

La pédagogie par projet pour développer les compétences transversales : mise en place d'un dispositif et conception d'outils d'évaluation en sciences de la nature

Formation secondaire – Filière B

Travail de recherche de Sarah Moreira Clemente

Sous la direction de Nicole Chatelain

Bienne, le 31 mai 2026

Remerciements

À l'issue de ce travail, je souhaite remercier Madame Nicole Chatelain pour nos riches discussions autour de la pédagogie, qui ont nourri ma réflexion tout au long de ce travail, ainsi que pour ses précieux conseils.

Je tiens également à remercier Monsieur Yann Martinelli, mon formateur en établissement et enseignant de mathématiques et de sciences de la nature au secondaire I, pour sa confiance et pour m'avoir permis de réaliser ce projet au sein d'une de ses classes.

Enfin, je remercie les élèves qui ont mené ce projet avec succès et qui ont répondu au questionnaire, me permettant ainsi de réaliser l'entièreté de mon projet.

Résumé

Ce travail de recherche part de l'observation, lors d'un stage, d'un décalage entre la maîtrise des savoirs disciplinaires et la difficulté des élèves à mobiliser des compétences transversales. Il s'intéresse à la manière dont l'enseignement par projet peut constituer une approche pédagogique pertinente pour articuler ces deux composantes dans l'enseignement des sciences de la nature au secondaire I.

En s'appuyant sur les travaux de Meia (2022) sur la pédagogie par projet, de Perrenoud (1997) sur les compétences transversales et de Tardif et Dubois (2013) sur les défis de leur évaluation, ce travail interroge la possibilité de concevoir des outils d'évaluation adaptés et de recueillir les perceptions des élèves quant à leur propre développement des compétences transversales.

Une démarche de recherche-action a été conduite à travers le projet « Le voyage de l'électricité », mobilisant des grilles d'évaluation et un questionnaire post-projet. Les résultats montrent que le dispositif permet d'évaluer partiellement les compétences ciblées, tandis que leur développement est perçu de manière différenciée par les élèves, selon la nature des compétences et les situations proposées.

Cinq mots-clés

Enseignement par projet

Compétences transversales

Sciences de la nature

Pédagogie active

Secondaire I

Table des matières

Remerciements.....	i
Résumé.....	ii
Cinq mots-clés.....	ii
Table des matières.....	3
Introduction	1
1. Problématique	2
1.1 Les limites de l'enseignement traditionnel.....	2
1.2 La pédagogie par projet.....	2
1.3 Les compétences transversales et leur évaluation.....	3
1.4 Questions de recherche	4
2. Méthodologie	6
2.1 Fondements méthodologiques d'une recherche-action.....	6
2.2 Le dispositif – le projet « Le voyage de l'électricité »	6
2.3 Recueil des données.....	7
2.4 Une approche mixte pour l'analyse des données	7
2.5 Atouts et limites du dispositif de recherche	8
3. Résultats.....	9
3.1 Résultats et analyse du dispositif d'évaluation.....	9
3.2 Pertinence et cohérence du dispositif	11
3.3 Résultats et analyse de la perception des élèves quant au développement de leurs compétences transversales.....	13
3.4 Analyse et interprétation des résultats.....	17

Conclusion	19
Liste des figures et tableaux	21
Bibliographie	22
Annexe 1 : Grille d'évaluation - Implication	I
Annexe 2 : Grille d'évaluation – Présentation orale	II
Annexe 3 : Grille d'évaluation – Poster	III
Annexe 4 : Document recherche - Groupe 1	IV
Annexe 5 : Document recherche - Groupe 2	V
Annexe 6 : Document recherche - Groupe 3	VI
Annexe 7 : Document - Critères évalués.....	VII
Annexe 8 : Questionnaire post projet.....	VIII
Annexe 9 : Utilisation de l'intelligence artificielle dans ce travail.....	XII

Introduction

Lors de mon stage au secondaire II en biologie, j'ai suivi une classe dans un cours interdisciplinaire alliant la biologie, la chimie et la physique. Pendant douze semaines, les élèves ont travaillé sur un projet construit sur une démarche scientifique. J'ai alors observé un paradoxe révélateur. Les élèves sont capables de comprendre et d'expliquer un concept scientifique. Néanmoins, ils éprouvaient des difficultés lorsqu'il s'agissait d'argumenter un choix méthodologique, d'interpréter un résultat inattendu ou de collaborer efficacement au sein de leur groupe.

Cette situation m'a amené à chercher une manière d'articuler savoirs disciplinaires et compétences transversales dans ma pratique. En effet, nous vivons dans une société en constante évolution scientifique et technologique où l'enjeu éducatif majeur est de former des élèves capables de mobiliser ces compétences dans des contextes variés et complexes (Binkley et al., 2012; Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin, 2010). Lors du même stage, avec une autre classe, j'ai expérimenté la pédagogie par projet lors de laquelle les élèves ont créé un support de cours basé sur les cinq sens, puis l'ont présenté au reste de la classe. J'ai alors observé un engagement et une dynamique collaborative différents de la part des élèves, mais également une complémentarité naturelle entre l'acquisition des savoirs disciplinaires et le développement des compétences transversales. Cette expérience m'a amené à questionner le potentiel de cette approche pédagogique pour le développement des compétences transversales chez les élèves du secondaire I en sciences de la nature.

Le Plan d'Études Romand (PER) identifie cinq capacités transversales communes à tous les domaines de formation : la collaboration, la communication, les stratégies d'apprentissage, la pensée créatrice et la démarche réflexive (Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin, 2010). Dans l'enseignement des sciences de la nature au secondaire I, ces capacités peuvent être naturellement sollicitées, par exemple, avec le travail en groupe, la présentation des résultats obtenus lors d'une expérience, ou encore la réflexion autour d'une question scientifique actuelle. Cependant, leur intégration et leur évaluation restent des défis dans ma pratique. Comment dépasser une approche pédagogique avec laquelle ces compétences seraient développées « en marge » du programme disciplinaire ? Comment évaluer de manière pertinente des dimensions aussi diverses que la collaboration et la maîtrise des concepts scientifiques ?

1. Problématique

1.1 Les limites de l'enseignement traditionnel

Lors de mon stage, j'ai observé un décalage entre la compréhension de notions scientifiques et les difficultés rencontrées par les élèves lorsqu'il s'agit de mobiliser diverses compétences transversales. Cette situation soulève une question : comment expliquer qu'un élève puisse maîtriser des contenus disciplinaires sans pour autant parvenir à mobiliser des ressources nécessaires pour collaborer, communiquer ou résoudre des problèmes complexes ?

Selon Perrenoud (1997), l'école traditionnelle compartimente les savoirs en fonction des disciplines. Chacune dispose de ses contenus, de ses méthodes et de ses critères d'évaluation. Si cette organisation s'avère efficace pour la transmission de savoirs disciplinaires, elle semble freiner le développement des compétences transversales, pourtant essentielles à la résolution de problèmes complexes. Perrenoud (1997) définit les compétences transversales comme des capacités cognitives, métacognitives, socioaffectives et comportementales qui sont mobilisables dans diverses situations. Un enseignement cloisonné par discipline peut difficilement valoriser des compétences transversales qui, par définition, dépassent ces frontières disciplinaires.

Ce constat est particulièrement marqué en sciences de la nature. L'enseignement scientifique traditionnel se caractérise par un programme surchargé, des méthodes transmissives, un accent sur la mémorisation au détriment de la compréhension et un faible ancrage dans les problématiques actuelles (Giordan & Pellaud, 2002). Ces facteurs freinent l'apprentissage actif et limitent le développement des compétences transversales (Demers & Llull, 2009; Giordan & Girault, 1994).

Cette situation pose un défi pédagogique central : comment concilier la transmission des savoirs disciplinaires scientifiques avec l'acquisition de compétences transversales, essentielles pour former les citoyens de demain (Binkley et al., 2012; Demers & Llull, 2009) ? C'est pour répondre à ce défi que l'enseignement par projet retient mon attention comme nouvelle piste pédagogique.

1.2 La pédagogie par projet

Face aux limites de l'enseignement traditionnel, l'enseignement par projet émerge comme une approche pédagogique intégrative et active. Théorisée notamment par Proulx (2004) ou encore Boutinet (2012), et reprise par Meia (2022), cette approche place l'apprenant au centre d'une démarche active de construction de ses propres savoirs à travers la réalisation d'une production concrète. Contrairement à l'enseignement traditionnel centré sur la transmission directe des connaissances disciplinaires, où l'enseignant est le principal acteur (Morandi, 2001), l'apprentissage par projet engage les élèves dans des situations authentiques et complexes lors

desquelles l'enseignant prend alors le rôle de facilitateur et de guide. Il établit un cadre structuré, mais libre, laissant les élèves au sein de leur propre apprentissage, mobilisant leur autonomie et leur réflexion (Lafortune, 2009; Meia, 2022).

Meia (2022) en définit sept dimensions essentielles : un cadre défini par l'enseignant, l'autonomie des élèves, une problématique ouverte, la gestion autonome de l'information, une production finale évaluée, une évaluation continue et une réflexion métacognitive. Ces dimensions garantissent un équilibre entre liberté et structure, une condition nécessaire pour que le projet devienne un espace d'apprentissage plutôt qu'une activité de production.

En sciences de la nature, cette méthode paraît particulièrement adaptée. La démarche scientifique implique naturellement le questionnement, l'investigation, l'expérimentation et la communication ; des compétences qui peuvent être pleinement mobilisées dans le cadre d'un projet. L'enseignement par projet constitue ainsi une voie pour articuler acquisition de savoirs disciplinaires et développement de compétences transversales.

Malgré son potentiel, l'enseignement par projet n'est pas exempt de défis. Meia (2022) identifie plusieurs dérives possibles : productiviste (privilégier le produit final au détriment de l'apprentissage), techniciste (sur-présence de l'enseignant, limitant l'autonomie des élèves) et spontanéiste (manque de structure et d'objectifs clairs). Ces risques soulignent l'importance d'un accompagnement pédagogique structuré qui doit intégrer une évaluation qui prend en compte autant les processus d'apprentissage que les productions finales. La question suivante se pose : comment structurer et évaluer le développement des compétences transversales dans ce cadre ? Pour y répondre, il est important d'identifier et de définir les compétences transversales, puis d'examiner comment elles peuvent être évaluées.

