyse des traces sismiques en deux dimensions, par rapport à la vraie structure souterraine? Et après tout, où tenter de forer le puits ?

### **Des expositions qui encouragent l'extrapolation**

Certes, certains ne croient guère que le public puisse résoudre les problèmes hors des idées reçues. Pour eux, seuls de grands scientifiques comme Newton, Einstein ou Feynman peuvent synthétiser une foule d'informations conflictuelles et confuses par un brillant saut de côté.

Nous sommes obligés de désapprouver cette idée, et de constater que ces processus de pensée sont beaucoup plus répandus que l'on croit. Parmi les loisirs, il en est un auquel le public s'adonne avec une avidité passionnée, c'est le roman policier. Nous voudrions suggérer que les meilleures œuvres de ce genre demandent au lecteur des compétences que l'on associe plus souvent à la pensée scientifique : la poursuite d'un argument raisonné, le tri des nombreuses hypothèses provisoires, permet d'aboutir à la fin en saisissant la clef innovatrice du roman, au mystère. Ces romans requièrent un esprit sceptique, et un talent vif qui cherche au-delà des données simples.

Laissons les traditionalistes parmi vous tressaillir ; nous voudrions attirer votre attention sur ce passage, souvent cité, de Sherlock Holmes. En arrivant peu après un meurtre sanglant dans une certaine maison, Holmes se retourne vers Watson en lui disant : «La clef, vous savez, c'est bien l'aboïement du chien.» «Mais, le chien n'avait pas aboyé...» réplique Watson. «Précisément.» Est-on vraiment si loin des hypothèses cosmiques qui nous parlent des trous noirs, dont l'existence se devine à peine par leur absence de toute radiation électromagnétique ? Et pourquoi ne pourrions-nous pas exploiter ce savoir pour projeter des expositions qui puissent encourager nos visiteurs à faire eux-mêmes un tel holmesque, ou même hubblesque déplacement ?

L'histoire de la médecine, par exemple, est bourrée de rencontres qui reposent sur une logique rigoureuse en même temps qu'une perspicacité intellectuelle. Nous pourrions imaginer une exposition où les visiteurs joueraient le rôle du médecin, et étudieraient les symptômes d'une maladie insolite et fort bizarre, ayant pour effet, par exemple, de faire apparaître les rayures d'un zèbre le long du corps du malade.



Sans aucun doute, l'énumération des symptômes demanderait des talents d'analyse, tandis que l'identification certaine de la maladie dépendrait de questions hors des champs médicaux. Cette expérience devrait permettre à nos visiteurs d'éprouver l'un des grands délices de la science : l'éclair soudain d'un jaillissement intellectuel, le succès d'une intuition.

En conclusion, si les visiteurs sont conscients qu'ils relèvent le défi d'acquérir des compétences nouvelles, ces expériences seraient réussies. Nous ne pouvons pas prétendre que cette démarche relève du loisir, ni qu'elle puisse se faire sans aucun effort intellectuel. Mais elle peut communiquer la joie d'exercer à volonté un esprit créatif.

