



## LA PLACE DE L'ORAL DANS LA FORMATION À LA DÉMARCHE DE PROJET EN PHYSIQUE-CHIMIE

### TEXTE INTRODUCTIF

Le mot « projet » est très utilisé, et dans des contextes très différents. On parle de projet d'étude, projet d'établissement, projet d'orientation, projet de loi...

Après un court rappel historique sur projet et démarche de projet, nous rappellerons ce que l'on entend par projet dans le champ de l'éducation et de la pédagogie, et par démarche de projet, tout particulièrement en physique-chimie. Puis, des éléments de méthodologie d'une démarche de projet seront proposés, permettant au professeur d'anticiper la mise en œuvre et la conduite du projet. Une dernière partie abordera l'évaluation du projet et de la démarche.

Des ressources (projet en sciences et technologie au cycle 3, EPI au cycle 4 et projets en enseignement scientifique en première) permettront d'illustrer la méthodologie de la démarche de projet.

Ces productions sur la démarche de projet viennent en complément des productions « Des activités orales... à l'épreuve orale terminale en physique-chimie » du GRIESP 2019-2020.

### *Un peu d'histoire*

Les premiers travaux sur la pédagogie du projet ont été menés aux Etats-Unis par J. Dewey et W.H. Kilpatrick, dans les années 1915 dans l'objectif que l'élève devienne acteur de sa formation (« learning by doing », expression de Dewey) et développe la créativité. A cette même époque, en France, les tenants de l'éducation nouvelle (Freinet, Montessori, Decroly...) développent aussi les méthodes

actives pour stimuler la créativité de l'enfant, mais sans véritablement avoir recours au concept de projet, comme le souligne Boutinet dans son ouvrage *Anthropologie du projet*.

En France, les projets en pédagogie se sont vraiment développés à partir des années 1973 avec la réforme des « 10 % pédagogiques » (circulaires des 27 mars et 23 mai 1973) : un dixième du temps scolaire est consacré à des activités éducatives au libre choix des enseignants et des élèves. Le succès de ces expérimentations pédagogiques et leur caractère souvent culturel ont donné naissance en 1979 aux projets d'activités éducatives et culturelles (PACTE) qui mobilisent les élèves autour de spectacles ou d'expositions par exemple, et qui sont très différents d'un établissement à l'autre. En 1981, les PACTE ont été remplacés par les projets d'action éducative PAE ; ces derniers donnent aux jeunes la possibilité de découvrir des activités qu'ils ne connaissent pas dans leur environnement, comme la découverte et la pratique d'un sport, du théâtre...

Puis, dans les années 2000, la démarche de projet a été introduite, au collège, à travers les itinéraires de découvertes (IDD) et au lycée, à travers l'enseignement Mesures physiques et informatique (MPI), les travaux personnels encadrés (TPE), ou encore en 2010, l'enseignement d'exploration Méthodes et pratiques scientifiques (MPS) en seconde, et les projets en voie technologique.

Dans les programmes de collège de 2015, l'enseignement de Sciences et technologie en classe de sixième ou les enseignements pratiques interdisciplinaires (EPI) au cycle 4 peuvent être l'occasion de développer la démarche de projet.

La mise en œuvre de projets est également bien présente dans les nouveaux programmes 2019-2021 de lycée : projet expérimental et numérique de l'enseignement scientifique en classe de première générale, projet en voie générale ou en voie technologique, en particulier en STI2D ou en enseignement de spécialité SPCL de la série STL.

Le document « La démarche de projet dans les programmes mettant en jeu la physique-chimie » disponible sur la page eduscol du [GRIESP](#) rassemble les extraits de programmes de physique-chimie relatifs à la démarche de projet.

On peut citer aussi les projets en lien avec les actions de promotion des sciences qui se concrétisent par des concours : C'Génial, Faites de la science, Parlons chimie des Olympiades Nationales de Chimie, les Olympiades Nationales de Physique...

Par ailleurs, en CPGE, les Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés (TIPE) mettent aussi en œuvre une démarche de recherche, s'apparentant à une démarche de projet. De nombreuses sections de techniciens supérieurs (STS) développent aussi cette démarche avec une approche souvent plus technologique et appliquée.

## ***Projet et démarche de projet (ou Du projet à la démarche de projet)***

### **Que recouvre le mot « projet » dans l'éducation et l'enseignement ?**

Boutinet, dans son ouvrage *Anthropologie du projet* (1990), répertorie les différents types de projet. Dans le champ de la pédagogie, il distingue quatre catégories de projets qui « traversent l'intention d'instruire » :

- le projet éducatif (« projet dépassant le cadre de l'école », « orienté vers le monde de l'insertion qui permettra au jeune de se reconnaître autonome : insertion sociale, culturelle, professionnelle ») ;

- le projet pédagogique (projet associé à un enseignement, projets d'enseignement interdisciplinaire, de sensibilisation à l'environnement (EDD), projet lié à une classe qui se met en expérimentation pédagogique...);
- le projet d'établissement (projet qui « cherche à incarner la façon par laquelle une communauté scolaire prend conscience de son identité et s'affirme dans son autonomie, en développant notamment des liens de collaboration entre ses membres pour en faire des partenaires : administratifs, enseignants, élèves, parents. »);
- le projet de formation (formation pour adultes : « projet individuel de formation, projet organisationnel de formation, projet d'une action de formation »).

Les projets menés en physique-chimie dans le cadre des programmes relèvent bien entendu des projets pédagogiques.

