

Année universitaire 2019-2020

Diplôme universitaire : Métier de l'Enseignement, de
l'Education et de la Formation Professeur du second degré.

Parcours : Sciences de la vie et de la terre

Titre : Initiation à l'argumentation scientifique en cycle 4

Présenté par : Elodie Perazza

Mémoire encadré par : Hervé Albertin.

Sommaire

1. Partie théorique.....p.5

1.1 Introduction

1.2 Etat de l'art

1.2.1- L'argumentation scientifique : définitions, principes et introduction en cycle 4

1.2.1.1 Définition de l'argumentation

1.2.1.2 Les principes de l'argumentation scientifique

1.2.1.3 L'argumentation scientifique en cycle 4

1.2.2 L'exercice de la tâche complexe au service des élèves : description et apports aux élèves

1.2.2.1 L'argumentation scientifique en cycle 4

1.2.2.2 Définition de la tâche complexe

1.2.2.3 Mise en place de la tâche complexe

1.2.2.4 Aides à la réalisation de la tâche complexe

1.3 Problématique

2. Méthode.....p.11

2.2 Matériel

2.1- Participants

2.3 Procédure

2.3.1 Généralités sur les systèmes d'aide qui seront mis en place

2.3.1.1 Objectif des systèmes d'aide

2.3.1.2 Nature des systèmes d'aide et évolution dans le temps

2.3.2 Mise en place de ces aides et évaluation des progrès des élèves au cours du temps

2.3.3 Justification du choix des types d'aides proposées suite aux observations

2.3.3.1 Les observations initiales (tâche complexe n°0)

2.3.3.2 Premier système d'aide envisagé pour répondre aux problèmes des observations initiales

2.3.3.3 Second système d'aide envisagé pour répondre aux problèmes des observations précédentes

2.3.3.4 Présentation des tâches complexes analysées faisant l'objet d'une évaluation nécessaire à notre étude

3- Résultats.....p.18

3.1 Présentation des résultats

3.2 Description des résultats

3.2.1 Observation de l'évolution des différents niveaux de maîtrise de la compétence C1 au cours des taches complexes

3.2.2 Observation de l'évolution des différents niveaux de maîtrise de la compétence C2 au cours des taches complexes

3.2.2 Observations globales et comparaison de l'évolution des niveaux de maîtrise des compétences C1 et C2 par les élèves

4. Discussion.....p.25

4.1 Re contextualisation

4.2. Mise en lien avec les recherches antérieures

4.2.1 Analyse des résultats : compétences C1 et C2

4.2.2 Analyse des résultats : comparaison des résultats obtenus pour les compétence C1 et C2

4.2.3 Analyse des résultats : observation de l'évolution du niveau de maîtrise des compétences au cours du temps

4.2.4 Observation des résultats lorsque les systèmes d'aide sont supprimés

4.3 Limites et perspectives

4.3.1 Les limites de l'étude

4.3.1.1 variabilité des sujets

4.3.1.2 Lien entre les compétences C1 et C2

4.3.1. 3 La taille de l'échantillon

4.3.2 Les perspectives de l'étude

4.3.2.1 Poursuivre l'étude pour augmenter les données.

4.3.2.2 Estimer l'importance de la part « répétition de l'exercice » ainsi que de « la nature des documents fournis sur la progression des élèves

4.3.2.3 Suivre individuellement les élèves

5. Conclusion.....p.31

Remerciements

Je remercie monsieur Hervé Albertin pour son suivi, ses conseils au cours de la mise place de l'expérimentation en classe et pour son aide méthodologique lors de la rédaction du mémoire.

Je remercie également Valérie, Daniel et Alexiane Perazza pour leurs relectures et leur soutien.

1. Partie théorique

1.1 Introduction :

Le sujet d'étude de ce mémoire porte sur l'argumentation scientifique en cycle 4 et plus précisément sur la capacité des élèves à progresser dans cet exercice.

L'augmentation scientifique est une compétence à développer en cycle 4. Il peut alors être intéressant de tester une méthode dont l'objectif est d'aider les élèves, novices dans l'exercice, à progresser sur cette compétence.

Les programmes scolaires insistent largement sur le fait que les élèves doivent être formés pour devenir capables de réfléchir par eux même. L'enseignement doit alors leur fournir les clefs pour devenir aptes, à se poser des questions, à raisonner et à développer un esprit critique.

L'argumentation scientifique est un exercice qui permet de mobiliser diverses compétences requises pour atteindre cet objectif. En effet, pour discuter d'un sujet au travers d'un texte argumenté, il est nécessaire que les élèves aient dans un premier temps compris une problématique (se poser une question) pour laquelle une argumentation (un raisonnement) est nécessaire afin de démontrer sa réponse.

Une étude va être menée pour observer si la mise en place d'automatismes méthodologiques peut s'avérer être une méthode efficace pour faire progresser les élèves sur l'argumentation scientifique.

Cette progression sera étudiée au travers de l'évaluation d'exercices de taches complexes.

La mise en place d'automatismes méthodologiques sera réalisée grâce à la création de systèmes d'aides ayant pour objectif de guider l'élève dans sa réflexion.

Au fur et à mesure des exercices de tache complexe, les difficultés des élèves seront ciblées puis divers systèmes d'aides seront proposés pour y remédier.

Chacun de ces systèmes aura pour but **de former l'élève sur une compétence nécessaire pour acquérir progressivement le raisonnement lié à l'argumentation scientifique.**

Afin observer si l'hypothèse, de mise en place d'automatismes méthodologiques, s'avère positive sur la progression des élèves dans l'argumentation scientifique, les élèves seront

évalués tout au long de l'année. La comparaison entre les résultats obtenus au début et à la fin de l'année dans l'exercice de la tâche complexe permettra de dégager une tendance. Une partie discussion aura pour but d'établir un bilan de l'étude et de nuancer les résultats obtenus à travers une analyse critique posant les limites de la recherche.

1.2 Etat de l'art :

1.2.1- L'argumentation scientifique : définitions, principes et introduction en cycle 4.

1.2.1.1 Définition de l'argumentation :

L'argumentation correspond à un processus par lequel une personne cherche à convaincre son public en démontrant ses arguments à l'oral ou à l'écrit.

Dans le contexte de l'argumentation scientifique, des thèmes scientifiques sont démontrés et pour ce faire les arguments utilisés s'appuient notamment sur des données, observables sur le terrain, sur des résultats d'expériences ou sur des modèles probables.

Des scientifiques se sont penchés sur cette définition et sur les principes de l'argumentation scientifique.

Selon OLERON (1983) « C'est une démarche par laquelle une personne – ou groupe de personnes – entreprend d'amener un auditoire à adopter une position par le recours à des présentations ou assertion – arguments- qui visent à en montrer la validité ou le bien-fondé. L'argumentation c'est développer un raisonnement dans le but de convaincre un auditoire en présentant des preuves ».

1.2.1.2 Les principes de l'argumentation scientifique :

Par la suite, en s'appuyant sur les idées de BRETON, la démarche mise en place pour l'argumentation scientifique peut être décrite plus précisément :

Selon BRETON (1996) elle est le résultat de deux phases complémentaires. La première phase permet de « construire un réel de références pour l'auditoire » c'est à dire de rassembler des données issues d'expériences ou de témoignages et qui constituent des arguments.

La deuxième phase correspond à l'utilisation des ces arguments pour établir des liens de

causalité afin de proposer une réponse à un phénomène.

La compréhension et la description des principes de l'argumentation ont conduit à la mise en place d'aides dans le but d'améliorer les capacités d'argumentation.

Dans un ouvrage de MORAN et CAROLL (1996), des outils sont présentés. Ils ciblent deux éléments majeurs. Le premier correspond au rassemblement des informations qui constitueront les arguments sur lesquels s'appuyer. Le deuxième permet de communiquer ces arguments, dans le but de convaincre.

