

RAPPORT D'EVALUATION FINAL POUR DES APPRENTISSAGES SAVANTS ET AVENTUREUX

Émilie Carosin, Marc Demeuse

▶ **To cite this version:**

Émilie Carosin, Marc Demeuse. RAPPORT D'EVALUATION FINAL POUR DES APPRENTISSAGES SAVANTS ET AVENTUREUX. [Rapport de recherche] Institut d'Administration Scolaire, Université de Mons. 2018. hal-01962598

HAL Id: hal-01962598
https://hal.science/hal-01962598

Submitted on 20 Dec 2018

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.

Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education
Institut d'Administration scolaire
Service de Méthodologie et formation, Professeur Marc Demeuse

RAPPORT D'EVALUATION FINAL

POUR DES APPRENTISSAGES SAVANTS ET AVENTUREUX

Par Emilie Carosin et Marc Demeuse

Août 2018

Les auteurs tiennent à remercier les membres de l'équipe Savanturiers pour leur collaboration et leur participation, ainsi que les enseignants, élèves et chercheurs-mentors des projets Savanturiers qui nous ont accueilli dans leurs locaux et ont contribué à la conception du cadre conceptuel et de l'outil d'évaluation.

Nous remercions également le Pr. Jean-Marie de Ketele, Pr. Marie-Noëlle Hindryckx, Pr. Gérard Pithon, Dr. Natacha Duroisin qui ont exercé un véritable rôle d'amis critiques tout au long du processus d'évaluation, en apportant leurs critiques constructives et en participant à la rencontre avec l'équipe Savanturiers autour des rapports et outils produits.

Finalement, nous remercions les membres de l'Institut d'Administration Scolaire qui ont contribué à la réflexion sur l'évaluation et à la relecture des rapports.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 5

UNE ÉVALUATION PARTICIPATIVE INSPIRÉE DE LA RECHERCHE-INTERVENTION 6

1. LE DISPOSITIF SAVANTURIERS ET SES BESOINS EN TERMES D'EVALUATION 9

1.1. ORIGINES DU DISPOSITIF 9
1.2. MODÉLISATION DU DISPOSITIF 10
1.3. LA PERTINENCE DU DISPOSITIF DANS LE CONTEXTE SOCIÉTAL ACTUEL 13
1.4. PRÉCISION DE LA COMMANDE D'ÉVALUATION 14
1.5. CONDITIONS ET LIMITES DE L'ÉVALUATION CONDUITE PAR L'INAS 15

2. REPERES CONCEPTUELS POUR PENSER UNE EDUCATION SCIENTIFIQUE DE QUALITE 17

2.1. LA PERSPECTIVE DE L'ÉLÈVE « APPRENTI-CHERCHEUR » 17
2.2. LA PERSPECTIVE DE L'ENSEIGNANT « PÉDAGOGUE-CHERCHEUR » 23

3. L'EXPLORATION DES PROJETS SAVANTURIERS ET L'ELABORATION DU KIT DE NAVIGATION 29

3.1. L'ANALYSE SWOT POUR EXPLORER LES PROJETS SAVANTURIERS 29
3.1.1. LES FORCES, FAIBLESSES, OPPORTUNITÉS ET OBSTACLES DES ÉLÈVES DANS LES PROJETS SAVANTURIERS 31
3.2. L'OUTIL D'AUTO-ÉVALUATION : LE KIT DE NAVIGATION SAVANTURIERS 34
3.2.1. ATTENTES DE RESULTAT POUR LES APPRENTISSAGES DES ELEVES ET L'EVOLUTION PROFESSIONNELLE DES ENSEIGNANTS 36
3.2.2. CRITERES UTILISES POUR EVALUER L'EFFICACITE DE L'OUTIL PAR LES ENSEIGNANTS DE LA PHASE TEST 36

4. LES PROJETS DE CLASSE SAVANTURIERS A LA LOUPE 38

4.1. LES PARTICIPANTS DE LA PHASE TEST 38
4.2. DESCRIPTION DES PROJETS ET L'UTILISATION DU KIT DE NAVIGATION PAR LES ENSEIGNANTS 39
4.1.1. LE PROJET SAVANTURIERS DU CERVEAU PORTE PAR UNE NOUVELLE ENSEIGNANTE. 40
4.1.2. LE PROJET SAVANTURIERS DU DROIT PORTE PAR UNE ANCIENNE ENSEIGNANTE. 41
4.1.3. LES PROJETS SAVANTURIERS DE LA CLIMATOLOGIE PORTES PAR UNE NOUVELLE ET UNE ANCIENNE ENSEIGNANTE 42
4.1.4. LES PROJETS SAVANTURIERS DE L'INGENIERIE PORTES PAR UNE NOUVELLE ET UNE ANCIENNE ENSEIGNANTE 44
4.1.5. LES PROJETS SAVANTURIERS DU VIVANT PORTES PAR UNE NOUVELLE ET DEUX ANCIENS ENSEIGNANTS 46
4.3. L'EVALUATION DU KIT DE NAVIGATION PAR LES ENSEIGNANTS PARTICIPANTS 49
4.3.1. LA FIABILITE DES TRACES RECOLTEES SELON LES ENSEIGNANTS 50
4.3.3. L'UTILISATION DU CARNET DE BORD ET DE LA FICHE ENSEIGNANT 52
4.3.4. L'UTILISATION DES FICHES ÉLÈVES ET DES CARTES DE COLORIAGE 54

5. LES APPRENTISSAGES REALISES PAR LES ELEVES ET LES ENSEIGNANTS DES PROJETS SAVANTURIERS 56

5.1. APPRENTISSAGES DES ÉLÈVES 56

5.1.1. LES APPRENTISSAGES RAPPORTES PAR LES ELEVES 56
5.1.2. ANALYSE DES APPRENTISSAGES RELATIFS AUX COMPETENCES SELECTIONNEES 61
5.1.3. ANALYSE DES ENTRETIENS COLLECTIFS REALISES AVEC LES ELEVES SUR LEURS REPRESENTATIONS DE LA RECHERCHE 71
5.2. ANALYSE DE L'ÉVOLUTION PROFESSIONNELLE DES ENSEIGNANTS 75
5.2.1. ANALYSE DES PARCOURS SCIENTIFIQUES MIS EN ŒUVRE DANS LES PROJETS 75

6. SYNTHESE ET DISCUSSION DES RESULTATS 80

CONCLUSION 85

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 87

ANNEXES 92

ANNEXE 1 - PRÉSENTATION DES ATELIERS CONDUITS AVEC L'ÉQUIPE SAVANTURIERS 92
ANNEXE 2 - DESCRIPTION DE L'ATELIER SWOT AVEC LES ÉLÈVES 93
ANNEXE 3 – POSTERS DE PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE LA PHASE EXPLORATOIRE AUX CONGRÈS 2017. 96
ANNEXE 4 – PROTOTYPE DU CARNET DE BORD DE L'ENSEIGNANT 99
ANNEXE 5 – TRAME D'ENTRETIEN POUR L'ÉVALUATION DU KIT DE NAVIGATION 106
ANNEXE 6 – FICHE PROJET SAVANTURIERS 109
ANNEXE 7 - QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DU KIT DE NAVIGATION 110

INTRODUCTION

L'évaluation du programme éducatif « Les Savanturiers - L'école de la recherche »[1] a été commanditée par le Centre de Recherche Interdisciplinaire à Paris qui porte le dispositif depuis sa naissance en 2013. Son évolution rapide et sa dispersion sur le territoire français et international pose question à l'équipe gestionnaire du dispositif, qui souhaite identifier et formaliser des repères pour assurer la qualité des **actions éducatives** menées en son sein, précisément **les projets de recherche portés par les enseignants avec les élèves et accompagnés de chercheurs**. Cette demande fait suite à une première évaluation conduite par Stéphanie Morel et son équipe[2] (ACADIE, 2016).

Emilie Carosin et Marc Demeuse de l'institut d'administration scolaire de l'Université de Mons (INAS) ont conduit un processus d'évaluation participative qui a inclus les acteurs en tant que « détenteurs d'enjeux », c'est-à-dire les gestionnaires du dispositif (l'équipe Savanturiers), les acteurs de terrain (principalement les enseignants et élèves), etc. Inclure les « détenteurs d'enjeux » dans l'évaluation en fonction des rôles qu'ils occupent au sein du programme permet de considérer le dispositif sous différents aspects : sa mise en œuvre (principale préoccupation des gestionnaires) et le partage des connaissances et expériences (principale préoccupation des acteurs de terrain) (Hurteau, 2008). Un processus d'évaluation fondé sur ces perspectives a pour objectif de soutenir l'innovation et l'adaptation du dispositif en fournissant un « feedback » régulier sur « ce qui marche pour qui, de quelle façon et sous quelles conditions » (Patton, 2011, p. 13). Ainsi, le processus d'évaluation conduit à construire, avec les gestionnaires et les acteurs de terrain, une représentation des indicateurs d'évaluation qui soit cohérente avec leur expérience, qui se fonde sur leur réalité et qui reflète le fonctionnement du dispositif à tous les niveaux (Demeuse & Strauven, 2016).

Le rapport présente les différentes phases du processus d'évaluation qui ont mené à un outil d'auto-évaluation utilisable sur l'ensemble du dispositif :

1. **Le dispositif Savanturiers et ses besoins en termes d'évaluation** situe le contexte d'évaluation;
2. **Les repères conceptuels pour penser une activité scientifique de qualité** explicite les indicateurs utilisés pour le dispositif et l'évaluation;
3. **Le kit de navigation Savanturiers** présente l'outil d'auto-évaluation développé et la méthodologie adoptée;
4. **Les projets de classe à la loupe** rapportent les résultats de l'évaluation;
5. Et **la conclusion et la discussion** présentent les perspectives d'utilisation de l'outil d'auto-évaluation pour le dispositif.

[1] Pour plus de fluidité le terme « Savanturiers » sera utilisé pour désigner le dispositif tout au long du rapport.

[2] Pour une synthèse des résultats, voir partie 2.2. La pertinence du dispositif dans le contexte sociétal actuel.

UNE EVALUATION PARTICIPATIVE INSPIREE DE LA RECHERCHE-INTERVENTION

Le processus d'évaluation a été guidé par les principes de la recherche-intervention (Aussel, 2015; Mottier & Dechamboux, 2017; Mottier Lopez & Laveault, 2008; Perez, 2008) et l'intention de renforcer le pouvoir d'agir (*empowerment*) des acteurs de terrain et de favoriser la synergie au sein du dispositif.

La recherche-intervention

Dans le domaine de l'éducation, la recherche-intervention se situe à mi-chemin entre la recherche et le terrain: elle consiste à élaborer des connaissances qui ont à la fois une utilité pour les acteurs de terrain et un intérêt pour les sciences de l'éducation. La posture du chercheur-intervenant est fondée sur les principes de « rationalité interactive » (Hatchuel, 1994, in Perez, 2008) :

- Une rationalité contextualisée, ancrée dans un terrain spécifique ;
- Un principe d'inachèvement qui suppose que les résultats de la recherche émergent au fur et à mesure de la construction de nouvelles connaissances et permettent l'évolution du dispositif ;
- Un principe de scientificité qui encourage le chercheur à s'interroger constamment sur les formes de validation des savoirs qu'il utilise ;
- Un principe d'isonomie selon lequel la recherche devrait bénéficier dans l'idéal à tous les membres d'une organisation donnée ;
- Un principe des deux niveaux d'interaction entre l'intervention et l'approfondissement de connaissance résultant de la confrontation entre les connaissances des acteurs de terrain et celles des chercheurs-intervenants.

La synergie, représente un élément essentiel dans des dispositifs innovants et fluctuants comme les Savanturiers puisqu'elle permet « la combinaison des perspectives individuelles, des ressources et des compétences des partenaires pour créer ensemble quelque chose de nouveau et de valable qui soit plus grand que la somme de ces éléments » (traduction libre, Lasker, Weiss, & Miller, 2001, p. 184). Elle favorise des dynamiques d'échange constructives et le développement de communautés de pratique autour d'intérêts communs (Carosin, Monod-Ansaldi, & Trouche, 2015). Elle repose par ailleurs sur le bien-fondé du dispositif : sa pertinence pour ses acteurs et la cohérence des moyens et des ressources déployées pour engager les acteurs dans des actions coordonnées au service des objectifs communs (Bouchard & Plante, 2002). Et se construit grâce à l'humilité culturelle et professionnelle des acteurs qui s'engagent à s'auto-évaluer et à s'auto-critiquer afin de développer et de maintenir des relations de respect mutuel dans une dynamique partenariale (Minkler, 2005). Dans un dispositif centré sur la démarche de recherche avec pour ambition de favoriser la réflexivité des acteurs à tous niveau, cet aspect semble essentiel.

Dans le cadre de cette recherche-intervention, les évaluateurs ont capitalisé sur les repères communs déjà existants au sein du dispositif (les étapes de la démarche scientifique Savanturiers) et de l'éducation nationale (le socle commun de compétences, connaissances et culture) pour développer un outil d'auto-évaluation « le kit de navigation Savanturiers » avec les acteurs du dispositif. Cet outil a pour vocation d'être diffusé à l'ensemble des acteurs du dispositif pour favoriser la communication entre les acteurs, fédérer les ressources et obtenir une représentation plus large des projets de recherche. En communiquant le référentiel choisi pour l'évaluation (les étapes et une sélection de compétences), l'outil met en avant la dimension humaine de l'évaluation dans laquelle, chaque acteur a la possibilité d' « apprendre à la maîtriser pour pouvoir se réaliser pleinement, c'est-à-dire exercer sa liberté de penser [et d'agir], une liberté créatrice de valeurs » (Agostini & Abernot,

Le pouvoir d'agir ou l'empowerment

« Selon Lemay (2007), l'empowerment ne se limite pas à une conscientisation de sa réalité par le sujet, il nécessite une décision d'action incluant un travail sur les conditions de réalisation de cette action. Le sujet agit ensuite dans une visée transformatrice et l'évalue, pour, *in fine*, faire émerger une nouvelle conscience de soi qui engendre un sentiment d'efficacité personnelle révisé. Cela résonne avec l'approche instrumentale (Rabardel, 1995) qui pose que le « sujet capable » agit pour transformer le réel (celui-ci pouvant être de nature symbolique aussi bien que matérielle) et qu'il se transforme lui-même dans un processus de développement (Rabardel & Pastré, 2005). »

(Extrait de Loisy & Carosin, 2017)

2011, p. 6). Le processus d'évaluation a cherché à apporter de la valeur et du sens à l'action, à travers l'exercice d'un jugement critique et raisonné comme ça peut être le cas dans la recherche (Agostini & Abernot, 2011). C'est pourquoi, la dimension formative de l'évaluation était centrale dans cette démarche et a tenté de répondre aux trois missions déjà identifiées par Anna Bonboir (1972) :

- une mission descriptive qui permette aux acteurs de se situer ;
- une mission diagnostique qui cherche à en dégager les causes notamment en termes de forces, faiblesses, lacunes, etc. ;
- et une mission pronostique qui ouvre des pistes de développement pour les acteurs (et le dispositif).

L'évaluation, grâce à la conception et la mise en œuvre d'un outil d'auto-évaluation, a ainsi visé une meilleure régulation du dispositif par l'ensemble des acteurs, notamment en opérant de la façon suivante :

1. définir et comprendre l'objet de l'évaluation ;
2. construire un référentiel d'évaluation ;
3. tester le référentiel d'évaluation à travers un outil d'auto-évaluation ;
4. ajuster le référentiel et l'outil d'auto-évaluation en fonction des résultats obtenus ;
5. livrer un outil d'auto-évaluation prêt à l'emploi pour engager l'ensemble des acteurs dans la régulation et la définition du dispositif.