1.3 Les compétences transversales et leur évaluation

Le PER identifie cinq capacités transversales communes à toutes les disciplines : la collaboration, la communication, les stratégies d'apprentissage, la pensée créatrice et la démarche réflexive (Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin, 2010). Ces capacités, qui relèvent à la fois de compétences cognitives, socio-émotionnelles et métacognitives, visent à préparer les élèves à mobiliser leurs apprentissages dans des contextes variés et complexes (Pellaud et al., 2025; Perrenoud, 1997). Pour que ces compétences se développent, il est nécessaire d'avoir des situations d'apprentissage propices. Selon Piaget (1975), l'apprentissage résulte d'un processus actif de construction des connaissances par l'apprenant. Les approches pédagogiques actives favorisent l'acquisition de savoirs disciplinaires, mais également le développement de compétences métacognitives. Elles encouragent l'autonomie et la réflexion.

Or, si l'enseignement par projet crée des conditions favorables à leur développement, leur mise en œuvre soulève deux défis distincts. Le premier concerne la conception des situations d'apprentissage. Comme le soulignent Tardif et Dubois (2013), il faut concevoir des situations d'apprentissage suffisamment authentiques et complexes pour permettre d'observer la mobilisation réelle de ces compétences transversales par les élèves. Cette complexité vient du fait que les compétences transversales relèvent de processus internes et difficilement observables, tels que la planification ou encore la gestion des interactions au sein d'un groupe (Hubert & Denis, 2000; Pellaud et al., 2025).

Le second défi est celui de leur évaluation. Contrairement aux connaissances disciplinaires, les compétences transversales ne s'observent pas dans une réponse isolée, mais dans des processus, tels que les interactions entre élèves, les prises de décision, qui nécessitent des situations d'apprentissage authentiques et sur le long terme (Perrenoud, 1997; Tardif & Dubois, 2013). Hubert et Denis (2000) montrent que près de la moitié des enseignants interrogés déclarent rencontrer des difficultés à évaluer les compétences transversales de leurs élèves. En complément, Loisy (2012) souligne que les enseignants se sentent généralement mieux outillés pour évaluer des compétences disciplinaires que les compétences transversales. Pour répondre à ce défi, Hubert et Denis (2000) soulignent la nécessité de recourir à des grilles d'observation construites sur mesure, qui articulent compétences ciblées, comportements observables et critères d'évaluation précis. Des travaux récents ancrés dans le contexte suisse romand s'inscrivent dans cette perspective. Ils proposent des cadres et des outils d'évaluation critériés, qui articulent les compétences visées avec des indicateurs observables et des situations authentiques (Pellaud et al., 2025). Il n'existe cependant pas de dispositif unique d'évaluation. Chaque projet requiert ses propres ajustements pour garantir la pertinence de l'évaluation des capacités transversales. C'est précisément dans cette perspective que s'inscrit ce travail de recherche, qui vise à concevoir et à analyser un dispositif d'évaluation des compétences transversales adapté au contexte d'un projet en sciences de la nature au secondaire I.

1.4 Questions de recherche

À partir des éléments théoriques et des défis identifiés, la question centrale de ce travail est : dans quelle mesure l'enseignement par projet permet-il de favoriser le développement et l'évaluation des compétences transversales en sciences de la nature au secondaire I ?

Cette question émane directement de l'observation du décalage entre l'assimilation des connaissances disciplinaires et la mobilisation des compétences transversales. Elle cherche à comprendre si l'approche par projet peut constituer un cadre cohérent pour articuler ces deux

dimensions de l'apprentissage, notamment pour concevoir des outils d'évaluation adaptés ce contexte.

De cette question de départ découlent deux questions de recherche :

- 1) Comment évaluer de manière pertinente et cohérente les compétences transversales développées par une approche par projet, en sciences de la nature, au secondaire I ?

Cette question répond directement au manque d'outils adaptés identifié dans la littérature (Hubert & Denis, 2000; Pellaud et al., 2025; Tardif & Dubois, 2013). Elle vise à concevoir et à analyser un dispositif d'évaluation adapté au projet proposé, qui mobilise spécifiquement trois des cinq capacités transversales définies par le PER, soit la collaboration, la communication et les stratégies d'apprentissage (Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin, 2010).

- 2) Quelles sont les perceptions des élèves quant au développement de leurs compétences transversales dans le cadre du projet proposé ?

Cette seconde question vise à compléter l'analyse du dispositif d'évaluation par le point de vue des élèves eux-mêmes. En recueillant leurs perceptions à l'issue du projet, il s'agit de comprendre dans quelle mesure ils se perçoivent comme ayant développé ces compétences.

Pour répondre à ces questions, l'hypothèse centrale de ce travail de recherche est que l'enseignement par projet, lorsqu'il est structuré selon les principes théoriques identifiés (Meia, 2022), crée des conditions favorables au développement des compétences transversales et permet de concevoir des outils d'évaluation cohérents avec ses objectifs. Cette hypothèse repose sur l'authenticité des situations d'apprentissage et l'engagement actif des élèves. Ces deux éléments créent des conditions favorables à la mobilisation et au développement des compétences transversales sans compromettre l'acquisition de savoirs disciplinaires scientifiques.

2. Méthodologie

Pour répondre aux questions de recherche formulées, cette recherche mobilise une démarche empirique ancrée dans un contexte réel d'enseignement. La méthodologie mise en place repose sur la conception, la mise en œuvre et l'analyse d'un projet pédagogique en sciences de la nature au secondaire I. Cette approche permet d'observer concrètement comment l'enseignement par projet influence le développement des compétences transversales tout en maintenant les apprentissages disciplinaires.

2.1 Fondements méthodologiques d'une recherche-action

Cette recherche s'inscrit dans une démarche de recherche-action en sciences de l'éducation (Maren, 2003a, 2003c; Pelt & Poncelet, 2018; Tourrilhes, 2015). Cette approche se caractérise par l'articulation entre l'action pédagogique et la réflexion scientifique : l'enseignante-chercheuse conçoit, expérimente et analyse un dispositif dans sa propre pratique, avec pour but de la transformer et de l'améliorer. Cette double posture implique une vigilance particulière quant aux biais potentiels d'observation et d'interprétation, du fait d'analyser sa propre pratique.

Dans le contexte de la pédagogie par projet, cette démarche vise à observer et à comprendre les processus d'apprentissage ainsi que le développement de compétences transversales chez les élèves, le tout en faisant évoluer ma pratique professionnelle. Cette approche consiste à concevoir, expérimenter et évaluer une pédagogie par projet qui engage activement les élèves dans leurs propres apprentissages (Lanaris & Savoie-Zajc, 2010; Maren, 2003b). L'objectif est donc double : contribuer à la compréhension des effets sur l'enseignement par projet sur les compétences transversales, et développer des outils pouvant être adaptés à d'autres contextes d'enseignement.

Pour limiter les biais liés à cette double posture, la démarche repose sur une combinaison de deux outils de collecte complémentaires.

2.2 Le dispositif – le projet « Le voyage de l'électricité »

Le projet « Le voyage de l'électricité » a été mis en place dans une classe de sciences de la nature de 11^{ème} année niveau 2, composée de sept élèves. Ce projet s'appuie sur les sept dimensions théorisées par Meia (2022) : un cadre défini par l'enseignante-chercheuse, une autonomie des élèves, une problématique ouverte, une gestion autonome de l'information, des productions finales évaluées, une évaluation continue au fil du projet et une réflexion métacognitive de la part des élèves.

Le projet retrace le parcours de l'électricité depuis son site de production jusqu'à sa consommation domestique. Il est divisé en trois sous-projets complémentaires : production d'électricité, distribution et transformation, et consommation domestique. Cette organisation permet à chaque groupe de travailler sur une étape du voyage de l'électricité, tout en ayant une vision d'ensemble. Le choix de cette thématique répond à plusieurs objectifs visés par le PER, notamment la

mobilisation des connaissances disciplinaires des séquences 7 « Energie » et 8 « Circuit électrique » du Moyen d'Enseignement Romand.

Le projet s'étale sur neuf semaines, organisé en trois phases distinctes. D'abord, une phase de recherche guidée ; les élèves disposent de questions et de ressources pour structurer leur travail (Annexes 4, 5 et 6). Ensuite, ils réalisent un poster à la main, qui synthétise les informations recueillies. Enfin, chaque groupe présente son poster oralement au reste de la classe et répond aux questions.

2.3 Recueil des données

Afin d'analyser les effets de ce dispositif sur le développement des compétences transversales, la démarche repose sur deux outils complémentaires de collecte de données.

Les grilles d'évaluation ont été construites dans le cadre du projet pour observer et documenter le développement des compétences transversales ciblées : la collaboration, la communication et les stratégies d'apprentissage. Ces trois compétences transversales ont été retenues car elles sont particulièrement sollicitées par la pédagogie par projet et observables dans ce contexte. L'atteinte des objectifs disciplinaires a également été intégrée afin de vérifier que la pédagogie par projet ne se fait pas au détriment des apprentissages disciplinaires, visés par le PER. Les grilles d'évaluation constituent le principal outil de collecte de données relatives à la première question de recherche.

Le questionnaire post-projet a été distribué à l'issue du projet. Il recueille la perception des élèves sur leurs compétences transversales travaillées à l'issue du projet, notamment celle de la collaboration, de la communication et des stratégies d'apprentissage. Il est composé de questions ouvertes, ainsi que de questions à échelles de Likert allant de 1 à 5. Il constitue l'outil de collecte principal pour la seconde question de recherche.

Ces deux outils, chacun lié à l'une des questions de recherche, sont analysés de manière complémentaire dans la section suivante.

2.4 Une approche mixte pour l'analyse des données

Une analyse thématique des données a été réalisée autour des trois compétences transversales ciblées : collaboration, communication et stratégies d'apprentissage. Cette démarche consiste à regrouper les informations par thèmes pour faire ressortir les régularités et les variations d'une situation à l'autre.

L'analyse des grilles d'évaluation a été organisée selon les trois compétences transversales ciblées, afin d'examiner dans quelle mesure chaque compétence est couverte par le dispositif d'évaluation. Le contenu disciplinaire a également été inclus en raison de la place importante qu'il occupe dans les différentes grilles d'évaluation.

