

L'éducation à l'esprit critique sur le terrain

4/6 : La démarche scientifique



Dans ses conclusions, la synthèse coordonnée par l'association ÉPhiScience¹ pour l'École de la médiation émet plusieurs suggestions pour une éducation à l'esprit critique : les dispositifs de médiation doivent idéalement porter sur des contenus divers, recourir à l'argumentation, favoriser les jugements nuancés, privilégier un travail réflexif sur les incertitudes en jeu... Comment appliquer concrètement ces recommandations ?

Dans ce quatrième opus, nous nous intéressons à l'enseignement de la démarche scientifique, qui semble intrinsèquement lié au développement de l'esprit critique : comment l'aborder, à travers quels formats pédagogiques ?

« La représentation de la nature des sciences peut certainement avoir un impact sur la capacité des individus à faire preuve d'esprit critique autour de questions socioscientifiques », avance la synthèse coordonnée par l'association EPhiScience¹. Comprendre ce que sont les sciences, comment est produit un savoir, ce qui le différencie d'une croyance, d'une opinion... apparaît fondamental.

La fabrique des savoirs

Pour aborder ces notions, une approche assez classique consiste à proposer aux élèves de suivre une démarche analogue à celle des scientifiques. C'est celle qu'adopte par exemple le programme éducatif « [Les Savanturiers-Ecole de la recherche](#) », développé par le Learning Planet Institute. « Pour pouvoir comprendre comment les savoirs sont produits, il faut passer par le processus, résume Ange Ansur, co-créatrice du programme avec François Taddei. Il s'agit d'initier les élèves aux méthodes par lesquelles un savoir est produit, comment il est validé, comment il circule... » En milieu scolaire (primaire, collège, lycée), péri ou extrascolaire,

les jeunes mènent un projet de recherche scientifique de A à Z (12 séances a minima). Deux modélisations de la démarche de recherche sont proposées, selon le niveau des élèves. La plus complète intègre huit étapes : recueil des questions des élèves, construction d'un questionnement scientifique (problématisation), état des connaissances par la recherche documentaire, proposition d'un protocole de recherche, recherche proprement dite, organisation des données recueillies, conclusion (pouvant amener à formuler un nouveau questionnement) et enfin restitution (diaporama, poster scientifique, vidéo, etc.).

Physique, neurosciences, climat, sociologie, droit... toutes les sciences sont abordées. « *Les régimes de validation des savoirs ne sont pas les mêmes selon les sciences. Il nous importe d'initier les élèves à tous ces régimes.* »

Un mentor scientifique bénévole peut accompagner la classe. Il aide notamment les jeunes dans l'étape la plus difficile du projet : la problématisation, ou comment passer d'une question de simple curiosité à une véritable question scientifique.

Le dispositif commence à faire ses preuves. Une recherche-intervention menée entre septembre 2016 et juin 2018 a notamment fait l'objet d'un [rapport](#), sous la direction de Marc Demeuse, professeur de psychologie à l'Université de Mons (Belgique) et membre du Conseil scientifique de l'Éducation nationale (CSEN). Six compétences apparaissent approfondies chez les jeunes savanturiers, relatives aux dimensions critiques et créatives de l'activité scientifique : proposer une hypothèse pour répondre à une question, apprendre par l'action et l'observation, prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés (textes, tableaux, diagrammes, etc.), poser et se poser des questions, utiliser des outils pour représenter un problème (dessins, schémas, graphiques, etc.), justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose. « *Ils comprennent qu'un savoir scientifique est toujours situé dans un champ de connaissances préétablies. Par rapport à l'esprit critique c'est très important : je ne peux pas dériver. Je dois partir de ce qui est établi pour le faire progresser, évoluer, trouver de nouvelles choses, critiquer... Je me situe dans le champ des savoirs et non pas dans celui des informations, des données ou des opinions* », insiste Ange Ansur.

« Faire de la science »

De nombreuses activités proposées par la fondation La Main à la pâte – à travers notamment le grand projet « [Esprit scientifique-esprit critique](#) » porté par Elena Pasquinelli, Mathieu Farina et Gabrielle Zimmermann – reposent également sur ce principe de rendre l'élève acteur d'une recherche scientifique. C'est le cas, par exemple, d'une [séquence pédagogique](#) mise en place par Amandine Morado et Sébastien Gibrac, tous deux professeurs de SVT en collège et membres du groupe de travail « Développer l'esprit critique » (GT8) du CSEN. Eux ont imaginé la construction progressive – sur cinq mois – d'un puzzle dédié à la théorie de l'évolution. Chaque activité réalisée permet d'apporter une nouvelle pièce. Une façon de rendre compte du caractère cumulatif des connaissances. « *L'idée du puzzle, c'est de rendre compte de ce*

qu'est une théorie scientifique au regard de ce que peut être une croyance individuelle, un avis, une opinion », explique Sébastien Gibrac.