Le référentiel d'évaluation

Il s'agit d' « un outil de médiation normatif permettant aux activités humaines de s'y référer (de s'y rapporter) pour étudier un écart ou des différences » (Cros & Raisky, 2010, p. 107). La référentialisation consiste à identifier des repères extérieurs (conceptuels par exemple) qui peuvent servir de « référents » aux produits (« référés ») du dispositif et de ses acteurs (Figari & Tourmen, 2006). Le référentiel aide les acteurs à se situer et à situer leurs actions par rapport à un contexte et un idéal construit avec eux et pour eux (Bonboir, 1972). Le référentiel soutient l'explicitation de repères communs et encourage une prise de conscience par l'acteur de son activité et du potentiel qu'elle représente. Cette conscientisation associée à une décision d'action (ou de régulation) et ses conditions de réalisation renforce le pouvoir d'agir des acteurs (Lemay, 2007).

Pour soutenir la réflexion et la discussion autour du référentiel d'évaluation, les évaluateurs ont produit :

- trois rapports intermédiaires comprenant des extraits d'entretien avec la fondatrice et directrice du programme, Ange Ansour, une analyse *in situ* de trois projets Savanturiers par les acteurs (analyse SWOT) et une comparaison avec le dispositif La main à la pâte[3] ;
- deux notes intermédiaires ;
- des supports visuels[4] (présentation du programme, posters relevant les conditions d'un Savanturiers identifiés par les élèves) ;
- un kit de navigation comprenant un poster, une carte de coloriage, une fiche enseignant et une fiche élève.

Les évaluateurs ont également communiqué sur le processus d'évaluation en cours :

- lors des congrès Savanturiers (juin 2017) qui rassemblent les enseignants, élèves et chercheurs ;
- lors d'un atelier animé pour Les Savanturiers à Ludovia (août 2017) ;
- lors du colloque scientifique de l'ADMEE (Association pour le Développement des Méthodologies d'Évaluation en Éducation en Europe) (janvier 2018) ;
- dans un article professionnel publié dans les Cahiers Pédagogiques, numéro 545 (mai 2018) ;

[3] Une synthèse de ces analyses est présentée en note de bas de page, p. 19 et 20.

[4] Les livrables (supports visuels et de communication) sont présentés comme tels tout au long du rapport.

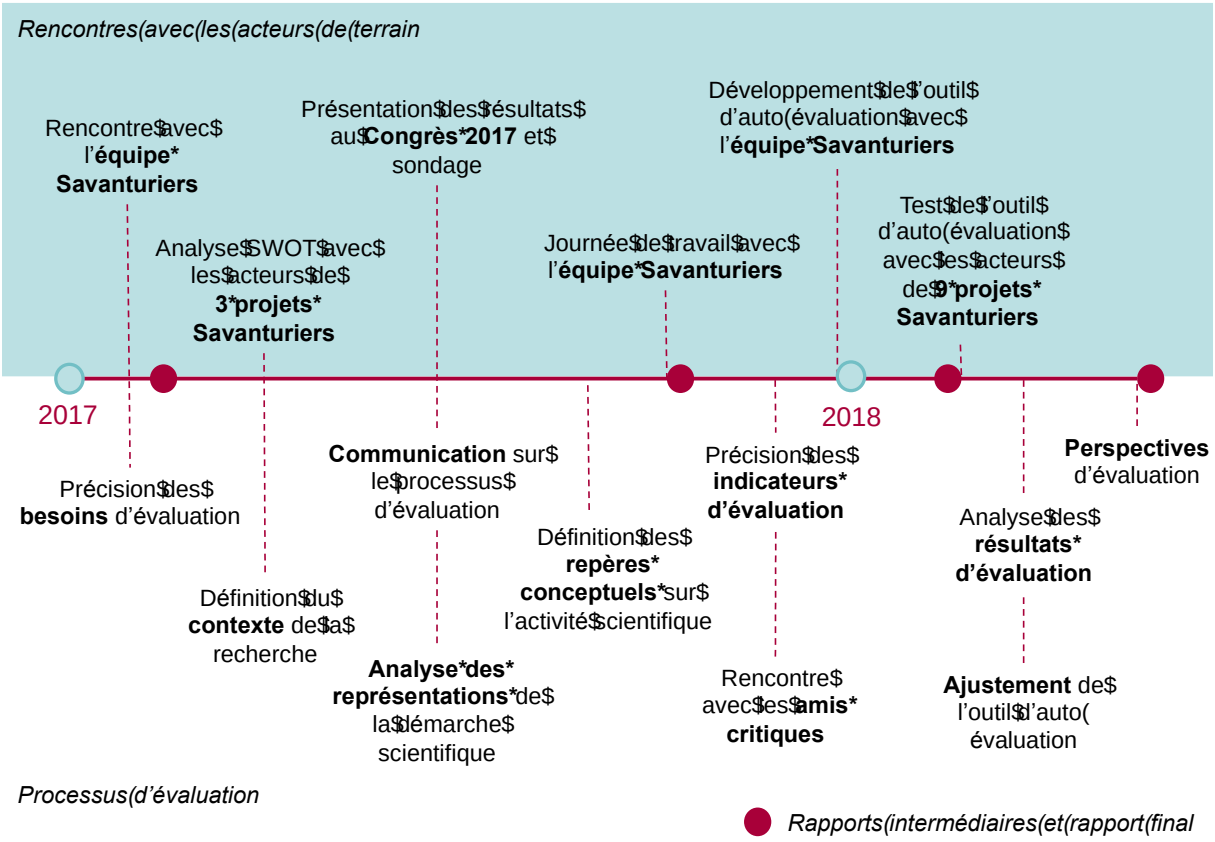
- lors d'un colloque proposé par Les Savanturiers autour de l'éducation par la recherche (juillet 2018).

Un comité d'**amis critiques** constitué d'experts en éducation et en évaluation[5] a apporté un regard bienveillant sur l'évaluation et la collaboration tout au long du processus. Ils ont également été porteurs de l'exigence de qualité de la recherche en éducation et en évaluation en encourageant la prise de recul par rapport à la problématisation de l'objet à évaluer, à l'entreprise de référentialisation au sein d'un dispositif mouvant, à l'interprétation des résultats, à la valorisation du potentiel et des développements possibles (Jorro, 2006). Nous tenons ici à les remercier pour leur investissement bénévole dans ce travail d'évaluation.

Des rencontres et ateliers de travail ont eu lieu tout au long du processus d'évaluation :

- quatre journées de travail avec des membres de l'équipe gestionnaire en décembre 2016, mai 2017, octobre 2017, décembre 2017 ;
- une rencontre avec les amis critiques en octobre 2017.

Figure 1 – Calendrier de mise en œuvre du processus d'évaluation



[5] Le Pr. Jean-Marie De Ketele, Pr. Marie-Noëlle Hindryckx, Pr. Gérard Pithon et Dr. Natacha Duroisin.

1. LE DISPOSITIF SAVANTURIERS ET SES BESOINS EN TERMES D'EVALUATION

« Les Savanturiers - L'école de la recherche » est un programme éducatif (projets et ateliers d'apprentissage, formation initiale, recherche et évaluation) qui s'inspire des méthodes et principes de la recherche pour engager les élèves dans des apprentissages productifs et collaboratifs. Il a pour objectifs [6]:

1) d'ouvrir les écoles aux lieux de production des savoirs et d'innovation ;
2) de développer le goût de l'exploration et de l'investigation ;
3) de découvrir la diversité des stratégies d'apprentissage.

« L'ambition du dispositif est de s'appuyer sur les méthodes et enjeux de la recherche pour :

- construire tout en développant l'esprit critique de l'élève, sa volonté d'explorer l'inconnu et le sens de la coopération ;
- développer l'expertise des enseignants comme travailleurs du savoir et ingénieurs pédagogues-chercheurs dans leurs classes [7]».

1.1. ORIGINES DU DISPOSITIF

Le dispositif « Les Savanturiers »[8] est né des expériences conduites par la fondatrice, Ange Ansour, qui pendant ses années en tant qu'enseignante dans le premier degré en milieu ZEP (Zone d'éducation prioritaire), a invité des chercheurs dans sa classe pour conduire des projets de recherche avec ses élèves. Elle remarque alors que dans ce cadre les élèves construisent leurs savoirs différemment. En 2013, à l'initiative de François Taddei, le directeur du CRI (Centre de Recherches Interdisciplinaires) et d'Ange Ansour, le dispositif est prototypé à plus grande échelle sous la forme d'ateliers périscolaires (46 ateliers hebdomadaires) animés par des doctorants et sous la forme de projets scientifiques conduits dans une dizaine de classes. Ces projets de classes sont soutenus par le Palais de la découverte à Paris. En 2015, pour soutenir l'expansion du dispositif, l'équipe des Savanturiers (gestionnaires du dispositif) est agrandie, grâce au financement public et au mécénat. En 2017, 10 personnes avec des fonctions polyvalentes portent le dispositif. Depuis la création du dispositif plus de 12000 enseignants ont été formés, plus de 300 chercheurs ont été mobilisés et plus de 400 classes ont été parrainées.

> « Il y avait une espèce de précision dans le dialogue, une sorte d'ambition intellectuelle qui était assez intéressante [chez les élèves] (…) L'idée de François c'était que si on mettait les élèves en contact direct avec un chercheur scientifique, ils allaient forcément aller aux frontières des connaissances. »
>
> (Extrait de l'entretien avec Ange Ansour)

Ce bref historique souligne le caractère dynamique et rhizomatique du dispositif dont l'action se développe de manière exponentielle. Cette croissance rapide a représenté un enjeu pour **le processus d'évaluation qui a dû constamment s'adapter aux évolutions du dispositif et considérer ces rapides changements, comme une opportunité pour développer des outils d'évaluations qui soient flexibles et personnalisables pour répondre aux besoins des acteurs à différents moments de l'histoire du dispositif**. Par ailleurs, cette évolution souligne également la nécessité pour le réseau de poser des balises ancrées dans la théorie et dans la pratique des acteurs pour assurer la qualité des actions éducatives engagées.

[6] Description issue du site Savanturiers en 2017.

[7] Description issue du site Savanturiers en 2018.

[8] Pour plus de fluidité, nous emploierons les expressions dispositif ou programme Savanturiers alternativement dans la suite du texte.

Biographie d'Ange Ansour

Ange Ansour est née à Beyrouth, scolarisée jusqu'à la terminale (bac français) au Carmel Saint-Joseph. Elle obtient son DEA de philosophie (Paris 4) en 1995 et est diplômée de l'ESIT (Français, Arabe, Anglais) en 1998.

Elle opère ensuite en tant que traductrice free-lance (éditoriale, littéraire, juridique), puis traductrice habilitée secret-défense au Ministère des Affaires étrangères à Paris.

En Septembre 2006, elle devient professeur des écoles à Bagneux (92). Elle a conduit des projets "d'éducation par la recherche" dans sa classe en s'inspirant des méthodes et de l'éthique de la démarche scientifique pour construire les apprentissages scolaires.

Elle collabore avec François Taddei, chercheur en biologie et directeur du Centre de Recherches Interdisciplinaires, pour modéliser cette approche éducative. Ensemble, ils créent Les Savanturiers – École de la Recherche dont Ange Ansour prend la direction en septembre 2013.

1.2. MODELISATION DU DISPOSITIF

En décembre 2016, un atelier[9] animé par l'évaluatrice a été conduit avec les gestionnaires du dispositif (ci-après nommés l'équipe Savanturiers). Cela a permis de répertorier les principaux éléments du programme selon le modèle logique de Porteous (2009):

- les projets et leurs activités mises en œuvre pour parvenir aux résultats désirés
- les acteurs (groupes cibles) à qui s'adresse le programme;
- les objectifs (résultats visés) et les résultats réels (effets perçus et rapportés) ;
- et les ressources (intrants et extrants) qui permettent la réalisation des activités.

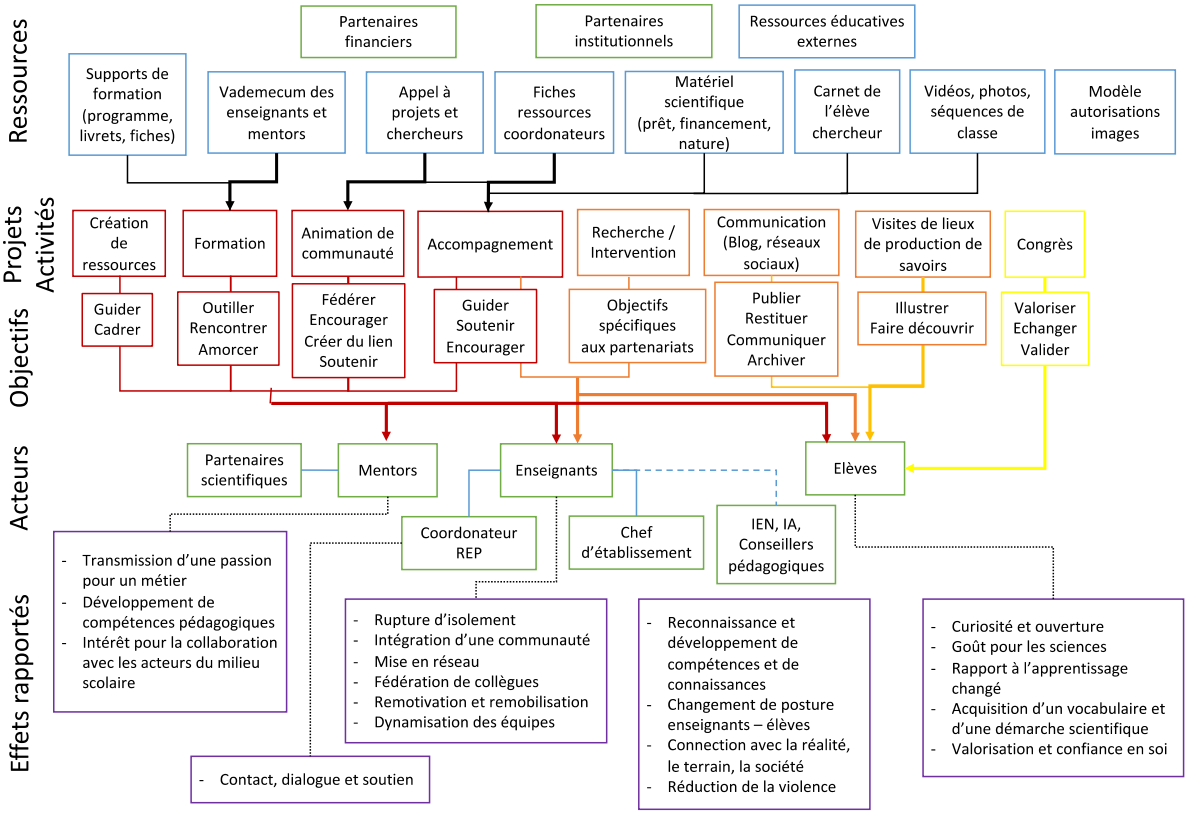
L'équipe a également fait l'inventaire des concepts théoriques qui sont utilisés dans les communications sur le dispositif (éducation par la recherche, méthode et éthique de la recherche, démarche d'investigation, réflexivité, pédagogie par projet, *design thinking*, lieux de production de savoirs, conversion numérique, etc.). Ces derniers ont constitué des points de départ pour développer un cadre conceptuel qui n'était pas encore formalisé au sein du dispositif (voir 2. Repères conceptuels pour penser l'activité scientifique et son enseignement).

Les pages suivantes présentent :

1. le modèle logique développé avec l'équipe Savanturiers (Livrable 1);
2. l'infographie développée par l'équipe Savanturiers (en particulier Julie Phan Quang, chargée de communication) à partir du modèle logique et d'une infographie type proposée par Emilie Carosin. Cette infographie est à présent utilisée dans la communication du dispositif sous forme de dépliants.

[9] Pour une description des activités conduites en atelier, se référer aux annexes.