L'analyse des questionnaires post-projet a été traitée de la même manière. Les données quantitatives, recueillies à l'aide d'échelles de Likert, permettent de visualiser les tendances générales et la dispersion des réponses des élèves, notamment à travers la construction de

diagramme en barres empilées. Le logiciel R a été utilisé pour la réalisation des graphiques. Certaines portions du code ont été élaborées avec l'aide de ChatGPT (OpenAI, 2026), puis vérifiées et adaptées manuellement pour chaque graphique (Annexe 9). Cet outil a également été utilisé ponctuellement pour la reformulation linguistiques de certains passages. Les propositions générées ont été relues, adaptées et validées avant de les intégrer au travail final (Annexe 9).

Les données qualitatives, issues de questions ouvertes, ont été lues et regroupées thématiquement. Elles sont mobilisées de manière ciblée pour illustrer et approfondir certaines tendances expliquées par les données quantitatives.

2.5 Atouts et limites du dispositif de recherche

Ce dispositif présente plusieurs atouts. Le projet se déroule en situation réelle d'enseignement, offrant aux élèves une autonomie dans l'organisation et la réalisation de leurs productions, ce qui favorise l'authenticité des observations (Berger et al., 2010). Le petit effectif de sept élèves permet un suivi des apprentissages minutieux et individualisé. Enfin, les outils développés présentent une pertinence professionnelle et sont adaptables à d'autres contextes d'enseignement.

Néanmoins, quelques limites méritent d'être reconnues. La double posture d'enseignante-chercheuse peut induire des biais d'observation et d'interprétation des données (Gras et al., 2009; Maren, 2003d). La durée du projet sur neuf semaines ne permet qu'une observation à court-terme du développement des compétences transversales, alors que leur consolidation nécessiterait un suivi sur un plus long terme (Schneider, 2024).

Le petit effectif, s'il permet un suivi approfondi, limite également la généralisation des résultats. Les conclusions tirées de cette étude devront être considérées comme des pistes de réflexion plutôt que comme des vérités généralisables à tous les contextes. De plus, les données issues des questionnaires reposent sur l'auto-évaluation des élèves, ce qui peut introduire des biais liés à la perception de soi, tels qu'une surestimation ou une sous-estimation de leurs compétences (Bouffard et al., 2013). Par ailleurs, le recours à des échelles de Likert limite la finesse des réponses, en réduisant des perceptions complexes à des valeurs numériques (Kusmaryono et al., 2022). Enfin, il demeure difficile d'isoler l'effet spécifique du projet des autres facteurs d'apprentissage présents dans l'environnement scolaire (Tardif & Dubois, 2013).

Ces atouts et limites étant posés, la section suivante présente les résultats obtenus à partir de ces deux outils de collecte, organisés selon les deux questions de recherche.

3. Résultats

3.1 Résultats et analyse du dispositif d'évaluation

Pour répondre à la première question de recherche, « Comment évaluer de manière pertinente et cohérente les compétences transversales développées par une approche par projet, en sciences de la nature, au secondaire I ? », le dispositif d'évaluation mis en place dans le cadre de ce projet est d'abord présenté, puis analysé. Cette analyse porte sur la structure des outils d'évaluation conçus, indépendamment des performances individuelles des élèves.

Le dispositif d'évaluation du projet repose sur deux notes entières distinctes. La première est une note d'implication, qui combine l'évaluation de la complétion du journal de bord, du processus de recherche et de compréhension des informations, ainsi que du travail en classe sur l'ensemble des neuf semaines du projet. Cette note d'implication s'appuie sur une seule grille d'évaluation (Annexe 1). La seconde note résulte de la combinaison des productions, qui sont le poster et la présentation orale, chacune associée à une grille d'évaluation spécifique (Annexes 2 et 3). Les points obtenus dans ces deux grilles sont additionnés afin d'obtenir une deuxième note entière pour les productions. Chaque grille d'évaluation est organisée en sections pondérées, composées de critères associés à des descripteurs qui permettent et facilitent l'attribution des points (Annexes 1, 2, 3 et 7).

Bien que le projet soit réalisé en groupe, chaque élève a été évalué individuellement sur la base de l'observation de sa propre contribution. Ainsi, si les membres d'un même groupe obtiennent parfois des points similaires sur certains critères collectifs, cela reflète une participation comparable observée, et non une note de groupe attribuée uniformément. Des membres d'un même groupe ont obtenu des notes différentes selon leurs contributions au projet durant ces neuf semaines.

Le Tableau 1 présente une vue d'ensemble des critères contenus dans les trois grilles d'évaluation, organisé selon les trois compétences transversales ciblées lors de ce projet : la collaboration, la communication et les stratégies d'apprentissage. Une quatrième catégorie, le contenu disciplinaire, a été ajoutée afin de rendre visible la place qu'il occupait durant tout le projet ainsi que dans le dispositif d'évaluation.

Tableau 1 : Analyse croisée des trois grilles d'évaluation selon les trois compétences transversales ciblées lors de ce travail

Compétences transversales	Critères présents dans les grilles d'évaluation	Grille d'évaluation de l'implication	Grille d'évaluation du poster	Grille d'évaluation de la présentation orale
Collaboration	Participation au travail de groupe (engagement, motivation)	Présent	Absent	Absent
	Coordination et gestion collective lors de la présentation	Absent	Absent	Présent
Communication	Utilisation des termes scientifiques	Absent	Présent	Présent
	Réponses aux questions	Absent	Absent	Présent
	Expression orale (langage adapté, aisance, fluidité, clarté, dynamisme, volume)	Absent	Absent	Présent
	Lisibilité, mise en page et organisation	Absent	Présent	Absent
Stratégies d'apprentissage	Complétion des journaux de bord	Présent	Absent	Absent
	Réflexion personnelle sur son apprentissage	Présent	Absent	Absent
	Autonomie et organisation	Présent	Absent	Absent
	Capacité à comprendre et à synthétiser des informations	Présent	Absent	Absent
Contenu disciplinaire	Maîtrise du sujet, exactitude scientifique	Présent	Présent	Présent

Le Tableau 1 propose une analyse croisée des trois grilles d'évaluation en fonction des trois compétences transversales ciblées dans ce travail. Il met en évidence une répartition inégale de l'évaluation des compétences transversales. Si certaines compétences bénéficient d'une évaluation distribuée sur plusieurs grilles, d'autres sont concentrées dans un seul outil.

La collaboration est évaluée dans la grille d'évaluation de l'implication ainsi que dans celle de la présentation orale, mais absente dans celle du poster. La communication est prise en compte par les grilles d'évaluation du poster et de la présentation orale. Les stratégies d'apprentissage sont exclusivement évaluées par la grille d'évaluation de l'implication. Enfin, le contenu disciplinaire est évalué dans les trois grilles d'évaluation mises en place dans ce projet.

3.2 Pertinence et cohérence du dispositif

La collaboration est évaluée à travers deux moments du dispositif : sur l'ensemble des neuf semaines de travail par la grille d'évaluation d'implication, et de manière ponctuelle lors de la présentation orale, notamment à travers la coordination du groupe, le partage de la parole et la gestion des transitions. Ainsi, cette compétence fait l'objet d'une évaluation à la fois sur le long terme et dans une situation de production finale. Toutefois, la grille d'évaluation du poster ne contient aucun critère relatif à la collaboration, alors même que le poster constitue une production entièrement collective. Cela signifie qu'un groupe dont la dynamique collaborative a été faible dans la production du poster peut obtenir le même nombre de points qu'un groupe soudé, dès lors que le produit final (ici le poster) est de qualité comparable. Ce constat s'explique en partie par la nature même de la collaboration. En tant que compétence transversale, elle repose sur des interactions, des ajustements et des décisions collectives qui ne sont pas directement visibles dans cette production finale. Ainsi, l'évaluation d'un produit collectif, tel que le poster, ne permet pas à elle seule de juger la qualité de la collaboration au sein du groupe. Dans cette perspective, l'absence de critères liés à la collaboration dans la grille d'évaluation du poster peut sembler cohérente. Comme le soulignent Martinache et Zerbib (2024), la collaboration peut être évaluée à partir d'indicateurs observables, tels que la capacité à travailler efficacement en équipe ou encore à contribuer aux échanges au sein du groupe. Dans ce dispositif, ces indicateurs ont été observés et mesurés principalement avec la grille d'évaluation de l'implication. Cette approche rejoint également les recommandations d'Hubert et Denis (2000), qui préconisent la construction de grilles d'observation critériées articulant compétences ciblées et comportements observables. Cependant, l'évaluation de la collaboration lors de la présentation orale reste limitée dans le temps et ne permet de saisir qu'une partie de la dynamique de chaque groupe. Ainsi, bien que cette compétence soit observée à différents moments, certaines de ses dimensions restent difficilement accessibles à l'évaluation.

La communication occupe une place centrale dans le dispositif, mobilisée à la fois à l'écrit et à l'oral. L'évaluation du poster couvre les dimensions écrite et visuelle, tandis que celle de la présentation orale évalue les dimensions verbale et interactive, notamment à travers la capacité des élèves à répondre aux questions. Ce dernier critère mérite une attention particulière. Il n'évalue pas une compétence préparée et répétée, mais la compréhension réelle et flexible du sujet, mobilisée en temps réel face aux questions du public. Cette diversité constitue un point fort du dispositif, dans la mesure où elle place les élèves dans des situations de communication authentiques, où ils transmettent des connaissances à leurs pairs. Martinache et Zerbib (2024) soulignent en effet que le développement des compétences transversales exige une mise en pratique dans des contextes réels. Toutefois, ces modalités n'impliquent pas les mêmes compétences et peuvent favoriser certains profils d'élève. De plus, l'évaluation repose en grande partie sur des situations formelles de restitutions de productions finales, ce qui ne permet de saisir qu'une partie des compétences de communication. Des situations plus informelles, telles que les échanges au sein du groupe, l'écoute ou la reformulation, restent peu visibles dans ce dispositif.

Dans ce cadre, ces aspects sont davantage pris en compte à travers la compétence transversale de la collaboration, notamment via le critère « participation au travail de groupe ». La communication est donc une compétence transversale mobilisée à travers différentes modalités du projet, dont chacune implique des exigences spécifiques, ce qui complexifie son évaluation globale.

