



**HAL**  
open science

# Comment la vision des sciences par les élèves permet de mettre en place l'enseignement scientifique ?

Juliette Vicari

## ► To cite this version:

Juliette Vicari. Comment la vision des sciences par les élèves permet de mettre en place l'enseignement scientifique ?. Education. 2022. dumas-04400879

**HAL Id: dumas-04400879**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04400879>**

Submitted on 17 Jan 2024

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

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

# Écrit Réflexif

**Comment la vision des sciences par les élèves permet de  
mettre en place l'enseignement scientifique ?**

**Soutenu par  
Juliette Vicari  
le 12 mai 2022**

en présence de la commission de soutenance composée de :

Hélène Gasnier directrice de l'écrit réflexif

Hanaa Chalak, membre de la commission

# Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Introduction.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>I. Apports théoriques.....</b>  | <b>5</b>  |
| 1. Sciences des scientifiques et sciences scolaires .....                      | 5         |
| 2. Enseigner les sciences.....   | 6         |
| 3. De la théorie à la pratique .....   | 7         |
| <b>II. Présentation de l'étude.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>III. Résultats et analyse .....</b>   | <b>10</b> |
| 1. Résultats du premier questionnaire : une classe au profil scientifique..... | 10        |
| 2. Résultats des questionnaires « post-activités » .....                       | 15        |
| 3. Analyse de deux élèves intéressants .....                                   | 18        |
| <b>IV. Apports de cette étude .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>Conclusion .....</b>  | <b>22</b> |

## Remerciements

Je tenais à remercier madame Hélène Gasnier d'avoir dirigé cet écrit réflexif, merci pour vos conseils éclairés tout au long de la réalisation de ce travail et du temps que vous m'avez accordé.

Je remercie également madame Hanaà Chalak d'accepter d'être le second membre du jury et pour sa venue dans ma classe de première cette année. Merci pour vos conseils constructifs et vos encouragements.

Merci infiniment à monsieur Nicolas Santini d'avoir été mon tuteur lors de cette année de stage. Merci pour tes conseils éclairés, ta bienveillance, ton soutien et les riches moments de partages autour de la pratique de notre métier. On ne peut être mieux épaulé pour débiter dans le métier.

Merci à mes collègues de SVT du Lycée Sud, Céline Gaudy, Stéphanie Philippe, Romain Bernhard, Laurent Ostrowski, pour leur accueil et leur générosité.

Merci à Sophie Garnier pour son travail, ses conseils et son aide précieuse à la mise en place de mes séances.

Merci à mes élèves de 1<sup>ère</sup> 3 du Lycée Sud d'avoir participé à ce travail de recherche avec toute la spontanéité et la bonne humeur que l'on vous connaît.

Et enfin, merci à Mathieu pour ses relectures et son soutien sans faille tout au long de ces années.

## Introduction

En septembre 2021, je fais ma première rentrée en tant que professeure de Sciences de la Vie et de la Terre, au Lycée Le Mans Sud, au Mans. J'ai en charge des classes de secondes en SVT et des classes de premières en « Enseignement Scientifique ». Cette matière, apparue lors de la réforme du Lycée de 2019, est une des matières composant le tronc commun des classes de premières et de terminales générales.

Les savoirs et les compétences à maîtriser par les élèves sont exposés dans le bulletin officiel spécial n°1 du 22 janvier 2019 permettant à l'enseignant de concevoir des séances d'enseignement scientifique. Ce dernier explique que le but essentiel de l'enseignement scientifique est de dispenser une formation scientifique générale pour tous les élèves. Ces trois heures de cours ont donc pour objectif que chaque élève français préparant un baccalauréat général, acquière au cours du cycle terminal, un bagage scientifique général. Mais qu'est-ce que les sciences ?

La science est définie dans le Larousse comme un ensemble cohérent de connaissances relatives à certaines catégories de faits, d'objets ou de phénomènes obéissants à des lois et/ou vérifiés par les méthodes expérimentales ; les sciences, quant à elles, sont définies comme des disciplines ayant pour objet l'étude des faits, des relations vérifiables. (Larousse)

Cette définition empirique des sciences rejoint ce que l'on peut avoir comme vision lorsque l'on sort d'un cursus universitaire scientifique. Les sciences sont un moyen de questionner, de faire parler le monde, en se basant sur des faits réels, en testant, mesurant, quantifiant les éléments du monde qui nous entoure afin d'en dégager les lois qui le régissent.

Le passage de la vision universitaire des sciences à leur enseignement fut le premier obstacle rencontré lors de la mise en œuvre des séances dans mes classes de première. Quelle différence fait-on entre les sciences scolaires et la science des scientifiques ? Qu'est-ce qu'enseigner les sciences ? Comment faire des sciences dans une classe de 35 élèves sans salle de TP à disposition ? Ces questions sont celles à l'origine de ce travail de réflexion.

# **I. Apports théoriques**

## **1. Sciences des scientifiques et sciences scolaires**

Les sciences scolaires se basent sur les sciences des scientifiques. En classe, nous enseignons les paradigmes admis par la communauté scientifique, mais également les innovations, les controverses et les cheminements de pensée qui ont permis d'aboutir à ces paradigmes. En effet, les sciences scolaires font référence aux sciences des scientifiques, qu'il s'agisse des contenus enseignés ou des tâches proposées aux élèves (Albe & Orange, 2010). Pour enseigner les sciences il ne faut donc pas seulement s'attacher à enseigner le résultat de la science. En 2011, Bachelard disait que l'enseignement des résultats de la science n'est jamais un enseignement scientifique (Bachelard, 2011). Cependant, il n'est pas possible, en classe, de faire des sciences comme on le fait en laboratoire de recherche, d'où l'importance de ce que les didacticiens des sciences nomment la transposition didactique. Le concept de transposition didactique questionne les liens entre savoirs savants et savoirs scolaires (Albe & Orange, 2010). C'est-à-dire, comment passer de la science des scientifiques à celle mise en place avec les élèves. En classe, le savoir est construit, démontré, mis en perspective. L'élève passe par un processus d'apprentissage ne résultant pas seulement du savoir final mais à des méthodes et compétences permettant la construction de ce savoir.

Il apparaît que le lien entre savoir savants et savoirs scolaires soit celui qui est à questionner à chaque conception de séquence d'enseignement : quel est l'objectif notionnel ? Quel est l'objectif en termes de savoir-faire ? Quelle démarche adopter ?

Pour cela, la première chose à faire semble le travail de transposition didactique sur son propre savoir. En effet, la vision que l'on a, en tant que jeune enseignant fraîchement sorti de l'université, est par essence, plus proche du savoir savant que du savoir scolaire.

Astolfi a énoncé que le problème essentiel est sans doute que malgré leur modèle de formation très disciplinaire, les enseignants n'ont qu'une très vague idée de ce qu'est vraiment leur discipline. Ils la voient comme un ensemble de contenus platement positifs (des définitions, des formules, des règles...), et non pas comme un mode de questionnement spécifique rendu possible par les concepts originaux que la communauté des chercheurs a construits contre le sens commun (Astolfi, 2008)

Il semble donc important de prendre du recul sur le savoir théorique appris lors de notre formation universitaire et de l'aborder de façon plus globale en faisant du lien entre toutes les connaissances acquises.

Cette prise de conscience a permis une réflexion dans mon travail d'enseignante. En effet, cela a questionné ma propre vision des sciences et de ma discipline d'un point de vue scolaire. Je me suis alors confronté à la question : qu'est-ce qu'enseigner les sciences ?