Figure 2 – Livrable : Modélisation des Savanturiers selon le modèle logique de Porteous (2009)



L'évaluation s'est focalisée sur les acteurs suivants : enseignants, élèves et mentors (chercheurs) et les projets de recherche menés qui bénéficient d'un ensemble d'activités présentées ci-dessus allant de la formation à la visite des lieux de production de savoirs. Concrètement l'inscription et la mise en réseau des acteurs s'opère de la façon suivante :

1. un enseignant répond à l'appel lancé en ligne et inscrit sa classe au sein du dispositif ;
2. il peut bénéficier d'une formation en ligne ou en présentiel dispensée par la cellule formation de l'équipe Savanturiers ;
3. un ensemble de ressources (vidéos, exemples de projets, etc.) sont également mises à sa disposition en ligne ;
4. il est ensuite mis en contact avec un chercheur (du domaine qu'il souhaite étudier avec sa classe) ;
5. il met en œuvre le projet Savanturiers dans sa classe à son rythme[10] et prend contact avec le chercheur lorsqu'il est prêt ;
6. le chercheur apporte un soutien par mail, téléphone, via Skype ou lors de visite sur place en fonction de sa disponibilité et de sa proximité avec la classe ;
7. l'équipe Savanturiers propose un accompagnement via les animateurs de communautés ou encore les chercheurs de la cellule recherche de l'équipe Savanturiers qui effectuent des visites de terrain ;
8. à la fin de l'année scolaire, les élèves et enseignants ont la possibilité de présenter leurs projets lors de congrès en Île de France et, depuis 2017, en province également ;
9. ces congrès, ainsi que les visites de terrain, permettent de repérer les enseignants dont la pratique est considérée comme inspirante et qui interviendront en formation des nouveaux enseignants. Depuis 2017, ces enseignants sont appelés « ambassadeurs Savanturiers ».

[10] Le projet Savanturiers s'étale sur plusieurs séances tout au long de l'année scolaire. La durée et la fréquence des séances est déterminée par l'enseignant selon ses besoins et possibilités, ainsi que ceux de la recherche menée au sein du projet.

Figure 3 – Infographie Savanturiers (2017)



1.3. LA PERTINENCE DU DISPOSITIF DANS LE CONTEXTE SOCIETAL ACTUEL

« Reconsidérer l'école comme un lieu de savoir, reconsidérer les professeurs et les élèves comme des travailleurs du savoir. Pourquoi la recherche ? (…) c'est un peu l'horizon des savoirs. Un chercheur qu'est-ce qu'il fait ? Et ben il produit des nouveaux savoirs mais fondamentalement c'est un très bon apprenant. Il apprend des choses, tout de suite il les recycle, tout de suite il les met en commun, tout de suite il les met dans des situations productives, donc il a un rapport expert (…) nos élèves c'est ce qu'on veut d'eux c'est qu'ils aient un rapport expert au savoir (…) [qu'ils sachent] que toute connaissance est toujours collective et productive.»

(Extrait de l'entretien avec Ange Ansour)

Le dispositif Savanturiers a pour ambition de répondre aux besoins de l'Éducation nationale qui souhaite orienter les élèves et les futurs citoyens vers un modèle d'apprentissage tout au long de la vie. Pour Taddei, Becchetti-Bizot et Houzel (2017), cela peut contribuer à développer une société apprenante, dans laquelle « chaque individu doit pouvoir à son niveau construire et partager ses connaissances et ses découvertes avec les autres, documenter ses apprentissages, disposer des ressources, des lieux et des accompagnements nécessaires pour progresser mais aussi pour permettre à d'autres de s'en inspirer et d'améliorer leurs pratiques » (Taddei et al., 2017, p. 1). L'apprentissage des sciences et technologies est de fait central pour faire face aux progrès technologiques et aux défis du 21ème siècle et à l'incertitude et l'imprévisibilité du futur (Ananiadou & Claro, 2009; Berger & Frey, 2016; Hilton, 2010). Le problème est que les enseignants ne sont pas encore équipés pour faire face à ces exigences (CEF, 2001; Demeuse & Lafontaine, 2005). C'est ce que relève le rapport ACADIE (2016) pour justifier le bien-fondé du dispositif :

> *« L'enseignement des sciences est peu présent dans le cursus de formation initiale des enseignants de primaire et elles constituent pour beaucoup un domaine de connaissances et de compétences peu exploré. Le dispositif concourt ainsi utilement au développement de la culture scientifique, technique et industrielle des enseignants. » (p. 39)*
>
> *« Les Savanturiers constituent ainsi un dispositif mobilisé au service d'un parcours de professionnalisation en science et qui donne lieu à des points d'arrivée variés en fonction du point de départ de chaque enseignant. » (p. 39)*

Selon les précédents évaluateurs, les projets de recherche menés par les enseignants contribuent à un changement de posture de configuration de la classe et des apprentissages où les enseignants se placent en tant qu'animateurs d'une démarche dans laquelle ils sont, eux aussi, apprenants et les élèves sont plus actifs :

> *« La démarche d'investigation l'invite (l'enseignant) en effet à se positionner lui-même comme un apprenant et à chercher avec ses élèves de nouvelles connaissances en réponse aux questions formulées avec eux » (p. 36). « L'enseignant (…) tend à se positionner progressivement comme l'animateur d'une démarche dans laquelle ce sont les élèves qui sont actifs et mis à contribution dans la production de la connaissance » (p. 40).* Ainsi, *« l'expérience Savanturiers peut donner plus de sens au métier d'enseignant, en le reconnectant à la vocation « d'éducateur » au-delà de son seul rôle d'instruction »* (p. 41).
>
> *« Le dispositif, en proposant aux élèves de chercher eux-mêmes des réponses à leurs questions et des solutions aux problèmes rencontrés lors du projet, appelle à un positionnement de l'élève acteur et, à des degrés divers selon la nature des projets et l'âge des enfants, autonome. La liberté laissée aux élèves, organisés en petits groupes, est valorisée par nombre d'entre eux, certains soulignant avoir peu fait jusque-là l'expérience de cette latitude dans la classe » (p. 63).*

Les bénéfices sont partagés :

> *« Pour tous, le projet Savanturiers apporte une ouverture, sensibilise à la démarche scientifique et favorise le développement d'un goût plus prononcé pour les sciences. Chez certains, un*

changement de posture et un sentiment croissant de compétence personnelle (self-efficacy) en sciences est également observé (…) » (p. 38).

Le rapport ACADIE indique que la popularité du dispositif des Savanturiers repose sur sa capacité à répondre aux besoins des élèves et des enseignants dans un système éducatif qui cherche à se renouveler. Mais la diversité de mise en œuvre des projets dans les classes ne garantit pas un apport pour tous à ce niveau. En effet, les évaluateurs précédents remarquent que pour certains, ces changements de postures sont difficilement effectués et « le projet Savanturiers s'apparente alors davantage à une logique de transmission de connaissances, sur un mode ludique et pratique » (ACADIE, 2016, p. 84‑85). C'est pourquoi les recommandations émises dans le précédent rapport ont encouragé :

- l' « explicitation de la théorie d'action » des Savanturiers, autrement dit l'explicitation des fondements théoriques et conceptuels utilisés pour promouvoir ce que le dispositif appelle des « projets d'éducation par la recherche » (éventuellement sous la forme d'un kit pédagogique) ;
- la mise en place de formations communes entre enseignants et chercheurs-mentors ;
- le suivi et l'accompagnement des collaborations entre enseignants et chercheurs-mentors afin de s'assurer de l'adéquation des appariements, de la démarche mise en œuvre.

Les évaluateurs précédents insistent également sur la nécessité :

- de définir des profils de projets et d'enseignants différents afin de personnaliser les types d'accompagnement et de dynamiser la communauté d'enseignants et de chercheurs inscrits dans le dispositif ;
- de préciser le positionnement du dispositif face aux différentes conditions d'enseignement (privé, publique, etc.) ;
- d'indiquer la place de l'apport matériel requis pour conduire des projets avec succès ;
- d'expliciter la place attendue des parents ;
- de préciser les attentes en termes d'usage du numérique.

Parmi l'ensemble de ces recommandations, ACADIE donne la priorité à l'élaboration d'un document-cadre ou d'un référentiel qui « permettrait de donner des balises sans entacher la démarche créative mise en place au sein des classes » et qui contribuerait au développement d' « un outil de suivi et un dispositif d'évaluation en capacité de suivre l'intervention, d'outiller la stratégie et de juger de l'impact de l'action sur le long terme (ACADIE, 2016, p. 92‑93). L'élaboration d'un dispositif d'évaluation des compétences des enfants et des enseignants spécifiques au projet s'avère nécessaire pour montrer, au moment pertinent du développement du dispositif, les effets des Savanturiers sur l'appétence en sciences, le rapprochement entre l'école et la recherche, ainsi que sa contribution au développement des « compétences du XXIème siècle » (ACADIE, 2016, p. 92‑93). Ces recommandations ont été prises en compte dans la présente évaluation et nous reviendrons en conclusion sur les réponses et perspectives apportées.

1.4. PRECISION DE LA COMMANDE D'EVALUATION

Au lancement de l'évaluation (décembre 2016), Emilie Carosin a conduit un atelier avec les membres de l'équipe Savanturiers pour préciser les besoins ressentis par l'équipe en terme d'évaluation, synthétisés ci-après :

La directrice du dispositif a exprimé le besoin de pouvoir caractériser et mettre en mots un projet d'éducation par la recherche « dans l'ordinaire de la classe » à travers des repères conceptuels et linguistiques qui aient du sens pour l'ensemble des acteurs (élèves, enseignants et chercheurs, ainsi que l'équipe Savanturiers). Celui-ci permettrait, dans un deuxième temps, de communiquer avec les partenaires institutionnels et financiers qui s'intéressent à l'action.

Conformément aux souhaits exprimés par l'équipe (extraits de l'atelier entre guillemets), l'évaluation a été développée en vue :

1. de comprendre « l'appropriation, l'interprétation, l'opérationnalisation par les enseignants du modèle d'éducation par la recherche et des paramètres qui les ont conditionnés » ;
2. d'aider « la communauté[11] des Savanturiers dans leur mise en commun de leur expertise » ;
3. d'alimenter un « dialogue » au sein et avec les membres de l'équipe, la communauté scientifique, la communauté pédagogique ;
4. d'« avoir des éléments vraiment tangibles sur ce qui se passe véritablement sur le terrain » afin de « mieux mesurer la distance entre ce qu'on aimerait qui s'y passe et ce qui s'y passe vraiment » et « les bénéfices sur tous ceux qui y participent ».

L'évaluation en bref

Quel est l'objet de l'évaluation (Quoi ?)

Les éléments constitutifs d'une d'éducation par la recherche en conditions réelles.

Qui a participé à sa définition ?

- *Les évaluateurs en apportant des repères théoriques et conceptuels ;*
- *l'équipe Savanturiers à travers les outils conçus, les résultats des recherches conduites sur le terrain et leur expérience dans l'accompagnement des projets Savanturiers ;*
- *les acteurs des projets de recherche : élèves, enseignants et chercheurs à partir de leur expérience et leur regard sur leurs pratiques.*

Comment ?

En apportant un retour sur les repères conceptuels et sur les analyses réalisées.
Et testant l'outil d'auto-évaluation en conditions réelles.

1.5. CONDITIONS ET LIMITES DE L'EVALUATION CONDUITE PAR L'INAS

Le processus d'évaluation et de développement de l'outil d'auto-évaluation a été conduit pendant 1 an et demi et mis en œuvre par Emilie Carosin, assistante de recherche sur le projet (à 40% de temps plein), sous la direction du Pr. Marc Demeuse. Pour ce travail d'évaluation nous avons capitalisé sur la dimension participative et inclusive du processus en accordant une place centrale à la négociation de sens et en considérant les rapports intermédiaires et les outils conçus comme des supports de participation et de réification (au sens de Wenger, McDermott, & Snyder, 2002). C'est-à-dire comme des repères « sensés » dont le but est de faire évoluer les pratiques et dont la signification est mise au travail dans la collaboration puis réifiée dans des écrits formalisés (Carosin & Monod-Ansaldi, à paraître). Ainsi, cette évaluation a été fondée sur des temps de concertation et de négociation essentiels qui ont assuré la pertinence de la démarche et ont parfois été étendus dans le temps, à cause de la difficulté à faire coïncider le rythme et les emplois du temps des évaluateurs et des collaborateurs de terrain. D'autres difficultés ont également été rencontrées et nécessitent d'être précisées pour faire ressortir les enjeux du travail réalisé, par exemple :

- le manque de supports théoriques formalisés qui pouvaient servir de fondation au développement de repères conceptuels. Ces supports ont été enrichis au fil de l'évaluation par des synthèses de conférences organisées au CRI par les Savanturiers, la mise en ligne du nouveau site Internet, etc ;
- la disponibilité de l'équipe Savanturiers qui, malgré son dynamisme et sa bonne volonté, est prise dans le fonctionnement ordinaire du dispositif et la recherche de financement et de partenariat pour assurer sa survie. Cela a parfois retardé les périodes auxquelles étaient prévus les ateliers de travail avec l'équipe, ou encore la réactivité de l'équipe sur les rapports intermédiaires ;

[11] La communauté comprend l'équipe Savanturiers, les enseignants et les mentors.

- le manque de disponibilité des enseignants : ceux qui s'inscrivent dans le dispositif et répondent positivement à l'invitation pour tester les outils sont aussi ceux qui sont le plus débordés car inscrits dans de nombreux projets différents et ambitieux ;
- la vitesse à laquelle évolue le dispositif a rendu difficile son évaluation à un instant « t » ;
- la dispersion géographique qui a été prise en compte dans la constitution de l'échantillon pour la phase test, mais qui a été limitée à cause de son aspect chronophage (en termes de déplacements) ;
- Le manque de visibilité sur les autres actions de recherche conduites au sein du dispositif et qui auraient permis d'assurer une complémentarité entre les approches et des analyses plus riches ;
- Le changement de collaborateurs en cours de projet, qui a demandé des ajustements relationnels et méthodologiques.

Ces difficultés ont permis aux évaluateurs de saisir les enjeux dans la construction d'un cadre de référence pour l'évaluation d'un dispositif dont l'action et l'équipe est en constante évolution et mouvement. Ainsi, ces considérations ont été prises en compte afin que les outils développés répondent à ces exigences et soient adaptés aux réalités organisationnelles.

2. REPERES CONCEPTUELS POUR PENSER UNE EDUCATION SCIENTIFIQUE DE QUALITE

Penser une éducation scientifique de qualité commence par placer l'élève au centre des préoccupations du dispositif. En effet, se représenter l'activité des élèves est une étape essentielle pour clarifier les visées de l'enseignement et en améliorer « l'efficacité en matière d'apprentissage des élèves » (Altet, Bru, & Blanchard-Laville, 2012). Trop souvent cependant, les dispositifs innovants et dynamiques s'attachent à développer et approfondir les questions liées à la formation des enseignants sans prendre le temps d'expliciter les finalités de l'enseignement : quelle activité scientifique doit-il favoriser ? quels indicateurs peuvent aider les enseignants à repérer s'ils guident les élèves vers cette activité ? quels repères peuvent contribuer à améliorer l'enseignement des sciences ?

Cette partie tente de répondre à ces questions en commençant par réfléchir à l'activité scientifique souhaitée pour les élèves « apprenti-chercheurs » (terme employé dans les communications du dispositif). Les méthodes pédagogiques et didactiques susceptibles d'encourager cette activité scientifique sont ensuite apportées pour renforcer la figure du « pédagogue-chercheur » proposée par Ange Ansour.