Les stratégies d'apprentissage sont exclusivement évaluées à travers la grille d'évaluation d'implication. Ce choix soulève une vraie question sur la pertinence du dispositif : une observation de l'enseignante, aussi régulière et précise menée sur neuf semaines, suffit-elle pour rendre compte d'une compétence aussi évolutive et personnelle ? En effet, les stratégies d'apprentissage relèvent de processus internes, tels que la planification, l'organisation ou l'adaptation face à des difficultés, qui ne sont pas directement observables dans les productions finales des élèves. Bégin (2008) souligne que les stratégies d'apprentissage sont des mécanismes conscients activés par l'élève lui-même, ce qui rend toute observation externe partielle. La durée du projet constitue un point fort. Elle permet d'observer l'évolution des stratégies d'apprentissage sur le long terme, notamment dans la manière dont les élèves s'adaptent aux différentes étapes du travail, ce qu'une évaluation certificative ne permettrait pas. Cependant, cette observation reste subjective et dépend des situations effectivement observées en classe. Par ailleurs, le critère, « capacité à comprendre et à synthétiser des informations », fait référence à un document de recherche intermédiaire produit en amont du poster et de la présentation orale. Il ne s'agit pas d'une redondance avec le critère « maîtrise du sujet » évaluée lors de la présentation orale, mais bien d'une évaluation distincte, faisant partie de la note d'implication.

Au-delà des compétences transversales, le Tableau 1 montre que le contenu disciplinaire occupe une place centrale dans le dispositif d'évaluation. Cette présence est cohérente dans le cadre des sciences de la nature : les élèves construisent et transmettent des connaissances scientifiques. C'est précisément à travers ces tâches que les compétences transversales sont mobilisées ; comprendre, organiser et reformuler des savoirs. Cependant, la forte présence du contenu disciplinaire dans les productions finales interroge quant à l'équilibre souhaité entre évaluation disciplinaire et évaluation des compétences transversales dans le cadre d'une approche pédagogique par projet. D'une part, elle peut favoriser le résultat observable, au détriment des processus d'apprentissage mobilisés par les élèves. D'autre part, les critères liés au contenu disciplinaire apparaissent plus explicites et structurés comparés à ceux des compétences transversales. Les élèves peuvent être amenés à leur accorder une priorité au détriment du développement des compétences transversales.

Ces constats soulèvent des questions et des raisonnements qui trouvent un écho dans les perceptions des élèves eux-mêmes, analysées dans la section suivante.

3.3 Résultats et analyse de la perception des élèves quant au développement de leurs compétences transversales

Pour répondre à la deuxième question de recherche, « Quelles sont les perceptions des élèves quant au développement de leurs compétences transversales dans le cadre du projet proposé ? », les élèves ont complété un questionnaire à l'issue du projet (Annexe 8). Celui-ci portait sur les trois compétences transversales ciblées : la collaboration, la communication et les stratégies d'apprentissage. Pour chacune d'elles, les élèves ont auto-évalué leur capacité à mobiliser différentes sous-compétences au cours du projet. Les données recueillies combinent des réponses quantitatives, à l'aide d'échelles de Likert allant de 1 à 5, et des réponses qualitatives issues de questions ouvertes.

Les résultats sont présentés sous la forme de diagrammes en barres empilées (Figures 1 à 3). Chaque barre correspond à une sous-compétence et montre la distribution des réponses des sept élèves, exprimée en pourcentage. Les couleurs indiquent le niveau de réponse attribué : du rouge (1 = jamais ou pas du tout) au bleu foncé (5 = toujours ou très bien). Ces graphiques permettent de visualiser la répartition des perceptions des élèves pour chacune des sous-compétences décrites associées aux trois compétences transversales travaillées au cours du projet.

Il convient toutefois de préciser que ces résultats reposent sur un échantillon restreint de sept élèves ($n=7$) et sur des données auto-déclarées par les élèves, ce qui invite à une interprétation prudente. Les pourcentages présentés dans les figures ont été calculés sur cet effectif puis arrondis à l'unité par le logiciel R. De ce fait, la somme des pourcentages peut légèrement différer de 100 %, et certaines variations apparentes entre sous-compétences peuvent découler d'effets arrondis plutôt que de différences réelles entre les réponses. Malgré ces limites, ces résultats permettent de relever des tendances intéressantes dans la perception qu'ont les élèves du développement de leurs compétences au cours du dispositif.

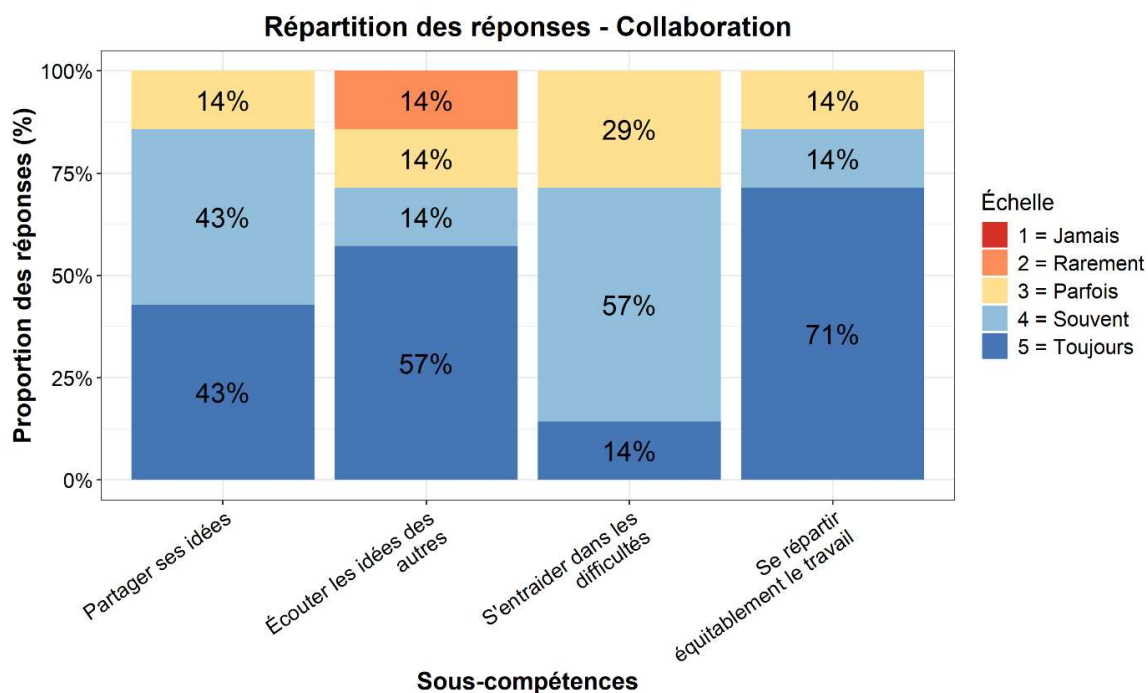


Figure 1 : Répartition des réponses d'auto-évaluation des élèves pour les différentes sous-compétences de la collaboration à l'issue du projet.

L'échantillon est composé de sept élèves (n=7). Les réponses, recueillies sur une échelle de Likert en cinq points (1 = jamais, 2 = rarement, 3 = parfois, 4 = souvent, 5 = toujours), sont présentées en pourcentage pour chaque sous-compétence : partager ses idées, écouter les idées des autres, s'entraider dans les difficultés et se répartir équitablement le travail.

La Figure 1 présente les réponses d'auto-évaluation des élèves concernant les sous-compétences liées à la collaboration à l'issue du projet. Dans l'ensemble, les résultats révèlent une perception favorable de cette compétence transversale. En effet, la majorité des réponses se concentrent sur les niveaux élevés de l'échelle de Likert, en particulier les scores 4 (« souvent ») et 5 (« toujours »).

Parmi les quatre sous-compétences évaluées, « partager ses idées » et « se répartir équitablement le travail » obtiennent les pourcentages les plus élevés de réponses positives, avec respectivement 86 % et 85 % de réponses situées aux niveaux 4 (« souvent ») et 5 (« toujours »). Les sous-compétences « écouter les idées des autres » et « s'entraider dans les difficultés » présentent également des auto-évaluations favorables, avec 71 % des réponses se trouvant aux scores 4 (« souvent ») et 5 (« toujours ») pour chacune d'elles.

La sous-compétence « se répartir équitablement le travail » se distingue comme la mieux perçue avec 71 % des réponses au score 5 (« toujours »). À l'inverse, « écouter les idées des autres » présente une distribution plus dispersée avec la présence d'une réponse au score 2 (« rarement »).

Dans l'ensemble, ces résultats témoignent d'auto-évaluations globalement élevées et relativement homogènes des élèves quant à leur collaboration au cours du projet.

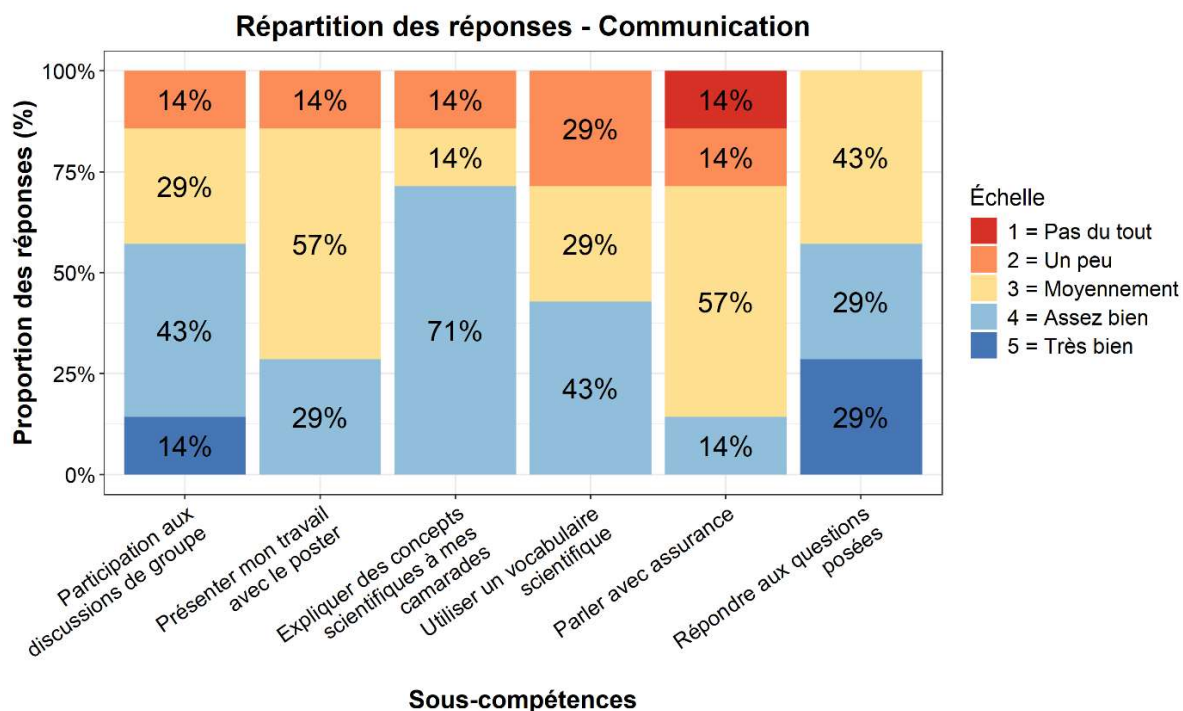


Figure 2 : Répartition des réponses d'auto-évaluation des élèves pour les différentes sous-compétences de la communication à l'issue du projet.