1.2.1.3 L'argumentation scientifique en cycle 4 :

En Sciences de la Vie et de la Terre et notamment lors de son enseignement en cycle 4, l'argumentation scientifique repose sur la description de données (observations, résultats) pour en tirer des conclusions qui s'avèrent utiles et nécessaires à la démonstration d'un phénomène. Par cette démarche **d'observation, déduction et restitution d'arguments** au travers d'un texte argumenté ou d'une présentation orale, la réponse à la problématique initiale pourra être explicitée et démontrée par l'élève.

Dans les programmes scolaires, l'argumentation a une place importante. Elle permet de former un esprit critique chez les élèves, de développer des compétences langagières à l'oral et à l'écrit et d'acquérir des connaissances issues de leur propre analyse d'une situation. En effet, dans ce type d'exercice, l'élève n'est pas face à une présentation magistrale mais il est bien acteur de la construction de ses connaissances. Selon OSBORNE (2001) « ce n'est plus l'autorité du maître qui fonde le vrai, l'acceptable, en énonçant ce qui doit être appris, en «montrant» par une expérience un phénomène ou en renvoyant à un document qui est la preuve «visible» du discours. Ce sont les élèves, qui par leurs activités co-construisent leurs savoirs. »

1.2.2 L'exercice de la tâche complexe au service des élèves : description et apports aux élèves.

1.2.2.1 L'argumentation scientifique en cycle 4 :

Le socle commun des compétences insiste sur le fait que l'élève doit apprendre à réfléchir par lui-même au cours de sa scolarité. Pour cela, il doit être accompagné afin de maîtriser les savoirs et les compétences nécessaires pour acquérir cette capacité de réflexion. Chaque

enseignant choisit la démarche qui lui semble la plus pertinente pour faire progresser sa classe sur cet élément. Il doit élaborer des séances intégrant compréhension de ressources, raisonnement et communication afin de former au mieux les élèves à cette capacité de réflexion exigée à la fin de la scolarité obligatoire.

Il convient donc de trouver des exercices qui allient : mobilisation de connaissances, développement du raisonnement scientifique.

1.2.2.2 Définition de la tâche complexe :

D'après le livret personnel de compétences (*vademecum*), la tâche complexe est un exercice qui permet d'adopter une démarche de résolution puisqu'il nécessite la mobilisation d'éléments « internes à l'élève » (connaissances, vécu, culture,..) et « externes à l'élève » (aides méthodologiques, informations, ressources,...) pour résoudre une situation.

La définition que ce *vademecum* donne de la tâche complexe est la suivante : « tâche mettant en œuvre une combinaison de plusieurs procédures simples, automatisées, connues. Elle nécessite l'élaboration par l'élève d'une stratégie (et non pas de la stratégie experte attendue) et fait appel à plusieurs ressources. »

Nous comprenons donc bien qu'à travers l'exercice de la tâche complexe, différentes compétences vont pouvoir être travaillées avec les élèves et notamment celles de la communication et de l'argumentation scientifique.

Notons que la **notion « d'automatisme »** est utilisée. **Il semble donc qu'il soit possible de mettre en place des rituels : processus de raisonnement à adopter pour résoudre un problème.**

1.2.2.3 Mise en place de la tâche complexe :

L'objectif de l'exercice est d'arriver à répondre à un problème initial en récoltant des informations et en les organisant de façon logique.

→ La situation initiale :

Ce problème initial doit être posé en s'appuyant au maximum sur des situations de la vie courante pour susciter l'intérêt de l'élève et l'amener à se poser des questions sur le monde

qui l'entoure.

→ Recherche d'informations pour répondre à la situation :

Différentes ressources documentaires : textes, graphiques ou tableaux de résultats apportent les connaissances nécessaires pour répondre à la problématique initiale.

→ Réponse au problème :

L'élève doit adopter une démarche logique pour répondre au problème en s'appuyant sur les informations données par les documents et en établissant des liens entre elles. Cette restitution peut être réalisée sous la forme d'un texte dans lequel il doit démontrer les propos qui l'amènent à la conclusion finale (réponse au problème).

L'argumentation scientifique est donc au cœur des compétences visées par cet exercice.

1.2.2.4 Aides à la réalisation de la tâche complexe :

Par sa nature « complexe », cet exercice ne sera pas réussi de la même manière et ne posera pas les mêmes difficultés à tous les élèves. Les causes pouvant faire obstacle à la réussite de l'exercice sont multiples : compréhension des documents, établir des liens entre eux, capacité à s'exprimer à l'écrit et à l'oral, savoir organiser et argumenter ses propos.

Diverses aides pourront alors être proposées aux élèves selon les difficultés observées.

→ Types d'aides :

- Aides méthodologiques : elles permettront de guider la construction d'une réponse argumentée : comprendre les notions et les liens attendus dans la réponse.

- Aides à la compréhension des documents ressources : elles peuvent prendre différentes formes selon la difficulté des compétences visées.

Des aides à la compréhension d'un document (graphique, tableau,...) permettront à l'élève de devenir capable d'accéder (de comprendre) aux informations qu'il contient.

Des aides coups de pouces (questions intermédiaires) permettront plutôt de guider l'élève pour lui permettre de comprendre quelle est l'information pertinente.

Le but est de permettre à l'élève **d'accéder** aux informations contenues dans les ressources et de le **guider dans le cheminement intellectuel pour réaliser une réponse logique et argumentée à la question initiale**.

Ce cheminement intellectuel pourrait être vu comme une procédure automatique de réflexion.

1.3 Problématique

Grâce aux diverses informations apportées par les chercheurs, le processus d'argumentation scientifique apparaît plus clair, notamment : ses principes, ses difficultés et les compétences qu'il requiert pour être réussi.

Elles ont également permis de se rendre compte que derrière ce terme se cache également d'autres processus importants de réflexion, nécessaires pour le mettre en place. En effet, l'argumentation demande à un élève de restituer des notions déduites des ressources mises à sa disposition.

Par cet exercice diverses compétences importantes à acquérir au cours du cycle 4 sont mobilisées.

Suite à ces constatations il paraît raisonnablement de se demander : **Comment peut-on faire progresser les élèves dans la pratique de l'argumentation scientifique ?**

L'hypothèse pouvant être émise, en s'appuyant sur les recherches précédentes, est la suivante :

L'argumentation peut être travaillée au travers de l'exercice de la tâche complexe. Il nécessite à chaque fois : (1) l'étude de ressources, (2) la mobilisation des informations tirées des documents et des connaissances, (3) l'établissement de liens logiques entre ces notions, ainsi que (4) la restitution de ces informations sous la forme d'un texte argumenté répondant à la question initiale.

Il semble donc qu'à chaque fois, un même cheminement intellectuel soit nécessaire. **D'où notre hypothèse : la création d'automatismes chez les élèves peut permettre leur progression dans la pratique de l'argumentation scientifique. L'évaluation du niveau de maîtrise de 2 compétences tout au long de l'année permettra d'estimer la progression des élèves.**

2. Méthode

2.1- Participants

L'étude porte sur trois classes d'élèves de quatrième (cycle 4) dont l'âge varie entre 13 et 15 ans.

Le public est socialement hétérogène et le nombre d'élèves par classe est également fluctuant (entre 21 et 24 élèves par classe).

2.2 Matériel

L'objectif de l'étude est d'observer la capacité des élèves à **progresser dans l'argumentation scientifique grâce à la mise en place d'automatismes.**

Cet exercice d'argumentation consiste à répondre à une question ouverte, sous la forme d'un texte s'appuyant sur des preuves scientifiques. Ces preuves sont apportées par différents documents que l'élève doit analyser.