## **2. Enseigner les sciences**

Enseigner, selon la définition du centre national de ressources textuelles et lexicales, signifie *transmettre un savoir*. (Encyclop. éduc., 1960, p. 188) Il s'agit de faire acquérir aux élèves des connaissances, mais également des compétences (savoir-faire et savoir-être). Un article de la revue RDST (Recherche en didactique des sciences et technologies) énonce le fait que l'enseignement en sciences et technologies pourrait se donner comme cadre de réflexion les critères suivants :

- Susciter le questionnement
- Engager l'élève dans des démarches d'investigation riches et variées
- Établir des liens avec des problématiques sociales
- Mobiliser différentes formes de langage utilisées en sciences et technologies

- Intégrer des technologies de l'information et des communications dans un processus de construction de connaissances
  - Intégrer autant les démarches que les connaissances dans l'évaluation des compétences.
- (Couture et al., 2015)

L'enseignement des sciences vise donc l'acquisition de savoirs scientifiques, mais également de pratiques et méthodes ayant permis l'élaboration de ces savoirs ainsi que les questions éthiques soulevées par ceux-ci.

### **3. De la théorie à la pratique**

Bien que la formation initiale de l'INSPE apporte des éléments de réponses et des clés pour enseigner en soulevant et en questionnant chacun des points énoncés ci-dessus, cet aspect théorique s'est heurté à ma pratique quotidienne, en classe, face à 32 élèves de première. Les salles de TP ne pouvant accueillir que 20 élèves maximum, comment faire des sciences sans jamais manipuler ? Comment enrôler mes élèves dans les démarches scientifiques ? Comment mettre le réel au centre des apprentissages ? Bref, comment faire de l'enseignement scientifique avec mes élèves de première sans être dans une transmission des résultats de la science ?

Cette réflexion m'a amenée, en décembre, à me demander quelle représentation des sciences avaient mes élèves : qu'est-ce que les sciences pour eux ? Ont-ils l'impression de faire des sciences ? Aiment-ils les sciences au Lycée ? Y-a-t-il un lien entre l'activité proposée et le fait qu'ils considèrent faire des sciences ou non ?

Il est possible de dresser une ébauche de ce qu'est enseigner les sciences dans une carte mentale comme présenté dans le document ci-dessous. La réflexion pour construire cette figure a permis de guider ce travail réflexif.



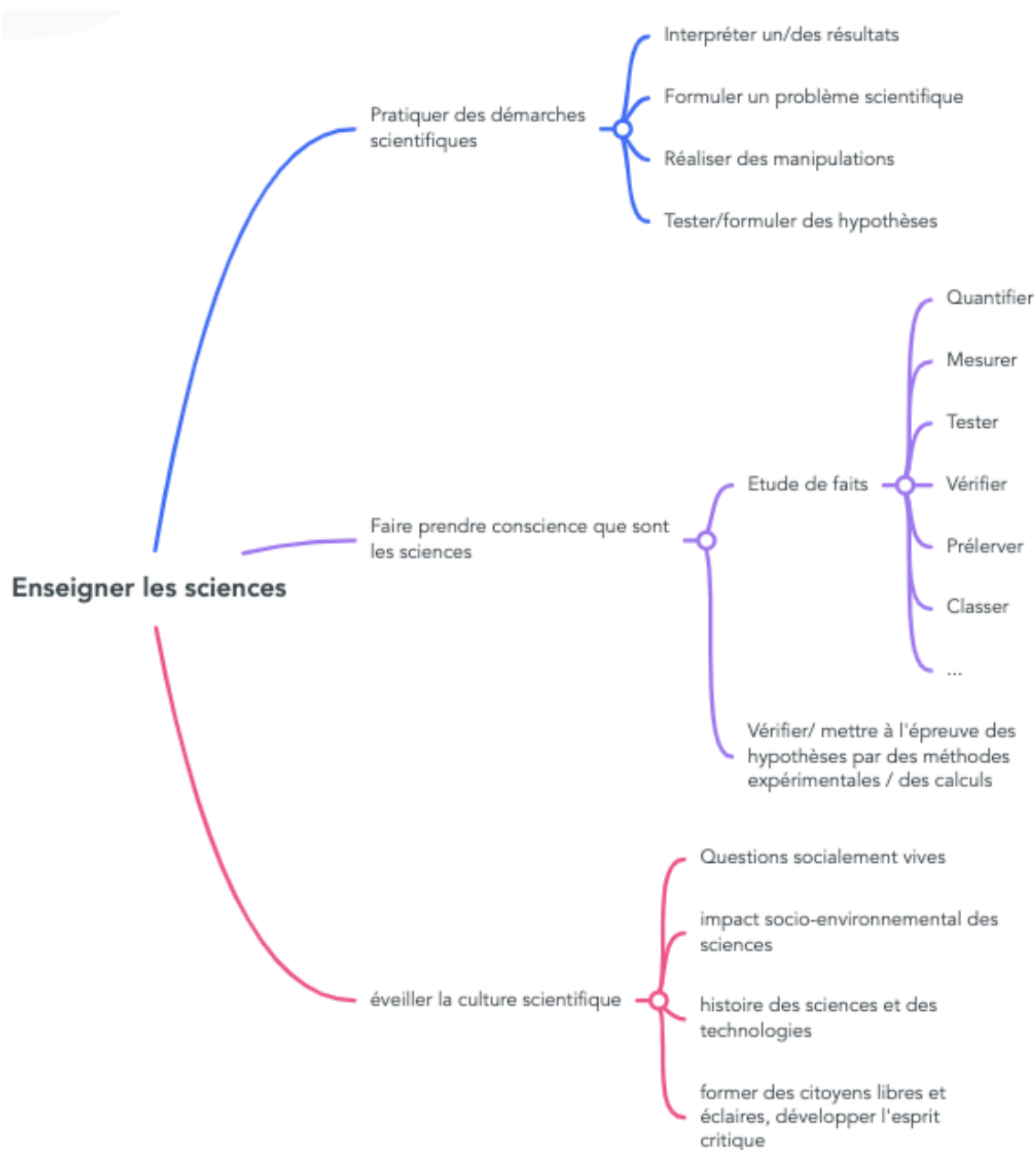


Figure 1 : Carte mentale : Enseigner les sciences

L'enseignement scientifique ayant pour but d'éveiller la culture scientifique des élèves, prendre conscience de ce que sont les sciences, de comment est construit un savoir scientifique et de comment pratiquer des démarches scientifiques sont les buts principaux de cette matière. Pour moi, un des premiers pas pour comprendre ce que sont les sciences est d'avoir conscience que l'on fait des sciences.

Dans cette étude, je me suis demandé comment la vision des sciences par les élèves permet de mettre en place l'enseignement scientifique ?

## II. Présentation de l'étude

Cette étude s'est déroulée en 4 temps. Dans un premier temps, un questionnaire général (Annexe 1) sondait la représentation des sciences dans l'esprit des élèves. Ce questionnaire était tout d'abord constitué de deux questions visant à connaître le profil de l'élève en lui demandant quelles étaient ses spécialités et son projet professionnel après le bac. Puis la question « Pour toi c'est quoi les sciences ? C'est quoi faire des sciences ? » permet de comprendre quelle représentation des sciences a l'élève. La question suivante « Aimes-tu les sciences au lycée, pourquoi ? » permet de voir si l'élève apprécie les sciences. En effet, tout apprentissage passe par la motivation. Être intéressé par le contenu, apprécier les apprentissages, motiver l'élève, lui donner envie d'apprendre : c'est ce que l'on nomme l'enrôlement des élèves ; Amener l'élève à avoir envie de découvrir, de se questionner, d'apprendre. Cette partie est centrale dans une pratique enseignante. Enfin, la dernière question était « Considères-tu que tu fais des sciences cette année ? (Explique pourquoi) ». Cette question permet de voir si l'élève a conscience qu'il fait des sciences au Lycée et notamment en *Enseignement Scientifique*.