L'échantillon est composé de sept élèves (n=7). Les réponses, recueillies sur une échelle de Likert en cinq points (1 = pas du tout, 2 = un peu, 3 = moyennement, 4 = assez bien, 5 = très bien), sont présentées en pourcentage pour chaque sous-compétence : participation aux discussions de groupe, présenter mon travail avec le poster, expliquer des concepts scientifiques à mes camarades, utiliser un vocabulaire scientifique, parler avec assurance et répondre aux questions posées.

La Figure 2 présente les réponses d'autoévaluation des élèves concernant les sous-compétences liées à la communication à l'issue du projet. Contrairement à la collaboration, les résultats montrent une répartition plus contrastée, avec des profils plus variables selon les sous-compétences.

Parmi les sous-compétences les mieux perçues, « expliquer des concepts scientifiques à mes camarades » obtient les résultats les plus élevés avec 71 % de réponses au niveau 4 (« assez bien »). Les sous-compétences « participation aux discussions de groupe » et « répondre aux questions posées » présentent également des résultats favorables, avec respectivement 57 % et 58 % de réponses aux scores 4 (« assez bien ») et 5 (« très bien »).

Les sous-compétences « présenter mon travail avec le poster » et « utiliser un vocabulaire scientifique » présentent chacune des distributions intermédiaires. Pour « présenter mon travail avec le poster », les réponses se répartissent principalement entre les niveaux 3 (« moyennement ») et 4 (« assez bien »), tandis que « utiliser un vocabulaire scientifique » rassemble surtout des réponses aux niveaux 2 (« un peu ») et 3 (« moyennement »), avec une part plus limitée de réponses au niveau 4 (« assez bien »).

En revanche, la sous-compétence « parler avec assurance » apparaît comme la sous-compétence la moins bien perçue. Les réponses se concentrent majoritairement sur le niveau 3 (« moyennement »), avec également des réponses aux niveaux 1 (« pas du tout ») et 2 (« un peu »). Les résultats relatifs à la communication montrent une perception plus hétérogène de la communication selon les sous-compétences liées à la maîtrise des contenus ou à la prise de parole.

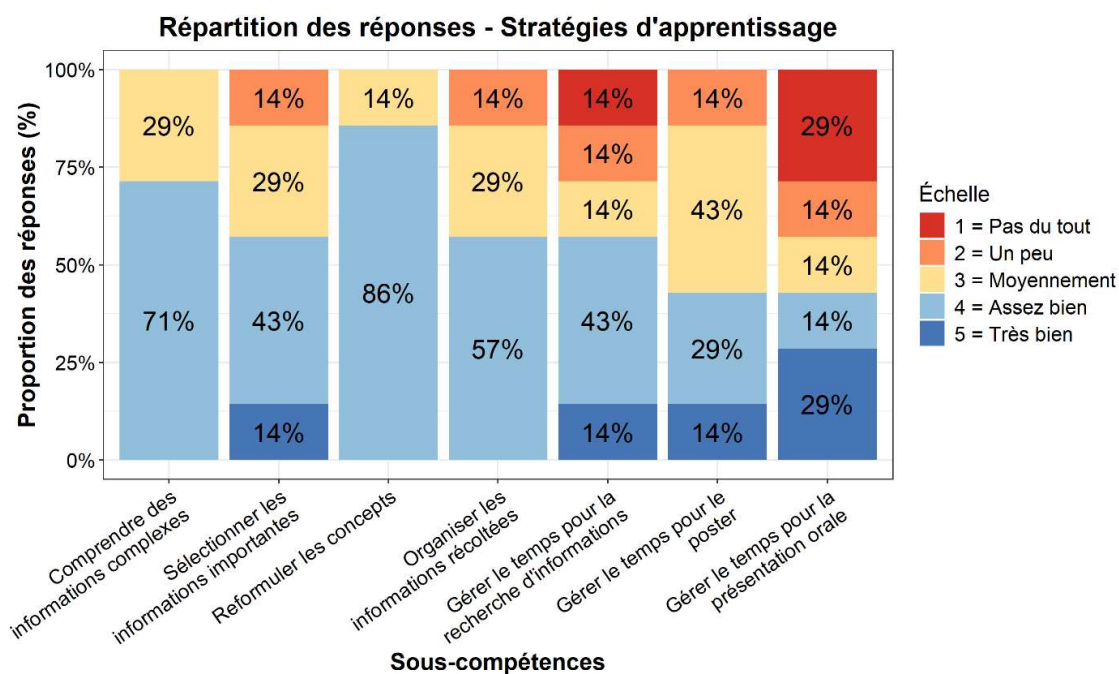


Figure 3 : Répartition des réponses d'auto-évaluation des élèves pour les différentes sous-compétences des stratégies d'apprentissage à l'issue du projet.

L'échantillon est composé de sept élèves (n=7). Les réponses, recueillies sur une échelle de Likert en cinq points (1 = pas du tout, 2 = un peu, 3 = moyennement, 4 = assez bien, 5 = très bien), sont présentées en pourcentage pour chaque sous-compétence : comprendre des informations complexes, sélectionner les informations importantes, reformuler les concepts, organiser les informations récoltées, gérer le temps pour la recherche d'informations, gérer le temps pour le poster et gérer le temps pour la présentation orale.

La Figure 3 présente les réponses d'auto-évaluation des élèves concernant les stratégies d'apprentissage à l'issue du projet. Une distinction nette s'observe entre les sous-compétences cognitives et celles liées à la gestion du temps.

Les sous-compétences cognitives, à savoir « comprendre les informations complexes », « sélectionner les informations importantes », « reformuler les concepts » et « organiser les informations récoltées » présentent des distributions globalement favorables. « Reformuler les concepts » obtient les résultats les plus élevés avec 86 % de réponses au niveau 4 (« assez bien »). « Comprendre des informations complexes » et « organiser les informations récoltées » suivent avec respectivement 71 % et 57 % de réponses au niveau 4 (« assez bien »). Enfin, « sélectionner les informations importantes » présente une répartition plus partagée, avec des réponses aux niveaux 4 (« assez bien ») et 5 (« très bien »).

En revanche, les trois sous-compétences liées à la gestion du temps présentent des distributions plus dispersées. « Gérer le temps pour la recherche d'informations » et « gérer le temps pour la présentation orale » rassemblent des réponses réparties sur l'ensemble de l'échelle. Pour la première sous-compétence, le niveau 4 (« assez bien ») est le plus fréquent avec 43 % des réponses tandis que les autres niveaux sont chacun représentés à 14 %. Pour la seconde, les réponses sont davantage dispersées avec 29 % aux niveaux 1 (« pas du tout ») et 5 (« très bien »), et 14 % aux niveaux 2 (« un peu »), 3 (« moyennement ») et 4 (« assez bien »).

Ces résultats montrent un contraste marqué entre la maîtrise perçue des stratégies cognitives et la difficulté ressentie dans la gestion du temps. Cette dernière varie sensiblement d'un élève à l'autre.

3.4 Analyse et interprétation des résultats

Les perceptions des élèves montrent que les compétences transversales n'ont pas été mobilisées ni perçues de manière uniforme au cours du projet. Les résultats suggèrent au contraire des effets différenciés selon la nature des compétences ciblées. Cela rejoint l'idée de Perrenoud (1997) qu'une compétence se construit dans des situations complexes où il faut mobiliser et articuler diverses ressources. Dans le cadre d'un projet, certaines dimensions semblent davantage soutenues par l'activité collective et la recherche scientifique, tandis que d'autres apparaissent plus fragiles, en particulier lorsqu'elles concernent une régulation plus personnelle de l'élève.

La collaboration apparaît comme la compétence transversale la mieux perçue par les élèves à l'issue du projet. Cette perception globalement positive peut s'expliquer par la structure même du dispositif. Il a placé les élèves dans une activité collective prolongée, qui a nécessité une répartition des tâches et une coordination régulière. Perrenoud (1999) souligne qu'un projet impose une coopération, une répartition et une coordination des tâches, et une gestion collective des conflits.

La sous-compétence la plus fortement valorisée est la répartition équitable du travail. Elle semble particulièrement liée à cette organisation concrète du groupe, ce qui laisse penser que le projet a offert un cadre favorable à la collaboration. Les données qualitatives vont dans le même sens. Plusieurs élèves mentionnent la répartition des tâches comme une stratégie d'organisation du travail. La collaboration semble donc avoir été vécue comme une compétence transversale sollicitée dans le cadre du projet.

Les perceptions relatives à la communication sont plus contrastées. Les élèves se disent relativement à l'aise lorsqu'il s'agit d'expliquer des concepts scientifiques, de participer aux échanges de groupe ou de répondre aux questions. Ces sous-compétences demandent une certaine maîtrise du contenu travaillé. En revanche, la sous-compétence « parler avec assurance » est perçue comme plus fragile, ce que confirment également les réponses qualitatives. Ce contraste montre que la communication n'est pas perçue de la même manière selon qu'elle renvoie à la compréhension des savoirs ou à la prise de parole devant des camarades.