En effet, chaque document apporte une information et la somme de toutes ces informations, mises bout à bout de façon logique, permet de répondre à la question initiale.

C'est à cette démarche, d'analyse de documents et d'organisation des arguments au sein d'un texte, que l'élève pourra être initié et progresser.

Les stratégies, mises en place pour tenter de faire progresser les élèves dans cet exercice, ont pour but de créer un **automatisme méthodologique chez eux**. L'objectif est qu'ils comprennent la logique de l'exercice. Quelque soit le sujet sur lequel porte la problématique initiale, la méthode reste la même : à partir d'observations ou de résultats expérimentaux, un phénomène est expliqué grâce à des arguments démonstratifs.

Pour aboutir à un automatisme, il convient alors **de travailler cet exercice d'argumentation dès le début de l'année scolaire, afin de pouvoir le répéter un grand nombre de fois pour éventuellement observer une évolution sur la qualité des productions.**

C'est à travers des activités de **tâches complexes**, au cours de séances se prêtant à l'étude documentaire, que nous allons entraîner les élèves à l'argumentation. Tous les chapitres du programme de SVT peuvent potentiellement s'y prêter.

Pour mesurer la progression des élèves sur cet exercice, deux compétences seront

régulièrement évaluées (Utiliser un schéma graphique, un texte, d'une part **et** présenter sa recherche, ses résultats en argumentant, d'autre part). L'enseignant pourra suivre, dans le temps, l'évolution du niveau de maîtrise par l'élève, de ces compétences. Quatre niveaux seront définis par une grille claire (annexe1) : maîtrise très satisfaisants (niveau maximum de maîtrise), satisfaisants, fragile et insatisfaisants (niveau minimum de maîtrise),

Figure 1 : Tableau présentant les différentes séances au cours desquelles un exercice de tâche complexe, évalué ou non évalué, a été réalisé.

Titre des séances	Problématique de la tâche complexe	Date, informations
Chapitre 1 : la tectonique des plaques		
Tâche complexe n°0 : Le mouvement des plaques.	Sous la forme d'un texte, donner différents arguments ayant amené à penser et à conclure que les plaques tectoniques bougent.	Septembre 2019 → Relevé mais non évalué
Tâche complexe n°1 : Les dorsales océaniques.	Comment s'est ouvert l'océan Atlantique ?	Septembre 2019 → Relevé et évalué
Tâche complexe n°2 : Les fosses océaniques.	Comment va se fermer l'océan pacifique ?	Octobre 2019 → Relevé mais non évalué (ou meilleure des 2 notes)
Tâche complexe n°3 : Les séismes. grille	Qu'est ce qu'un séisme ?	Octobre-Novembre 2019 → Relevé mais non évalué
Chapitre 2 : Le système nerveux		
Tâche complexe n°4 : Les aires cérébrales.	En vous appuyant (= en citant) sur les tests faits sur les patients A et B, expliquer comment notre cerveau nous permet de voir à la fois la forme et la couleur d'un objet ?	Décembre 2019 → Relevé mais non évalué
Tâche complexe n°5 :	Comment les zones du cerveau	Décembre 2019

La communication entre les différentes zones du cerveau.	communiquent entre elles ?	→ Relevé et évalué
Tâche complexe n°6 : Evaluation : Les effets du manque de sommeil	Explique à Théo les raisons des événements de sa journée.	<u>Janvier 2020</u> → Evaluation de fin de chapitre

2.3 Procédure

2.3.1 Généralités sur les systèmes d'aide qui seront mis en place :

2.3.1.1 Objectif des systèmes d'aide

Afin de permettre aux élèves de progresser dans l'exercice d'argumentation, des systèmes d'aides seront mis en place. Ils **aideront les élèves à comprendre et à acquérir la méthode à appliquer** pour réaliser une étude rigoureuse des documents et une organisation logique des informations qu'ils apportent afin de répondre à la question initiale.

2.3.1.2 Nature des systèmes d'aide et évolution dans le temps.

Ces aides seront mises en place en fonction des difficultés repérées chez les élèves. Des aides collectives (fournies à tous les élèves) et des aides individuelles (pour résoudre une difficulté particulière identifiée chez un groupe d'élèves) pourront être données. De plus, ces stratégies d'aide évolueront au cours du temps en lien avec les résultats des élèves. Ainsi, une aide individuelle pourra être arrêtée lorsque le professeur estime que l'élève a acquis la démarche à adopter.

2.3.2 Mise en place de ces aides et évaluation des progrès des élèves au cours du temps

Dans un premier temps, il est nécessaire de connaître le **niveau initial** des élèves sur cet exercice d'argumentation. Cela pourra être constaté en proposant une première tâche

complexe, en début d'année. Elle sera ramassée et constituera notre expérience 0 : niveau des élèves avant tout apport d'aides extérieures.

Par la suite, pour pouvoir estimer le progrès des élèves, deux compétences seront régulièrement évaluées :

- **Utiliser un schéma graphique, un texte.**
- **Présenter sa recherche, ses résultats en argumentant**

A travers l'évaluation de ces compétences seront distinguées d'une part la capacité des élèves à comprendre, analyser, tirer des informations d'un document et d'autre part leur capacité à hiérarchiser, organiser ces informations pour les utiliser comme arguments pour répondre à la problématique initiale.

Il est nécessaire que ces deux compétences soient maîtrisées pour que l'exercice d'argumentation scientifique puisse être réussi. **Ce sont donc dans le but d'aider les élèves à maîtriser ces compétences que seront mises en place les aides.**

Les éléments d'aide apportés, seront **mis en place en fonction de l'observation** des difficultés rencontrées par les élèves au cours des tâches complexes précédentes.

Figure 2 : Tableau présentant la chronologie de la mise en place des éléments d'aide en fonction des difficultés et progrès observés.

Période de l'année	Eléments d'aide testés
Septembre	<u>Exercice d'initiation à la tâche complexe n°0</u> - Pas d'aide particulière. - <u>But</u> : constater le niveau initial des élèves.
Octobre novembre	<u>Exercices d'initiation à la tâche complexe n°1-2 et 3</u> - <u>Aide n°1</u> : Mise en place d'une grille d'éléments attendus dans le texte (voir annexe 1) - <u>But de l'aide n°1</u> : permettre aux élèves de savoir ce que l'on attend d'eux : notion à trouver & à comprendre dans les documents et liens à établir.

Décembre	<p><u>Exercice d'initiation à la tâche complexe n°4 et 5 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Aide n°1</u> : grille d'éléments attendus dans le texte toujours présente. - <u>Aide n°2</u> : Mise en place de questions intermédiaires (coups de pouce) pour les élèves les plus en difficulté dans l'analyse des documents (annexe 2). - <u>But de l'aide n°2</u> : Faire acquérir aux élèves la méthode d'analyse des documents : observation, description, conclusion.
Janvier	<p><u>Exercice d'initiation à la tâche complexe n°6 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'aide particulière. - <u>But</u> : Retrouver les conditions initiales (tâche complexe n°0) et pouvoir comparer les résultats initiaux à ceux du mois de janvier. Un automatisme a-t-il été établi chez les élèves dans leur façon d'analyser les documents et d'organiser les idées au sein d'un texte pour répondre à la question posée ? - Tâche complexe réalisée en évaluation terminale. (Nouvelle situation : s'adresser à quelqu'un).

2.3.3 Justification du choix des types d'aides proposées suite aux observations.

Les types d'aides mis en place successivement font suite à l'exploitation des données issues du suivi des deux compétences : *Utiliser un schéma graphique, un texte* et *Présenter sa recherche, ses résultats en argumentant*. Le suivi de ces résultats sera présenté dans la partie « Résultats ».