Les trois temps suivants consistaient en la mise en place d'activités différentes à l'issue desquelles l'élève devait répondre à la question « As-tu fais des sciences lors de cette activité ? Pourquoi ? ».

Les trois activités se sont déroulées lors du chapitre « Une conversion biologique de l'énergie solaire : La photosynthèse ».

La première activité est une activité avec deux manipulations. Cette activité permettait d'étudier la photosynthèse à l'échelle de la feuille en utilisant un luxmètre et un spectromètre à main. (Annexe 2). La deuxième activité est une activité où l'élève a été amené à quantifier la photosynthèse à l'échelle planétaire à l'aide de différents calculs. (Annexe 3). La troisième activité est une tâche complexe où l'élève étudie la formation de charbon à partir de différents échantillons de roches et de documents à sa disposition. (Annexe 4). Il est donc possible de qualifier l'activité 1 d'activité avec manipulations, l'activité 2 d'activité avec calculs et l'activité 3 de tâche complexe.

### III. Résultats et analyse

#### 1. Résultats du premier questionnaire : une classe au profil scientifique

Les deux premières questions du questionnaire m'ont permis de caractériser les élèves de la classe et de pouvoir analyser les questions suivantes au regard de cette caractérisation.

La première question portait sur la spécialité suivie par les élèves. On obtient les résultats suivants :

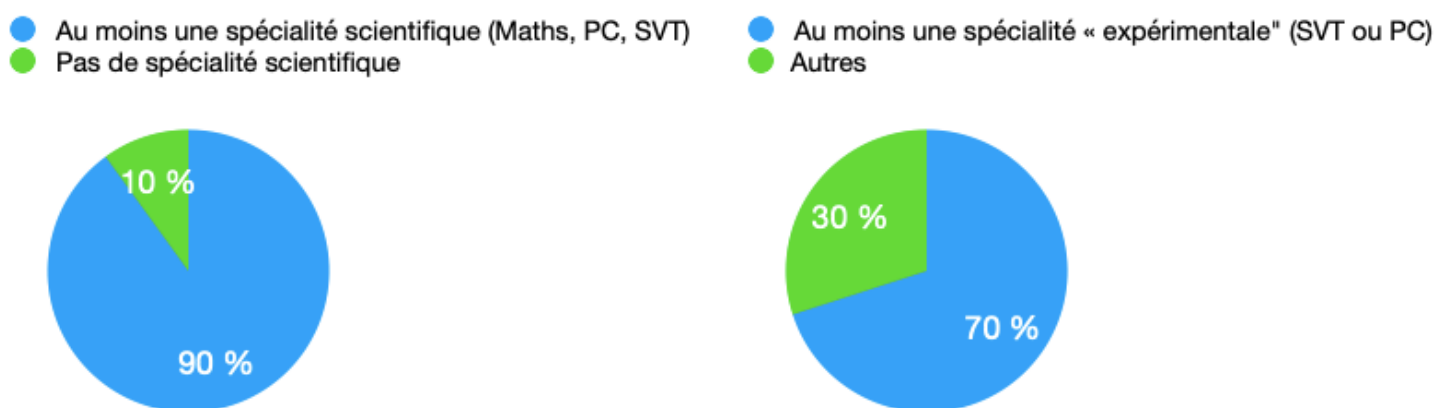


Figure 2 : Proportion d'élèves ayant une spécialité scientifique

Ces résultats montrent une majorité d'élèves suivant au moins une spécialité scientifique et pour beaucoup, au moins la spécialité physique-chimie et/ou SVT ; deux matières où la démarche expérimentale est au cœur des pratiques.

Cette forte proportion d'élève ayant une spécialité scientifique s'explique par le fait qu'il s'agit de la classe de première regroupant les élèves ayant pris l'option EPS facultative et ayant pour une grande majorité d'entre eux l'optique de poursuivre leurs études vers une licence en STAPS<sup>1</sup>, entraînant le choix de spécialités scientifiques comme les SVT et la Physique-chimie. Le profil à

<sup>1</sup> Sciences et Techniques est Activités Physiques et Sportives

dominance scientifique des élèves de la classe constitue un premier biais dans cette étude, en effet, l'étude portant sur la perception des sciences par les élèves, on peut penser qu'elle pourrait être différente dans une classe avec moins d'élèves ayant choisi des spécialités scientifiques.

La question « Pour toi c'est quoi les sciences ? C'est quoi faire des sciences ? » permet d'avoir une idée de la représentation que se font les élèves. On peut répertorier leurs réponses dans le tableau suivant :

| <b>La science c'est ...</b>                        | <b>Nombre d'élève</b> |
|--|-----------------------|
| Etudier/comprendre le monde qui nous entoure       | 12                    |
| La recherche                                       | 10                    |
| Etudier la vie/ la terre/ l'univers/ la matière    | 7                     |
| Faire des expériences                              | 5                     |
| Un ensemble de connaissances sur différents sujets | 2                     |
| Une matière scientifique                           | 1                     |
| Etudier des thèmes complexes                       | 1                     |
| Apprendre de nouvelles choses                      | 1                     |
| Le progrès   | 1                     |
| Faire des calculs                                  | 1                     |
| Vérifier une hypothèse                             | 1                     |
| Démontrer des phénomènes                           | 1                     |

Figure 3 : Tableau répertoriant les réponses des élèves à la question « Pour toi c'est quoi les sciences ? C'est quoi faire des sciences ? »

On remarque que pour certains élèves, les sciences se caractérisent par la recherche, vérifier des hypothèses, faire des calculs, démontrer des phénomènes, faire des expériences. Il y a donc l'idée que le savoir se construit en mettant à l'épreuve les faits, en interrogeant le réel. Cependant, pour un certain nombre d'élèves le processus de construction d'un savoir scientifique ne ressort pas dans leur vision des sciences. Il apparaît l'idée que les sciences, c'est travailler autour d'un sujet scientifique, ce qui se rapporte donc plus ou moins implicitement à l'acquisition de savoirs scientifiques. Dans la classe il semble donc y avoir, pour certains, une vision maladroite de ce que sont les sciences, quand pour d'autres, leur vision des sciences est proche de la définition que l'on peut en faire. Savoir si les élèves ont l'impression de faire des sciences au lycée prend donc tout son intérêt.

A la dernière question, « Considères-tu que tu fais des sciences cette année ? (Explique pourquoi) » on obtient les résultats suivants :

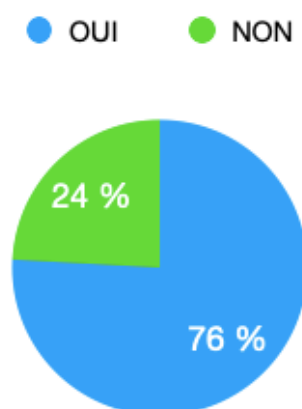


Figure 4 : Proportion d'élèves considérant faire des sciences cette année

Ce résultat est intéressant. Il montre que presque un quart des élèves considèrent ne pas faire des sciences cette année alors que seulement 10% n'avaient pas de spécialité scientifique et que tous les élèves suivent les cours d'enseignement scientifique. On peut se demander pourquoi certains élèves ont le ressenti de ne pas faire de sciences au lycée. Un des biais pouvant être relevé pour cette question est que le nom même de la discipline *Enseignement Scientifique* peut pousser l'élève à répondre oui. De plus, le début du questionnaire leur ayant demandé leur spécialité, la question a pu influencer leur réponse à la dernière question.