Cette différence peut être expliquée selon la pédagogie par projet telle que décrite par Meia (2022) : l'élève est engagé dans des situations authentiques, où il doit produire, expliquer et partager un

travail. Le projet favorise des formes de communication étroitement liées aux contenus scientifiques, mais la prise de parole dans une situation formelle reste une exigence supplémentaire. En effet, plusieurs élèves expriment un ressenti de stress lors de la présentation orale. Cela montre que la maîtrise du sujet ne suffit pas toujours à garantir une aisance dans l'expression orale face à un public. Autrement dit, le projet semble avoir davantage soutenu la communication comme outil de compréhension et d'explication que la prise de parole lors de la présentation orale.

Les stratégies d'apprentissage révèlent également des perceptions différenciées selon les sous-compétences mobilisées. Les élèves se perçoivent comme relativement efficaces dans les stratégies cognitives de traitement de l'information, notamment comprendre, sélectionner, reformuler et organiser les informations recueillies. Cela peut être mis en relation avec la nature du projet, qui a placé les élèves dans une démarche de recherche et de traitement d'informations scientifiques. Cela rejoint la taxonomie de Bégin (2008), qui distingue les stratégies cognitives de traitement (sélectionner, organiser, reformuler) des dimensions liées à l'organisation et la gestion du temps. Dans ce cadre, il n'est pas étonnant que les élèves se sentent plus compétents pour sélectionner ou reformuler que pour gérer leur temps, puisque cette dernière dimension impliquerait une gestion implicite de la tâche elle-même. En effet, de manière générale, la gestion du temps apparaît comme sous-compétence la plus hétérogène de cette compétence transversale, en particulier celle de la présentation orale. Cette dispersion peut refléter des manières de travailler différentes d'un groupe à l'autre. Effectivement, certains élèves indiquent ne pas s'être organisés de façon structurée ou collective. Le projet semble donc avoir davantage favorisé les stratégies de traitement de l'information que les stratégies de planification et d'auto-organisation.

Dans l'ensemble, les perceptions des élèves suggèrent que le projet a surtout favorisé les compétences transversales directement liées à l'activité collective et au travail sur les contenus scientifiques. La collaboration apparaît comme la compétence la plus homogène, tandis que la communication et les stratégies d'apprentissage révèlent des contrastes plus marqués selon les sous-compétences. Ces résultats sont cohérents avec l'idée que l'enseignement par projet crée des situations authentiques de mobilisation des compétences transversales, mais que toutes ne sont pas sollicitées de la même manière.

Ils montrent également que les compétences plus sensibles sont celles qui exigent une régulation plus personnelle, comme l'aisance orale ou la gestion du temps. Cela confirme que le projet peut soutenir le développement de certaines compétences transversales, sans pour autant les développer toutes de manière équivalente.

Conclusion

Ce travail de recherche avait pour objectif d'analyser dans quelle mesure l'enseignement par projet constitue un cadre pertinent pour évaluer et favoriser le développement des compétences transversales en sciences de la nature au secondaire I. À partir de l'observation d'un décalage entre la maîtrise des savoirs disciplinaires et la mobilisation des compétences transversales, il s'agissait d'interroger le potentiel de cette approche pédagogique pour articuler ces deux dimensions de l'apprentissage, à travers l'analyse d'un dispositif d'évaluation et des perceptions des élèves.

Les résultats obtenus montrent que le dispositif d'évaluation permet effectivement d'observer certaines compétences transversales, mais de manière partielle et inégale. La collaboration est surtout prise en compte à travers l'implication et la présentation orale. La communication est mobilisée dans les deux productions finales, tandis que les stratégies d'apprentissage reposent uniquement sur l'implication. La place importante accordée au contenu disciplinaire met en évidence un équilibre à ajuster entre évaluation des savoirs et évaluation des compétences transversales.

L'analyse des perceptions des élèves apporte un éclairage complémentaire. Elle montre que la collaboration est la compétence transversale la mieux perçue, alors que la communication et les stratégies d'apprentissage présentent des perceptions plus contrastées. Ces perceptions rejoignent les limites relevées dans le dispositif d'évaluation : certaines compétences transversales, en particulier celles qui relèvent de dynamiques de groupe ou de processus internes, restent plus difficiles à saisir et à valoriser.

Pris ensemble, ces résultats montrent que la pédagogie par projet crée bien des conditions favorables à la mobilisation des compétences transversales, mais qu'elle ne les développe pas toutes de manière équivalente. L'hypothèse initiale est donc partiellement confirmée : l'enseignement par projet constitue un cadre pertinent dans le développement des compétences transversales, à condition que les choix pédagogiques et évaluatifs permettent de rendre visible l'ensemble des compétences visées.

Néanmoins, plusieurs limites doivent être prises en compte. Le faible effectif, la durée limitée du projet ainsi que la double posture d'enseignante-chercheuse restreignent la portée des résultats. De plus, le recours à l'auto-évaluation d'élèves introduit des biais liés à leur propre perception. Enfin, l'utilisation d'échelles de Likert réduit des expériences complexes à des valeurs numériques. Ces éléments invitent à considérer les résultats comme des pistes de réflexion, plutôt que comme une conclusion généralisable.

Sur le plan professionnel, ce travail de recherche contribue à faire évoluer ma pratique enseignante en renforçant l'intégration des compétences transversales dans mes dispositifs pédagogiques. Il me permet de questionner mes choix pédagogiques, d'anticiper les obstacles et de concevoir des outils d'évaluation cohérents avec les objectifs visés. Il contribue également à affiner ma posture de guide, en cherchant un équilibre entre guidage et autonomie des élèves, et également à réduire

le décalage observé entre maîtrise des savoirs disciplinaires et mobilisation des compétences transversales. Enfin, il ouvre des perspectives intéressantes pour de futurs travaux, notamment en explorant le développement des compétences transversales sur un plus long terme, en s'intéressant uniquement à l'une d'entre elles, ou en intégrant des outils d'auto-évaluation de la part des élèves comme données complémentaires à l'observation de l'enseignant.

Liste des figures et tableaux

Tableau 1 : Analyse croisée des trois grilles d'évaluation selon les trois compétences transversales

ciblées lors de ce travail 10

Figure 1 : Répartition des réponses d'auto-évaluation des élèves pour les différentes sous-compétences de la collaboration à l'issue du projet. 14

Figure 2 : Répartition des réponses d'auto-évaluation des élèves pour les différentes sous-compétences de la communication à l'issue du projet. 15

Figure 3 : Répartition des réponses d'auto-évaluation des élèves pour les différentes sous-compétences des stratégies d'apprentissage à l'issue du projet. 16

Bibliographie

Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : Un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 47-67. <https://doi.org/10.7202/018989ar>

Berger, E., Crescentini, A., Galeandro, C., & Crohas, G. M. (2010). *La triangulation au service de la recherche en éducation. Exemples de recherches dans l'école obligatoire*.

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Éds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (p. 17-66). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2

Bouffard, T., Pansu, P., & Boissicat, N. (2013). Quand se juger meilleur ou moins bon qu'il ne l'est s'avère profitable ou nuisible à l'élève. *Revue française de pédagogie*, 182, 117-140. <https://doi.org/10.4000/rfp.4020>

Boutinet, J.-P. (2012). 6. L'intention d'instruire à l'épreuve de son équivocité : Les multiples facettes du projet pédagogique. *Quadrige*, 201-235.

Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin. (2010). *Plan d'Etude Romand (PER)*. <https://portail.ciip.ch/per/domains>

Demers, M., & Llull, G. (2009). Trois voies de la didactique des sciences de demain. *Revue des sciences de l'éducation*, 8(2), 313-327. <https://doi.org/10.7202/900374ar>

Giordan, A., & Girault, Y. (1994). *Les aspects qualitatifs de l'enseignement des sciences dans les pays francophones*.

Giordan, A., & Pellaud, F. (2002). *Faut-il encore enseigner les sciences ? L'Actualité Chimique*, (Juillet 2002), 11-15.

Gras, A., Mucchielli, A., & Savoie-Zajc, L. (2009). T. In *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines* (Vol. 3, p. 279-288). Armand Colin.
<https://doi.org/10.3917/arco.mucch.2009.02.0279>

Hubert, S., & Denis, B. (2000). *Des outils pour évaluer les compétences transversales*.

Kusmaryono, I., Wijayanti, D., & Maharani, H. R. (2022). Number of Response Options, Reliability, Validity, and Potential Bias in the Use of the Likert Scale Education and Social Science Research : A Literature Review. *International Journal of Educational Methodology*, 8(4), 625-637.
<https://doi.org/10.12973/ijem.8.4.625>

Lafortune, L. (2009). Pédagogie du projet et développement des compétences transversales : Un changement de posture pédagogique. *Education Canada*.

Lanaris, C., & Savoie-Zajc, L. (2010). Chapitre 7. Des équipes scolaires en projet : Les nombreux paliers de la collaboration. In *Travailler ensemble dans les établissements scolaires et de formation* (p. 107-123). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.corri.2010.01.0107>

Loisy, C. (2012). *Variété dans l'évaluation de compétences transversales*.

Maren, J.-M. V. D. (2003a). Chapitre 1. La recherche scientifique et les recherches en éducation. *Méthodes en sciences humaines*, 2, 15-38.

Maren, J.-M. V. D. (2003b). Chapitre 2. La recherche pédagogique: Une recherche appliquée sur le terrain des acteurs par et avec les acteurs. *Méthodes en sciences humaines*, 2, 39-55.

Maren, J.-M. V. D. (2003c). Chapitre 4. Les stratégies de la recherche-action. *Méthodes en sciences humaines*, 2, 83-106.

Maren, J.-M. V. D. (2003d). Chapitre 7. La quête d'informations contextualisées. *Méthodes en sciences humaines*, 2, 137-158.

Martinache, G., & Zerbib, R. (2024). Formation. In *Formation* (p. 17-28). EMS Editions.
<https://doi.org/10.3917/ems.marti.2024.01.0017>

Meia, J.-S. (2022). Apprentissage par projets. In *Diversifier son enseignement pour (mieux) différencier* (HEP-BEJUNE, p. 125-141).

Morandi, F. A. du texte. (2001). *Modèles et méthodes en pédagogie*.
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k48139305>

OpenAI. (2026). *ChatGPT*. <https://chat.openai.com/>

Pellaud, F., Blandenier, G., Massiot, P., Gay, P., Lepareur, C., Gey, N., Shankland, R., Dauner-Gardiol, I., Sudan, C., & Muths, J. (2025). Des outils d'évaluation pour les compétences transversales. *Formation et pratiques d'enseignement en question*, (30), 17-29.
<https://doi.org/10.26034/vd.fpeq.2025.8970>

Pelt, V., & Poncelet, D. (2018). Une recherche-action : Connaître, accompagner et provoquer le changement en sciences de l'éducation. *Swiss Journal of Educational Research*, 33(3), 495-510.
<https://doi.org/10.24452/sjer.33.3.4871>

Perrenoud, P. (1997). *Construire des compétences dès l'école* (ESF).