2.1. LA PERSPECTIVE DE L'ELEVE « APPRENTI-CHERCHEUR »

Les élèves sont au centre des projets Savanturiers menés dans les classes, c'est pourquoi il est essentiel de se demander quelle activité scientifique les enseignants souhaitent développer grâce au dispositif et comment assurer la qualité de cette dernière. Nous savons aujourd'hui que les enfants, dès leur plus jeune âge, sont capables de faire des hypothèses et d'explorer les possibles : leur sensibilité aux « patterns » statistiques fait d'eux des apprentis « Bayesien » (Gopnik, 1996, 2012; Sobel, Tenenbaum, & Gopnik, 2004). Mais cela ne suffit pas pour assurer une éducation scientifique de qualité. C'est pourquoi, nous avons exploré les différentes représentations de l'activité scientifique véhiculées et les enjeux qu'elles représentent pour une éducation scientifique adaptée aux exigences de notre siècle. Cela commence par se poser les questions suivantes :

> Quelles ambitions avons-nous pour des élèves « apprenti-chercheurs » ? Souhaite-t-on former des élèves trouveurs qui suivent une démarche expérimentale et arrivent aux « bonnes » réponses anticipées par les enseignants ou des élèves chercheurs qui s'engagent dans un processus exploratoire pour trouver des réponses, voire de nouvelles questions, aux questions initiales ?

> « Avant d'être une activité de résolution de problèmes, la science est une activité de production de problèmes. »
>
> (Orange, 2005, p. 75)

Depuis plusieurs années, les chercheurs mettent en garde contre une approche de l'activité scientifique linéaire et éloignée des réalités de la recherche, voire de l'esprit scientifique (Giordan, 1978; Larcher & Peterfalvi, 2006). Malheureusement ces mises en garde n'ont pas eu de grands effets sur l'activité scientifique promue dans les programmes ou en formation des enseignants, comme en témoigne la popularité du sigle OHERIC (ou OPHERIC) pour enseigner la démarche scientifique. Ce sigle initialement conçu pour critiquer et dénoncer un rituel d'enseignement des sciences proposé par l'éducation nationale (Giordan, 1978), contribue malgré lui (encore aujourd'hui) à véhiculer une vision linéaire et erronée de la démarche expérimentale (Giordan, 2016). En effet, si ce sigle renvoie aux différentes sections recommandées pour publier un article scientifique : introduction, état de la question, matériels et méthodes, résultats et interprétations et conclusion. Il propose une vision idéalisée de la recherche qui omet de nombreuses facettes déterminantes dans l'activité de recherche : les tâtonnements, les hypothèses non vérifiées, les erreurs, les détours, la constitution du corpus à partir de la littérature ou encore la recherche de financement (Favre & Rancoule, 2007; Giordan, 2016). De plus, la recherche est une entreprise collective qui se construit à partir d'interactions, de discussions, de confrontations d'idées entre pairs, dans le but de faire évoluer les connaissances (Gil-pérez, 1993).

Une analyse de différents modèles utilisés pour représenter la pensée logique et critique (Dewey, 1910)[12], la démarche d'investigation dans la classe (Coquidé, 1998; Coquidé, Fortin, & Rumelhard, 2009; Gil-pérez, 1993), le processus d'inférence (Oh, 2014), la pratique scientifique (National Research Council, 2012), la pédagogie de l'énigme (Administration Générale de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique, 2008) met en avant la nécessité de penser l'activité scientifique comme un processus aventureux fondé sur :

- la curiosité et la capacité innée des enfants à explorer pour nourrir l'attention particulière aux éléments étranges et inattendus (Dewey, 1910; Oh, 2014).
- la créativité, la suspension de son jugement et de ses interprétations premières pour envisager d'autres mises en relation et possibilités fondées sur l'expérience et les connaissances existantes (Bachelard, 1938; Catellin, 2004; Dewey, 1910; Oh, 2014).

Et comme une activité collective de résolution de problème et/ou de recherche de sens qui demande:

- de prendre en considération le contexte historique et social et les ressources scientifiques à disposition (Dewey, 1910; Gil-pérez, 1993; National Research Council, 2012),
- de développer une activité critique fondée sur la prise de conscience des origines des connaissances et modèles mobilisées ainsi que des données récoltées et sur la confrontation des différentes conceptualisations et interprétations construites par chacun (Bachelard, 1938; Bächtold, 2012; Brunet, 1998; Gil-pérez, 1993),
- de revoir et de repenser des hypothèses et des problèmes temporaires en explicitant et en formalisant les connaissances et expériences individuelles et collectives (Dewey, 1910; Oh, 2014).

Pour les besoins de l'évaluation, nous[13] avons modélisé l'activité scientifique comme un processus dynamique, c'est-à-dire un processus non linéaire qui se construit de manière incrémentale (avec des interactions entre étapes) et qui permet de préciser à la fois le problème et les solutions recherchées sous forme d'hypothèses. Les huit étapes proposées par le dispositif Savanturiers sont représentées sous forme circulaire et permettent d'envisager des liens entre les étapes de la démarche scientifique (voir Figure 3). Nous avons tenu à accentuer la place centrale de la construction du questionnement scientifique dans ce processus pour plusieurs raisons :

1. cette construction est au carrefour de toutes les autres étapes, puisque chaque étape contribue à reconsidérer le questionnement scientifique sous un angle différent : des questions initiales des élèves, de la recherche documentaire, du protocole et des résultats attendus, de la collecte et de l'analyse des données et finalement, de l'ensemble de ces perspectives pour la conclusion et la restitution.
2. Les retours au, ou les rappels du, questionnement scientifique permettent de le préciser et d'en assurer la pertinence pour l'entreprise de recherche et au regard des conditions dans lesquelles se déroule la recherche.
3. Le va-et-vient vers l'étape de questionnement scientifique permet également d'assurer la cohérence de la recherche et l'adéquation entre les différentes étapes du processus.

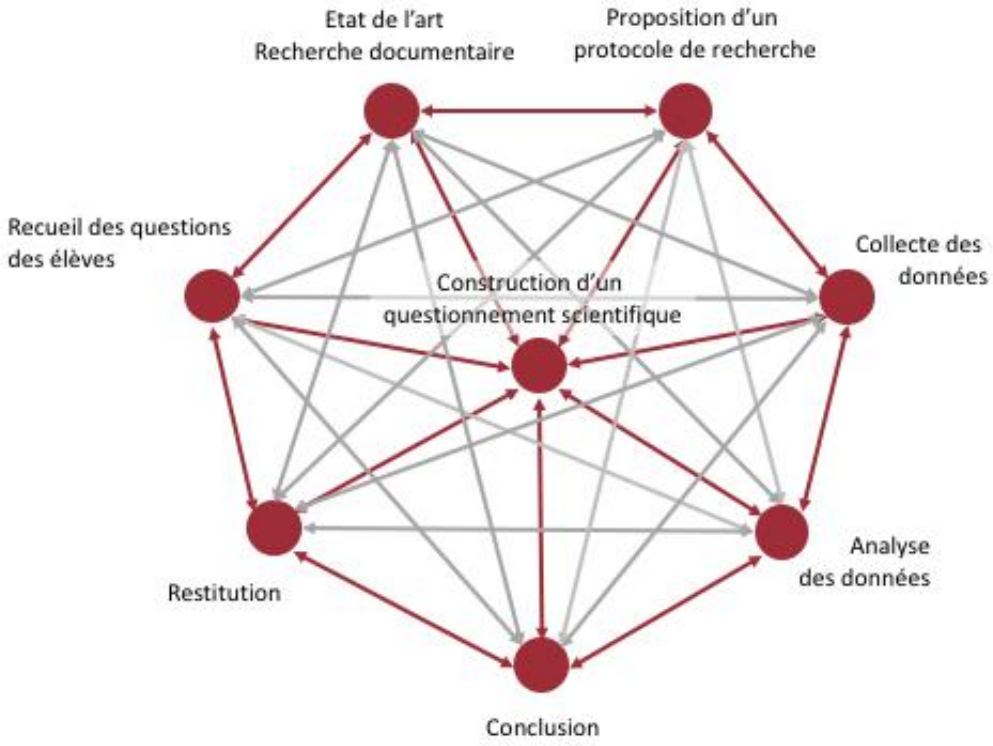
Le modèle présenté ci-dessous présente l'activité scientifique comme un processus dynamique (avec des interactions entre étapes) et concentrique (focalisée sur la construction d'un questionnement scientifique) permet donc d'assurer une démarche scientifique de qualité visant à l'approfondissement des questions de recherche, tout en garantissant la pertinence et la cohérence du processus. Les liens entre les différentes étapes ne sont pas imposés mais suggérés comme potentiellement exploitables et permettent ainsi aux acteurs d'identifier ceux qu'ils pensent les plus pertinents pour leurs projets.

[12] Notons par ailleurs que Dewey est un des premiers à avoir travaillé sur la théorie de l'enquête et introduit l'expression « hands on » (Bächtold, 2012) à l'origine du mouvement « la main à la pâte » (Charpak, 1998)

[13] Les évaluateurs en concertation avec l'équipe Savanturiers.

Conformément à l'appellation du dispositif, la recherche peut ainsi être envisagée comme une aventure où les élèves sont invités à explorer des domaines inconnus, en se plongeant dans l'univers des questions et des savoirs pour remettre en question leurs croyances à propos de la démarche de recherche et à propos de leur objet de recherche, pour s'engager dans un processus de construction de connaissances. Si cet objectif n'est pas exprimé tel quel par le dispositif, il revêt cependant une importance fondamentale car l'école est bien le lieu privilégié de la construction du savoir (Barth, 1995) et que cette construction passe inévitablement par une déconstruction des conceptions préalables. Comme l'expliquent Giordan et Girault (1994, p. 109), « il faut envisager généralement une déconstruction simultanément à toute nouvelle construction. Pour qu'il y ait compréhension d'un modèle nouveau ou- mobilisation d'un concept par l'apprenant, l'ensemble de sa structure mentale doit être transformée. Son cadre de questionnement doit être complètement reformulé, sa grille de références largement réélaborée ». Ainsi, cette remise en question est essentielle pour promouvoir une activité scientifique qui soit au plus proche des « méthodes et des enjeux de la recherche » (en référence aux objectifs du dispositif qui sont mentionnés au Chapitre 1).

Figure 4 – Modélisation de l'activité scientifique selon les étapes de la démarche scientifique Savanturiers.



Trois dimensions de l'activité scientifique (créative, critique et collaborative) ont été dégagées comme prioritaires pour que le dispositif Les Savanturiers se distingue et se pose en complémentarité des approches promues par des programmes d'enseignement des sciences comme « La main à la pâte[14] ».

[14] La fondation la main à la pâte propose des formations et/ou un accompagnement aux enseignants qui le souhaitent. Les formations sont à durées variables et l'accompagnement peut se faire par un étudiant en sciences dès sa deuxième année d'étude. En plus de cela, la fondation se positionne principalement comme un centre de ressources pédagogiques qui offre des guides pédagogiques, méthodologiques et qui propose des séquences pédagogiques prêtes à l'emploi sur son site internet (450 000 visites mensuelles lors de l'année scolaire 2015-2016 selon le rapport d'activité). Les ressources de la fondation constituent ainsi une source d'inspiration considérable pour les enseignants qui souhaitent approfondir l'enseignement des sciences et de la technologie, notamment en favorisant une démarche d'investigation dans la classe.

L'attention portée par le dispositif aux dimensions créatives, critiques et collaboratives de l'activité scientifique qui sont moins prégnantes dans le discours commun et peu valorisées dans le système éducatif national actuel, contribue à assurer son bien-fondé. Le bien-fondé d'un dispositif est décrit par Tremblay (2012) comme sa valeur ajoutée par rapport aux pratiques actuelles en matière d'enseignement scientifique et sa cohérence par rapport aux finalités du système éducatif national. Notons que cette focalisation ne signifie pas que l'activité scientifique devrait être réduite aux seules dimensions créatives, critiques et collaboratives. Elles ne sont pas non plus autonomes mais plutôt interdépendantes et s'enchevêtrent dans le réel. La distinction est ici conceptualisée pour les besoins de la recherche et pour approfondir la compréhension et la réflexion sur l'activité scientifique.

L'activité scientifique dans sa **dimension créative** se déploie sous la forme d'exploration de questions ou de solutions, de considération de différentes perspectives, d'établissement de nouvelles associations, ce qu'on appelle la pensée divergente (Romero, Hyvönen, & Barberà, 2012). Mais aussi en sélectionnant, combinant, évaluant les idées pertinentes pour le problème en contexte (Besançon & Ahmadi, 2017), ce que les chercheurs appellent la pensée convergente. La pertinence des idées devrait notamment être déterminée en fonction de leur ancrage spatial, temporel et sociétal (Bächtold, 2012; Jacob, 2014). Si la créativité est considérée par de nombreux auteurs comme un potentiel inné chez les enfants (Romero et al., 2012) le défi de l'enseignant est de pouvoir l'entretenir dans un contexte scolaire (Besançon & Ahmadi, 2017). Cela demande de proposer un environnement suffisamment sécurisant pour que les participants puissent échanger leurs opinons, partager leurs histoires, construire sur leurs émotions et bénéficier du support de l'enseignant. Il est alors possible d'envisager la créativité comme un processus collaboratif : la co-créativité (Romero et al., 2012).

> La créativité est définie par Franken (1994) "comme la propension à générer ou reconnaître des idées, des alternatives ou des possibilités qui peuvent être utiles à la resolution de problèmes, à la communication avec les autres et au divertissement pour soi et les autres. »
>
> (1994, in Romero et al., 2012, p. 424)

L'activité scientifique dans sa **dimension critique** se manifeste sous forme d'explicitation des représentations cognitives des problèmes, de construction d'hypothèses provisoires (fondée sur la suspension du jugement), de recherche de contre-évidences, de réflexion sur les implications subjectives du/des chercheurs et d'identification des erreurs (Favre, 1995; Favre & Rancoule, 2007; Gil-pérez, 1993). Cette dimension se centre davantage sur les processus plutôt que les résultats de l'activité scientifique. Cela suppose de se poser les questions suivantes (Favre & Rancoule, 2007): comment puis-je poser une question ou un problème différemment ? comment puis-je l'expliciter d'avantage ? quelles contre-évidences puis-je rechercher ? en quoi mes choix de protocoles ou de résultats reflètent mon intérêt personnel ? Cette dimension se pose ainsi en opposition aux tendances habituelles qui conduisent l'élève à un système d'explication affirmatif (Giordan, 2016). Et l'activité d'écriture en fait partie puisqu'elle représente une opportunité pour réorganiser sa démarche et la reconstruire pour convaincre (Giordan, 2016).

Le dispositif Les Savanturiers, s'il propose et s'engage également dans la formation et dans la conception de ressources pédagogiques pour les enseignants, considère que l'accompagnement par un chercheur qualifié, représente un levier important (voir primordial) de changement pour les enseignants qui souhaitent développer une démarche d'investigation en classe avec les élèves. C'est pourquoi, les accompagnants affiliés au dispositif présentent des qualifications plus élevées (que les accompagnants associés à la fondation la main à la pâte), ces dernières étant perçues comme garantes de leur connaissance en termes de démarche scientifique. Par ailleurs, le dispositif est accessible à tout enseignant de tout niveau et de tous types d'enseignement, y compris spécialisés, souhaitant construire un projet autour de thématiques diverses, y compris en sciences humaines (Cerveau, Glaces, Histoire, Sociologie, etc.). Ainsi dispositif des Savanturiers s'engage à promouvoir une approche scientifique (et critique) peu importe la ou les matière(s) scolaire(s) enseigné(es) par le porteur de projet et en lien avec davantage de domaines scientifiques. Chaque enseignant construit son projet de manière autonome et sans forcément suivre de protocole prédéterminé.

L'activité scientifique dans sa **dimension collaborative** se traduit concrètement par la confrontation des points de vue, le partage d'information et de ressources, des synthèses d'information collectives, la reconnaissance de la contribution de chacun (Kozar, 2010; McInnerney & Roberts, 2004). Ainsi, l'apprentissage collaboratif peut donner lieu à des synthèses d'informations beaucoup plus riches, créées en combinant les différentes perspectives, idées de chacun. Cette dimension repose sur les formes d'objectivation et de matérialisation (artefacts) utilisées par chaque acteur au sein d' « un lieu qui lui est propre, mais qu'il partage nécessairement avec d'autres, un lieu qui se définit comme le nœud d'un ensemble de relations » et qui permet l' « expansion des savoirs » (Jacob, 2014, Chapitre Interactions, positionnements, § 7).