En effet, lorsque l'on regarde les justifications des élèves pour cette question, on remarque que cela a pris une place importante dans leur réponse.

| OUI (nombre d'élève)  | NON (nombre d'élève)                          |
|---|---|
| J'ai une spé scientifique (10)  | Pas (assez) de TP (3)                         |
| En enseignement scientifique (3)  | On en fait trop peu (3)                       |
| On essaye de comprendre le monde qui nous entoure/ le fonctionnement des choses (8) | Je ne fais pas de spécialité scientifique (1) |
| On fait des calculs (1)   |   |

Figure 5: Tableau répertoriant les justifications des élèves à la question « Considères-tu que tu fais des sciences cette année ? »

Le fait de suivre ou non une spécialité scientifique ou l'enseignement scientifique justifie le fait qu'ils pensent faire des sciences au Lycée pour presque la moitié de la classe. Pour une part importante des élèves le fait d'essayer de comprendre le monde qui nous entoure veut dire qu'ils font des sciences. Cette justification laisse penser que ces élèves comprennent bien ce que sont les sciences et le but de leur enseignement au lycée. Cependant, en comprendre le but ne veut pas forcément dire en comprendre leur mise en place, les méthodes, les processus. Pour un élève, les sciences passent par les calculs, en effet, en sciences, les chiffres ont une importance cruciale. Les sciences quantifient pour analyser correctement un phénomène, la méthode scientifique est donc plus explicite dans cette réponse.

Les élèves considérant qu'ils ne font pas de sciences au Lycée le justifient par leur faible volume horaire ou le manque de TP. Le manque de manipulation nous renseigne sur le fait que, pour certains élèves, faire des sciences veut dire manipuler. Les sciences, et notamment les SVT, placent le réel comme objet d'étude central. Les manipulations et la démarche expérimentale sont donc

primordiales pour mener une démarche scientifique complète, pour tester ses hypothèses, pour répondre à un problème. Dans le cadre de l'enseignement scientifique, dans un contexte matériel plus favorable aux manipulations, ces dernières auraient toute leur place. En effet, pour des raisons matérielles et de sécurité, nombre de manipulations ne sont pas réalisables au sein du Lycée. La justification des élèves est donc très intéressante.

Enfin, à la question « aimes-tu les sciences au lycée ? » les résultats se partagent en trois catégories : Oui, Non, et « oui et non ».

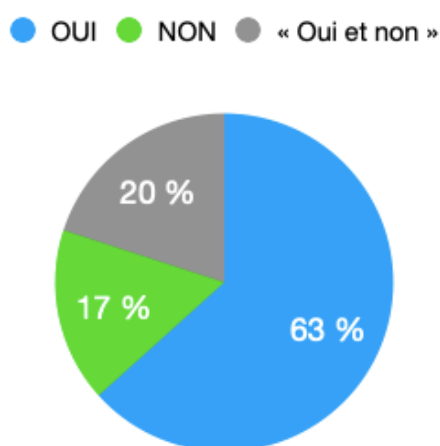


Figure 6: Répartition des réponses des élèves à la question « aimes-tu les sciences au lycée ? »

Les élèves ayant répondu à la question par « oui et non » ont donné comme explication que cela dépendait des sujets.

Ceux qui ont répondu « Non » ont donné les justifications suivantes :

- C'est compliqué (3 élèves)
- Ça n'est pas intéressant (2 élèves)
- Il n'y a pas d'intérêt (1 élève)
- Je n'aime pas au Lycée (1 élève)
- On ne fait pas assez de TP (1 élève)

On observe que pour 4 élèves, l'enrôlement ne s'est pas fait, ils n'ont pas accroché à la démarche pédagogique. On peut se demander si ces élèves ont la même vision des sciences que les autres élèves.

Ce premier questionnaire nous permet donc de dire que cette classe de première, à dominance d'élèves ayant une spécialité scientifique, a globalement une vision des sciences proche de celle que l'on peut donner par définition : les sciences permettent de comprendre et décrypter le monde qui nous entoure. Cependant, une majorité des élèves ne fait pas apparaître le processus de construction du savoir scientifique. On peut donc penser que la mise à l'épreuve des faits, le questionnement et la démarche propre aux sciences n'est pas tout à fait explicite pour les élèves. Il est intéressant de noter qu'un quart des élèves considèrent ne pas faire de sciences au lycée justifiant cela par le manque de manipulation et de volume horaire. Cette conclusion m'a amenée à élaborer la suite du protocole en me demandant si le type d'activité proposé aux élèves avait un impact sur leur ressenti.

## **2. Résultats des questionnaires « post-activités ».**

Les élèves ont été soumis à trois types d'activités afin d'avoir leur ressenti. Le premier questionnaire a fait ressortir le fait que pour certains élèves, ils ne faisaient pas de sciences car ils ne manipulaient pas. La première activité visait à tester ce postulat. La notion de calcul, de quantification, centrale en sciences, est ressortie dans le premier questionnaire. La deuxième activité visait à tester le ressenti des élèves par rapport à l'utilisation de l'outil mathématique. Enfin, lors de la troisième activité, j'ai voulu apporter du réel (roches) mais aussi un aspect rédactionnel : les élèves devaient réaliser une synthèse pour répondre à un problème scientifique à l'aide d'informations issues des échantillons et des documents à leur disposition. La troisième activité permet de voir si le fait de devoir rendre une synthèse écrite occulte la démarche scientifique de la tâche complexe réalisée par les élèves. Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus.



| <b>Activité</b>                 | <b>OUI</b> | <b>NON</b> |
|---------------------------------|------------|------------|
| Activité 1 (31 élèves présents) | 31         | 0          |
| Activité 2 (31 élèves présents) | 28         | 3          |
| Activité 3 (30 élèves présents) | 30         | 0          |

Figure 7 : Tableau répertoriant le nombre d'élève ayant répondu avoir fait ou ne pas fait des sciences à l'issue des activités 1, 2 et 3

On observe que lorsqu'on fait manipuler du réel aux élèves, 100% disent avoir fait des sciences. Cela se retrouve également dans leurs justifications. En effet pour justifier leur réponse pour l'activité 1 les élèves ont répondu :

- Car on a fait des expériences (16 élèves)
- On a étudié le monde qui nous entoure
- Parce que c'était concret
- Car on a fait des calculs
- Car c'était des SVT
- Car on a pu comprendre la photosynthèse
- Car on a étudié des phénomènes scientifiques
- Parce que c'était compliqué

Et pour l'activité 3 :

- On a fait un TP
- On a appris quelque chose
- On a étudié des transformations
- On a appris comment se formait du charbon
- On a fait des SVT
- On a observé le monde

- On a cherché à comprendre le monde
- On a utilisé un langage scientifique
- On a étudié un phénomène scientifique

On remarque que le fait d'avoir manipulé est le premier argument lorsque l'on demande aux élèves s'ils ont fait des sciences. Puis le fait d'étudier des phénomènes concrets, de comprendre le monde qui les entoure.

Pour l'activité 2, où il n'y a pas eu de manipulations les justifications sont les suivantes.

