

L'explication et la prédiction en science et dans la vie quotidienne

La recherche d'explications est au cœur du travail scientifique. La méthode scientifique vise à déterminer, parmi plusieurs hypothèses, celle(s) qui explique(nt) les faits observés. D'autres disciplines cherchent à prédire l'évolution d'une situation initiale pour informer les populations, voire anticiper des actions. Dans notre vie quotidienne, nous proposons souvent des explications à ce que nous voyons, et nous réalisons spontanément des prédictions sur le devenir d'une situation, mais nous manquons d'outils pour le faire rigoureusement.

Le scientifique doit chercher à dépasser les limites des méthodes naturelles de recherche d'explications et de prédictions :

- il prend en compte la complexité des relations causales, notamment le fait qu'un même phénomène peut avoir plusieurs causes et plusieurs effets (2.1);
- il se dote d'une méthode rigoureuse, la démarche expérimentale pour confirmer une hypothèse à partir de ses prédictions (2.2);
- il valide une relation causale en se basant sur des corrélations mais en cherchant à confirmer la nature causale de la relation, notamment grâce à la connaissance du mécanisme qui relie la cause à son effet (2.3);
- il utilise les outils de la modélisation, notamment quand l'expérimentation est impossible – par exemple pour réaliser des prédictions (2.4).

BLOC EXPLIQUER

Savoir-faire

2.1 Identifier et comprendre des relations de cause à effet

2.2 Se doter d'une méthode pour chercher la cause d'un phénomène

2.3 Élaborer une explication à un phénomène

2.4 Modéliser, expliquer, prédire

La recherche d'explications et les autres blocs

La recherche d'explications est fortement reliée à l'observation (présentée dans le *Bloc Observer*). En effet, c'est l'observation qui nourrit la recherche d'explications. Mais celle-ci motive de nouvelles observations et les savoir-faire de l'observation sont aussi ceux de la recherche d'explications. Par ailleurs, l'expérimentation et la modélisation sont deux tâches à même de fournir de nouveaux faits, qui alimenteront la construction de théories (voir *Bloc Argumenter*). De plus, comprendre le fonctionnement de la science permet *in fine* de reconnaître des sources d'informations fiables et dignes de notre confiance (ceci est traité dans le *Bloc Évaluer*). Enfin, l'expérimentation est une méthode nécessaire pour valider les solutions que l'on propose à un problème (se référer au *Bloc Inventer*).

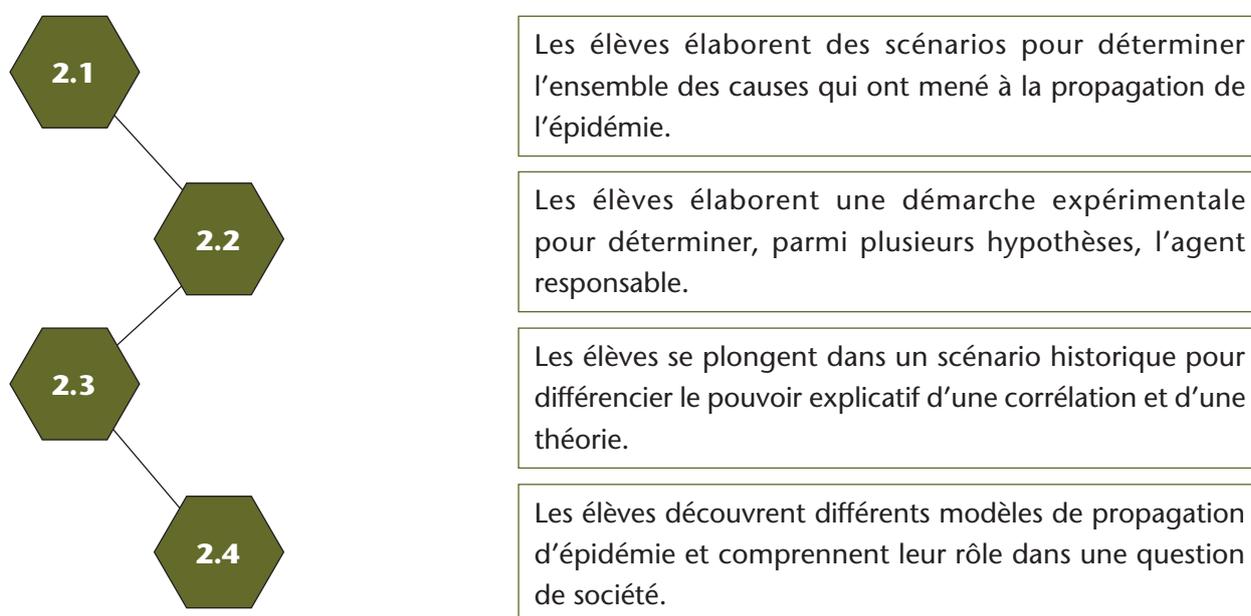
Pourquoi des activités sur les épidémies