2.3.3.1 Les observations initiales (tâche complexe n°0)

Il est difficile pour les élèves de **réaliser toutes les étapes** (tout le cheminement intellectuel) nécessaires pour résoudre une tâche complexe. En effet, pour répondre à la question posée initialement, les élèves doivent étudier un certain nombre de documents pour en tirer des informations nécessaire à la rédaction de leur réponse argumentée.

Etape 1: l'étude des documents :

Cela nécessite l'analyse de tous les documents afin de pouvoir les utiliser pour répondre à la question initiale.

Etape 2 : Tirer les informations utiles :

Cette étape nécessite une mise en relation entre la question initiale et les informations apportées par les documents étudiés. Il faut sélectionner uniquement les informations utiles pour répondre à la question.

Etape 3 : Rédiger un texte argumenté :

L'élève doit organiser toutes les informations de manière logique afin de démontrer sa réponse à la question initiale.

Il est observable que lors de la tâche complexe n°0, que si les étapes 1 et 2 n'ont pas été réalisées de manière satisfaisante, la rédaction d'un texte argumenté a peu de sens et n'est donc pas correctement rédigée.

En effet, certains élèves ne comprennent pas tous les documents proposés et ne peuvent donc pas en tirer les informations qui les auraient aidés à répondre au problème.

Parfois, même si les étapes 1 et 2 ont été réalisées de manière satisfaisante, il peut être difficile pour les élèves de mener à bien l'étape 3 qui nécessite : d'organiser ses idées et de répondre de façon logique et bien argumentée à la question. Ainsi, tous les éléments de réponse attendus peuvent être présents (la compétence : *Utiliser un schéma graphique ou texte* est maîtrisée) mais la manière de présenter la recherche n'est pas satisfaisante puisqu'il n'y a pas d'augmentation, la réponse n'est pas démontrée.

2.3.3.2 Premier système d'aide envisagé pour répondre aux problèmes des observations initiales :

Cette aide apportée aux élèves est une **grille présentant les éléments attendus dans le texte** : les éléments à décrire et les liens à réaliser entre ces éléments (voir annexe 1)

Bilan : observations suite à la mise en place de cette grille d'indicateurs :

- Les informations attendues sont présentes dans la majorité des copies.
- La logique du texte argumenté est encore floue dans une majorité de copies.

- Plusieurs élèves citent point par point les éléments de la grille sans créer de lien entre les informations : ils oublient que l'objectif est de répondre à la question initiale en argumentant grâce aux documents.

- Pour certains, il y a un effort pour faire apparaître dans leur texte les éléments attendus mais les documents sont mal compris et les informations tirées fausses.

Solution envisagée pour le second système d'aide : Mettre en place des questions intermédiaires.

2.3.3.3 Second système d'aide envisagé pour répondre aux problèmes des observations précédentes

Cette seconde aide est une série de questions intermédiaires (annexe 2). Elle a pour but d'amener les élèves à mieux comprendre la démarche d'analyse de documents : se poser les bonnes questions (quelles informations m'apporte le document ? Comment analyser ce document rigoureusement) et faire le lien avec la question initiale (en quoi ce document m'aide pour argumenter ma réponse). L'objectif est de permettre aux élèves de progresser sur la compréhension des documents.

Bilan : observations suite à la mise en place de ces aides coups de pouce :

- Les questions sont généralement bien réalisées.

- Les élèves les plus en difficulté sont beaucoup plus impliqués dans l'activité car ils sont moins perdus que face à une question ouverte.

- La dernière question, qui est en fait une question de conclusion reprenant la question ouverte posée initialement, est également plutôt bien réussie. Cependant, les élèves répondent souvent directement à la question sans argumenter grâce à leurs réponses précédentes.

Solution envisagée : préciser dans la question conclusion de s'appuyer sur les réponses précédentes pour démontrer sa réponse.

L'objectif est de montrer à l'élève le cheminement intellectuel à réaliser pour arriver à répondre à la question en s'appuyant sur les documents (description, identification de l'information importante, et réalisation des liens entre les informations pour tendre vers un texte argumenté).

2.3.3.4 *Présentation des tâches complexes analysées faisant l'objet d'une évaluation nécessaire à notre étude.*

Les tâches complexes seront régulièrement ramassées et analysées afin d'obtenir des résultats pour évaluer la progression des élèves sur l'exercice.

Quatre d'entre elles seront évaluées et fourniront les résultats de l'étude.

Figure 3 : Tableau présentant les tâches complexes évaluées pour l'étude :

Tâche complexe	Sujet	Aides mise en place
Tâche complexe n°0	Le mouvement des plaques	/
Tâche complexe n°1	Les dorsales océaniques	Grille d'éléments attendus
Tâche complexe n°2	La communication entre les différentes zones du cerveau	Grille d'éléments attendus Questions intermédiaires
Tâche complexe n°3	Les effets du manque de sommeil	/

3- Résultats

Entre septembre et janvier, six tâches complexes ont été réalisées avec la mise en place progressive des différents niveaux d'aides décrits précédemment (voir tableau 1 pour la chronologie de leur mise en place).

Sur ces six tâches complexes, toutes ont été ramassées mais seulement trois ont fait l'objet d'une évaluation trimestrielle dont les résultats ont été reportés dans le tableau ci dessous (tableau x).

L'objectif de l'expérimentation est de constater dans un premier temps les résultats afin de pouvoir identifier une éventuelle progression des élèves dans cet exercice d'argumentation (tâche complexe : **TC**) qui est évalué au travers de deux compétences :

- Utiliser un schéma graphique, un texte (**C1**)
- Présenter sa recherche, ses résultats en argumentant (**C2**)

3.1 Présentation des résultats :

Figure 4 : Tableau présentant l'évolution du niveau de maîtrise des deux compétences évaluées (C1 et C2) au cours de trois tâches complexes (TC1, TC2, TC3) relevées dans trois classes de 4^{ème}.

Le niveau de maîtrise des compétences C1 et C2 est évalué grâce à une grille d'indicateurs de réussite prédéfinie (Annexe 3). Selon le nombre de critères réussis par l'élève, un niveau : très satisfaisant (TS), satisfaisant (S), fragile (F) ou insuffisant (I), lui est attribué pour chaque compétence.