Élèves ayant répondu « oui »

- Parce qu'on a fait des maths (5 élèves)
- Parce qu'on a cherché des informations (3 élèves)
- Parce qu'on a essayé de comprendre le fonctionnement des écosystèmes (6 élèves)
- Parce qu'on a fait des SVT (8 élèves)
- Parce qu'on a fait une activité scientifique (4 élèves)
- Parce qu'on a étudié le monde qui nous entoure (3 élèves)

Élèves ayant répondu « non »

- Parce qu'on a juste répondu à des questions (1 élève)
- Parce qu'on n'a pas fait de recherche (1 élève)

On remarque que le fait d'avoir fait des mathématiques et d'avoir essayé de comprendre le fonctionnement des écosystèmes est cité par 9 élèves mais que la majorité justifie le « oui » par le fait qu'ils ont fait des SVT ou une activité scientifique sans apporter plus d'éléments. Le questionnaire de l'activité 2 apporte donc une argumentation plus floue de la part des élèves pouvant signifier que son ressenti est moins affirmé que pour les deux autres activités. Cela met également en lumière le fait qu'étant en classe avec une professeure de SVT, l'élève se dit que, forcément, il fait des sciences.

Ces trois activités mettent en avant le fait que lorsque l'on manipule du réel avec les élèves, ils considèrent tous qu'ils font des sciences et leur argumentation est plus claire et affirmée que lorsqu'on utilise l'outils mathématique. Cela souligne l'importance de rendre l'utilisation des mathématiques davantage explicite en faisant attention de présenter ces dernières comme un outil (à l'instar du luxmètre de l'activité 1 par exemple). Montrer aux élèves que les mathématiques nous permettent de quantifier, de comprendre et de décrypter des phénomènes tout comme les autres outils à notre disposition.

Après avoir analysé les questionnaires de manière quantitative, il semble intéressant d'analyser le cheminement de pensée des élèves qui ont répondu ne pas faire des sciences cette année et de s'intéresser à leur réaction face aux trois activités. Deux élèves ont eu une argumentation intéressante à analyser.

### 3. Analyse de deux élèves intéressants

Élève 1 :

|  |   |
|--|---|
| Aimes-tu les sciences ?                        | OUI, c'est intéressant de savoir des choses sur la Terre. |
| Fais-tu des sciences cette année               | Pas trop, car pas assez d'expériences                     |
| As-tu fait des sciences dans l'activité 1<br>? | OUI, c'était spécifique                                   |
| As-tu fait des sciences dans l'activité 2<br>? | OUI, car cela a rapport avec la terre                     |
| As-tu fait des sciences dans l'activité 3<br>? | OUI, car on a fait un mini TP avec des cailloux           |

Figure 8 : Tableau répertorient les réponses de l'élève 1 aux trois questionnaires « post-activités »

Chez cet élève il est intéressant de voir que malgré le fait qu'il ait manifesté le manque d'expériences dans le fait de faire des sciences au lycée, il répond oui à la question « As-tu fais des sciences dans l'activité 2 ? ». Cependant, sa réponse à la question « aimes-tu les sciences » étant en lien avec le fait d'apprendre des choses sur la Terre, il a pu faire le lien avec ceci.

Élève 2 :

|   |   |
|---|---|
| Aimes-tu les sciences ?                     | NON, je ne comprends pas à quoi ça sert   |
| Fais-tu des sciences cette année            | NON, je ne considère pas les maths comme des sciences (spé maths), ces chiffres n'expliquent rien |
| As-tu fait des sciences dans l'activité 1 ? | OUI, on a fait une expérience et on a prouvé un phénomène   |
| As-tu fait des sciences dans l'activité 2 ? | NON, on a juste répondu à des questions   |
| As-tu fait des sciences dans l'activité 3 ? | OUI, Nous avons analysé la formation du charbon, on a compris un processus                        |

Figure 9 : Tableau répertoriant les réponses de l'élève 2 aux trois questionnaires « post-activités »

Il est intéressant de noter que lorsque l'on apporte du concret, que l'on explique par autre chose que des mathématiques, l'élève a l'impression de faire des sciences. Il semble y avoir l'idée chez l'élève que les sciences expliquent le phénomène qu'elle étudie par des observations concrètes. Sa réponse après l'activité 2 est donc la suite logique de sa vision des mathématiques et renforce donc l'intérêt qu'il y aurait eu à rendre l'utilisation et le besoin de l'outil mathématique plus explicite.

## IV. Apports de cette étude

Ce travail de recherche met en lumière des éléments intéressants qui ont guidés ma pratique enseignante dans le cadre de l'Enseignement Scientifique.

Il m'a tout d'abord permis de mieux comprendre les enjeux de cette matière. En effet, le bulletin officiel annonce que l'ensemble des disciplines scientifiques concourent à la compréhension du monde, de son organisation, de son fonctionnement et des lois qui le régissent. (*Bulletin officiel spécial n°1 du 22 janvier 2019*). Cela implique une pratique enseignante explicite sur les enjeux, les démarches, les outils utilisés et sur, finalement, ce que c'est que faire des sciences. Si les élèves ont consciences qu'ils font des sciences ; qu'ils basent donc leur réflexion sur des preuves réelles, mesurables ; qu'ils comprennent l'élaboration des savoir scientifiques et font le distinguo avec un savoir qui se voudrait dogmatique et se placerait dans le domaine de la croyance ou de l'opinion, alors c'est, à ce moment-là, que l'on participe aux trois buts de l'enseignement scientifiques. Ces enjeux sont les suivants :

- Contribuer à faire de chaque élève une personne lucide, consciente de ce qu'elle est, de ce qu'est le monde et de ce qu'est sa relation au monde ;
- Contribuer à faire de chaque élève un citoyen ou une citoyenne responsable, qui connaît les conséquences de ses actions sur le monde et dispose des outils nécessaires pour les contrôler ;
- Contribuer au développement en chaque élève d'un esprit rationnel, autonome et éclairé, capable d'exercer une analyse critique face aux fausses informations et aux rumeurs.

Apporter des connaissances et les démontrer avec les élèves, les laisser réfléchir et construire la démarche cognitive associée au savoir est ce qui me semble le plus en accord avec les résultats de cette recherche. C'est sans doute Jean-Pierre Astolfi qui résume au mieux ce que l'on peut dégager de ces enjeux. Il dit en effet que ce qui fait obstacle aux apprentissages scolaires, ce ne sont pas tant nos ignorances que la surabondance de nos explications immédiates sur tout et n'importe quoi. C'est le principe même des discussions type « café du

commerce», dans lesquelles chacun a un avis sur tout et le défend mordicus. Nous fonctionnons quotidiennement avec ce genre de « savoirs privés », souvent suffisants d'ailleurs pour vivre, décider, choisir... L'école exige une rupture avec ce fonctionnement spontané de la pensée, chaque discipline introduisant des outils théoriques nouveaux. (Astolfi, 2008)

L'inédit de cette enseignement, tout comme l'EIST au collège, c'est de devoir travailler de concert avec un.e collègue de Physique-Chimie. Cette étude a permis de dégager les intérêts de l'Enseignement Scientifique mais aussi de mettre en lumière une limite claire : malgré le fait que je n'ai jamais présenté mes cours d'enseignement scientifique comme « la partie SVT », les élèves, conscients que je suis enseignante de SVT, justifient pour plusieurs leur réponse avec « nous sommes en SVT », « nous avons fait des SVT ». Il apparaît donc que le travail en équipe peut être renforcé afin d'arriver à l'élaboration d'une méthode commune permettant de former sur une base d'outils et méthodes scientifiques générales. Les disciplines sont trop souvent vues comme des enfermements du savoir dans des frontières artificielles, alors qu'elles consistent à « chausser des lunettes » différentes selon la façon dont on questionne le monde. (Astolfi, 2008). Il faut donc, je pense, réussir à montrer aux élèves une base commune, une façon de questionner le monde similaire et propre aux sciences. Pour ce faire, il faut engager un réel travail d'équipe impliquant de questionner sa propre vision des sciences et accepter de prendre du recul sur les méthodes inculquées par notre discipline propre afin d'en dégager des méthodes scientifiques générales.