Pour Huber (1999), un projet est « une action, planifiée dans le temps, se concrétisant dans la réalisation d'un produit sociable, qui nécessite la mobilisation de compétences à travers la résolution des problèmes rencontrés ».

### Qu'entend-t-on par « démarche de projet » ou « pédagogie de projet » ?

Le Grain (1980) et Boutinet (1988)<sup>1</sup> parlent du « projet-objet » pour le projet pédagogique et du « projet-méthode » pour la pédagogie du projet. Dans la pédagogie du projet, la démarche de projet est utilisée comme méthode d'action. Dans la suite du document, nous parlerons indifféremment de pédagogie de projet, de démarche de projet ou encore d'apprentissage par projet.

Selon Philippe Perrenoud (1999)<sup>2</sup>, une démarche de projet :

- est une entreprise collective gérée par le groupe-classe (l'enseignant (e) anime, mais ne décide pas de tout) ;
- s'oriente vers une production concrète (au sens large : texte, journal, spectacle, exposition, maquette, carte, expérience scientifique, danse, chanson, bricolage, création artistique ou artisanale, fête, enquête, sortie, manifestation sportive, rallye, concours, jeu, etc.) ;
- induit un ensemble de tâches dans lesquelles tous les élèves peuvent s'impliquer et jouer un rôle actif, qui peut varier en fonction de leurs moyens et leurs centres d'intérêts ;
- suscite l'apprentissage de savoirs et de savoir-faire de gestion de projet (décider, planifier, coordonner, etc.) ;
- favorise en même temps des apprentissages identifiables (au moins après-coup) figurant au programme d'une ou plusieurs disciplines (français, musique, éducation physique, géographie, etc.).

Selon les chercheurs, les mots-clés définissant une démarche de projet peuvent être différents, les principaux étant : engagement/intention, problématique, planification, produit final, collaboration, TIC (technologies de l'information et de la communication)- ou plutôt maintenant numérique.

Ce que l'apprentissage par projet n'est pas :

Comme l'évoque Catherine Reverdy (IFE, 2013), l'apprentissage par projet est fondé sur l'investigation, mais il ne doit pas être confondu avec les autres types d'apprentissage fondés sur l'investigation (inquiry-based learning). Le tableau ci-dessous compare ces différents types d'apprentissage.

<sup>1</sup> p.225 du livre *Anthropologie du projet*, Boutinet (2005)

<sup>2</sup> Extrait de *Apprendre à l'école à travers des projets : pourquoi ? comment ?* Philippe Perrenoud, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation. Université de Genève, 1999

	Types d'apprentissage fondés sur l'investigation				
	Démarche d'investigation	Résolution de problème	Etude de cas	Conception	Projet
<b>Temporalité (temps...)</b>	Très court (une séance, voire deux)	Très court (une séance, voire deux)	Court	Long	Long
<b>Problématique ?</b>	Situation-problème	Problématique	Pas forcément	Pas forcément	Problématique
<b>Ce qui est attendu des élèves</b>	Réponse à la situation-problème	Une réponse attendue et un regard critique	Analyse critique de situations, comparaison	Production concrète	Production concrète (au sens large)
<b>Autres caractéristiques</b>	Initiée au collège  Sous-tend un obstacle didactique Canevas en 7 étapes <sup>3</sup> , allant de la situation-problème à la structuration et l'opérationnalisation des connaissances.	Des données pas forcément utiles et des données manquantes.  Possibilité de poser des questions préalables.	Liens entre théorie et pratique	Planification  Cahier des charges  Essais et erreurs  Plutôt développé en technologie	Planification  Points d'étape  Autonomie  Apprentissage de gestion de projet

Le projet répond à une problématique et s'inscrit dans la durée (planification nécessaire), comporte plusieurs temps de travail distincts, des points d'étape.

Remarque : On peut aussi citer le mini-projet, s'effectuant sur un temps plus court qu'un projet et laissant moins d'autonomie aux élèves (Par exemple, la problématique est nécessairement donnée).

Dans les programmes de physique-chimie et mathématiques de première STI2D et de terminale STI2D, on peut lire : « Tout au long du cycle terminal, en particulier en conclusion des grands domaines du cours (énergie, matière et matériaux, ondes et information), un **mini-projet** d'application illustrant la thématique est proposé aux élèves. Le programme propose une série d'exemples de thèmes possibles pour ces mini-projets, sans exhaustivité, en laissant aux professeurs et à leurs élèves l'initiative et le choix des contenus dans les thématiques industrielles ou sociétales du développement durable. »

La page éducol dédiée aux ressources d'accompagnement de la [série STI2D](#) propose notamment des éléments méthodologiques d'une démarche de mini-projet et des exemples de mini-projet.

<sup>3</sup> BO spécial n°6 du 28 août 2008, en page 4 de l'introduction commune aux matières scientifiques et technologiques

## Quels sont les incontournables d'une démarche de projet en physique-chimie ?

En plus des caractéristiques générales dégagées précédemment dans une démarche de projet, il convient de préciser les incontournables propres à la physique-chimie :

- dimension expérimentale du projet : la réponse à la problématique s'appuiera, sur la réalisation d'un protocole, sur l'observation, la mesure, l'analyse critique des résultats. Le projet peut donc prendre appui sur des manipulations réalisées par les élèves, mais aussi des résultats expérimentaux publiés, des articles scientifiques et des activités de simulation ou de programmation ;
- construction d'un argumentaire scientifique : le raisonnement s'appuiera sur des notions et concepts acquis ou en cours d'acquisition en physique-chimie.