> L'apprentissage collaboratif est « une méthode qui implique de travailler en groupe de deux personnes ou plus pour atteindre un objectif commun, tout en respectant la contribution de chacun à l'ensemble. »
>
> (*traduction libre*, McInnerney et Robert, 2004, p. 205)

Ces dimensions créatives, critiques et collaboratives sont déjà prises en compte dans le socle commun de compétences, connaissances et culture prescrit par le MENESR (Ministère de l'Éducation Nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2015) : elles sont présentes dans les compétences liées à la discipline scientifique (sciences et technologies), mais également dans d'autres disciplines (histoire et géographie, mathématiques, français, arts plastiques, éducation physique et sportive). Cette transversalité des compétences traduit l'enjeu éducatif derrière l'acquisition d'une pensée scientifique en contexte scolaire.

Pour illustrer ces dimensions dans le contexte de classe, les évaluateurs ont sélectionné des compétences dans le socle commun de compétences, connaissances et culture. Les compétences ont d'abord été classifiées en fonction 1) du lien potentiel avec une étape de la démarche scientifique Savanturiers, puis 2) en fonction de leur proximité avec ces trois dimensions de l'activité scientifique (créative, critique, collaborative). Une compétence a ensuite été sélectionnée par dimension, afin de proposer trois facettes complémentaires (mais pas exhaustives) de l'activité scientifique à chaque étape.

Figure 5 – Compétences sélectionnées en fonction des étapes Savanturiers et de trois dimensions de l'activité scientifique[15]

	Dimension Créative	Dimension Critique	Dimension Collaborative
1. *Recueil des questions des élèves*	Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème. (Sciences et technologies)	Poser des questions, se poser des questions. (Histoire et Géographie)	Identifier et assumer sa part de responsabilité dans un processus coopératif de création. (Arts plastiques)
2. *Etat de l'art – recherche documentaire*	Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte. (Sciences et technologie)	Savoir que le document exprime un point de vue, identifier et questionner le sens implicite d'un document. (Histoire et Géographie)	Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information. (Sciences et technologies)
3. *Construction d'un questionnement scientifique*	Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question (Sciences et technologie)	Réécrire à partir de nouvelles consignes ou faire évoluer son texte. (Français)	Écrire pour structurer sa pensée et son savoir, pour argumenter et écrire pour communiquer et échanger. (Histoire et Géographie)
4. *Proposition d'un protocole de recherche*	Tester, essayer plusieurs pistes de résolution. (Mathématiques)	Choisir, organiser et mobiliser des gestes, des outils et des matériaux en fonction des effets qu'ils produisent. (Arts plastiques)	Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale. (Sciences et technologie)
5. *Collecte des données*	Apprendre par l'action, l'observation, l'analyse de son activité et de celle des autres. (Education physique et sportive)	Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées. (Sciences et technologies)	Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui. (Mathématiques)
6. *Analyse des données*	Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc. (Mathématiques)	Utiliser des outils pour représenter un problème: dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, ... (Mathématiques)	Apprendre à utiliser les outils numériques qui peuvent conduire à des réalisations collectives. (Histoire et Géographie)
7. *Conclusion*	Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement. (Sciences et technologies)	Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose. (Mathématiques)	Organiser son travail dans le cadre d'un groupe pour élaborer une tâche commune et/ou une production collective et mettre à la disposition des autres ses compétences et ses connaissances. (Histoire et géographie)
8. *Restitution*	Adapter son projet en fonction des contraintes de réalisation et de la prise en compte du spectateur. (Arts plastiques)	Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange. (Mathématiques)	Mettre en œuvre une action responsable et citoyenne, individuellement ou collectivement, en et hors milieu scolaire et en témoigner. (Sciences et technologies)

[15] Les disciplines auxquelles les compétences sont rattachées dans le socle de compétences et de connaissances sont mentionnées entre parenthèses.

2.2. LA PERSPECTIVE DE L'ENSEIGNANT « PEDAGOGUE-CHERCHEUR »

L'enseignant est la pièce maîtresse d'un projet Savanturiers qu'il s'engage à développer au moment de son inscription au sein du dispositif. C'est lui qui va planifier les situations d'enseignement afin qu'elles permettent le développement des compétences scientifiques des élèves. Cela en posant des objectifs clairs qui sont communiqués aux élèves et agissent comme des balises pour que ces derniers organisent, régulent et réfléchissent à leur activité. Pour assurer que tous les élèves travaillent les compétences jugées comme essentielles à leur épanouissement au sein de la société, l'éducation nationale propose un référentiel commun de compétences, connaissances et culture. Ce dernier permet de rassembler les acteurs de l'éducation autour de finalités communes, tout en laissant la liberté aux enseignants de définir les modalités pour « parvenir à ces objectifs en suscitant l'intérêt des élèves » (Ministère de l'Éducation Nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2015, p. 2).

> Un enseignant pédagogue-chercheur « c'est un prof qui est réflexif, qui a une bibliothèque mentale des gestes, des objets, des références, des ressources qui sait interpréter les signes pour chaque élève spécifique. »
>
> (Extrait de l'entretien avec Ange Ansour)

Le dispositif Savanturiers porté par les enseignants au sein de l'éducation nationale doit pouvoir les soutenir et les accompagner dans cette mission de développement de compétences scientifique, en contribuant au développement professionnel des enseignants dans l'enseignement des sciences. Pour cela, il est important de pouvoir identifier plusieurs profils d'enseignants : de l'enseignant qui débute au sein du dispositif (*nouvel enseignant)* à l'enseignant qui multiplie les projets Savanturiers sur plusieurs années (*ancien enseignant)*. Ce développement professionnel doit contribuer à améliorer l'adaptation des configurations et des instruments pédagogiques disponibles, en fonction des contextes de classe (du profil des élèves) pour que chaque de recherche Savanturiers portée par un enseignant, soit unique et valable pour les élèves au centre de ce projet. Selon Gauthier, Bisonnette et Richard (2013), cette flexibilité dépend en grande partie du protocole technique et de la maîtrise qu'a l'enseignant de l'enseignement scientifique et de ses exigences. C'est sur ce dernier point que nous insisterons ici.

Les recherches conduites sur l'enseignement scientifique considèrent la centration sur les élèves et sur les processus d'apprentissages comme une caractéristique prioritaire de la démarche expérimentale au sein de la classe. Selon des enseignants interrogés à ce sujet (Verin & Peterfalvi, 1985), un projet de recherche doit :

- « Amener les élèves à une démarche de vérification, que leurs idées soient justes ou fausses,
- Encourager les élèves à imaginer et réaliser leurs propres expériences,
- et utiliser les contradictions entre les idées émises par différents élèves pour faire progresser » (Verin & Peterfalvi, 1985).

Ces propositions pédagogiques se situent à l'opposé d'une position passive de l'élève fondée sur « le principe d'une structuration préalable par le maître » (Verin & Peterfalvi, 1985). Une étude plus récente étude indique qu'il est attendu de l'enseignant qu'il apporte un soutien à la réflexion des élèves en proposant des activités d'apprentissage stimulantes et en s'assurant (Daro, Graftiau, & Stouvenakers, 2015) :

- de la compréhension des différents termes scientifiques (explication, hypothèses, etc.),
- des limites des outils de représentation (schémas, modèles, etc.)
- et de la différenciation entre les techniques méthodologiques (observations, expérimentation, etc.).

La posture de l'enseignant se distingue d'un enseignant classique par :

- une vision pluridisciplinaire des projets scientifiques menés qui permettent une construction progressive des savoirs ancrée dans la réalité des élèves et adaptée aux acquis d'apprentissages dont disposent les élèves et aux difficultés qu'ils peuvent rencontrer (Daro et al., 2015) ;

- un engagement dans un processus de recherche collective, où l'enseignant ne se place pas en seul détenteur des savoirs et pratiques dans l'enseignement des sciences, mais où il fait appel à la collaboration des enseignants [et dans le cas des Savanturiers, des élèves et chercheurs] depuis la planification des activités jusqu'à leur évaluation (Gil-pérez, 1993).

Pour Grangeat (2016), le développement professionnel des enseignants en science peut évoluer dans ces six dimensions critiques :

- l'**origine du questionnement** qui se déplace de l'enseignant aux élèves grâce à la construction de situations thématiques ou intrigantes qui vont déterminer l'engagement des élèves.
- la **nature du problème** qui va évoluer d'un problème fermé à un problème ouvert et déterminer la contribution des élèves dans le choix du protocole et du matériel pour tester leurs hypothèses.
- la **responsabilisation des élèves dans l'investigation** qui va favoriser l'implication des élèves dans l'évaluation de leurs apprentissages scientifiques et les encourager à mobiliser des connaissances acquises préalablement (au niveau des contenus, méthodes de résolution ou d'expérimentation).
- la **prise en compte de la diversité des élèves** notamment dans la maîtrise des termes scientifiques et dans l'accès à la culture scientifique (ce que l'OCDE appelle la *scientific literacy*[16]) qui irait vers l'intégration de la médiation sémiotique à travers des supports 'multi-modaux' (comme le théâtre, la danse, la communication médiatique, etc.) encourageant des expériences riches et accessibles à tous[17].
- le **rôle de l'argumentation** en commençant par encourager les petits groupes de travail puis en développant une argumentation collective autour du projet et ce à toutes les étapes de la démarche scientifique. Une argumentation dirigée vers la mise en relation des éléments, leur construction en argumentation structurée et leur évaluation pour en assurer la pertinence et la validité pour la communauté scientifique.
- et **l'explicitation des savoirs découlant de l'investigation** qui dépassent l'expression des attentes pour le cours et encouragent les élèves à réfléchir à l'activité mise en place, aux stratégies et aux conditions qui sont nécessaires pour assurer le contrôle et l'exactitude des démarches et des résultats.

> « Une compétence est l'aptitude à mobiliser ses ressources (connaissances, capacités, attitudes) pour accomplir une tâche ou faire face à une situation complexe ou inédite. »
>
> (Ministère de l'Éducation Nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2015).

L'explicitation et l'évaluation des compétences liées à la démarche scientifique contribue directement à ces différentes dimensions en plaçant l'activité des élèves au centre des intentions de l'enseignant. Il ne s'agit plus alors d'attendre la fin de l'activité pour que l'enseignant évalue les performances des élèves (et la qualité de ces performances), mais bien de guider les élèves vers la réussite en apportant les conditions nécessaires à l'explicitation des compétences et des conditions de réalisation de l'activité (Chauvigné, 2018). Cela suppose que, dès le début de l'activité, un temps de concertation avec les élèves soit pris pour réfléchir aux actions, aux ressources et aux critères qui pourront être utilisés pour réussir l'activité. Puis que tout au long de celle-ci, les enseignants recherchent du feedback auprès des élèves afin de les aider à ajuster leur activité soit en reconsidérant les activités mobilisées, les ressources utilisées, soit les critères de réussite conviés pour construire la compétence. Les modèles MADDEC et MADDIC développés par

[16] « Scientific literacy is the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity » (OECD/PISA, 1999, p. 60)

[17] Il convient toutefois de mettre en garde contre la charge mentale que peut représenter l'utilisation de supports multi-modaux. En effet, si cette dernière peut contribuer à enrichir l'expérience et la rendre plus constructive (Grangeat, 2016), il faut toutefois que les enseignants s'assurent qu'elle ne mette pas certains élèves en difficulté.

Coulet (2011) et présentés ci-dessous détaillent les différents éléments à prendre en compte dans la construction de la compétence :

> « La compétence, objet de l'évaluation, définie comme un construit évolutif spécifique au sujet, admettant de nombreuses formes d'expression, est en phase avec la production de jugements de valeurs accompagnant le développement tout en reconnaissant la créativité et l'innovation mais aussi la valorisation de l'erreur comme opportunité d'apprentissage » (Chauvigné, 2018).

Cette prise d'information auprès de l'élève (son niveau de compétence par rapport à la tâche à accomplir et du temps dont il dispose) permet à l'enseignant de réguler son soutien pédagogique pour aller vers des apprentissages soit plus dirigés (type enseignement explicite[18]) ou plus autonomes (type approche par découverte) (Gauthier et al., 2013).

D'autre part, l'enseignant doit lui aussi expliciter ses intentions (Gauthier et al., 2013) :

- Les représentations qu'il a de l'activité visée pour les élèves (notamment à travers des supports visuels),
- Les compétences (en lien avec les connaissances) déjà construites par les élèves qui peuvent soutenir l'activité,
- Les compétences (en lien avec les connaissances) déjà construites par les élèves qui doivent être inhibées car elles représentent des obstacles pour l'activité,
- Les repères mobilisables par les élèves pour réfléchir à leur activité : des procédés et attitudes qui peuvent être déployés pour réussir l'activité.

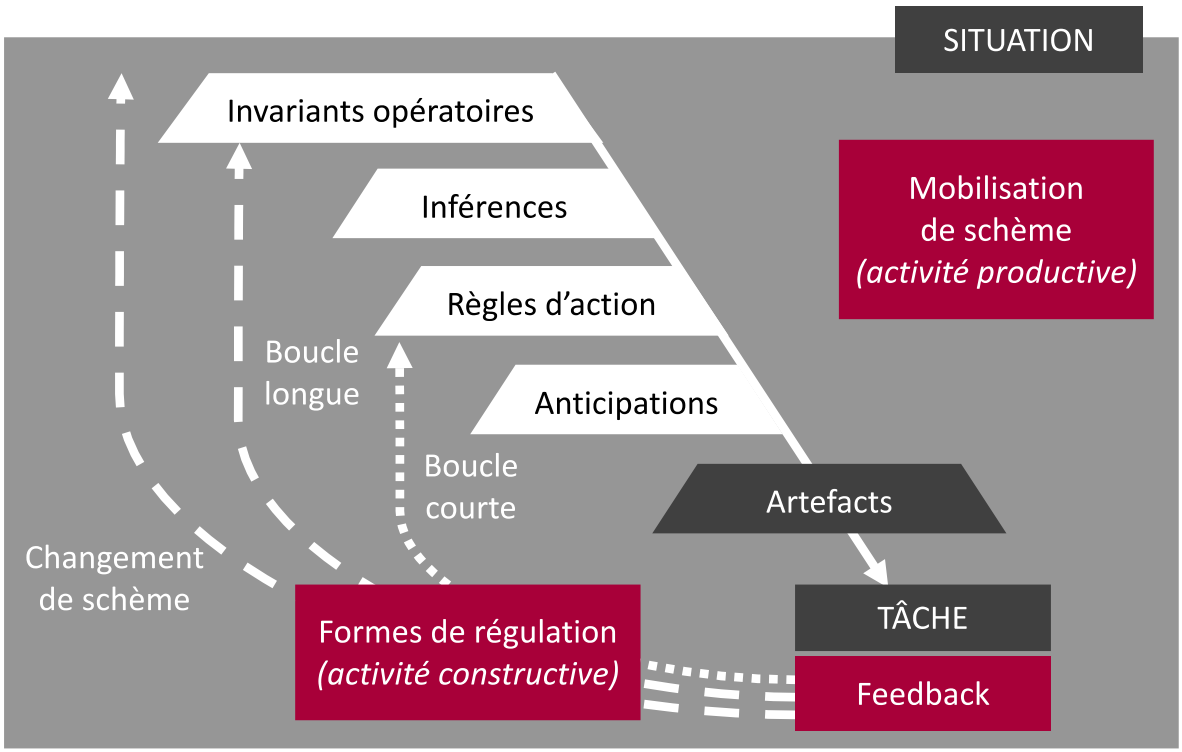
Ces recommandations s'appuient sur les recherches menées en psychologie cognitive, notamment sur le développement de compétences et d'expertise, sur la théorie de la charge cognitive, sur la construction des représentations et le développement de la métacognition (Gauthier et al., 2013).