Les épidémies sont des phénomènes fondamentalement complexes et interdisciplinaires. L'émergence puis la propagation d'une épidémie ne se fera que si des conditions multifactorielles sont réunies (certaines plutôt reliées à la biologie, d'autres aux activités humaines). De plus, ces phénomènes sont aléatoires : chaque facteur ne déclenche pas immédiatement un effet mais il augmente sa probabilité. Ainsi, l'étude des épidémies a toujours représenté un défi pour les scientifiques. Au XIX^e siècle,

un ensemble de chercheurs (I. Semmelweis, L. Pasteur, R. Koch...) ont mis en évidence l'origine microbiologique des épidémies, alors que les micro-organismes sont longtemps restés invisibles. Encore maintenant, des épidémies émergent dans le monde et les chercheurs s'unissent pour déterminer l'agent responsable, les modalités de transmission à l'homme et prédire la propagation de la maladie dans différents scénarios, afin d'aider les décideurs à prendre les mesures qui s'imposent. Les outils de l'expérimentation et de la modélisation sont indispensables pour aider les épidémiologistes et les décideurs politiques à faire face à ces menaces.

Comment utiliser le Bloc Expliquer

Ce chapitre est organisé sous la forme d'un projet interdisciplinaire, basé sur un scénario immersif d'une lutte contre une épidémie. Il constitue dans son ensemble un Parcours «Explication et prévision scientifique», comme ce que nous présentons ci-dessous.



D'autres parcours moins exhaustifs sont envisageables : un parcours « Causalité » se baserait sur les trois premières séquences uniquement. Un parcours « Prévisions » s'appuierait plutôt sur les Séquences 1 et 4. Un parcours « Modéliser » pourrait être élaboré à partir de la seule Séquence 4.

Dans tous les cas, nous encourageons vivement les enseignants à travailler en interdisciplinarité pour faire découvrir de manière approfondie les différentes facettes de la relation de « cause-effet », et pour présenter aux élèves la complémentarité des disciplines face à des objets complexes.

De nombreuses autres thématiques peuvent servir à illustrer les compétences du *Bloc Expliquer*. Nous vous proposons ci-dessous, à titre d'exemple, un parcours « Explication et prévision scientifique » sur le thème des récifs coralliens et un autre autour de l'énergie et des météorites.

Parcours « Explication scientifique »		
Savoir-faire	Thème Une disparition mystérieuse dans les océans	Thème Énergie et météorite
1.1	Déterminer des paramètres qui contrôlent la précipitation du calcaire.	Déterminer des paramètres qui pourraient expliquer le diamètre des cratères de météorites sur Terre.
1.2	Concevoir une expérience pour expliquer la disparition de récifs coralliens.	Concevoir une expérience pour vérifier l'influence des paramètres supposés expliquer le diamètre.
1.3	Étudier le lien entre quantité de CO ₂ , température du milieu et maintien des récifs.	Étudier le lien entre chute de météorites et variation de la biodiversité au cours de l'histoire de la Terre.
1.4	Découvrir des modèles simples sur les conséquences du dérèglement climatique.	Utiliser un logiciel pour modéliser les conséquences d'une collision d'une météorite avec la Terre.