Avant d'évoquer des éléments de méthodologie d'une démarche de projet, précisons les **objectifs** d'une telle démarche.

## Quels sont les objectifs d'une démarche de projet ?

Philippe Perrenoud, dans son article *Réussir ou comprendre ? Les dilemmes classiques d'une démarche de projet* en 1998, évoquait déjà le dilemme qui se présente au professeur : « Mieux vaudrait réussir **et** comprendre, mais justement, une démarche de projet oblige à un exercice acrobatique d'équilibre entre deux logiques : le projet n'est pas une fin en soi, c'est un *détour* pour confronter les élèves à des obstacles et provoquer des situations d'apprentissage. En même temps, s'il devient un vrai projet, sa réussite devient un enjeu fort, et tous les acteurs, maîtres et élèves, sont tentés de viser l'efficacité, parfois au détriment des occasions d'apprendre. »

Le tableau extrait de l'article de Philippe Perrenoud, dans le document « Évaluation de la méthodologie de la démarche de projet » disponible sur la page éducol du GRIESP, pose les dilemmes d'une démarche de projet. Il évoque les questions classiques dans une démarche de projet et les réponses que l'on peut apporter, selon que l'on est dans une logique d'action ou dans une logique de formation.

Plus généralement, les objectifs d'une démarche de projet peuvent être multiples :

- remobiliser les acquis et acquérir de nouvelles connaissances et savoir-faire ;
- construire des liens et des interactions entre les concepts scientifiques à mobiliser ;
- accroître la motivation et l'engagement de l'élève ;
- développer des compétences transversales (créativité, autonomie, coopération...);
- développer la responsabilisation de l'élève dans un collectif et vis-à-vis de l'objectif final ;
- développer la communication écrite et orale, en veillant à la rigueur scientifique du vocabulaire.

## *Éléments de méthodologie d'une démarche de projet*

Avant la mise en œuvre et la conduite de projet, il est nécessaire que le professeur réfléchisse en amont à la méthodologie qu'il va adopter.

## Elaboration de la méthodologie de la démarche de projet par le professeur

Avant de proposer le projet aux élèves et avant sa mise en œuvre, de nombreuses questions se posent à l'enseignant.

### Quelles disciplines participent à ce travail par projets ?

Par exemple,

- au collège, les professeurs peuvent choisir les thèmes qui seront travaillés dans le cadre des enseignements pratiques interdisciplinaires (EPI), en repérant dans les programmes les contenus disciplinaires pouvant être traités en EPI et en s'appuyant sur les croisements entre enseignements (programme du cycle 4) ;
- en classe de première de la voie générale, le projet expérimental et numérique mené en enseignement scientifique peut porter, outre la physique-chimie, sur les SVT et/ou les mathématiques, selon les thèmes envisagés.

Le ou les thème(s) d'étude choisi(s) dépendra des disciplines impliquées dans le projet.

### Quelles modalités d'organisation ? (formation des groupes, salles...)

Les deux exemples de démarche de projet proposés dans les ressources dans le cadre de l'enseignement scientifique évoquent des modalités de constitution possible des groupes. La formation des équipes peut se faire par exemple, en s'appuyant sur les qualités complémentaires des élèves, leurs compétences, ou encore en tenant compte de la mixité filles-garçons.

### Quelle temporalité dans la mise en œuvre du projet ?

Le professeur peut tout d'abord s'interroger sur la place du projet dans la séquence d'enseignement, plus généralement à quelle période de l'année le projet sera mené. Par exemple, en enseignement scientifique, une piste « pédagogique » pourrait consister à traiter une partie du programme d'enseignement scientifique à travers le projet expérimental et numérique (énergie solaire, bilan radiatif terrestre ; sons...). C'est le cas du projet météorologie proposé dans les ressources.

Le professeur peut aussi se questionner sur la part de temps scolaire et de temps « hors la classe » de la conduite du projet. Par exemple, le temps accordé au projet expérimental et numérique étant relativement court (12h), une part de travail pourra être réalisée hors la classe.

Mettre en œuvre un projet nécessite une planification dans le temps de ce projet, et donc l'élaboration d'un calendrier prévisionnel.

Il pourra être très utile de transmettre cette planification aux élèves ou de l'afficher sur un mur collaboratif. En effet, la gestion du temps n'est pas appréhendée de la même manière chez les adolescents que chez les adultes. On pourrait dire de manière triviale que « rendre un projet dans 5 mois, pour eux c'est 20 ans... il y a le temps ».

Par ailleurs, des difficultés de gestion du temps liées aux expériences ne sont pas toujours quantifiables. Le professeur veillera, quand cela est nécessaire, à aider les élèves à s'organiser dans la démarche de projet.

Plusieurs outils de planification peuvent être envisagés, comme un tableur, ou encore par exemple un diagramme de Gantt simplifié<sup>4</sup>, en particulier pour un projet assez long dans la durée. L'enseignant peut aussi concevoir un livret de suivi numérique déposé sur une plateforme d'apprentissage en ligne comme Moodle, avec une feuille de cadrage par séance, comme c'est le cas de l'exemple de projet en enseignement scientifique en première sur la météorologie proposé dans les productions.