Coulet et Chauvigné insistent sur la nécessité de prendre les composantes de la compétence en considération pour proposer des activités d'apprentissage adaptées à leur développement (Chauvigné & Coulet, 2010; Chauvigné, Demillac, Le Goff, Nagels, & Sauvaget, 2008; J.-C. Coulet, 2011, 2016). Il s'agit alors pour l'enseignant de guider les élèves dans :

1. L'identification et l'explicitation des **buts** permet de mettre en avant la valeur du résultat visé pour le projet et pour chaque participant : Pourquoi cette activité ?
2. La clarification des **principes** invite à se mettre d'accord sur ce qui est nécessaire de faire pour l'activité (théorèmes-en-acte) et préciser ce qui est pertinent pour conduire l'activité (concepts-en acte) : Comment y arriver ?
3. L'anticipation des **règles d'action** permet d'envisager les étapes de développement de l'activité comme une structure que les élèves pourront adapter au fil de sa mise en œuvre : A quoi ressemblera l'activité ?
4. L'inventaire des **artefacts** qui pourront être utilisés et mobilisés permet d'éclaircir leur pertinence pour l'activité : Avec quoi ?
5. L'anticipation des **choix** (inférences) qui pourront être faits pendant l'activité permet de préciser la valeur des critères de prise de décision en fonction du but à atteindre et des effets désirés (anticipations des résultats) : Quelles options pour quels résultats ?
6. L'identification **d'observables** à priori permet de définir les éléments – repères que les élèves pourront utiliser pour ajuster leur activité : En fonction de quoi ?

[18] L'enseignement explicite inscrit dans le paradigme d'enseignement « processus-produit » est souvent erronément posé en opposition au paradigme de l'apprentissage et du constructivisme centré sur l'élève, de ce dernier paradigme émerge l'approche par compétences. Dans une synthèse établie par Gauthier et al. (2013), l'enseignement explicite est placé non pas en opposition mais sur un continuum de pratiques enseignantes choisies en fonction de la structuration ou de l'autonomie que demandent les élèves pour leurs apprentissages. Finalement, l'important n'est pas de s'inscrire dans l'une ou l'autre des approches, mais plutôt de réfléchir aux éléments qui peuvent contribuer à développer une « approche équilibrée » de l'enseignement fondée sur une variété d'activités choisies en fonction des objectifs visés, des situations de classe et du profil des élèves (Bocquillon & Demeuse, 2016).

Figure 6 – Modèle d'analyse dynamique pour la description et l'évaluation des compétences – MADDEC (Coulet, 2011)



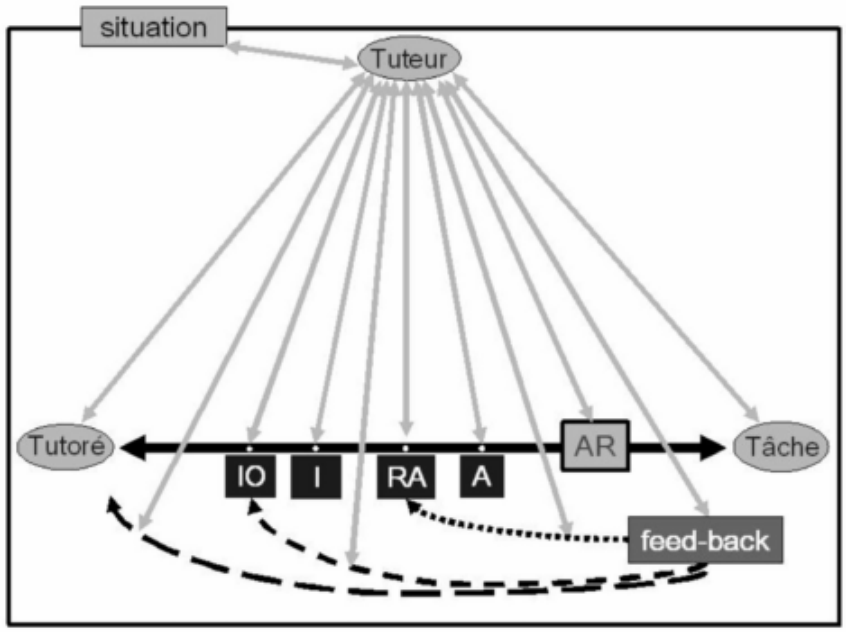
En cours d'activité, le soutien apporté par l'enseignant peut se manifester sous différentes formes de feedbacks recensés par Hattie et Timperley (2007) en fonction des questions que se posent les élèves :

- Where am I going ? Le feedback reçu sur cette question doit permettre à l'élève d'ajuster sa compréhension (ses représentations) qu'il a de l'activité prévue en lui fournissant des indications claires sur les critères de succès de l'activité et les différences avec les apprentissages passés ;
- How am I going ? Le feedback sur cette question doit aider l'élève à identifier d'une part, les ressources (y compris les compétences) qu'il peut mobiliser et qui sont pertinentes pour l'activité et d'autre part, celles qu'il doit inhiber à cause des obstacles qu'elles représentent à la réalisation de l'activité ;
- Where to next ? Le feedback sur cette question doit aider l'élève à préciser les repères pertinents pour réfléchir à son activité, l'ajuster et l'orienter, notamment à partir des résultats obtenus en cours d'activité.

Des indications similaires sont données par Coulet dans le modèle MADDIC (2011), il distingue ainsi plusieurs types de régulations que les enseignants peuvent mettre en place :

- Autour de la tâche, en la simplifiant ou la complexifiant en fonction du niveau des élèves et de la façon dont ils traitent la tâche prescrite (Est-elle trop difficile ou trop facile pour les élèves ?) ;
- Autour des artefacts (des supports didactiques et méthodologiques utilisés), en modifiant les propriétés et en encourageant d'autres formes d'utilisation ;
- Autour des anticipations des résultats de l'activité en aidant les élèves à formaliser des traces intermédiaires ;
- Autour des règles d'actions (ou stratégies) en aidant les élèves à considérer d'autres alternatives pour arriver aux résultats souhaités ;
- Autour des résultats en encourageant la réflexion sur les différences avec les résultats souhaités et les raisons de ces écarts.

Figure 7 – Modèle d'aide au développement individuel des compétences – MADIC (Coulet, 2011).



Si l'on se réfère aux travaux de Grangeat (2016) sur le développement professionnel de l'enseignant, on remarque que l'adaptation de l'activité enseignante évolue avec l'« expertise » de l'enseignant (Grangeat, 2016, p. 4‑7) : les novices et débutants identifient difficilement les éléments qui peuvent les aider à ajuster leur activité d'enseignement principalement justifiées par leurs connaissances alors que les compétents-experts sont capables de catégoriser et d'organiser leurs compétences en anticipant les situations, en prenant du recul sur leur pratique et en opérant des choix réfléchis.

En bref, selon Hattie (2003), les enseignants experts sont capables de personnaliser leur démarche pédagogique en fonction du contexte et des élèves. Ils influencent les résultats des élèves (2003, p. 5‑10) :

1. En se focalisant sur la maîtrise des tâches plutôt que la performance aux examens,
2. En proposant des tâches-défi qui engagent et mettent les élèves en activité ;
3. En évaluant la qualité des apprentissages plutôt que la performance des élèves aux évaluations ;
4. En considérant à la fois les apprentissages superficiels (connaître les idées maîtresses, faire ce qui est nécessaire pour réussir un examen) et les apprentissages en profondeur (comprendre, relier et approfondir les idées et leur donner du sens).

Le développement professionnel de l'enseignant a donc des répercussions directes sur la façon dont les élèves réalisent leurs apprentissages : ils sont plus actifs et disposent d'une plus grande emprise sur leurs apprentissages car leur réflexion est axée sur les processus par lesquels ces apprentissages sont construits et pas seulement sur la forme qu'ils prennent.

À partir de ces repères conceptuels sur le développement professionnel des enseignants et en lien avec l'activité scientifique des élèves, nous avons développé deux profils d'enseignants et d'élèves qui permettent d'envisager l'évolution professionnelle des enseignants au sein du dispositif Savanturiers. Pour les besoins de l'évaluation, nous nous sommes focalisés sur trois éléments : la démarche scientifique mise en œuvre dans les projets Savanturiers, les compétences visées pour les élèves et les apprentissages réalisés par les élèves. Ces éléments sont détaillés dans le tableau suivant.

Figure 8 - Tableau de présentation des attentes de résultats en termes de développement professionnel.

	LE NOUVEL ENSEIGNANT SAVANTURIERS (PREMIER PROJET)	L'ANCIEN ENSEIGNANT SAVANTURIERS (DEUXIEME OU TROISIEME PROJET)
LA DEMARCHE SCIENTIFIQUE	Le nouvel enseignant Savanturiers guide ses élèves dans un projet de recherche circulaire dans lequel chaque étape est abordée à la suite de l'autre et qui présente peu de liens entre les étapes abordées. Le nouvel enseignant est focalisé sur la maîtrise des différentes étapes et des activités à conduire. Du fait de son manque d'expérience dans la conduite de projets de recherche, il est difficile pour lui d'anticiper et d'envisager les liens avec les autres étapes de la démarche scientifique et de les expliciter pour les élèves.	L'ancien enseignant Savanturiers guide ses élèves dans un projet de recherche qui se déploie en réseau et qui s'articule autour de la question de recherche. Grâce à son expérience passée, il arrive à se détacher des activités spécifiques à chaque étape et se focalise davantage sur l'acquisition d'une démarche par les élèves. Il explicite les liens entre les étapes et leur utilité pour assurer la pertinence et la cohérence du projet et de la question de recherche.
LES COMPETENCES VISEES DANS L'ACTIVITE SCIENTIFIQUE	Le nouvel enseignant Savanturiers sélectionne plus facilement des compétences relatives à la dimension créative et critique de l'activité scientifique qui peuvent être développées individuellement.	L'ancien enseignant Savanturiers sélectionne autant de compétences relatives aux trois dimensions de l'activité scientifique, y compris la dimension collaborative dont les compétences sont développées collectivement.
LES MODALITES DE TRAVAIL	Les modalités de travail utilisées incluent des concertations en groupe classe et en binômes qui permettent à l'enseignant de se poser en tant que régulateur des échanges et des discussions entre élèves.	Les modalités de travail utilisées incluent principalement du travail en groupe de 4 à 5 étudiants qui demandent aux étudiants de s'organiser dans la régulation des échanges et des discussions en groupe pour faire avancer la réflexion et le travail.
LES COMPETENCES DEVELOPPEES PAR LES ELEVES	Les élèves participant aux projets portés par les enseignants explicitent les compétences visées par les enseignants et relatives à la dimension créative, critique et collaborative de l'activité scientifique.	

3. L'EXPLORATION DES PROJETS SAVANTURIERS ET L'ELABORATION DU KIT DE NAVIGATION

La participation des acteurs des projets Savanturiers dans les classes de cycle 3 a été sollicitée à deux périodes à un an d'intervalle :

Une première phase d'**exploration de trois projets Savanturiers** de mars à juin 2017 a été outillée par l'analyse SWOT (Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats). Les objectifs étaient de fédérer les acteurs de trois projets Savanturiers dans la réflexion sur les éléments déterminants d'un projet Savanturiers selon élèves, enseignants et chercheurs et d'identifier des éléments potentiels qui pourraient être mobilisés ou complétés par des indicateurs pour l'évaluation de l'activité scientifique mise en œuvre dans les projets. Les résultats de cette analyse exploratoire conduite en début d'évaluation ont été mis en lien avec les dimensions relevées par Grangeat (2016) en ce qui concerne l'évolution de l'enseignement scientifique (voir point 3.1.).

Une deuxième phase **test de l'outil d'auto-évaluation** développé avec l'équipe Savanturiers (*Le Kit de* navigation) a été mise en œuvre de mars à juin 2018 dans neuf projets Savanturiers portés par de nouveaux (premier projet) et des anciens (deuxième ou troisième projet) enseignants. L'outil développé et les attentes de résultats sont présentés ci-dessous (voir point 3.2. et 3.3.). La phase test a permis de mettre à l'épreuve les indicateurs issus des repères conceptuels et choisis pour l'évaluation : les compétences extraites du socle national (voir Figure 4), les étapes de la recherche abordées et mises en lien dans les parcours-projet et les apprentissages rapportés par les élèves (voir Figure 5). La présentation des projets participants et les résultats de ces analyses, ainsi que l'évaluation de leur pertinence pour assurer le suivi-évaluation des projets Savanturiers conduits dans les classes sont présentés dans le chapitre 4. Les projets de classe Savanturiers à la loupe.

3.1. L'ANALYSE SWOT POUR EXPLORER LES PROJETS SAVANTURIERS

L'analyse SWOT, issue du monde de l'entreprise, connait une utilisation grandissante dans le monde de l'éducation, par exemple en orientation (Pithon & Saleil, 2012). Les évaluateurs l'ont mobilisée ici pour faire l'inventaire des éléments internes (ou dépendant de la volonté des acteurs) qui sont nécessaires au développement d'un projet Savanturiers : les forces et faiblesses des acteurs concernés, ainsi que des éléments externes (ou indépendant de la volonté des acteurs) qui peuvent aider ou freiner le développement d'un projet Savanturiers : les opportunités et menaces. Le caractère situé d'une analyse SWOT a permis l'utilisation de cette méthode à différents stades de développement des projets d'éducation par la recherche, portés par les acteurs interrogés.

Cette méthode a également représenté un moyen de valoriser l'expérience des acteurs dans leur projet Savanturiers en proposant un moment de réflexion guidé pour prendre du recul sur leur pratique avant la fin de l'année scolaire. La perspective constructive de cet exercice a été mise en avant dans la présentation de l'outil comme moyen pour identifier les conseils à donner aux futurs acteurs (élèves, enseignants, chercheurs). Cette perspective a été à la fois rassurante pour les acteurs qui ont pu obtenir une certaine reconnaissance par rapport à leur expérience, elle a été aussi motivante pour leur réflexion sur les éléments et conditions qui ont contribué à leur projet.

Une douzaine de questions a été préparée pour répondre à chaque dimension de l'analyse SWOT. Ces questions ont été développées à partir des résultats du rapport ACADIE qui ont identifié des éléments plus ou moins déterminants dans les projets relatifs. Elles sont résumées ici[19] :

- **Forces** (Strengths) : Quelles sont les motivations des élèves ? Comment apprennent-ils ? Comment participent-ils ? Quelles sont les compétences et connaissances qu'ils mobilisent et développent ? Quels sont leurs rôles et responsabilités ? Quels qualités, attitudes et comportements sont nécessaires ? Quels sentiments et impressions ont-ils ? Quelle idée ont-ils de la science ? Comment évaluent-ils leurs progrès ?

[19] Pour une description complète des questions utilisées pour l'analyse SWOT, se référer aux annexes.

- **Faiblesses** (Weaknesses) : Qu'est-ce qui peut faire peur ou décourager les élèves ? À quoi doivent-ils faire attention lorsqu'ils apprennent seul ou en groupe ? Quelles sont les compétences et connaissances qu'il leur manque ? Quels sont les rôles et responsabilités supplémentaires qu'ils souhaiteraient ? Les qualités, attitudes et comportements qui manquaient ? Quels préjugés sur la science peuvent décourager ? Comment mieux suivre et évaluer leurs progrès ?
- **Opportunités** (Opportunities) : Quelles sont les possibilités offertes par l'établissement scolaire (en termes d'infrastructure, de matériel, etc.) ? Quels sont les cours, méthodes, outils pédagogiques qui ont contribué à leurs apprentissages ? Comment les enseignants et les chercheurs aident-ils les élèves à réfléchir, à apprendre et à s'évaluer ? Quelles sont les compétences et connaissances nécessaires pour les enseignants et chercheurs ? Comment les directeurs d'école et les parents peuvent-ils soutenir les élèves ?
- **Obstacles** (Threats) : Quelles sont les ressources (matérielles, etc.) manquantes ? Quels sont les cours, méthodes, outils pédagogiques qui auraient été utiles ? À quoi les enseignants, chercheurs doivent-ils faire attention pour aider les élèves et les informer sur leurs progrès ? À quoi les directeurs d'écoles et parents doivent-ils faire attention pour soutenir les élèves ? Qui d'autre aurait pu aider ? Quelles autres activités auraient pu être conduites ?