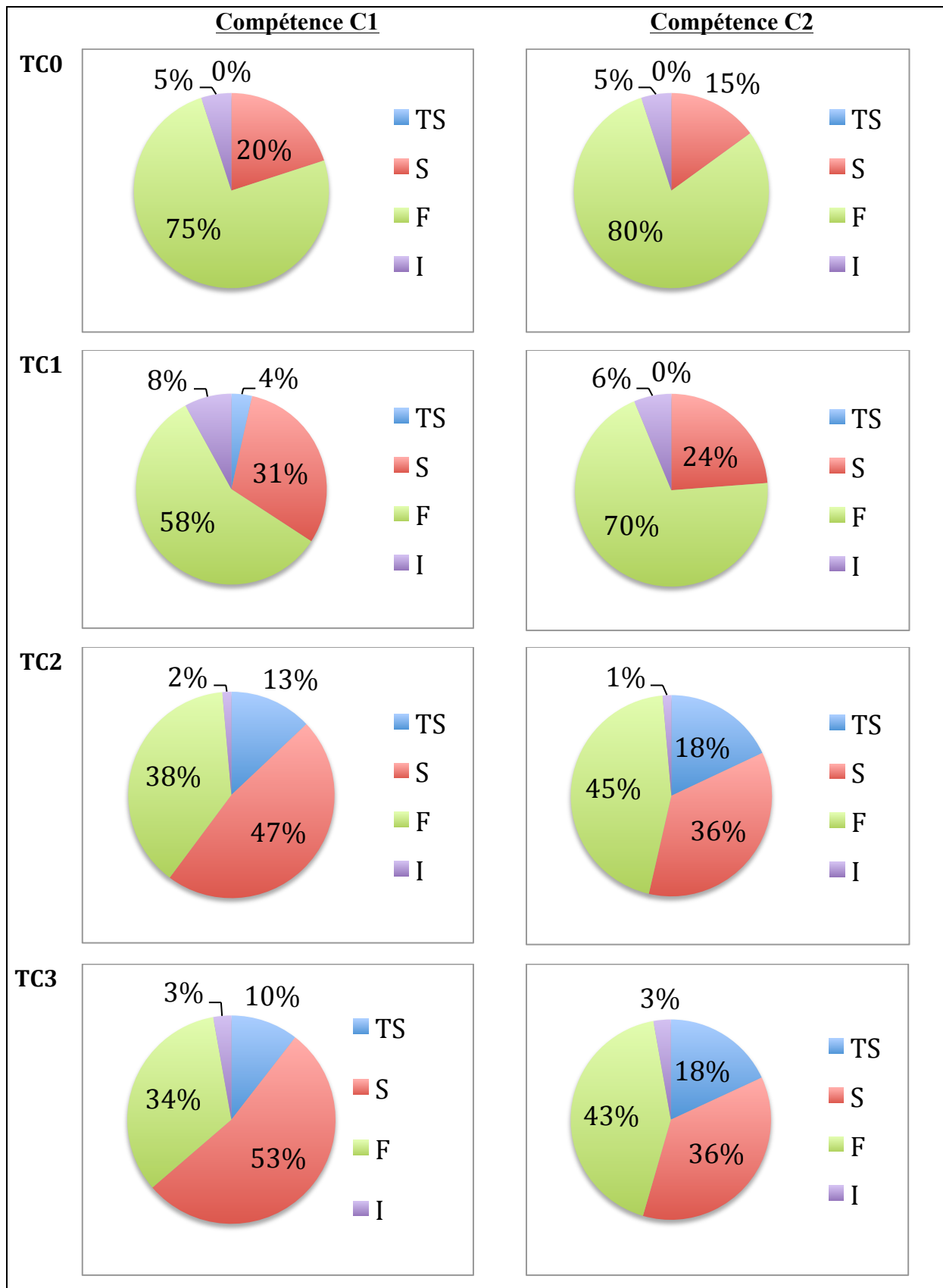
Ce sont donc ces critères qui seront suivis au cours du temps et qui permettront d'observer l'évolution du niveau de maîtrise des compétences au cours du temps.

Les résultats seront exprimés en pourcentage afin d'avoir une vision globale des trois classes de la quantité d'élèves ayant acquis un certain niveau de maîtrise.

Maîtrise		C1				C2			
		TC 0*	TC 1	TC 2	TC 3	TC 0*	TC1	TC 2	TC 3
Très satisfaisant	4eD	0%	0%	8,3%	8,3%	0%	0%	4,1%	8,3%
	4eC		10,5%	30%	15%		0%	40%	20%
	4eE		0%	2%	8,6%		0%	10%	26%
Satisfaisant	4eD	20%	30,4%	45,8%	41,7%	15%	20,1%	41,7%	41,7%
	4eC		42,2%	55%	70%		31,5%	35%	50%
	4eE		19,2%	40%	47,9%		20%	30%	17,5%
Fragile	4eD	75%	60,8%	41,7%	45,9%	80%	70,9%	50%	45,9%
	4eC		47,3%	15%	15%		68,5%	25%	30%
	4eE		65,4%	58%	39,2%		70%	60%	52,2%
Insuffisant	4eD	5%	8,8%	4,2%	4,1%	5%	9%	4,2%	4,1%
	4eC		0%	0%	0%		0%	0%	0%
	4eE		15,4%	0%	4,3%		10%	0%	4,3%

* Pour la tâche complexe 0, une évaluation formative a été réalisée avec chacune des trois classes. C'est un pourcentage moyen, reflétant le niveau de maîtrise des compétences C1 et C2 par l'ensemble des élèves, qui a été reporté dans le tableau.

Figure 5 : Graphiques présentant l'évolution des niveaux maitrise des compétences C1 et C2 au cours du temps



3.2 Description des résultats :

3.2.1 Observation de l'évolution des différents niveaux de maîtrise de la compétence C1 au cours des taches complexes :

→ Maitrise très satisfaisante :

-Lors de la TC0, aucun élève n'atteint le niveau de maîtrise très satisfaisant pour la compétence C1

- Il en est de même pour deux classes (4eD, 4eE) sur trois à la TC1.

Dans une des classes de 4ème (4eC) ce sont seulement 2 élèves sur 23 qui atteignent le niveau de maîtrise très satisfaisant.

- Au cours de la TC2 et de la TC3, il y a en moyenne entre 11% des élèves qui obtiennent un niveau de maîtrise très satisfaisant pour la compétence C1.

Observation d'une augmentation du nombre d'élèves ayant atteint le niveau de maîtrise très satisfaisant pour la compétence C1 entre la TC0 et la TC3 dans chacune des classes. Il atteint en moyenne 11%.

→ Maitrise satisfaisante :

- Lors de la TC0 seulement 20% des élèves, en moyenne, atteignent le niveau de maîtrise satisfaisant pour la compétence C1.

- Pour toutes les classes : entre 20 et 40% des élèves atteignent la maîtrise satisfaisante lors de la TC 1 (moyenne de 30%). Il y a une augmentation de 10%.

- Pour toutes les classes ce pourcentage **augmente d'environ 15% entre la TC1 et la TC2.**

- Selon les classes : ce pourcentage reste à peu près stable (4eD) ou augmente à la TC3 (+15% pour les 4eC).

Le nombre d'élèves atteignant le niveau de maîtrise satisfaisant pour la compétence C1 augmente entre la TC0 et TC1 (+10%) et entre la TC1 et TC2 (+15%) puis il reste stable ou augmente encore un peu selon les classes lors de la TC3.

→ Maitrise fragile :

- Lors de la TC0, 75% des élèves, en moyenne, obtiennent un niveau de maitrise fragile sur l'analyse des documents.
- Entre 40 et 60 % des élèves obtiennent un niveau de maitrise fragile pour la compétence C1 suite à la TC1.
- Ce pourcentage diminue d'environ 20% entre la TC 1 et TC2.
- Ce pourcentage reste à peu près stable ou diminue légèrement selon les classes entre le TC2 et la TC3.

Le nombre d'élèves ayant obtenu un niveau de maitrise fragile pour la compétence C1 diminue au cours des taches complexes : il baisse de 15% entre les TC0 et TC1 et de 20% entre les TC1 et TC3.

→ Maitrise insuffisante :

Le nombre d'élèves ayant un niveau de maitrise insuffisant diminue ou reste stable. Il correspond majoritairement à des élèves n'ayant pas rendu leur travail ou ne s'étant pas impliqués.

Observation globale sur l'évolution du niveau de maitrise de la compétence C1 :

Il y a une amélioration nette du niveau de maitrise satisfaisant de l'analyse des documents (texte, graphique, tableaux,...) entre la TC0 et la TC1 puis entre la TC1 et la TC2.

L'amélioration est ensuite moins nette entre la TC2 et TC3 mais elle augmente encore légèrement dans certaines classes. De plus, nous remarquons que ce sont les élèves ayant un niveau de maitrise fragile qui ont le plus progressé.

Il est remarquable que c'est entre la TC1 et TC2 que l'amélioration est la plus importante. En effet, le pourcentage d'élèves atteignant le niveau de maitrise satisfaisant augmente de 15% entre la TC1 et la TC2 et le pourcentage d'élève obtenant un niveau de maitrise fragile baisse de 20%. Entre la TC0 et TC1 ces pourcentages étaient respectivement de 10% et de 15%. La TC2 correspond à la mise en place de l'aide correspondant **aux questions intermédiaires**.