4

<https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr.sti/files/ressources/techniques/3305/3305-diaporama-sti2d-module-sin-7.pdf>

### Quel outil de suivi du projet ? Quelles indications dans ce document de suivi du projet ?

Qu'on l'appelle carnet de suivi, journal de bord, carnet de projet, portfolio..., un outil de suivi du projet par les élèves semble indispensable. Il est à la fois un outil de réflexion (hypothèses, pistes suivies, progression de la pensée...), un outil de mémorisation de la démarche (utile pour la présentation orale), un outil de communication professeur/élève et éventuellement un outil d'évaluation de la démarche.

Un cadre peut être donné aux élèves pour faciliter le suivi des projets par ces derniers.

Dans les exemples de projets produits par le GRIESP figurent des exemples de fiches de suivi.

### Quelle production attendue de l'élève ?

L'enseignant pourra s'interroger sur la forme attendue de la production : production écrite et/ou orale, rapport de projet...

Dans le cas d'une production orale, il conviendra de préciser les modalités, par exemple :

- production sous forme d'un enregistrement audio (commentaire vocal sur un diaporama notamment) ou vidéo, présentation orale devant les professeurs, devant un groupe d'élèves ou devant la classe ;
- production avec ou sans notes, avec ou sans support... ;
- durée de la production.

Il conviendra de préciser également le contenu de la production à l'élève, par exemple une présentation des expériences et de leurs résultats.

### Quelle(s) évaluation(s) ?

Cette question de l'évaluation sera évoquée dans la partie 5 de ce document.

## La problématique dans une démarche de projet : quels contours de la problématique, quelle méthodologie et qui énonce la problématique ?

### Quelques définitions du mot « problématique »

Définition du Larousse : « ensemble des questions, des problèmes concernant un domaine de connaissances ou qui sont posés par une situation. »

Définition donnée par le [centre national de ressources textuelles et lexicales](#) : « Ensemble des problèmes qui se posent sur un sujet déterminé »

### Quels sont les contours d'une problématique ?

La problématique est exprimée par une phrase sous forme interrogative.

Elle ne débouche pas sur une solution immédiate.

Elle n'entraîne pas en général une réponse limitée à «oui» ou «non». Si on peut répondre par oui ou par non, la réponse ne doit pas être immédiate. La question doit susciter des désaccords et doit être à réponse construite.

Elle correspond à un ou des problèmes que l'on se pose sur un sujet ou une situation.

Elle peut correspondre à un questionnement général auquel sont associées des questions partielles.

Elle peut mettre en jeu (ou mobiliser) des arguments contradictoires.

La réponse par les élèves doit être possible (question de faisabilité).

### Quelques remarques ou précisions s'imposent

Une problématique s'exprime sous la forme interrogative, mais toute phrase sous forme interrogative n'est pas pour autant une problématique.

Par exemple, « Qu'est-ce qu'une mesure ? » n'est pas une problématique.

Par contre, « Comment mesurer une température dans le but de l'étudier en météorologie ? » en est une.

En recherche, une problématique n'est pas formulée sous-forme de question. Par exemple : dans le cadre de la recherche on rencontre des problématiques du type : « L'intensité lumineuse dans le développement cellulaire » / alors que dans l'enseignement on la formulerait plutôt : « Dans quelle mesure l'intensité lumineuse influence-t-elle le développement cellulaire ? »

Lorsqu'on formule une problématique, on peut par exemple commencer par « En quoi... ? », « Dans quelle mesure... ? », « Comment... ? »

On évitera de pouvoir répondre par « oui » ou « non » à une problématique, mais, tout dépend de la question... Par exemple « Le prisme disperse-t-il la lumière ? » n'est pas une problématique. La réponse est immédiate.

« Peut-on émettre un son pur avec sa bouche ? » est une problématique. On ne connaît pas la réponse immédiatement ; pour répondre à cette question, on doit s'appuyer sur une recherche, sur des résultats d'expériences.

On peut remarquer aussi que : « Peut-on émettre un son avec sa bouche ? » est une problématique « plus ouverte » que « Comment peut-on émettre un son avec sa bouche ? » qui laisse à penser que c'est possible.

Une fiche méthodologique relative à l'établissement ou à l'exploitation des problématiques est proposée dans le document « Méthodologies possibles pour établir ou exploiter une problématique » disponible sur la page eduscol du [GRIESP](#).

### Qui énonce les problématiques ?

Plusieurs options peuvent être envisagées, selon le temps accordé au projet ou selon ce que le professeur souhaite faire travailler chez les élèves. Concernant les projets pour lesquels on accorde peu de temps, les élèves peuvent se voir proposer une liste de problématiques. Les professeurs doivent donc avoir réfléchi aux problématiques avant de proposer une thématique aux élèves.

Par exemple :

- pour le projet mené en enseignement scientifique en première générale sur une durée de 12h, le professeur pourra proposer des problématiques. Dans les exemples de projets proposés par le GRIESP, une liste (non exhaustive) de problématiques est proposée en annexe des documents ;
- au contraire, dans le cadre de l'enseignement de spécialité SPCL en série STL, les élèves disposant d'un temps relativement long, l'enseignant pourra demander aux élèves de proposer leur problématique.



Concernant la part d'autonomie laissée aux élèves, l'enseignant pourra aussi se questionner sur les documents à mettre (ou pas) à disposition des élèves : corpus documentaire, liens vers des sites de référence...