## Conclusion

Recueillir la perception des sciences par les élèves permet d'adopter une attitude réflexive sur sa posture enseignante en se posant des questions pour faire avancer son travail et former les citoyens de demain, riches d'une culture scientifique et de compétences d'analyse objectives au travers de l'Enseignement Scientifique dispensé au cycle terminal.

Ce travail de recherche et de réflexion autour de l'enjeu d'une matière nouvelle, moins proche de ma discipline initiale, permet de prendre du recul et de la hauteur sur mon travail d'enseignante en questionnant mes pratiques, mes méthodes, mes compétences. Ces obstacles rencontrés dans la mise en œuvre et l'élaboration de ces cours m'ont permis, je pense, de progresser en tant que professionnelle en me demandant toujours quel intérêt avaient mes élèves à savoir telle ou telle notion. En s'obligeant toujours à raccrocher les savoirs scolaires à l'actualité, on développe des compétences transversales essentielles à la formation du jeune lycéen.

Ce travail m'a donné l'occasion de questionner les fondements même de ma discipline et d'apprendre ce qu'en percevait les élèves. Confronter ma vision à la leur a permis d'ouvrir ma réflexion et de gagner en clarté et en cohérence. Donner de l'intérêt aux apprentissages est l'essence même de notre métier. Il me semblerait intéressant désormais de débiter une année scolaire avec une nouvelle classe en questionnant leur vision des sciences, car selon moi, prendre conscience de la vision des élèves permet de construire avec eux les fondements d'une démarche scientifique aboutie.

Cette recherche n'est que l'introduction à de possibles futures réflexions autour des sciences, de la place de ces dernières à l'École. Selon moi, l'École reflète le fonctionnement de notre société et il paraît primordial, de parts les enjeux climatiques, de santé, et de société actuels de placer l'enseignement des sciences au cœur de nos préoccupations. Ce travail réflexif m'a donc permis, je pense, de progresser en tant que professeure de Sciences. Il m'aura permis d'interroger mes pratiques et de m'ouvrir de nouvelles perspectives de travail pour la suite de ma carrière. Se poser des questions, remettre en perspective sa façon de percevoir sa

pratique, ses compétences et la façon de les transmettre sont très intéressantes et enrichissantes et sont des éléments, qui, j'espère guideront toujours ma façon de travailler.



## Bibliographie

Albe, V., & Orange, C. (2010). Sciences des scientifiques et sciences scolaires.

*RDST. Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 2, 19-26.

Bachelard, G. (2011). *La formation de l'esprit scientifique* (Vrin).

Couture, C., Dionne, L., Savoie-Zajc, L., & Aurousseau, E. (2015). Développer des

pratiques d'enseignement des sciences et des technologies : Selon quels

critères et dans quelle perspective ? *RDST. Recherches en didactique des*

*sciences et des technologies*, 11, 109-132. <https://doi.org/10.4000/rdst.1004>

*ENSEIGNER : Définition de ENSEIGNER*. (s. d.). Consulté 25 avril 2022, à

l'adresse <https://www.cnrtl.fr/definition/enseigner>

*JP Astolfi réconcilie savoirs disciplinaires et constructivisme*. (s. d.). Consulté 25

avril 2022, à l'adresse

[http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/larecherche/Pages/2008/96\\_JP](http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/larecherche/Pages/2008/96_JP)

[Astolfi.aspx](http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/larecherche/Pages/2008/96_JP)

*Programme d'enseignement scientifique de la classe de première de la voie*

*générale*. (s. d.). Ministère de l'Education Nationale de la Jeunesse et des

Sports. Consulté 25 avril 2022, à l'adresse

<https://www.education.gouv.fr/bo/19/Special1/MENE1901573A.htm>

# Annexes

## Annexe 1 : Questionnaire n°1

Nom/ Prénom :

### QUESTIONNAIRE ELEVE – FAIRE DES SCIENCES

Quelles sont tes spécialités en 1ere ?

.....  
.....

Quel est ton projet professionnel ? / Que veux-tu faire après le bac ? (Si tu n'as pas de projet bien défini, tu peux mettre les filières qui t'attirent)

.....  
.....

Pour toi c'est quoi les sciences ? C'est quoi faire des sciences ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Aimes-tu les sciences au lycée, pourquoi ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Considères-tu que tu fais des sciences cette année ? (Explique pourquoi)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Annexe 2 : Activité 1

|            |  |                  |
|------------|--|------------------|
| Chapitre 5 | Activité 1: La photosynthèse à l'échelle de la feuille | 1 <sup>ere</sup> |
|------------|--|------------------|

- \* Utiliser des outils scientifiques
- \* Pratiquer des démarches scientifiques

Nous savons que les végétaux produisent de la matière organique au cours d'une réaction appelée photosynthèse. Celle-ci se déroule uniquement dans des cellules localisées dans les parties vertes des végétaux, en particulier les feuilles. La propriété photosynthétique des feuilles repose sur certains de leurs constituants: les pigments comme les chlorophylles de couleur verte. Il s'agit de molécules qui ont la capacité d'absorber des rayonnements lumineux, donc de l'énergie solaire.

Dans cette activité nous tenterons de répondre à : **Comment la feuille capte-t-elle l'énergie lumineuse pour faire la photosynthèse et quelle est la part d'énergie reçue est utilisable pour la photosynthèse ?**

### A- Mesurer la répartition de l'énergie solaire reçue au niveau d'une feuille.

*Matériel: Des feuilles fraîches, une source de lumière blanche, un luxmètre.*

- Placer un luxmètre à une distance donnée d'une source lumineuse, mesurer l'énergie lumineuse totale
- placer la feuille à étudier entre le luxmètre et la source lumineuse (contre le luxmètre), mesurer l'énergie lumineuse transmise
- Placer le luxmètre au plus près de la feuille, côté source de lumière en donnant un léger angle pour éviter l'ombre du luxmètre, mesurer l'énergie réfléchi.

Question 1: compléter la première colonne du tableau suivant à l'aide des résultats de la manipulation puis calculer la proportion que chaque valeur représente par rapport à l'énergie incidente.

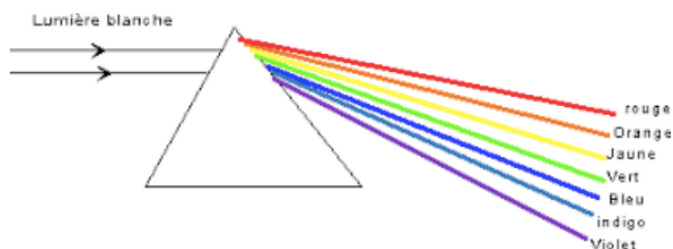
| Type d'énergie lumineuse         | Puissance mesurée en lux | proportion d'énergie solaire incidente |
|----------------------------------|--------------------------|--|
| énergie incidente                | 8,9ù                     | 100 %                                  |
| énergie réfléchi par la feuille  |                          |  |
| énergie transmise par la feuille |                          |  |
| Energie absorbée par la feuille  |                          |  |

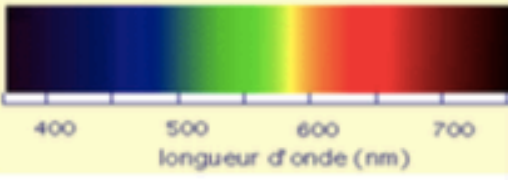
Question 2: Sachant que sur 100% d'énergie incidente, 69% correspondent à une absorption non photosynthétique, quel pourcentage de lumière incidente est utilisé pour réaliser la photosynthèse ?