3.2.2 Observation de l'évolution des différents niveaux de maîtrise de la compétence C2 au cours des tâches complexes :

→ Maitrise très satisfaisante :

- Lors de la TC0 et de la TC1, aucun élève n'atteint le niveau de maîtrise satisfaisant pour la compétence C2 : présenter sa recherche, ses résultats en argumentant.
- Au cours des TC2 et TC3, il y a en moyenne 18% des élèves qui obtiennent un niveau de maîtrise très satisfaisant pour la compétence C2.

Nous observons que le nombre d'élèves ayant atteint le niveau de maîtrise très satisfaisant pour la compétence C2 entre la TC1 et la TC3 augmente dans chacune des classes. Il atteint 18% en moyenne.

→ Maitrise satisfaisante :

- Lors de la TC0, ce sont en moyenne 15% des élèves qui obtiennent un niveau de maîtrise satisfaisant pour la compétence C2.
- Au cours de la TC1, ce pourcentage passe à 23,8%.
- Au sein de toutes les classes, le pourcentage d'élèves obtenant un niveau de maîtrise satisfaisant augmente encore entre la TC1 et la TC2 : il atteint 35% en moyenne.
- Entre la TC2 et la TC 3 ce pourcentage augmente légèrement (4eC) ou reste stable (4eD).

Le nombre d'élèves atteignant le niveau de maîtrise satisfaisante augmente entre la TC0 et la TC1 (+8%) et entre la TC1 et TC2 (+10%) puis elle reste stable ou augmente encore légèrement selon les classes à la TC3.

Comparaison avec C1 :

- **Nous observons que les résultats, concernant le niveau de maîtrise satisfaisant, obtenus par les élèves au cours des tâches complexes pour la compétence C2 suivent la même tendance que pour la compétence C1 : le pourcentage augmente entre les TC0 et TC2 puis il reste assez stable (TC3).**
- **Le pourcentage maximal d'élèves atteignant le niveau de maîtrise satisfaisant pour la compétence C2 au bout de la troisième tâche complexe est plus faible que pour la compétence C1.**

→ Maitrise fragile :

- Lors de la TC0 : 80% des élèves maîtrisent de façon fragile la compétence C2.
- Ce pourcentage baisse progressivement au cours des taches complexes : il passe à 70% lors de la TC1 puis à 45% lors de la TC2.
- Lors de la TC3 il reste stable ou baisse légèrement selon les classes, il est en moyenne de 42,7%.

Le pourcentage d'élèves ayant obtenu un niveau de maitrise fragile à la compétence C2 diminue au cours des taches : il baisse de 10% entre TC0 et TC1 et de 25% entre TC1 et TC2 puis reste stable ou diminue légèrement à la TC3.

Comparaison avec C1 : Les résultats suivent globalement la même tendance entre les TC0. Cependant entre la TC2 et la TC3 il y a peu d'amélioration observés pour la maitrise de la compétence C2 les résultats pour le niveau de maitrise fragile stagnent autour de 42-43%.

→ Maitrise insuffisant :

Le nombre d'élèves ayant un niveau de maitrise insuffisant diminue ou reste stable. Il correspond majoritairement à des élèves n'ayant pas rendu leur travail ou ne s'étant pas impliqués.

Observation globale sur l'évolution du niveau de maitrise de cette compétence C2 :

Il y a une amélioration du niveau de maitrise de la compétence : *présenter sa recherche, ses résultats en argumentant* entre la TC0 et la TC2. Par la suite l'amélioration des élèves est moins nette, les résultats stagnent entre la TC2 et la TC3.

De plus, il y a une plus forte proportion d'élèves du niveau fragile que du niveau satisfaisant qui progressent.

Il est remarquable, comme pour la compétence C1, que c'est entre la TC1 et TC2 que le pourcentage d'amélioration est le plus important. Le pourcentage d'élève atteignant le niveau de maitrise satisfaisant augmente de 10% et le celui des élèves obtenant un niveau de maitrise fragile baisse de 25%. Entre la TC0 et TC1 ces pourcentages étaient respectivement de 8% et de 10%. La TC2 correspond à la mise en place de l'aide correspondant **aux questions intermédiaires**.

3.2.2 Observations globales et comparaison de l'évolution des niveaux de maîtrise des compétences C1 et C2 par les élèves.

Entre les TC0 et TC2, l'évolution du niveau de maîtrise de compétences C1 et C2 par les élèves suit la **même tendance** : le pourcentage d'élèves atteignant le niveau de maîtrise satisfaisante augmente et celui des élèves obtenant un niveau fragile diminue.

Entre les TC2 et TC3, le niveau de maîtrise moyen de la compétence C1 augmente légèrement alors que celui de la compétence C2 a plutôt tendance à stagner.

- Le gain (pourcentage d'amélioration) observé suite à la mise en place de l'aide n°1 correspondant à la **grille de critères attendus** est de : + **10%** d'élèves atteignant le niveau de maîtrise satisfaisant pour la compétence C1 et de +**8%** pour la compétence C2 .

- Le gain observé suite à la mise en place de l'aide n°2 (**questions intermédiaires**) est de + **15%** d'élèves atteignant le niveau de maîtrise satisfaisant pour la compétence C1 et de +**10%** pour la compétence C2 .

Seule l'observation de l'évolution du pourcentage d'élèves obtenant le niveau de maîtrise satisfaisant pour chaque tâche complexe est reporté dans ce bilan des observations car il reflète bien l'impacte des différentes aides apportées. Il est possible d'observer l'évolution de leur amélioration en fonction de l'aide apportée.

4. Discussion

4.1 Re-contextualisation

L'objectif de notre étude est d'observer si la mise en place d'automatismes méthodologiques permet aux élèves de progresser dans l'exercice de l'argumentation scientifique.

Pour estimer cela nous avons régulièrement évalué deux compétences au travers d'exercices de tâches complexes.

Un premier relevé de conceptions en début d'année (TC0) a permis de constater le niveau initial des élèves et de repérer les points nécessitant d'être améliorés pour pouvoir progresser sur la rédaction d'un texte argumenté.

Afin de permettre cette progression, différentes aides ont été apportées au cours de l'année

dans le but de créer des automatismes méthodologiques :

(1) sur la façon d'étudier, de tirer des informations des documents

(2) sur la façon de les organiser au sein d'un texte pour répondre à la problématique initiale.

La dernière tâche complexe évaluée (TC3) correspond à un retour aux conditions initiales (aucune aide n'est apportée), ce qui permettra de comparer ces résultats à ceux de la première tâche complexe (TC0) et de pouvoir constater s'il y a eu une amélioration.

4.2. Mise en lien avec les recherches antérieures

L'étude a été menée au travers de l'évaluation des deux compétences dont les résultats ont été présentés précédemment.

Il convient maintenant d'analyser ces résultats afin de vérifier cette hypothèse.

4.2.1 Analyse des résultats : compétences C1 et C2.

Pour les deux compétences étudiées : Utiliser un schéma graphique, un texte (C1) et présenter sa recherche, ses résultats en argumentant (C2), nous pouvons constater que les résultats suivent la même tendance entre les TC0 et TC3 : **le pourcentage d'élèves ayant atteint le niveau de maîtrise satisfaisante et très satisfaisant a augmenté entre la première et la dernière tâche complexe.**

→ Nous pouvons donc supposer qu'il y a eu une amélioration globale dans la réalisation de l'exercice de la tâche complexe au cours de l'année.

4.2.2 Analyse des résultats : comparaison des résultats obtenus pour les compétences C1 et C2.

En s'intéressant de plus près à chacune des deux compétences, nous pouvons constater que : **le pourcentage d'élèves ayant atteint le niveau de maîtrise satisfaisante à très satisfaisant est légèrement supérieur pour la compétence C1 que pour la compétence C2.**

→ Nous pouvons donc supposer que les élèves ont davantage progressé dans l'analyse de documents et la restitution d'informations que dans la réalisation d'un texte logique.