Là encore, tout dépend de la temporalité pouvant être accordée au projet, ainsi que du niveau de classe des élèves. Par exemple, pour le projet « Les abeilles, un enjeu du développement durable » (voir exemples de projets) mené en classe de sixième, des liens vers des sites ont été donnés aux élèves par l'enseignant. La professeure documentaliste a par ailleurs formé les élèves de sixième à la recherche de documents et à la fiabilité des ressources.

## La place des outils numériques lors de la réalisation d'un projet

Les outils numériques ont une place importante à prendre dans la mise en œuvre du projet. Ils peuvent permettre :

- au niveau disciplinaire : captation photo ou vidéo (mouvement, expérience...), acquisition (capteurs numériques...) et traitement de données expérimentales, simulation, modélisation, programmation ; recours à des bases de données (en météorologie par exemple) ;
- au niveau transversal : recherche et traitement d'informations, planification du projet, production écrite (traitement de texte, carte mentale, diaporama, tableau, graphique...), écriture collaborative, échanges avec les autres élèves ou le professeur, en utilisant notamment les outils de l'espace numérique de travail (ENT)<sup>5</sup>.

Concernant les outils, les BYOD<sup>6</sup> présentent l'avantage de permettre aux élèves de rechercher des informations ponctuellement, au moment où ils en ont besoin. Cela évite d'utiliser une salle informatique pour un temps limité. Les smartphones, par exemple, permettent non seulement de rechercher des informations, mais aussi de photographier ou filmer... Des applications exploitant les capteurs du smartphone peuvent aussi être utilisées en physique-chimie (accéléromètre, sonomètre...).

## Mise en œuvre et conduite de projet

### Les grandes étapes de mise en œuvre et de conduite d'un projet

#### Présentation aux élèves du travail par projet

Quand le professeur a élaboré sa méthodologie du projet, il peut alors définir ou évoquer auprès des élèves »

- ce qu'est un projet, les étapes, la méthodologie (planification...) ;
- le choix du sujet (motivé par la curiosité d'un élève ou d'un groupe d'élèves ; le sujet peut aussi être en lien avec un projet d'études supérieures ou d'orientation professionnelle) ou de la problématique ;
- les modalités de travail (constitution des groupes, outil de suivi...) ;

<sup>5</sup> Exemple d'un wiki présent sur l'ENT qui facilite le travail collaboratif au sein de la classe et hors la classe : [https://www.ac-orleans-tours.fr/pedagogie/physique/numerique/les\\_usages\\_pedagogiques\\_du\\_numerique\\_en\\_physique\\_chimie/](https://www.ac-orleans-tours.fr/pedagogie/physique/numerique/les_usages_pedagogiques_du_numerique_en_physique_chimie/)

<sup>6</sup> BYOD, abréviation de l'anglais « bring your own device », en français, PAP pour « prenez vos appareils personnels »/ou AVEC à l'École désigne l'usage, dans le cadre scolaire, d'un équipement numérique personnel (smartphone, tablette ou ordinateur portable) dont la responsabilité ne relève ni de l'État ni de la collectivité : [Guides projets pédagogiques s'appuyant sur le BYOD/AVEC. MEN mars 2018](#)

- la production attendue ;
- le mode d'évaluation.

Remarque : au niveau de l'organisation du travail des élèves, plusieurs situations différentes peuvent être envisagées :

- un thème général, chaque groupe travaillant sur un sujet différent en lien avec le thème et donc sur des problématiques différentes ;
- un sujet identique avec une problématique générale pouvant être scindée en plusieurs problématiques (plus restreintes) ;
- ...

### Mise en œuvre du projet par les élèves

Les étapes	Activités des élèves	Rôles du professeur
<b>La conduite du projet</b>	Choix éventuel du thème et du sujet  Enoncé ou choix et appropriation de la <b>problématique</b> (*)	Accompagne les élèves selon leurs besoins, en particulier pour définir une problématique ou la choisir, puis se l'approprier
	<b>Réalisation des recherches</b> :  et traitement des informations	Observe (identification des obstacles et des aides à apporter le cas échéant)  Personne-ressource
	<b>Construction et mise en œuvre d'une démarche scientifique</b>	Accompagne sur le contenu scientifique, sur la démarche (suggestion du partage des tâches, d'appui sur leurs compétences...)  Développe l'esprit critique en posant des questions ouvertes  Est attentif à l'implication de tous, à l'intégration de tous les élèves dans un groupe  Régule les tensions en cas de conflit  Veille à ce que les règles de sécurité soient respectées  Rappelle le calendrier, si besoin  Remoteive les élèves
<b>La production finale</b>	<b>Rédaction de la production écrite</b> : présentation de la démarche, des expériences, réponse à la problématique...  et/ou  <b>Présentation orale</b>	Personne-ressource  Accompagne (Veille à l'utilisation d'un vocabulaire adapté et rigoureux scientifiquement, aux arguments, à la cohérence du rapport...)
<b>L'évaluation du projet</b>	<i>Cf. partie 5 du document</i>	

(\*) Non-linéarité de la démarche : des va et vient sont possibles entre les différentes étapes du projet. Chaque élève ou groupe d'élèves adopte le chemin qui lui convient le mieux, en fonction de leurs connaissances, leur personnalité et de l'avancée du projet.