### B- Déterminer les longueur d'ondes lumineuses absorbées par les pigments chlorophylliens

#### Document 1 : expérience de dispersion de la lumière blanche

La lumière blanche est constituée de plusieurs lumières (ou radiations) colorées. On dit que la lumière blanche est polychromatique. Les différentes radiations qui composent la lumière blanche sont séparées par le prisme.



| Condition           | Spectres lumineux obtenus   | interprétation |
|---------------------|---|----------------|
| Eau (témoin)        |  |                |
| Solution de pigment |   |                |

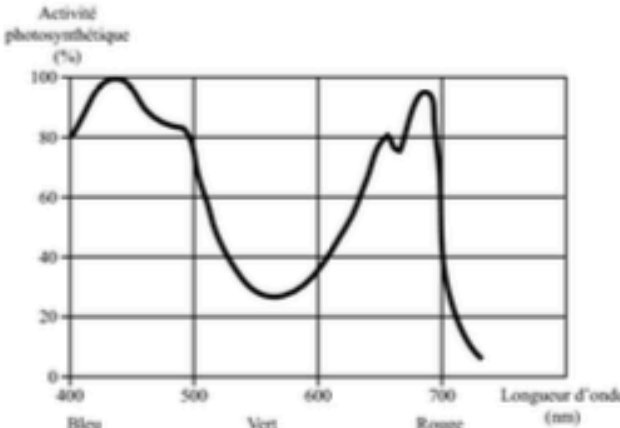
Utilisation du spectroscopie à main: Placer la petite cuve dans le réceptacle prévu à cette effet, dirigez vous vers la fenêtre et regardez à travers le spectrophotomètre.

- Placer la cuve remplie d'eau dans le réceptacle
- Observer le spectre
- Placer la cuve remplie de la solution de pigments chlorophylliens
- Schématiser les résultats obtenus
- interpréter les résultats obtenus
- Le résultat que vous obtenez est le **spectre d'absorption de la photosynthèse.**

Consigne : Compléter le tableau en interprétant quelles longueurs d'ondes sont absorbées/transmises par la la solution de pigment et par l'eau (témoin)

**C- Rechercher les longueurs d'ondes efficaces pour réaliser la photosynthèse**

Interpréter le spectre d'action de la photosynthèse pour montrer quelles sont les longueurs d'ondes efficaces pour réaliser la photosynthèse.

| Spectre d'action de la photosynthèse  | Interprétation |
|---|----------------|
|  |                |

Le spectre d'action montre l'intensité de la photosynthèse en fonction de la longueur d'onde absorbée.

## Annexe 3 : Activité 2

|            |  |                  |
|------------|--|------------------|
| Chapitre 5 | Activité 2: La photosynthèse à l'échelle planétaire. | 1 <sup>ère</sup> |
|------------|--|------------------|

Compétence travaillée :

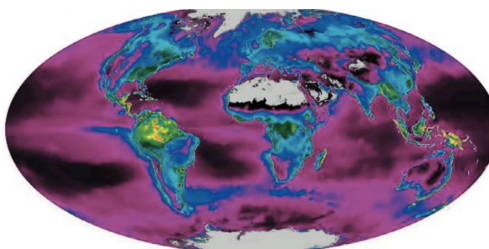
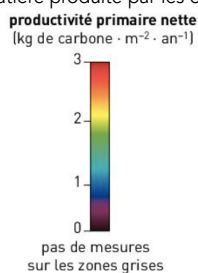
\* C1- Extraire l'information utilisée d'un document et l'utiliser pour répondre à une question

Tu as vu dans l'activité 1 que les végétaux chlorophylliens réalisent la photosynthèse, réaction permettant de convertir la matière minérale en matière organique, grâce aux pigments contenus dans leur feuilles.

**Aujourd'hui on cherche à comprendre quelle est l'importance de cette conversion naturelle de l'énergie solaire à l'échelle planétaire et comment la matière organique issue de la biosphère est utilisée par les êtres vivants ?**

### TEMPS 1: Quelle est l'importance de cette conversion naturelle de l'énergie solaire à l'échelle planétaire ?

La productivité primaire brute (PPB) correspond à la quantité de carbone intégrée dans la matière organique végétale (ou **biomasse**) par m<sup>2</sup> et par an. Elle reflète la capacité des végétaux ou du phytoplancton marin à convertir l'énergie lumineuse en énergie chimique (matière organique produite). Elle est estimée par diverses techniques dont les mesures de satellites qui détectent les variations de concentrations de chlorophylle. Toutefois les végétaux utilisent environ 80% de la biomasse produite pour leur propre fonctionnement. De ce fait, la productivité primaire nette (PPN) est la biomasse disponible pour les autres êtres vivants qui vont consommer la matière produite par les organismes non chlorophylliens.



Doc 1: répartition de la productivité nette mondiale (Bordas 1<sup>ère</sup> enseignement scientifique - ed.2019)

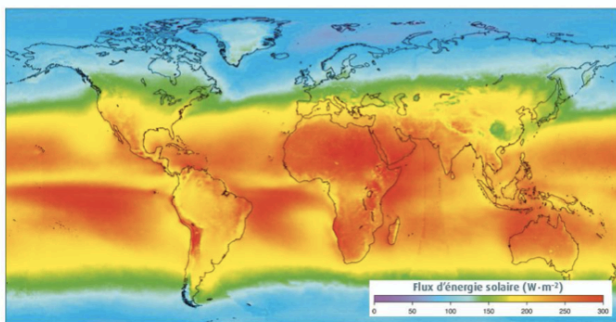
Question 1: Donner la définition de productivité primaire brute. (PPB)

Question 2 : A partir du texte, dégager la formule de la productivité nette (PPN)

PPN =

Question 3: Compléter le tableau en calculant Productivité primaire nette des océans et des continents.

|            | PPB (en Gt.an <sup>-1</sup> ) | Biomasse consommée par respiration (en Gt.an <sup>-1</sup> ) | PPN (en Gt.an <sup>-1</sup> ) |
|------------|-------------------------------|--|-------------------------------|
| Continents | 583                           | 467  |                               |
| Océans     | 275                           | 220  |                               |



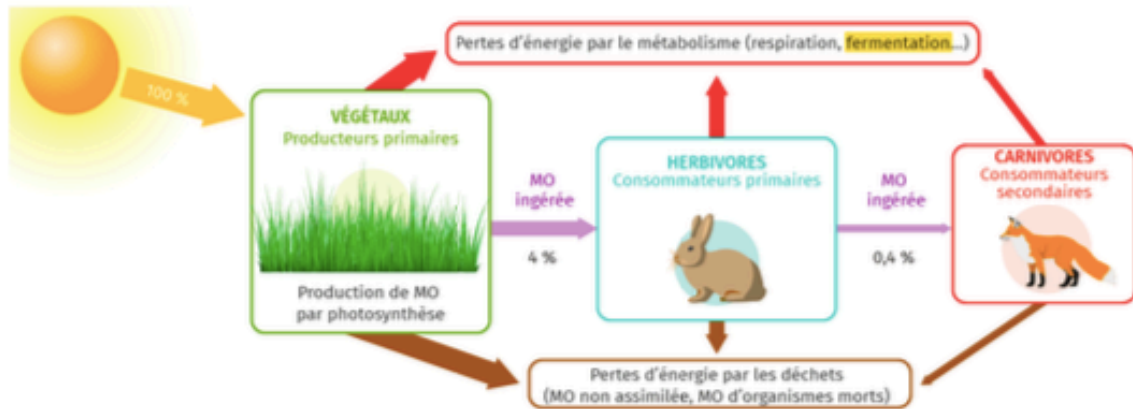
Les scientifiques considèrent que seulement **0,340 W.m<sup>-2</sup>** est utilisé par les végétaux chlorophylliens pour réaliser la photosynthèse.