4.2.3 Analyse des résultats : observation de l'évolution du niveau de maîtrise des compétences au cours du temps.

En se penchant maintenant sur l'évolution des résultats au cours de l'année, nous constatons que c'est entre la tâche complexe 1 et la tâche complexe 2 que la marge de progression (le pourcentage d'élèves passant de la maîtrise fragile à la maîtrise satisfaisante) a été la plus importante à la fois pour les compétences C1 et C2.

→ **Au cours de la TC1**, le système d'aide qui a été apporté correspond à la grille de critères attendus dans le texte (les éléments à décrire et les liens à établir).

Cette grille informe ainsi l'élève sur plusieurs points : **ce que doit contenir son texte mais également ce qu'il doit chercher dans les documents.**

Il est alors compréhensible que cette grille ait pu aider les élèves à progresser à la fois sur l'analyse de documents et sur l'organisation de leur réponse argumentée.

→ **Au cours de la TC 2**, le système d'aide apporté correspond à des questions intermédiaires ayant pour objectif de guider l'élève dans l'exploitation des documents afin de l'amener à en tirer les informations nécessaires pour répondre à la question initiale. **Cette aide cible donc davantage une amélioration de la compétence C1.**

Cependant, les résultats nous montrent que la marge de progrès est aussi importante pour la compétence C1 que pour la compétence C2.

Nous pouvons supposer que ces deux compétences dépendent en quelque sorte l'une de l'autre.

→ **En effet, si un élève améliore sa maîtrise de la compétence C1, cela signifie qu'il aura davantage compris les documents. Grâce à cela, les arguments nécessaires pour répondre à la question initiale lui sembleront probablement plus clairs, ce qui lui permettra de progresser également sur la rédaction du texte argumenté. La grille correspondant à l'aide mise en place au cours de la tâche complexe n°1, toujours présente à la tâche complexe n°2, prendra alors sûrement plus de sens pour lui.**

→ Nous pouvons donc supposer à ce stade que, grâce aux aides, il y a eu un déclic chez les élèves. A la TC1 l'élève s'est familiarisé avec l'aide et à la TC2 il se l'ait appropriée, elle prend plus de sens pour lui. Il comprend mieux le raisonnement attendu : « grâce à l'étude des documents et aux informations qu'ils apportent, je peux rédiger un texte en m'appuyant sur les arguments et ainsi répondre à la question initiale.»

Notre objectif de créer des « automatismes méthodologiques» (d'analyse de documents et de réflexion) prend donc son sens.

4.2.4 Observation des résultats lorsque les systèmes d'aide sont supprimés :

Au cours de la TC3, les résultats restent stables ou augmentent légèrement.

→ Nous observons donc que même sans aide, les élèves réussissent à réaliser une exploitation documentaire et une rédaction argumentée avec un niveau de maîtrise similaire à celui de la précédente tâche complexe évaluée.

Nous pouvons donc supposer que les automatismes que nous avons souhaités faire acquérir aux élèves ont été intégrés puisque, lors d'une tâche complexe sans aide au mois de janvier, ils sont capables de maintenir leur niveau acquis suite aux nombreuses tâches complexes associées à des aides, voire de progresser encore.

4.3 Limites et perspectives.

4.3.1 Les limites de l'étude

4.3.1.1 Variabilité des sujets

Les sujets des tâches complexes varient à chaque exercice et il est difficile d'être certain qu'ils présentent tous le même niveau de difficulté. Cette variable est un biais qui doit être pris en compte. Cependant, au cours de l'étude, une attention particulière a été portée sur la conception des sujets des tâches complexes afin qu'ils présentent globalement le même niveau de difficulté (notamment lors du choix des documents à analyser et de la formulation de la problématique générale).

L'intérêt des élèves pour un sujet scientifique n'est pas identique d'une tâche complexe à l'autre. Certains sont plus passionnés par la biologie, d'autres par la géologie. L'implication

est également un facteur à prendre en compte. Un sondage auprès des élèves pourrait être envisagé pour lever cette interrogation.

La nature des documents fournis varie aussi : texte, graphique, schéma, tableau. Selon les compétences de chacun un document pourra leur paraître plus ou moins difficile à analyser et la compétence C1 paraîtra alors plus ou moins bien maîtrisée.

La maturité de rédaction, n'est pas la même chez tous les élèves. Pour certains, le passage à l'écrit est difficile même si le raisonnement et la logique sont bons.

4.3.1.2 Lien entre les compétences C1 et C2

D'après les observations faites en classes, il semble indispensable de maîtriser la compétence C1 pour pouvoir travailler et améliorer la compétence C2. En effet, sans les notions apportées par les documents, il est difficile de construire une réponse argumentée puisque les arguments nécessaires n'ont pas été compris.

Cependant, même en maîtrisant la compétence C1, documents compris, il est nécessaire d'être capable d'organiser et de mettre en relations ces informations pour maîtriser de manière satisfaisante la compétence C2.

→ Concernant cette dernière, il est donc difficile de savoir si l'apport de l'aide méthodologique à la rédaction d'un texte argumenté est réellement l'élément qui permet la progression de l'élève ou si elle provient de l'amélioration de la compréhension des documents.

4.3.1.3 La taille de l'échantillon

Bien que cette étude ait été réalisée sur l'ensemble des trois classes de 4ème disponibles, cet échantillon reste faible pour pouvoir généraliser nos résultats.

Le public est hétérogène, les résultats semblent donc relativement peu influencés par le critère social.

4.3.2 Les perspectives de l'étude

4.3.2.1 Poursuivre l'étude pour augmenter les données.

Le nombre de tâches complexes réalisé sur l'année est assez conséquent mais le nombre de tâches complexes évaluées et donc fournissant des résultats est plus faible (quatre). En poursuivant notre étude sur le long terme et en augmentant également l'échantillon (nombre de classes impliquées), il serait possible d'obtenir davantage de données. Cela permettrait de d'affiner la tendance des résultats obtenus.

4.3.2.2 Estimer l'importance de la part « répétition de l'exercice » ainsi que de « la nature des documents fournis sur la progression des élèves.

Il pourrait être intéressant de réaliser ces mêmes exercices de tâches complexes, tout au long de l'année, avec des classes pour lesquelles aucune aide ne serait apportée. Il serait alors possible d'observer comment progressent ces élèves, uniquement grâce aux conseils du professeur et des corrections apportées. On peut penser que cette méthode sera plus lente pour mener à la réussite un plus grand nombre (manque de repères sur ce qu'on attend d'eux, manque d'attention pendant la correction,...).

Concernant l'étude menée et l'impacte de la nature des documents sur la réussite de la tâche complexe par les élèves, il pourrait être intéressant de poursuivre l'étude en faisant d'avantage attention à ce critère. Idéalement, il faudrait que la nature des document soit identique d'une tâche complexe à l'autre.

4.3.2.3 Suivre individuellement les élèves.

L'observation de la progression individuelle de chaque élève pourrait informer sur l'hétérogénéité de leur capacité à progresser. En effet, pour certains la mise en place d'automatismes prend beaucoup plus de temps que pour d'autres. Elle a réellement permis à des élèves de comprendre et d'acquérir rapidement la méthodologie nécessaire pour progresser. D'autres élèves ne se sont pas **appropriés** l'outil et l'exercice est longtemps resté flou. Ils se perdaient dans les documents ou se focalisaient sur les questions d'aide (coups de pouce) sans comprendre l'objectif général : répondre à la problématique initiale grâce aux

informations des documents.