Les analyses SWOT avec les élèves ont été réalisées en atelier selon une méthode type focus group (Morgan, 1996) avec l'ensemble de la classe. Sous forme de discussion avec les élèves, l'évaluatrice a posé des questions concernant leur implication et celle des autres dans les projets Savanturiers et noté les réponses sur post-it. Les post-its étaient ensuite organisés au tableau selon ces quatre dimensions et présentés aux élèves pour qu'ils puissent compléter chaque dimension en ajoutant les éléments qu'ils pensaient nécessaires.

Les données récoltées et écrites sur post-it lors des ateliers avec les élèves ont été traitées sous Excel à partir de la classification suivante :

> Intérêt élèves, Compétences des élèves, Connaissances des élèves (préalables), Connaissances élèves (acquises), Difficultés rencontrées par les élèves, Intérêt des enseignants, Compétences des enseignants, Connaissances des enseignants (préalables), Connaissances des enseignants (acquises), Difficultés rencontrées par les enseignants de l'ordre des compétences, Difficultés rencontrées par les enseignants de l'ordre des connaissances, Intérêt des chercheurs, Compétences des chercheurs, Connaissances des chercheurs (préalables), Connaissances des chercheurs (acquises), Difficultés rencontrées par les chercheurs de l'ordre des compétences, Difficultés rencontrées par les chercheurs de l'ordre des connaissances, Soutien/ Coopération entre acteurs, Difficultés rencontrés dans la coopération entre acteurs, Méthodes pédagogiques, Didactique des sciences, Méthodes d'évaluation, Méthodes mobilisables, Outils (utilisés), Outils (mobilisables), Difficultés externes aux acteurs, Soutien mobilisable, autres éléments relatifs à la spécificité du projet.

Limite des données récoltées

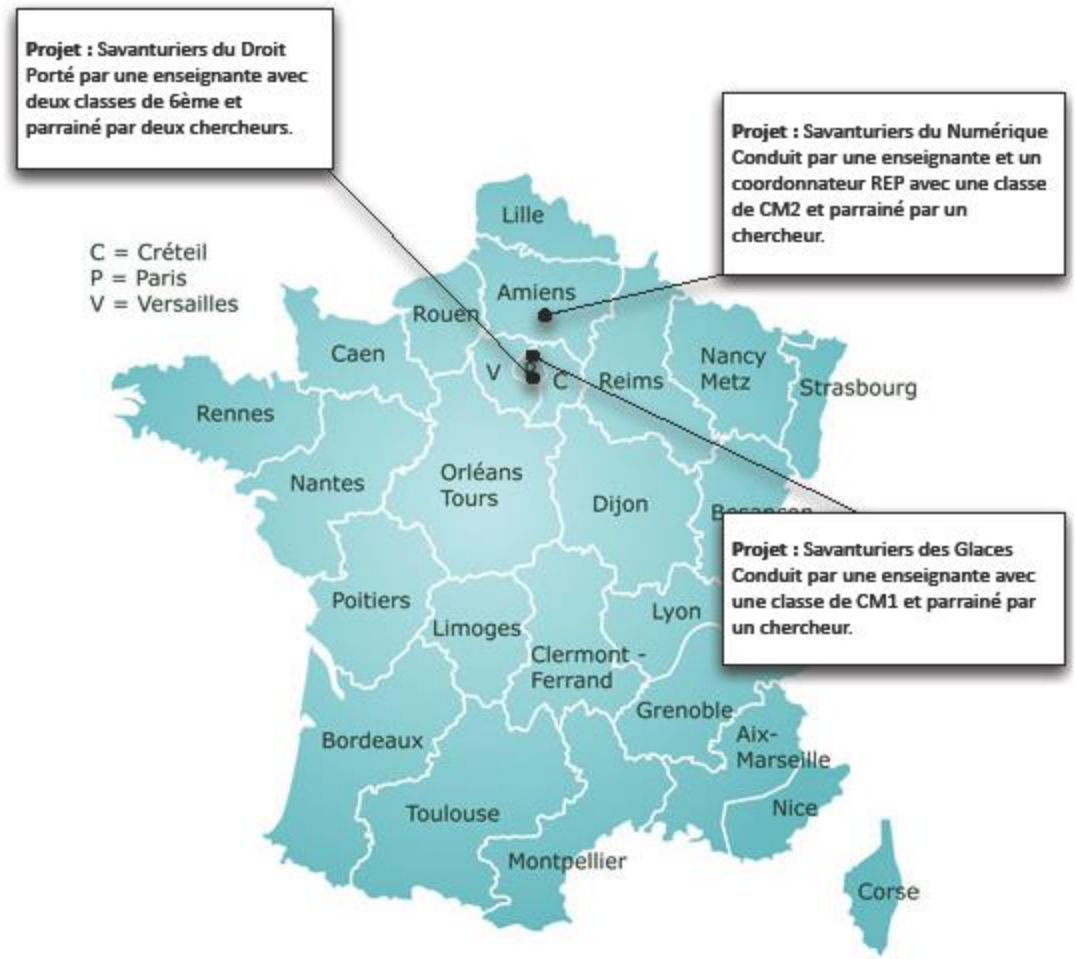
Les ateliers SWOT conduits avec les trois classes d'élèves rencontrées et observées ont permis de faire l'inventaire des éléments qui leur semblaient importants dans un projet Savanturiers. Les questions préparées ont été plus ou moins approfondies et couvertes en fonction de l'intérêt que portaient les élèves de chaque classe. Certaines questions préparées étaient difficilement formulables à l'oral et n'ont pu être posées par l'évaluatrice comme « quelle idées faut-il avoir des sciences pour faire un Savanturiers ». Cette question a été reprise lors de la collecte de données de la phase test et reformulée en deux temps : qu'est-ce que vous pensiez ou quelle idée de la recherche aviez-vous avant le Savanturiers ? Et à présent ? Les analyses sont présentées dans le chapitre 4 ci-dessous.

Il serait intéressant dans le futur de procéder à une comparaison des analyses SWOT complétées par les enseignants et chercheurs afin d'identifier sur quels points ces derniers se rejoignent et ceux qui diffèrent afin d'encourager la communication sur ces derniers éléments.

3.1.1. LES FORCES, FAIBLESSES, OPPORTUNITÉS ET OBSTACLES DES ÉLÈVES DANS LES PROJETS SAVANTURIERS

Les élèves de trois projets Savanturiers ont été interrogés dans leurs classes pour répondre aux questions préparées pour l'analyse SWOT afin d'identifier les forces et faiblesses, ainsi que les opportunités et obstacles rencontrés dans leurs projets Savanturiers. Vingt-cinq élèves Savanturiers du Numérique, vingt-cinq élèves Savanturiers du Droit et neuf élèves Savanturiers de la Climatologie (anciennement appelés Savanturiers des Glaces) ont participé à cette analyse.

Figure 9 – Localisation des projets Savanturiers qui ont participé à l'analyse SWOT.



Les résultats de l'analyse SWOT [20] réalisée avec les élèves de trois projets Savanturiers (Droit, Numérique et Climatologie) montrent que ces derniers sont motivés par un projet qui les invite à relever des défis, rechercher des solutions, imaginer des plans et transmettre les idées (voir figure 5 : Nos motivations). Ils sont conscients que ces apprentissages nécessitent de faire des erreurs, de trouver des idées et de travailler en groupe pour se partager les savoirs dans un environnement ludique. Ces apprentissages requièrent également qu'ils s'organisent dans leurs recherches et dans leurs expérimentations (voir figure 5 : Nos modes d'apprentissages et responsabilités). Pour autant ces responsabilités ne sont pas sans difficultés puisqu'ils doivent faire attention à ne pas se disputer pour se mettre d'accord et se coordonner (voir figure 5 : Nos attitudes et responsabilités à travailler). Par ailleurs, les élèves se représentent le projet Savanturiers comme un projet ambitieux où la peur de ne pas être à la hauteur, la peur de se tromper et de ne pas comprendre est très présente (voir figure 5 : Nos peurs). Ces faiblesses semblent être tolérables grâce à la liberté dont ils disposent pour s'exprimer et participer tout en acceptant les désaccords, en essayant de les comprendre et en s'entraidant. Cela

[20] Une partie de ces résultats a été présentée sous forme de posters aux Congrès Savanturiers en 2017, se référer aux annexes pour une copie des posters.

semble contribuer à leur confiance en soi en tant qu'élèves, acteurs de leurs apprentissages, conscients de la nécessité d'être concentré, attentif, d'écouter et de comprendre (voir figure 5 : Nos attitudes, compétences et responsabilités).

Dans l'organisation proposée par les enseignants, les élèves relèvent la pertinence de faire des retours sur les séances, de répartir les rôles dans les groupes et de garder des traces de leurs réflexions et réalisations (schémas, carnets, etc.). Ils perçoivent le projet Savanturiers comme une opportunité pour découvrir la technologie, regarder des émissions scientifiques et faire des expérimentations (voir figure 5 : Nos opportunités en termes d'organisation). Selon eux, l'enseignant qui mène un projet Savanturiers se pose des questions comme les élèves, guide les recherches et aide sans dire la réponse. Il prépare les séances en anticipant les problèmes et les solutions et en proposant des débats et des défis. Il tient une place de médiateur entre les élèves et le chercheur puisqu'il va l'inviter et réexpliquer ses propos si nécessaire (voir figure 5 : posture, fonctions et apprentissages de l'enseignant). Le chercheur, quant à lui, permet de découvrir un nouveau métier et de nouveaux savoirs, mais tient surtout un rôle valorisant pour les élèves qui se sentent encouragés, admirés, en d'autres mots, reconnus comme des élèves qui apprennent et travaillent (voir figure 5 : posture et apprentissages du chercheur).

Cette analyse SWOT a permis de mettre en lumière les éléments d'un projet Savanturiers valorisés par les élèves. On y distingue des indications en ce qui concerne une activité d'apprentissage active qui tolère l'incertitude et qui responsabilise les élèves dans leurs apprentissages comme encouragée par les enseignants experts en enseignement scientifique (Grangeat, 2016). Les projets intègrent des supports divers pour favoriser le développement d'une culture scientifique et la confrontation des points de vue est clairement posée comme un défi collectif à relever pour construire un projet de recherche qui va dans le sens d'un développement du rôle de l'argumentation dans le projet et de la prise en compte de la diversité des élèves (Grangeat, 2016). En revanche peu d'indications sont apportées sur la maîtrise des différentes compétences scientifiques et de leurs exigences en termes d'exactitude, de rigueur, de validité, etc. La dimension d'explicitation des savoirs découlant de l'investigation et surtout des compétences relatives à l'activité scientifique, ainsi que la responsabilisation des élèves dans l'évaluation de leurs apprentissages (Grangeat, 2016) est peu abordée. L'outil d'auto-évaluation développé avec l'équipe Savanturiers s'est focalisé sur ces dimensions afin de mieux jauger l'étendue des compétences scientifiques développées par les élèves et leur prise de conscience par les élèves.

Figure 10 – Compilation des analyses SWOT réalisées avec 3 classes d'élèves de Cycle 3 (Savanturiers du Droit, Savanturiers du Numérique et Savanturiers de la Climatologie).



3.2. L'OUTIL D'AUTO-EVALUATION : LE KIT DE NAVIGATION SAVANTURIERS

À la suite de l'analyse SWOT réalisée en phase d'exploration des projets Savanturiers, les évaluateurs, en collaboration avec l'équipe Savanturiers, ont développé un kit de navigation Savanturiers en lien avec les repères conceptuels. Cet outil d'auto-évaluation répond à un besoin d'outillage et d'explicitation du parcours de recherche développé tout au long du projet et des compétences visées par l'activité scientifique. Les objectifs de l'outil sont de de favoriser la centration sur les processus inhérents à l'activité menée et d'encourager l'autorégulation des apprentissages par les élèves et les interactions entre les élèves et enseignants autour des apprentissages.

L'élément principal du Kit est une **carte de navigation** qui présente les différentes étapes de la démarche scientifique proposée par les Savanturiers, comme des îles à explorer tout au long du projet. Un bateau à voile à déplacer, représente l'embarcation sur laquelle l'enseignant et les élèves s'engagent. Ils sont accompagnés du chercheur qui peut leur apporter soutien aux différentes étapes ; ce soutien est représenté par des autocollants à coller aux étapes pertinentes. Le kit de navigation comprend un poster avec une carte de navigation, une version à colorier de ce poster et deux fiches à remplir :

- Une **fiche pour l'enseignant**, sur laquelle il peut documenter les séances préparées et/ou conduites et les observations qu'il a faites à propos : des étapes abordées et mises en lien, des compétences déjà construites à mobiliser par les élèves, des compétences à développer, des savoirs déjà construits à mobiliser par les élèves, des savoirs à développer, du déroulement de l'activité, des outils utilisés, des modalités de travail, des productions des élèves, des repères ou observables apportés aux élèves, du soutien apporté par le chercheur et de ses réflexions sur l'activité;
- Une **fiche pour l'élève/chaque groupe d'élèves**, sur laquelle ils peuvent noter : les étapes abordées et mises en lien, les buts de la séance (explicités par l'enseignant), la question de recherche (si elle a changé) et leurs apprentissages sur le thème de recherche abordé et sur la démarche scientifique.

La carte de navigation est envisagée comme un support visuel commun qui soutient la participation des élèves et la discussion autour des étapes abordées. Il répond ainsi aux recommandations de Gauthier et al. (2013) pour réduire la charge cognitive et favoriser la construction de représentations collectives. Il a pour fonctions d'aider les élèves et les enseignants :

1. à se repérer tout au long du projet et à repérer les compétences visées (et/ou développées),
2. à faire des liens entre les étapes et à anticiper les étapes à venir,
3. à garder une trace du parcours et de l'évolution de la question de recherche (si c'est le cas).

En fournissant une trame commune, le kit assure une fonction de structuration des projets de recherche. Cette structuration concourt à encourager la participation et la contribution de chacun sur des éléments précis et compris de tous. Elle apporte ainsi davantage de liberté aux acteurs des projets, puisque ces derniers peuvent agir directement sur les éléments explicités : le parcours et les compétences visées, entre autres.

Lors de la phase test, le kit de navigation[21] a été envoyé à 10 enseignants. 9 enseignants ont mis en œuvre le kit de navigation dans leurs classes. Six visites de terrain ont été organisées pour soutenir ou observer la mise en œuvre du Kit de navigation [22]. Elles ont permis d'identifier les difficultés rencontrées par les enseignants dans la compréhension du Kit. Elles ont également permis de récolter

[21] Le prototype du carnet de bord de l'enseignant est présenté en annexe, il contient une version de la carte de navigation, le tableau de compétences, une banque de verbe en lien avec la démarche d'investigation, une liste de questions réflexives, un modèle de fiche enseignant et de fiche élève.

[22] Une visite de terrain a été organisée pour chaque thématique. Les visites aux enseignants nouveaux ont été priorisées, sauf dans le cas où la prise de contact téléphonique avec les anciens enseignants s'avérait difficile à établir (à cause de leurs nombreux engagements), dans ces cas c'est la collecte de données qui a été priorisée.

des données supplémentaires sur les apprentissages réalisés durant le projet Savanturiers à travers des entretiens collectifs.

Figure 11 - Extrait du magazine réalisé par des élèves d'un projet Savanturiers du Cerveau inclus dans la Phase test du Kit de navigation.



Grâce à la « carte de navigation », on ne reste pas à l'étape B (recherche documentaire) mais on devient « chercheur ». *Chloé*

On voit plus où on en est et ce qu'il nous reste à faire pour continuer les recherches.

[2]L'analyse de données est importante pour argumenter sur les réponses à donner à la question de recherche.