La notion de « preuves » – qualité de la preuve, faisceau de preuves – y est centrale (en accord avec la définition de l'esprit critique donnée dans le [rapport du CSEN*](#)). Ces preuves émanent de plusieurs champs de connaissances : anatomie, génétique, paléontologie...

« L'idée est de montrer la complémentarité entre ces différentes disciplines, la notion de concordance : elles apportent des éléments différents, mais qui vont dans le même sens », raconte Amandine Morado. L'histoire des sciences – ici le travail de Darwin – est mis à profit. « C'est quelque chose qui marche bien pour aborder la recherche telle qu'elle se fait », commente Gabriel Pallares, chercheur en sciences de l'éducation.

Qu'en retiennent les élèves ? Si l'évaluation est encore balbutiante, *« des éléments semblent progressivement intégrés : la notion de reproductibilité, de concordance des preuves, celle aussi d'incertitude autour d'une observation... »*, liste Sébastien Gibrac. Avant de tempérer : *« L'un des points de vigilance est de garder en tête que l'exercice de l'esprit critique est fortement contextualisé. »* Difficile de savoir dans quelle mesure les compétences acquises sur un thème sont transférables à un autre, ou à une autre discipline.

Démarche collective et participative

Aborder la démarche scientifique par l'expérimentation est également fréquente dans les associations d'éducation populaire (*Les Petits Débrouillards, Planète Sciences...*), avec pour objectif de développer l'esprit critique et l'encapacitation².

« Le cœur de l'association travaille sur une démarche expérimentale et participative », confirme Guillaume Luce, animateur à Planète Sciences. La science est appréhendée comme une démarche avant tout collective. Que ce soit dans un cadre de loisirs ou scolaire, les jeunes sont invités à se questionner et à construire un protocole expérimental, sans a priori. « Nous travaillons sur des observations qu'ils ont pu faire dans la nature, des choses qui peuvent les intriguer, des questions sur lesquelles ils posent des hypothèses... » détaille Guillaume Luce, animateur à Planète Sciences. Nous ne bridons pas leurs choix. Ils construisent eux-mêmes un protocole expérimental, sur la base d'une grille cadrée, puis ils mènent des expérimentations. »

Un processus qui prend tout son sens quand les projets intègrent des dispositifs bien réels de science participative : recensement d'espèces, impact de la pollution lumineuses sur la biodiversité... *« On fait aussi de l'archéologie expérimentale. Les chercheurs mènent des expérimentations pour comprendre comment ont pu être façonnés les outils à la préhistoire par exemple, ils testent différentes méthodes. Avec les jeunes, nous essayons de dupliquer leur protocole, puis nous échangeons avec les scientifiques pour voir si nous arrivons à des résultats similaires. »* Au cours du processus, divers aspects de la démarche scientifique sont abordés : scepticisme initial, reproductibilité, biais, validation par les pairs.

Au sein d'une même classe, la question de la reproductibilité est abordée très simplement : un premier groupe formalise un protocole, un second tente de le reproduire, puis un troisième... avant une comparaison collective des résultats. Le réseau Planète Sciences est mis à profit : « *Nous cherchons si des résultats ont été obtenus ailleurs, ce qui permet aussi de voir si des biais n'ont pas été introduits dans notre démarche, décrit Guillaume Luce. Imaginons que la même expérience ait été reproduite à Toulouse et à Paris. Avaient-ils exactement le même cadre ? Le contrôle du cadre est important. Nous amenons ainsi les jeunes à relativiser leurs résultats et à prendre le recul nécessaire quand il s'agit de tirer une conclusion scientifique.* »

En complément, une phase de recherches bibliographique sur divers supports (livre, internet...), permet d'aborder la notion de validation par les pairs. Tel résultat a-t-il ou non été validé par la communauté scientifique ? « *Ils comprennent que la science est une démarche collective, qu'un résultat n'est pas la vérité.* »

Regard critique

Si former à et par la démarche scientifique semble ainsi être un bon moyen d'exercer l'esprit critique, il n'est et ne doit pas être le seul, prévient cependant Gabriel Pallares. « *Un écueil serait de réduire l'esprit critique à la démarche scientifique* », résume le chercheur. Inclure une éducation à l'argumentation, pense-t-il, est fondamental. « *Il existe un corpus de littérature très large sur le fait qu'une composante essentielle de l'esprit critique est l'argumentation : l'évaluation des arguments, la production d'arguments, comment construire son avis de façon solide avec des arguments robustes, précis, avec un domaine de validité, savoir bien peser dans quel contexte cet argument s'applique, etc. À mon sens, ce sont là des compétences centrales dans l'esprit critique. La démarche scientifique peut y contribuer, mais elle n'est clairement pas tout.* »

1. <https://www.estim-mediation.fr/ressource/synthese-education-a-lesprit-critique/>

2. Traduction française de « empowerment », l'encapacitation fait référence au développement du pouvoir d'agir.

* L'esprit critique est défini dans le [rapport du CSEN](#) comme « *la capacité à ajuster son niveau de confiance de façon appropriée selon l'évaluation de la qualité des preuves à l'appui et de la fiabilité des sources* ».