En se focalisant sur ces élèves, il pourrait être intéressant d'observer quels types d'aides s'avèrent les plus efficaces ou quelles nouvelles aides plus efficaces pourraient être mises en place pour permettre une progression plus rapide.

5. Conclusion

La mise en place d'automatismes méthodologiques chez les élèves a-t-elle permis de les faire progresser sur l'argumentation scientifique ?

L'analyse des résultats montre une amélioration générale de la capacité des élèves à argumenter leurs réponses scientifiques. Ils progressent sur des compétences d'analyse de documents et de communication de leurs arguments.

Il semble donc bien, d'après les tendances des résultats, que les aides apportées au cours des différentes tâches complexes aient aidés les élèves à progresser. En effet, suite à la mise en place de chacune des aides, une amélioration du niveau de maîtrise des compétences C1 et C2 étudiées est constatée. Elles leur permettent de comprendre la logique de l'exercice.

Il faut cependant nuancer ces résultats en prenant en compte les biais énoncés dans la partie précédente (variations : des sujets, de l'intérêt des élèves, de la difficulté des documents à analyser).

Cette étude aboutit à des résultats pouvant être une première piste pour poursuivre des recherches sur la progression des élèves dans l'argumentation scientifique, en prenant en compte les biais et les perspectives envisagées.

Bibliographie :

1. Darses, F. Analyse du processus d'argumentation dans une situation de reconception collective d'outillages. *Le travail humain* **Vol. 69**, 317–347 (2006).
2. Bisault, J. & Bourgeois, R. L. Les enjeux disciplinaires et transversaux de l'argumentation à l'école. L'exemple de l'histoire et des sciences. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ere nouvelle* **Vol. 39**, 101–139 (2006).
3. Eduscol, Vade-mecum, compétence 3 les principaux éléments de mathématiques et de la culture scientifique et technologique (2010).

Annexes

Annexe 1 : Aide n°1 : Grille d'indicateurs : éléments attendus dans le texte pour deux tâches complexes différentes.

Activité : Formation de l'océan Atlantique

Rédigez un texte argumenté d'une dizaine de lignes (au minimum) pour **expliquez comment s'est formé l'océan Atlantique.**

Dans mon texte...		Elève	Validation professeur
Je décris	Comment les continents étaient disposés il y a 135 millions d'années		
	Comment sont disposés les fonds océaniques dans l'Atlantique		
	L'âge des fonds océaniques dans l'Atlantique		
	L'activité volcanique des dorsales océaniques		
J'établis un lien	Entre la disposition des fonds océaniques dans l'Atlantique et leur âge		
	Entre l'activité des dorsales et la disposition des fonds océaniques		
Je rédige un texte argumenté avec un raisonnement logique			

Activité : Aujourd'hui, l'objectif va être de comprendre comment les zones du cerveau communiquent entre elles ?

Grâce aux documents 1,3, 4 et 5 des pages 274-275 rédige un texte argumenté pour répondre à la question suivante :

Comment les zones du cerveau communiquent entre elles ?

Dans mon texte...		Auto-Evaluation
Je décris	La structure des cellules du système nerveux.	
	Les interactions (=communication) entre les cellules du système nerveux	
	Le fonctionnement d'une synapse	
J'établi un lien entre	le fonctionnement d'une synapse et la communication des cellules nerveuses.	
	Le trajet du message nerveux et la communication des zones du cerveau.	

Compétences travaillées :

Utiliser un schéma, un graphique, un dessin, un croquis
Présenter sa recherche, ses résultats en argumentant
Rédiger un texte

Annexe 2 : Aide n°2 : Série de questions intermédiaires : coup de pouce.

Coup de pouce :

Document 1 :

- 1- Comment appelle-t-on les cellules du système nerveux ?
- 2- Quelle est la structure d'une cellule nerveuse ?

Document 3 et 4 :

- 1- Comment les cellules nerveuses (neurones) sont elles organisées les unes par rapport aux autres ?
- 2- Comment appelle-t-on la structure au niveau de laquelle deux neurones communiquent ?

Document 5 :

- 1- Décrire le fonctionnement d'une synapse.

Conclusion :

Comment le message nerveux est-il transmis d'une zone du cerveau à une autre ?

Annexe 3 : Grille présentant les critères de réussite pour les compétences étudier C1 et C2.

Maitrise Compétences	Très satisfaisante	Satisfaisante	Fragile	Insatisfaisante
C1 : Utiliser un schéma, un dessin	J'ai décrit tous les documents de manière rigoureuse et les informations tirées sont justes, complètes et précises.	J'ai décrit tous les documents et les informations tirées sont justes.	Je n'ai pas utilisé tous les documents utiles pour répondre à la question. Les informations tirées sont incomplètes.	Je n'ai pas utilisé de documents pour répondre. Je n'ai pas décrit les documents.
C2 : Présenter sa recherche en argumentant	Les informations tirées des documents sont organisées de façon logique en suivant la démarche scientifique : observation, interprétation, conclusion.	Les informations tirées des documents permettent de répondre à la question posée et sont organisées.	Les informations utilisées permettent de répondre à la question de façon incomplète ou avec un manque de cohérence.	La réponse à la question ne s'appuie pas sur des arguments tirés des documents.

Année universitaire 2019-2020

Master 2 Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation
Mention Second degré

Parcours : Sciences de la Vie et de la Terre

Titre du mémoire : Initiation à l'argumentation scientifique en cycle 4

Auteur : PERAZZA Elodie

Résumé : Le sujet d'étude porte sur la capacité des élèves de cycle 4 à progresser dans l'argumentation scientifique. L'objectif est d'observer si la mise en place d'automatismes méthodologiques chez ces élèves, novices dans l'exercice, permet leur progression. C'est au travers d'exercices de tâches complexes que deux compétences seront régulièrement évaluées et renseigneront sur leur progression. Ces exercices consistent à répondre à une question initiale en argumentant de façon à prouver sa réponse.

La mise en place d'automatismes se fera grâce à l'apport d'aides, en fonction des difficultés observées. Elles auront pour but d'amener l'élève à comprendre la démarche attendue. Cette aide à la réflexion lui permettra d'acquérir une méthode pour réussir sa tâche complexe. Une comparaison entre les résultats des premières et des dernières tâches complexes permettra d'estimer l'efficacité de la mise en place d'automatismes méthodologiques. D'après les tendances des résultats obtenus, l'hypothèse de départ est vérifiée puisque une amélioration générale des résultats est observable chez les élèves (et particulièrement chez les élèves à maîtrise fragile) : dans leur capacité à analyser les documents de la tâche complexe ainsi que dans leur capacité à argumenter leur réponse. Cependant, ces résultats sont à nuancer en prenant en compte les limites de l'étude.

Mots clefs : SVT, cycle 4, démonstration d'une problématique scientifique, tâche complexe, progression, système d'aide méthodologique, automatisme méthodologique.

Summary : The subject of this study deals with the ability of the cycle 4 students to progress in scientific argumentation.

The objective is to observe if the implementation of methodological automatisms among students, inexperienced in this field, allows them to progress. It is through exercises (named complex tasks) that two competences will be regularly assessed and will provide pieces of information on their advancement.

These tasks consist in responding a question by presenting arguments in order to prove the answer. In order for them to acquire the automatisms we will give them aids depending on their difficulties. Their aim will be to help students to understand the approach. This reflection aid will help them to acquire a method to succeed in complex tasks. A comparison between the results of the first and the last complex tasks will help us to estimate the efficacy of those methodological automatisms. Based on our results, we can say that our hypothesis is verified because we can notice a general improvement in student results (and especially among students with weak knowledge) : in their ability to analyse documents as well as in their ability to demonstrate their arguments and de facto their responses. However, these results need to be nuanced by taking into account the limits of the study.

Key words : Earth and life sciences, scientific demonstration, argumentation exercise, improvement, methodological aid, reflex action.