Perrenoud précise en citant Vygostki que « le projet n'est pas une fin en soi, c'est un détour pour confronter les élèves à des obstacles et provoquer des situations d'apprentissage. [...] pour apprendre, il faut que chacun soit mobilisé dans sa zone de proche développement, zone où, par définition, il peut apprendre, mais n'a pas déjà appris, zone où il hésite, va lentement, revient sur ses pas, commet des erreurs, demande de l'aide. »

Précisons que toutes les **compétences** retenues dans les programmes de physique-chimie pour caractériser la démarche scientifique peuvent être développées lors de la mise en œuvre d'une pédagogie de projet.

Les compétences COOPÉRER, ÊTRE CRÉATIF, ÊTRE AUTONOME ET FAIRE PREUVE D'INITIATIVE sont aussi développées lors de la conduite de projet, la dernière étant sous-jacente aux 5 grandes compétences de la démarche scientifique.

## Quelques points de vigilance dans la mise en œuvre et la conduite d'un projet

### Pour le professeur

#### La place laissée à l'élève

« Si la négociation pédagogique (relation maîtres-élèves) est court-circuitée, nous ne sommes plus en présence d'un projet pédagogique, mais seulement d'un projet d'enseignant ou d'enseignement ». « La négociation est la dimension essentielle d'une pédagogie qui se présente comme ouverte, en stimulant la motivation et l'imagination de tous les intéressés, en leur permettant de s'approprier la situation dont ils sont acteurs. » (Boutinet, 1990)

Dans une pédagogie par projet, le professeur a essentiellement une posture d'accompagnateur, de lâcher prise<sup>7</sup>.

#### Une préparation structurée en amont (Cf. le paragraphe « Les grandes étapes de mise en œuvre et de conduite d'un projet »)

Outre une réflexion en amont sur le déroulement de la conduite du projet, il convient que le professeur réfléchisse aux problématiques et aux expériences possibles avant de proposer un thème aux élèves. Si proposition de thématiques il y a, il est important de proposer des problématiques pour lesquelles le professeur a des pistes de développement et d'expériences.

#### La compatibilité avec le RGPD des outils de suivi de projet ou de travail collaboratif

Il convient de privilégier dans la mesure du possible, pour des raisons évidentes de sécurité des élèves et des professeurs, les outils institutionnels ; de ne pas utiliser des solutions privées non conformes aux usages professionnels et au règlement général sur la protection des données personnelles (RGPD<sup>8</sup>).

### Pour l'élève

#### Le choix du sujet

« Une situation trop simplifiée ne nécessite pas, sinon abusivement, le recours au projet tout comme une action à gérer dont les résultats sont ou évidents ou attendus » (Boutinet, 1990). Si c'est l'élève qui choisit son sujet et énonce la problématique, il faudra veiller à ce que le sujet ne soit pas trop « simpliste » ou au contraire pas trop compliqué pour pouvoir être abordé par l'élève.

<sup>7</sup> <http://neo.ens-lyon.fr/neo/formation/analyse/les-postures-enseignantes>

<sup>8</sup> <https://eduscol.education.fr/cid149770/protection-des-donnees-personnelles.html>

### La maîtrise du temps

Il est important de réaliser une planification et de s'y tenir, comme évoqué précédemment.

### Une place accordée à l'expérimentation (Cf. le paragraphe « Quels sont les incontournables d'une démarche de projet en physique-chimie ? »)

### L'importance de la démarche scientifique et de l'authenticité des expériences et des résultats

Expliciter les difficultés rencontrées, les analyser (plutôt que de modifier des résultats expérimentaux pour les remplacer par ceux attendus, par exemple, ce qui est bien entendu contraire à la démarche scientifique).

### Aides ou remédiations pouvant être apportées par le professeur

Tout au long des étapes du projet, l'enseignant peut apporter des aides (ou coups de pouce) aux élèves ou groupes d'élèves, ou proposer des activités qui vont les aider à avancer dans leur projet. Le tableau ci-dessous propose quelques pistes en ce sens.

	Coups de pouce éventuels	Activité possible
<p>Enoncé de la problématique</p> <p>(si des problématiques ne sont pas proposées par l'enseignant)</p> <p>ou exploitation de la problématique</p>	<p>Point de méthodologie : comment définir sa problématique ? Comment passer du thème à la problématique ?</p> <p>(Voir le document <a href="#">Méthodologies possibles pour établir ou exploiter une problématique</a> disponible sur la page éducol du GRIESP)</p>	<p>Faire construire des problématiques à partir d'un même sujet.</p> <p>Faire identifier des problématiques dans une liste donnée.</p>
Réalisation des recherches	<p>Aide à l'identification de sites fiables</p> <p>Possibilité de donner une liste de sites scientifiques (CNRS...)</p>	<p>Travail sur la fiabilité des sites, par exemple en utilisant des documents du CLEMI et/ou en lien avec la documentaliste</p>
	<p>Point de méthodologie sur une bibliographie ou une sitographie</p>	<p>Faire rechercher des documents au CDI à partir d'une bibliographie ou d'une sitographie.</p> <p>Faire construire une bibliographie/sitographie à partir de documents ou à partir d'un sujet donné par le professeur et comparer les résultats.</p>
	<p>Aide pour contacter des partenaires extérieurs (rencontre avec des chercheurs, des ingénieurs... ; visite d'entreprises, de laboratoire...) : nom des contacts ou mise en lien vers une CCSTI<sup>9</sup>, etc.</p>	

<sup>9</sup> CCSTI : Centres de culture scientifique technique et industriel – Liste par académie : <https://eduscol.education.fr/cid46773/liste-des-centres-sciences-ccsti-par-academie.html>