Rappel Chapitre 3: la valeur moyenne de l'énergie solaire est de **340 W.m<sup>-2</sup>**

Doc 2: Répartition de l'énergie solaire reçue par unité de temps et de surface par la Terre selon la latitude. (Belin 1<sup>ère</sup> enseignement scientifique - ed.2019)

Question 4: A partir des données ci-dessus Quelle est la proportion (en %) d'énergie solaire utilisée pour la photosynthèse ?

**TEMPS 2: Comment la matière organique issue de la photosynthèse est-elle utilisée par les êtres vivants ?**



Document 3: Devenir de l'énergie chimique issue de la photosynthèse (Lelivrescolaire - 1ere enseignement scientifique- ed.2019)  
 Les pourcentages indiquent la proportion d'énergie transmise par rapport à l'énergie solaire initialement reçue par les végétaux. La largeur des flèches représente l'importance du flux d'énergie. MO signifie « matière organique ».

**Question 5: Indiquer sous quelle forme l'énergie est transmise d'un être vivant à l'autre.**

Respiration cellulaire en présence de O<sub>2</sub> :



Exemple de fermentation en absence de O<sub>2</sub> :



Le composé organique peut être par exemple de l'éthanol ou de l'acide lactique selon le type de fermentation. La respiration produit jusqu'à 1 080 kJ d'énergie utilisable (E) par mole de glucose, tandis que la fermentation en produit 60 kJ.

Le métabolisme cellulaire est l'ensemble des réactions chimiques qui se déroulent au sein des cellules. À partir des nutriments comme le glucose, le métabolisme va produire d'autres molécules organiques constitutives de l'organisme, stockant toutes de l'énergie chimique. Ces molécules sont de trois grands types : les glucides, les lipides et les protéines.

Chez les êtres vivants non chlorophylliens il existe deux grandes voies métaboliques permettant de fournir de l'énergie à partir de glucose.

Document 4: Les voies métabolique des êtres vivants.(Lelivrescolaire - 1ere enseignement scientifique- ed.2019)

**Question 6: On sait que la combustion complète d'une mole de glucose fournit 2840 KJ. Calculer puis comparer les rendements de la respiration et de la fermentation.**

**Question 7: A partir de ce que tu as appris dans le temps 2, explique comment les êtres vivants utilisent la MO produite lors de la photosynthèse**

## Annexe 4 : Activité 3

|            |                                     |      |
|------------|-------------------------------------|------|
| Chapitre 5 | Activité 3: La formation du charbon | 1ere |
|------------|-------------------------------------|------|

Compétence travaillée :

\* Communiquer dans un langage scientifique (Rédiger une synthèse)

Actuellement, 87% de l'énergie utilisée dans le monde provient de combustibles fossiles comme le charbon.

Problème 3: Comment se forment les combustibles fossiles et en particulier le charbon ?

**Consigne : A l'aide des documents suivants, expliquer les étapes et les conditions nécessaires à la formation du charbon. Justifier le terme de combustible fossile utilisé pour désigner le charbon.**

Doc 1: Echantillons à disposition: Tourbe, Lignite, Schiste houiller, Anthracite

Doc 2: Les différents échantillons et leur analyse chimique.

Le charbon contient de nombreuses molécules dérivées de glucides, lipides ou protides. Des analyses chimiques de divers échantillons prélevés dans un gisement de charbon ont donné les résultats suivants (composition chimique en %).

|                                 | Tourbe   | Lignite  | Anthracite (charbon proprement dit) |
|---------------------------------|----------|----------|-------------------------------------|
| Taux de carbone dans la matière | 50 à 55% | 55 à 75% | 90 à 95%                            |

Composition chimique de divers échantillons en pourcentage.

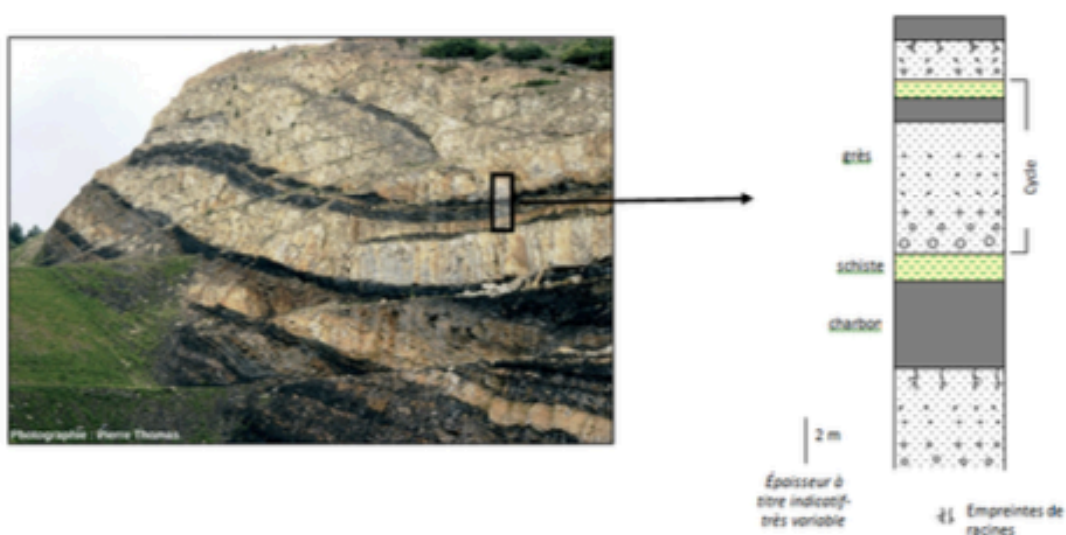
|   | C    | H   | O    | N   | Si   | Al  | Autres |
|---|------|-----|------|-----|------|-----|--------|
| Végétal   | 45,1 | 5,9 | 44,9 | 1,5 | -    | -   | 2,6    |
| Charbon   | 86,7 | 4,1 | 3,5  | 0,6 | -    | -   | 5,1    |
| Grès (roche sédimentaire formée par l'accumulation de grains de sables) | -    | -   | 52,8 | -   | 35,4 | 8,7 | 3,1    |

DOC 3 : Le devenir des végétaux d'une forêt après leur mort

Quand les végétaux d'une forêt meurent, les longues molécules organiques qui les constituent sont décomposées en matière minérale par l'action des décomposeurs. Ces transformations chimiques consomment du dioxygène. C'est pourquoi, lorsqu'une grande quantité de végétaux se trouvent noyée dans une couche d'eau peu profonde, celle-ci s'appauvrit en dioxygène. Une partie des végétaux morts peut alors échapper à la dégradation. Dans ces conditions, sous l'action de bactéries vivant en l'absence de dioxygène et sous l'effet d'une augmentation lente de la température, liée à l'enfouissement progressif des débris, les longues molécules organiques végétales évoluent : les molécules volatiles (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) sont libérées et le carbone se concentre, c'est la carbonification. Ce processus conduit à la transformation des végétaux morts en charbon. Il dure plusieurs dizaines de millions d'années.



DOC 4 : Photographie d'une ancienne carrière de charbon à Graissessac (Hérault)



Doc 5: Etapes de la formation du charbon