Perrenoud, P. (1999). *Apprendre à l'école à travers des projets : Pourquoi ? Comment ?*

Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives : Problème central du développement*. (Paris : Presses Universitaires de France.).

Proulx, J. (2004). *Apprentissage par projet*. (Presses de l'Université du Québec.).

Schneider, C. (2024). *Profil de compétences transversales*.

Tardif, J., & Dubois, B. (2013). De la nature des compétences transversales jusqu'à leur évaluation : Une course à obstacles, souvent infranchissables. *Revue française de linguistique appliquée*, (1), 29-45. <https://doi.org/10.3917/rfla.181.0029>

Tourrilhes, C. (2015). Recherche-action. In *Dictionnaire pratique du travail social* (Vol. 2, p. 405-409). Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.rulla.2015.01.0405>

Annexe 1 : Grille d'évaluation - Implication

Grille d'évaluation - Implication

Prénom		Groupe		Date :				
Critères d'évaluation		Pondération	Commentaires	0 point	1 point	2 points	3 points	Nombre de points acquis
Journal de bord	Complétion des journaux de bord	1		Les journaux de bord ne sont pas complétés	Les journaux de bord sont incomplets ou remplis de manière partielle	Les journaux de bord sont complétés et reflète le travail réalisé	Les journaux de bord sont complétés avec précision	
	Réflexion personnelle sur son apprentissage			Aucune réflexion	Réflexion présente mais très générales	Réflexion présente, met en évidence ce qui a été appris	Réflexion approfondie, analyse profondément son apprentissage	
Travail en classe	Participation au travail de groupe (engagement, motivation)	2		Aucune participation, attitude passive	Participation irrégulière et peu engagée	Participation régulière et correcte	Participation régulière et active	
	Autonomie et organisation			Pas d'autonomie, ni d'organisation	Organisation et autonomie limitées	Organisation et autonomie satisfaisante	Bonne organisation et autonomie	
Recherche et démarche d'apprentissage	Capacité à comprendre et synthétiser, réponses aux questions	3		Pas de compréhension ni de synthèse des informations	Compréhension et synthèse partielle des informations	Compréhension et synthèse satisfaisante des informations	Bonne compréhension et synthèse des informations	

Total des points

Note

Annexe 2 : Grille d'évaluation – Présentation orale

Grille d'évaluation - Présentation orale

Prénom		Groupe		Date				
Critères d'évaluation		Pondération	Commentaires	0 point	1 point	2 points	3 points	Nombre de points acquis
Contenu de la présentation	Maitrise du sujet	3		Sujet non maîtrisé, information confuses	Maitrise faible du sujet, beaucoup d'imprécisions	Maitrise du sujet satisfaisante, explications claires	Bonne maitrise du sujet, explications claires et approfondies	
	Complétude et pertinence			Présentation incomplète, éléments essentiels manquants	Présentation partiellement complète, plusieurs éléments manquants	Présentation complète de manière satisfaisante, tous les éléments essentiels présents	Présentation complète, détaillée et structurée	
	Utilisation des termes scientifiques appropriés			Vocabulaire scientifique absent	Vocabulaire scientifique utilisé, mais limité ou incorrect	Vocabulaire scientifique approprié	Vocabulaire scientifique riche, précis et maîtrisé	
	Réponses aux questions, discussion			Aucune réponse ou réponses incorrectes	Réponse insuffisante ou très imprécises	Réponses satisfaisantes	Réponses complètes et précises	
Expression orale	Langage adapté	2		Langage inadapté, incompréhensible	Langage peu adapté, difficilement compréhensible	Langage adapté et compréhensible dans l'ensemble	Langage bien adapté et compréhensible	
	Aisance (fluidité, clarté, dynamisme, volume)			Discours peu clair, monotone, difficile à suivre	Discours parfois clairs, hésitant	Discours fluide et compréhensible dans l'ensemble	Discours fluide et compréhensible, bon rythme	
Organisation et structure	Gestion du temps, répartition équitable entre les membres du groupe	1		Temps de présentation non respecté (trop long ou trop court) Répartition inégale	Temps approximatif Répartition inégale	Temps globalement respecté Répartition équitable	Temps respecté Répartition équitable	
	Coordination, transitions			Pas de coordination ni de transition entre les membres	Coordination faible, transitions maladroites entre les membres du groupe	Coordination et transitions correctes entre les membres du groupe	Coordination et transitions fluides et naturelles entre les membres du groupe	

Total des points

Annexe 3 : Grille d'évaluation – Poster

Grille d'évaluation - Poster

Prénom		Groupe		Date				
Critères d'évaluation		Pondération	Commentaires	0 point	1 point	2 points	3 points	Nombre de points acquis
Contenu scientifique	Exactitude scientifique	3		Nombreuses erreurs scientifiques	Quelques erreurs ou imprécisions	Informations généralement correctes sans erreur majeure	Informations précises et exactes	
	Utilisation des termes scientifiques appropriés			Vocabulaire scientifique absent	Vocabulaire scientifique utilisé, mais limité ou incorrect	Vocabulaire scientifique approprié	Vocabulaire scientifique riche, précis et maîtrisé	
Fil rouge et cohérence	Fil rouge dans l'apport des informations	2		Aucun fil rouge, informations dispersées sans logique	Fil rouge incomplet, manque de cohérence entre les informations	Fil rouge présent, cohérence satisfaisante entre les informations	Fil rouge fluide, bonne cohérence entre les informations	
	Insertion dans le voyage de l'électricité			Pas intégré dans l'histoire, aucun lien avec les groupes précédent/suivant	Intégration imprécise dans l'histoire, liens incomplets ou flous avec les groupes précédent/suivant	Intégré dans l'histoire, lien clair avec les groupes précédent/suivant	---	
Organisation et clarté	Pertinence des schémas	2		Schémas absents ou incompréhensibles	Schémas présents mais peu clairs ou incomplets	Schémas présents clairs et utiles à la compréhension	Schémas clairs et bien annotés qui facilitent la compréhension	
	Lisibilité			Poster illisible	Poster peu lisible (texte trop petit, encombré)	Poster lisible à distance correcte	Poster bien lisible (textes et images bien dimensionnés)	
	Mise en page et organisation			Poster désorganisé, aucune structure	Poster avec une organisation confuse	Poster avec une organisation claire	Poster avec une organisation structurée, équilibrée et soignée	

Total des points

Total des points
(Oral + Poster)

Note

Annexe 4 : Document recherche - Groupe 1

Projet - Groupe 1 : production d'électricité

Vous êtes responsables du début de la chaîne énergétique : comment produit-on l'électricité ? comment rejoint-elle nos maisons ?

Contenu de votre travail

- Trois modes de production d'électricité qu'on trouve en Suisse
 - o Au moins un mode de production renouvelable
 - o Au moins un mode de production non-renouvelable

Pour chacune de vos deux sources d'électricité, vous devez répondre à ces questions :

- Quelle est la source d'énergie de départ ?
- Quelle énergie utilise-t-on au départ pour obtenir de l'énergie électrique à la fin ?
- Quels sont les éléments principaux dans la production d'électricité ?
- Comment cette source permet-elle de produire de l'électricité ?
- Quels sont les avantages de cette ressource ?
- Quels sont inconvénients ou problèmes de cette ressource ?
- Comment l'électricité quitte son centre de production ?
- Comment est-elle transportée ? (liaison avec le groupe 2)

Ressources et IA

Voici une liste non-exhaustive de ressources qui pourraient vous être utile pour vos recherches. Vous êtes libres de les utiliser ou d'en rechercher d'autres. Dans ce cas, faites attention aux fausses informations et vérifiez toujours vos sources !

<https://www.explorateurs-energie.ch/>

<https://www.energie-environnement.ch/> (site très complet, fouiller pour chercher les infos)

<https://www.energiesrenouvelables.ch/>

<https://www.swissgrid.ch/fr/home/operation/power-grid/swiss-power-grid.html>

<https://opendata.swiss/en/dataset/elektrizitatsproduktionsanlagen>

Fiches d'informations sur les technologies de production d'électricité en Suisse, Trutnevyte et al., 2019 (PDF), **demandez le document.**

Concernant l'IA, vous êtes autorisés à l'utiliser pour des recherches d'informations ou une meilleure explication d'un concept, et pour vous aider dans votre organisation. Cependant, il est interdit de reprendre un texte entièrement rédigé par l'IA.

Annexe 5 : Document recherche - Groupe 2

Projet - Groupe 2 : transport et distribution de l'électricité

Vous êtes responsables du milieu de la chaîne énergétique : comment l'électricité voyage-t-elle depuis les centrales jusqu'aux quartiers ? comment l'électricité est transformée pour qu'elle soit utilisable ?

Contenu du travail

Pour chacun des trois points, vous devez répondre à ces questions :

- Le transport de l'électricité
 - o Comment est organisé le réseau de transport ?
 - o A quelle tension l'électricité est-elle transportée ? (liaison groupe 1)
 - o Pourquoi utilise-t-on la haute tension pour le transport longue distance ?
- La transformation de la tension
 - o Qu'est-ce qu'un transformateur ? Comment ça fonctionne ?
 - o Où se trouvent les postes de transformation ?
 - o Quelles sont les étapes de transformation de l'électricité avant qu'elle arrive dans nos maisons ?
 - o Pourquoi la tension est diminuée avant d'arriver dans nos maisons ?
- La distribution locale
 - o Comment l'électricité est-elle distribuée dans un quartier ? (liaison groupe 3)
 - o Y-a-t-il une perte d'énergie lors du transport de l'électricité ?

Ressources et IA

Voici une liste non-exhaustive de ressources qui pourraient vous être utiles pour vos recherches. Vous êtes libres de les utiliser ou d'en rechercher d'autres. Dans ce cas, faites attention aux fausses informations et vérifiez toujours vos sources !