Traitement des informations	Aide à trouver le sens de mots que les élèves ne comprendraient pas, faire reformuler	
Construction et mise en œuvre d'une démarche scientifique	<p>S'appuyer sur les démarches d'investigation menées en classe (formulation d'hypothèses...)</p> <p>S'appuyer sur les compétences acquises dans le cadre de l'enseignement scientifique</p> <p>Questions ouvertes...</p>	
Rédaction d'une production écrite (rapport scientifique)	Aide à la structure du rapport : plan...	Réaliser une analyse critique de rapports (par exemple, imprécision du protocole, absence de bibliographie...)
	Aide à l'utilisation du traitement de texte (notations scientifiques...), du tableur...	
Présentation orale	<i>Voir productions 2019-2020 du GRIESP » Des activités orales... à l'épreuve orale terminale, en physique-chimie »</i>	

## Évaluation du projet et de la démarche

Il convient de distinguer l'évaluation du projet mené par les élèves (évaluation lors de la conduite de projet, évaluation de la production écrite et/ou orale...) de l'évaluation de la méthodologie de la démarche de projet.

### L'évaluation du travail réalisé par les élèves

#### Évaluation des compétences des élèves au cours de la conduite du projet

La démarche empruntée par l'élève ou le groupe d'élèves au cours des différentes étapes de la conduite du projet peut être évaluée par l'enseignant.

Diverses grilles peuvent servir d'appui pour évaluer la conduite de projet, de manière formative ou sommative, par exemple la fiche d'évaluation de la conduite de projet au baccalauréat technologique de la série STL, spécialité SPCL. Un exemple de grille d'évaluation en cours de projet est aussi proposé dans le projet météorologie figurant parmi les ressources.

Il est possible d'envisager aussi une auto-évaluation par l'élève, si des critères de réussite lui sont fournis.

Il peut être également intéressant que les carnets de bord soient évalués de temps en temps, c'est-à-dire appréciés, commentés, annotés afin d'aider l'élève ou le groupe d'élèves à progresser et avancer dans son projet.

Par exemple, lors de la réalisation du projet météorologie, le professeur de physique-chimie ou de SVT a apprécié régulièrement sur la plate-forme numérique, la fiche de suivi complétée par les élèves en apportant un commentaire.

Comme évoqué dans les productions du GRIESP 2019-2020 sur la thématique « Des activités orales... à l'épreuve orale terminale, en physique-chimie », un point d'étape de la conduite de projet peut consister en une présentation orale (prise de parole en continu suivie d'interactions entre le professeur, l'élève ou le groupe d'élèves). Dans ce cadre, une évaluation par les pairs peut être envisagée, en s'appuyant sur des observables, comme par exemple ceux donnés dans la proposition de grille d'évaluation formative d'une prestation orale par les pairs présents dans le document Évaluation formative d'une prestation orale d'un élève par les pairs disponible sur la page éducol du [GRIESP](#).

### Evaluation de la production finale, sous forme écrite et/ou orale

L'évaluation de la production finale peut être réalisée par le professeur et/ou par les pairs, en s'appuyant sur une grille d'évaluation, avec des critères connus à l'avance par les élèves.

Des exemples de grilles d'évaluation de la production écrite ou orale sont proposés dans les exemples de projets proposés par le GRIESP.

L'évaluation d'une production orale du projet, pourra aussi s'appuyer sur les indicateurs présents dans la grille d'évaluation indicative de l'épreuve orale terminale et sur la grille d'évaluation des compétences orales en physique-chimie produite par le GRIESP en 2018-2019<sup>10</sup> (en annexe 2 du texte introductif).

D'autres exemples de grilles peuvent être cités, comme la fiche d'évaluation de la soutenance orale de projet en spécialité SPCL de la série STL.

### L'évaluation de la méthodologie de la démarche de projet

C. Reverdy (IFE 2013) écrit en page 15 : « Certains auteurs insistent sur l'évaluation *a posteriori* du projet qui doit permettre aux enseignants (et aux élèves) de mieux aborder les projets à venir. Cette réflexion peut par exemple prendre la forme d'auto-évaluations des élèves sur le travail effectué et d'analyses des enseignants sur le travail effectué. »

Boutinet, dans son livre *Anthropologie du projet*, cite à la page 219 « Parce qu'il est opératoire, le projet pédagogique doit se donner des indicateurs d'évaluation de sa *praxis* : non seulement des indicateurs terminaux concernant des buts fixés au préalable, mais des indicateurs de route liés au processus même du projet : à travers les itinéraires empruntés, les pertes et échecs en cours de pérégrination au regard des gains obtenus, les coûts assumés par rapport aux avantages acquis... »

Il est effectivement intéressant et important que l'enseignant porte un regard critique sur la mise en œuvre du projet, qu'il en analyse le déroulé et la démarche.

Le document « Évaluation de la méthodologie de la démarche de projet » présent sur la page éducol du [GRIESP](#) propose une liste de questions (liste non exhaustive) que l'enseignant peut se poser à l'issue d'une démarche de projet pratiquée par les élèves et encadrée par ce dernier. Réfléchir à ses questions lui permettra de relever les forces et les faiblesses dans la mise en œuvre du projet ; et ainsi apporter des améliorations pour la mise en œuvre ultérieure d'un autre projet.