<https://www.explorateurs-energie.ch/>

<https://www.energie-environnement.ch/> (site très complet, fouiller pour chercher les infos)

<https://www.swissgrid.ch/fr/home/operation/power-grid/swiss-power-grid.html>

<https://www.tosunlux.eu/fr/blog/how-is-electricity-distributed-to-our-homes/>

<https://www.youtube.com/watch?v=ia5tbwvQdi4>

https://www.youtube.com/watch?v=P9-Y2MVP_tQ

<https://www.youtube.com/watch?v=pSHd3V6lbq0&t=28s>

<https://www.romande-energie.ch/enl-aout-2021>

<https://www.strom.ch/fr/connaissances/reseaux-electriques>

Concernant l'IA, vous êtes autorisés à l'utiliser pour des recherches d'informations ou une meilleure explication d'un concept, pour vous aider dans votre organisation. Cependant, il est interdit de reprendre un texte entièrement rédigé par l'IA.

Annexe 6 : Document recherche - Groupe 3

Projet - Groupe 3 : consommation domestique d'électricité

Vous êtes responsables de la fin de la chaîne énergétique : comment l'électricité entre-elle dans nos maisons ? comment la consommons-nous et comment rester en sécurité

Contenu de votre travail

- L'installation électrique d'une maison (tableau électrique, fusibles et disjoncteurs, prise électrique, interrupteur, éclairage)
 - o Comment l'électricité arrive dans nos maisons ? (liaison groupe 2)
 - o A quoi sert le tableau électrique dans une maison ? Que contient-il ?
 - o Quel est le rôle du disjoncteur et des fusibles ? Identifiez-les
 - o Comment une prise électrique permet-elle d'alimenter un appareil ?
 - o Comment fonctionne un interrupteur ? Comment permet-il d'allumer une lampe ?
- La consommation d'un appareil électrique (à choisir)
 - o Quelles informations retrouve-t-on sur une étiquette d'énergie ?
 - o En quelle énergie ton appareil transforme-t-il l'énergie électrique ?
 - o Quelle est sa classe énergétique ?
 - o Quelle est sa puissance en Watt ?
 - o Quels gestes simples peut-on faire pour économiser de l'électricité ?
- La sécurité électrique
 - o Quels dangers peut présenter l'électricité ?
 - o Quelles sont les gestes permettant d'éviter les accidents électriques ?

Ressources et IA

Voici une liste non-exhaustive de ressources qui pourraient vous être utile pour vos recherches. Vous êtes libres de les utiliser ou d'en rechercher d'autres. Dans ce cas, faites attention aux fausses informations et vérifiez toujours vos sources !

<https://www.explorateurs-energie.ch/>

<https://www.energie-environnement.ch/> (site très complet, fouiller pour chercher les infos)

<https://www.swissgrid.ch/fr/home/operation/power-grid/swiss-power-grid.html>

<https://www.tosunlux.eu/fr/blog/how-is-electricity-distributed-to-our-homes/>

<https://www.youtube.com/watch?v=ia5tbwvQdi4>

<https://www.suisseenergie.ch/menage/>

https://www.castorama.fr/idees-et-conseils/comprendre-l-installation-electrique/CF_CPRD_npcart_100209.art?utm_source=chatgpt.com

<https://izi-by-edf.fr/blog/electricite-maison-bases/>

<https://www.promotelec.com/particuliers/fiche/securite-electrique-et-enfants-a-la-maison-les-points-de-vigilance/>

Concernant l'IA, vous êtes autorisés à l'utiliser pour des recherches d'informations ou une meilleure explication d'un concept, pour vous aider dans votre organisation. Cependant, il est interdit de reprendre un texte entièrement rédigé par l'IA.

Annexe 7 : Document - Critères évalués

Évaluation projet – Le voyage de l'électricité

Note 1 : implication et travail tout au long du projet

Critères d'évaluation

- Journal de bord
 - Complétion du journal de bord, chaque semaine
 - Réflexion personnelle sur son apprentissage
- Travail en classe
 - Participation au travail de groupe (engagement, motivation)
 - Autonomie et organisation
- Recherche et démarche d'apprentissage
 - Compréhension des informations récoltées et capacité à les synthétiser (recherche d'informations)

Note 2 : production du poster et présentation orale

Critères d'évaluation

- Poster
 - Contenu scientifique (réponses aux questions, exactitude des informations, vocabulaire approprié)
 - Fil rouge et cohérence des informations, présence des éléments essentiels
 - Insertion dans le voyage de l'électricité
 - Pertinence et clarté des schémas
 - Lisibilité, mise en page et organisation du poster
- Présentation orale
 - Maîtrise du sujet
 - Présentation des éléments essentiels
 - Répondre aux questions posées lors de la présentation
 - Expression orale (langage, aisance, dynamisme, fluidité)
 - Gestion du temps
 - Répartition équitable entre les membres du groupe, bonne coordination

Annexe 8 : Questionnaire post projet

Questionnaire de fin de projet

Ce questionnaire a pour but de mieux comprendre ton expérience avec le projet « le voyage de l'électricité » et ce que tu as appris. Il n'y a pas de bonnes ou mauvaises réponses. Il suffit que tu répondes le plus sincèrement possible.

Ce document est **anonyme** et **restera en ma possession dans le cadre de mon travail de recherche**.

Dans les questions qui suivent :

(★) indique une question où tu dois développer ton opinion

(♥) indique une question avec plusieurs actions. Pour chaque action, tu dois entourer le chiffre qui correspond le mieux à ton ressenti (1 = pas du tout, 5 = très)

Merci de prendre le temps de répondre ! Cela m'aidera dans mon travail de recherche 😊

A. Bilan général

(♥) Globalement, ce projet m'a plu :

Pas du tout	Un peu	Moyennement	Beaucoup	Énormément
1	2	3	4	5

(★) Qu'est-ce que j'ai le plus apprécié dans le projet ?

(★) Qu'est-ce que j'ai le moins apprécié dans le projet ?

(★) Qu'est-ce que je pense du journal de bord ? En quoi cela m'a aidé (ou pas) dans mon organisation ?

(★) Si je devais refaire le projet, que ferais-je différemment ?

(★) Qu'est-ce qui pourrait être amélioré pour un projet similaire avec une autre classe ?

B. La collaboration (travail en groupe)

(♥) Grâce à ce projet, ma capacité à travailler en groupe a :

Beaucoup diminué	Un peu diminué	Pas changé	Un peu augmenté	Beaucoup augmenté
1	2	3	4	5

(♥) Pendant ce projet, j'ai réussi à :

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
Partager mes idées	1	2	3	4	5
Écouter les idées des autres	1	2	3	4	5
Nous entraider dans les difficultés	1	2	3	4	5
Se répartir équitablement le travail	1	2	3	4	5
Autre :	1	2	3	4	5

(★) Les difficultés que j'ai rencontré dans le travail de groupe sont :

C. La communication (s'exprimer et échanger)

(♥) Grâce à ce projet, ma capacité à communiquer et m'exprimer a :

Beaucoup diminué	Un peu diminué	Pas changé	Un peu augmenté	Beaucoup augmenté
1	2	3	4	5

(♥) Pendant ce projet, j'ai été capable de :

	Pas du tout	Un peu	Moyennement	Assez bien	Très bien
Participer à une discussion lors d'un travail de groupe	1	2	3	4	5
Présenter mon travail avec mon poster comme support visuel	1	2	3	4	5
Expliquer des concepts scientifiques à mes camarades	1	2	3	4	5
Utiliser un vocabulaire scientifique approprié	1	2	3	4	5
Parler avec assurance devant mes camarades	1	2	3	4	5
Répondre aux questions posées	1	2	3	4	5
Autre :	1	2	3	4	5

(★) Pendant ma présentation orale, je me sentais :

D. Les stratégies d'apprentissage (gestion du temps)

(♥) Grâce à ce projet, ma capacité à planifier et organiser mon travail a :

Beaucoup diminué	Un peu diminué	Pas changé	Un peu augmenté	Beaucoup augmenté
1	2	3	4	5

(♥) Pendant ce projet, j'ai été capable de :

	Pas du tout	Un peu	Moyennement	Assez bien	Très bien
Comprendre des informations parfois complexes	1	2	3	4	5
Sélectionner les informations les plus importantes	1	2	3	4	5
Reformuler les concepts avec mes propres mots	1	2	3	4	5
Organiser les informations récoltées	1	2	3	4	5
Gérer le temps à disposition pour la recherche d'informations,	1	2	3	4	5
Gérer le temps à disposition pour la création du poster	1	2	3	4	5
Gérer le temps à disposition pour la préparation de l'oral	1	2	3	4	5
Autre :	1	2	3	4	5

(★) Pour ce projet, avec mon groupe, nous nous sommes organisés de la manière suivante :

Annexe 9 : Utilisation de l'intelligence artificielle dans ce travail

Le tableau suivant présente les usages ponctuels de l'outil d'intelligence artificielle ChatGPT (OpenAI, 2026) dans le cadre de ce travail.

Partie du travail	IA utilisée	Objectif d'utilisation	Description de l'utilisation	Prompt utilisé
Résultats	ChatGPT	Générer un code pour le logiciel R	Assistance à la génération de codes R pour la création de diagrammes en barres empilées selon les données	Comment créer un diagramme en barres empilées avec le logiciel R et le package ggplot2 ? Les données correspondent à des réponses à diverses affirmations sur une échelle de Likert allant de 1 à 5 que je souhaite représenter par des diagrammes en barres empilés. Le graphique devra afficher les différentes affirmations sur l'axe des X, et les scores obtenus pour chaque affirmation sur l'axe des Y, avec la légende associée à l'échelle. Les données ont déjà été restructurées sous R en format long afin de faciliter leur traitement graphique avec le package ggplot2. Les diverses variables ont été regroupées par compétences transversales, renommées et converties en facteurs ordonnées pour respecter la structure de l'échelle de Likert.
Résultats	ChatGPT	Générer un code pour le logiciel R	Question sur l'ajout de pourcentages dans le diagramme en barres empilées	Pour ajouter des pourcentages à chacune de mes affirmations, il faut les ajouter par l'axe X ou l'axe Y ? J'ai utilisé le package ggplot2.

Corps du travail	ChatGPT	Amélioration de la langue	Chercher un synonyme adapté d'un terme	Proposer des synonymes pour le terme « ... ».
Corps du travail	ChatGPT	Amélioration de la langue	Reformuler des phrases	Proposer différentes reformulations de cette phrase « ... ».