<sup>10</sup> [https://cache.media.eduscol.education.fr/file/2019-oral/10/5/GRIESP\\_2018\\_2019\\_enjeux\\_apprentissages\\_oral\\_1220105.pdf](https://cache.media.eduscol.education.fr/file/2019-oral/10/5/GRIESP_2018_2019_enjeux_apprentissages_oral_1220105.pdf)

Un regard critique sur le déroulement du projet, sur les outils mis à leur disposition par exemple, peut aussi être demandé aux élèves. L'exemple de projet STEP mené dans le cadre du projet expérimental et numérique en enseignement scientifique, propose une évaluation par les élèves, des outils accompagnant la mise œuvre du projet. L'analyse des réponses des élèves contribue à une évaluation de la méthodologie de la démarche de projet, et pourra amener l'enseignant à faire évoluer ses pratiques.

La pédagogie de projet est susceptible d'améliorer la motivation des élèves pour différentes raisons : le caractère « authentique » des projets ; la liberté pouvant être laissée à l'élève sur le choix du sujet, le mode de production finale... ; la prise de responsabilité dans le collectif.

Les multiples compétences mises en jeu dans une démarche de projet au collège et au lycée pourront être transférées par les élèves dans leurs études supérieures, dans leur vie sociale et dans le milieu professionnel.

## ***Bibliographie - Sitographie***

- BOUTINET, Jean-Pierre. *Anthropologie du projet*. PUF, 2005
- PERRENOUD, Philippe. [Apprendre à l'école à travers des projets : pourquoi ? comment ?](#) *Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation*. Université de Genève, 1999
- PERRENOUD, Philippe. [Réussir ou comprendre ? Les dilemmes classiques d'une démarche de projet](#). *Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation*. Université de Genève, 1998,
- REVERDY, Catherine (2013). [Des projets pour mieux apprendre ?](#) Dossier d'actualité Veille et Analyse, n° 82, février 2013. Lyon : ENS de Lyon.
- REVERDY, Catherine. *Technologie 186*. [L'apprentissage par projet : le point de la recherche](#). Mai-juin 2013.
- HUBER, Michel. *Apprendre en projets, La pédagogie du projet-élèves*. *Chronique sociale*, 2020, 3<sup>ème</sup> édition revue et augmentée
- Buck Institute for Education. Adaptation ARPIN, Lucie & CAPRA, Louise. *L'apprentissage par projets au secondaire : guide pratique pour planifier et réaliser des projets avec ses élèves*. Montréal, Chenelière Education, 2012
- Documents de formation de physique-chimie [Projet vous avez dit projet ? : Qu'entend-on par projet ?](#) de l'académie de Toulouse.

## ***Exemples de projets***

### **Au collège**

#### **Exemple de projet interdisciplinaire mené au cycle 3**

Le développement durable est un enjeu important dans l'éducation des jeunes générations afin de former les écocitoyens de demain.

Le projet « Les abeilles, un enjeu du développement durable » permet d'éduquer les jeunes au développement durable. Il a pour but plus précisément de mettre évidence le rôle et l'importance des abeilles dans l'équilibre de notre écosystème.

Le projet a aussi pour objectifs de consolider et développer des compétences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture et les attendus de fin de cycle 3 en sciences et technologie, ainsi que d'initier les élèves à la démarche de projet.

## Exemple de projet mené dans le cadre d'un enseignement pratique interdisciplinaire au cycle 4

### Les savants fous : « Demandez le programme ! »

Ce projet, mené dans le cadre d'un enseignement pratique interdisciplinaire (EPI) en classe de troisième, permet notamment de poser la question des rapports entre les sciences et la littérature.

Les élèves, en binômes, doivent concevoir un jeu informatique avec des effets extérieurs (allumage de LED, émission d'un son...), sur le thème des « savants fous ».

## Au lycée : exemples de projet expérimental et numérique, en enseignement scientifique en classe de première

### Exemple de projet expérimental et numérique « Météorologie »

L'enseignement scientifique en classe de première comporte cinq thèmes dont l'un est intitulé « Projet expérimental et numérique ». Le travail lors de ce projet, articulé autour de la mesure et des données qu'elle produit, se déroule sur une douzaine d'heures, contiguës ou réparties au long de l'année.

C'est dans le cadre de cet enseignement qu'est proposée une démarche de projet basée sur une étude en météorologie. La météorologie est un domaine particulièrement adapté à la réalisation d'un projet numérique puisqu'elle implique naturellement l'utilisation d'outils numériques et expérimentaux, dans de multiples domaines des sciences étudiées au travers de l'enseignement scientifique.

### Exemple de projet expérimental et numérique « STation d'ÉPuration des eaux usées, nommée STEP »

Les questions environnementales sont omniprésentes dans nos sociétés du XXI<sup>e</sup> siècle et font l'objet de nombreux projets de recherche. Elles concernent toutes les sciences dans leur ensemble et nécessitent donc une entrée pluridisciplinaire. Ces domaines scientifiques impliquent une prise en compte d'un nombre suffisant et pertinent de résultats, d'une multiplicité de techniques d'analyses ainsi que d'outils numériques de traitement et de validation des données expérimentales. De plus, les problématiques liées à la pollution, au traitement et à l'épuration des eaux, des sols et de l'air peuvent être mises en lien avec l'enseignement scientifique. Ainsi, l'étude du fonctionnement biophysico-chimique de la STEP (STation d'ÉPuration) faisant intervenir de nombreuses notions des différents domaines disciplinaires de cet enseignement, est tout à fait adaptée à la réalisation d'un projet expérimental et numérique.