3.2.1. ATTENTES DE RESULTAT POUR LES APPRENTISSAGES DES ELEVES ET L'EVOLUTION PROFESSIONNELLE DES ENSEIGNANTS

Les apprentissages des élèves Savanturiers :

Les **fiches remplies par les élèves** lors des séances Savanturiers permettent d'identifier les **compétences visées et explicitées** à chaque étape. Il était attendu que les apprentissages relatés par les élèves soient en lien avec le référentiel de compétences identifié pour l'évaluation et relatifs aux dimensions créative, critique et collaborative de l'activité scientifique et qu'il y ait une correspondance entre les compétences relevées par les élèves et les compétences mises en lien avec les buts de la séance.

Les **entretiens collectifs** ont traité les questions suivantes aux élèves :

- Avant le projet Savanturiers, quelle idée vous aviez-vous de votre thème de recherche (le cerveau, les microbes, le réchauffement climatique, l'effet de serre, etc.) ?
- Est-ce que vous pensez différemment maintenant ? Qu'est-ce qui a changé ?
- Qu'est-ce qui vous a aidé à changer d'idée ?

- Avant le projet Savanturiers, quelle idée vous aviez-vous de la recherche / du travail de chercheur / d'un projet de recherche ?
- Est-ce que vous pensez différemment maintenant ? Qu'est-ce qui a changé ?
- Qu'est-ce qui vous a aidé à changer d'idée ?

Ces questions ont été posées à l'ensemble du groupe classe sous forme d'entretien de groupe (Guillemette, Luckerhoff, & Baribeau, 2010). L'évaluation s'est focalisée sur les changements dans les représentations des élèves par rapport à la démarche scientifique qui irait vers une représentation dynamique d'un processus interactif (où les étapes sont mises en lien), qui:

- Demande d'être attentif aux éléments étranges,
- Requiert de suspendre son jugement et de tolérer l'incertitude,
- Est transversale et peut s'appliquer à différents domaines,
- S'ancre dans un contexte historique et social,
- Se fonde sur la révision des connaissances, des hypothèses et des méthodes de travail.

L'évolution professionnelle des enseignants :

Les **parcours projets** indiqués par les enseignants sur les posters ont été analysé pour évaluer la trajectoire du projet conduit en classe et les liens établis avec les différentes étapes. Il était attendu que les parcours de projets portés par les anciens enseignants présentent plus d'interaction entre les étapes, notamment celles de construction du questionnement scientifique.

Malheureusement, les **modalités de travail** renseignées par les enseignants dans leur fiche séance n'ont pas pu être analysées étant donné le peu d'enseignants ayant utilisé cet outil (voir les limites de la Phase Test ci-dessous). Il était attendu que les anciens enseignants présentent plus de modalités de travail autonome soutenues par des outils de régulation des apprentissages conçus avec les élèves, que les nouvelles enseignantes.

3.2.2. CRITERES UTILISES POUR EVALUER L'EFFICACITE DE L'OUTIL PAR LES ENSEIGNANTS DE LA PHASE TEST

Parallèlement à la récolte de données conduite pour préciser les apprentissages des élèves et l'évolution professionnelle des enseignant au sein du dispositif, nous avons conduit des entretiens téléphoniques ou en présentiel avec les enseignants pour évaluer la pertinence de l'outil d'auto-évaluation. Ces entretiens ont été complétés par une évaluation quantitative remplie en ligne sur des critères similaires. Ces deux modalités de récolte de données ont permis d'avoir une meilleure représentation des utilisations faites par les enseignants en classe et d'identifier les éléments les plus utilisés et les lacunes de l'outil. Les questions ont été développées à partir des critères d'efficience, de

pertinence et d'efficacité issus de plusieurs recherches évaluatives et répertoriés par Louise, Christine et Olivia (2015, p. 14) :

> **L'efficience** évalue la facilité d'utilisation de l'outil par les enseignants pour atteindre les buts visés par l'outil. En d'autres mots, l'outil est-il suffisamment rentable (simple et économique) pour remplir sa/ses fonctions et atteindre les buts fixés ? Dans notre cas : *l'outil d'auto-évaluation permet-il de suivre facilement la trajectoire des projets par les acteurs (enseignants et élèves) ? Facilite-t-il la planification des séances par rapport aux compétences visées ? Contribue-t-il à une communication régulière avec les élèves et les chercheurs-mentors sur les compétences visées et les activités prévues ? Permet-il la formalisation des apprentissages par les élèves ? etc.*
>
> **La pertinence** évalue la correspondance entre les buts de l'outil et les besoins des enseignants en termes de vocabulaire, de concepts et de facilité de compréhension. Dans notre cas : *Les étapes proposées par l'outil correspondent-elles à celles couvertes par les enseignants ? Les compétences sélectionnées correspondent-elles à celles visées par les enseignants ? Le vocabulaire utilisé est-il compris par les enseignants ? etc.*
>
> **L'efficacité** évalue l'adéquation entre ce qui est attendu et ce qui est mis en œuvre en termes d'utilisation. Dans notre cas : *l'utilisation de la carte de navigation reflète-t-elle le parcours réel du projet ? les informations renseignées dans les outils sont-elles l'objet de discussion avec les élèves et les chercheurs-mentors ? les plans de séance sont-ils utilisés pour leur mise en œuvre et pour y réfléchir ? etc.*

La trame d'entretien et le questionnaire en ligne sont présentés en annexes. L'évaluation du Kit de navigation est présentée en deuxième point du chapitre suivant.

4. LES PROJETS DE CLASSE SAVANTURIERS A LA LOUPE

Cette partie présente les projets qui ont participé à la Phase test ainsi que les types de données récoltées pour chaque projet. Elle est suivie de l'évaluation du Kit de navigation par les enseignants qui l'ont mis en œuvre. Les analyses et résultats obtenus durant la phase test du Kit de navigation Savanturiers sont ensuite présentés à la lumière des repères conceptuels présentés en début de rapport. Les évaluateurs indiquent également les enjeux d'une récolte et analysent des données sur l'ensemble du dispositif et pendant plusieurs années consécutives à partir des adaptations suggérées pour chaque outil.

4.1. LES PARTICIPANTS DE LA PHASE TEST

Une vingtaine de projets de Cycle 3 et provenant d'établissements publics ont été sélectionnés à partir de la base de données d'inscription au dispositif en 2017-2018 afin de constituer un échantillon de douze projets. Neuf des quinze enseignants contactés ont répondu favorablement à la proposition de tester l'outil d'auto-évaluation avec leurs élèves. Parmi ces enseignants, quatre *nouvelles enseignantes* en sont à leur premier Savanturiers et cinq *anciens enseignants* en sont à leur deuxième ou troisième Savanturiers. Ces anciens enseignants ont pour caractéristique commune d'avoir été sollicité par le dispositif pour réaliser des formations en présentiel (formation 2017-2018) ou des supports de formation pour les MOOC. Ainsi, leurs pratiques sont reconnues comme inspirantes pour le dispositif et elles apportent des repères aux nouveaux enseignants qui suivent les formations. Comme expliqué plus haut, nous avons choisi de distinguer les nouveaux des anciens enseignants dans ce travail d'évaluation afin de contraster leur évolution professionnelle potentielle au sein du dispositif. Voici les thématiques couvertes par les enseignants sélectionnés : Cerveau, Climatologie, Ingénierie, Vivant, Droit et Histoire.

Figure 12 – Tableau de présentation des enseignant(e)s (nouvelles/anciens) porteurs des projets inclus dans la Phase test par thématique.

Thématique	Enseignant(e)	Savanturiers	Classe(s)	Nombre d'élèves	Zone de l'établissement
Cerveau	Nouvelle	Premier	CM1	26	Urbain
Droit	Ancienne	Deuxième	6è	28	Urbain
Climat	Ancienne	Troisième	CM1-CM2	24	REP
	Nouvelle	Premier	CM1/CM2	26	Rural
Ingénierie	Ancienne	Troisième	CM2	25	REP +
	Nouvelle	Premier	CM1-CM2	24	REP +
Vivant	Ancien A	Deuxième	CM2	25	REP
	Ancienne B	Troisième	CM1	26	Rural
	Nouvelle	Premier	CM2	25	Rural

Limites de la phase test et des données récoltées

Les thématiques Savanturiers de la sociologie et Savanturiers des villes ont été exclues car les enseignants anciens de Cycle 3 ne répondaient pas aux critères de sélection choisis. Le choix d'enseignants permettant un appariement des zones dans lesquelles sont situés les établissements scolaires était restreint dans certaines thématiques (notamment en Savanturiers de l'Ingénierie où la plupart des projets de cycle 3 se trouvent en Guyane), ce qui a rendu difficile l'inclusion de cette variable dans la sélection. Un projet Savanturiers du Vivant avait été renseigné comme Savanturiers du Cerveau sur la fiche d'inscription, ce qui explique la présence de deux projets Savanturiers du Vivant.

Les données récoltées dans les neuf projets Savanturiers sont hétérogènes, notamment à cause de la durée de la phase test de Mars à Mai 2018 qui n'a pas permis à l'ensemble des enseignants de tester les différents supports. Par ailleurs le caractère personnalisable de l'outil d'auto-évaluation a

encouragé les enseignants à sélectionner les outils qu'ils pensaient les plus pertinents et à essayer différentes modalités d'utilisation qui ont influencé la récolte de données. Quatre enseignants ont renseigné les fiches séances proposées, dont deux nouvelles enseignantes Savanturiers de la Climatologie et du Vivant de façon régulière. Les analyses de ces données n'ont pas été incluses dans ce rapport, en revanche elles pourront éventuellement être présentées en tant qu'études de cas travaillées par l'équipe Savanturiers et les deux nouvelles enseignantes concernées. Finalement, les consignes pour renseigner le nombre de séances consacrées à chaque étape et les liens établis entre les étapes à l'aide de gommettes sur le poster n'ont pas été comprises par tous les enseignants. Du côté des évaluateurs, le temps, les ressources et moyens disponibles ont limité les visites de terrain.

Pour plus de clarté sur les limites des données récoltées, le tableau suivant synthétise le nombre et le type de projets inclus dans chaque analyse.

Figure 13 – Tableau de présentation des analyses effectuées pour chaque projet.

Thématique Savanturiers	Nouvelles ou ancien(ne)s enseignant(e)s	Analyse des compétences répertoriées dans les fiches élèves	Analyse lexicale des entretiens de groupe (19 à 30 min)	Analyse des trajectoires des projets (sur les posters)	Analyse des entretiens et questionnaires en ligne d'évaluation de l'outil	Analyse des modalités de travail renseignées par les enseignants
Cerveau	1 nouvelle	✓	✓	✓	✓	
Droit	1 ancienne			✓	✓	
Climatologie	1 nouvelle	✓	✓	✓	✓	✓
	1 ancienne	✓	✓	✓	✓	
Ingénierie	1 nouvelle	✓		✓	✓	✓
	1 ancienne	✓	✓		✓	
Vivant	1 nouvelle	✓	✓	✓	✓	✓
	2 anciens	✓		✓ (pour 1 enseignante)	✓	✓ (pour 1 enseignante)

4.2. DESCRIPTION DES PROJETS ET L'UTILISATION DU KIT DE NAVIGATION PAR LES ENSEIGNANTS

Nous présentons ici le contexte scolaire de chaque projet, le profil de chaque enseignant ainsi que l'utilisation faite du Kit de navigation. La description du contexte et du profil des enseignants est faite à partir des fiches projets remplies par l'évaluatrice en entretien téléphonique avec les enseignants en début de phase test (se référer aux annexes). La description de l'utilisation du Kit de navigation est faite à partir de l'analyse des entretiens conduits sur l'évaluation du Kit de navigation et des pratiques développées autour de celui-ci et des notes d'observations réalisées lors des visites de terrain.

Les deux premiers projets présentés concernent chacun une thématiques et un profil d'enseignant. Les projets portés par les nouveaux et anciens enseignants sont ensuite présentés par thématique.

Sur l'ensemble des projets participant à la phase test, les enseignants ont indiqué que les projets Savanturiers ont été présentés en conseil d'administration ou en conseil de maîtres ; ils sont connus des inspecteurs et communiqués aux parents dans le formulaire de rentrée ou via la demande d'autorisation de droit à l'image. La plupart du temps les projets Savanturiers sont initiés au deuxième ou troisième trimestre, le premier trimestre étant consacré à d'autres projets de classe. Selon les enseignants, cela leur permet d'instaurer un climat de classe favorable au projet Savanturiers.

Figure 14 – Localisation des projets inclus dans la Phase Test.



En ce qui concerne l'utilisation du Kit de navigation, ce dernier a été introduit en cours de projet étant donnée la période à laquelle il a été reçu (mars 2018). Le poster a été affiché dans presque toutes les classes au fond de la classe ou sur un mur latéral visible de tous les élèves (parfois directement au mur, sur tableau magnétique ou tableau en liège). Seule une classe n'a pas affiché le poster faute d'espace et également parce qu'une utilisation numérique était plus fréquente (sur tableau blanc interactif ou sur tablette). Le bateau a été utilisé par l'ensemble des enseignants, soit pour indiquer les étapes sur lesquels ils se trouvent à chaque séance ou qu'ils se remémorent en fin de projet. La liste de compétences proposée dans le carnet de bord (et sous forme de bandelettes à coller) a également été mobilisée par l'ensemble des enseignants pour indiquer leurs objectifs de séance, pour discuter avec les élèves sur celles développées ou encore pour renseigner les compétences travaillées sur le livret scolaire.

4.1.1. LE PROJET SAVANTURIERS DU CERVEAU PORTE PAR UNE NOUVELLE ENSEIGNANTE.

Le contexte scolaire

Figure 15 – Utilisation de la carte à colorier dans la classe de la nouvelle enseignante Savanturiers du Cerveau.



Ce projet a été développé dans une classe de vingt-huit élèves de CM2 d'une école rurale. Les élèves proviennent de classes socio-économiques moyennes. En termes d'expérience, la nouvelle enseignante a déjà participé à un rallye scientifique. Elle n'a pas suivi de formation Savanturiers en ligne ni en présentiel faute de temps. Le projet Savanturiers du Cerveau est intégré à un projet de magazine scolaire sur le bien-être. Quelques pages du magazine ont été dédiées à la présentation du projet, illustrée par la carte de navigation. La nouvelle enseignante qui participe à la phase test est pionnière dans son école. Une autre enseignante de l'école la rejoindra en cours d'année avec un projet Savanturiers de l'Histoire. En plus du projet de magazine, un projet Médicis avec des danseuses en résidence, a également été mis en œuvre avec la classe en début d'année scolaire. Par ailleurs, l'enseignante sensibilise et initie ses élèves à la méditation et au yoga.

L'organisation du projet Savanturiers sur les apprentissages

Les séances de travail ont lieu de manière ponctuelle au début de l'année puis une à deux fois par semaines en après-midi à partir du mois de Mars et elles durent environ une à deux heures. Le **contact** avec le chercheur-mentor proposé par le dispositif, a été pris par mail et téléphone et une rencontre avec les enfants a été organisée lors de leur visite à la Cité des Sciences à Paris. Ce dernier a aidé à classifier les questions initiales des élèves, à définir une question de recherche, il a proposé différents types de protocoles pour l'expérimentation et a retravaillé le graphique de présentation des données pour la classe. La question de recherche étudiée était : Quelle est la place de l'attention dans l'apprentissage ?

L'utilisation du Kit de navigation[23]

Le kit de navigation a été introduit aux élèves lors de la visite de terrain de l'évaluatrice. Pour la séance d'introduction, le **poster de navigation** a été placé sur le tableau et les élèves ont utilisé **la carte à colorier** pour se repérer tout au long de la séance : à chaque fois que l'enseignante a abordé une étape, les élèves ont colorié l'île correspondante sur leur carte et ont fait des liens entre les îles en notant les artefacts mobilisés. Le **carnet de bord et la fiche enseignante** sont utilisés par l'enseignante pour préparer et documenter les séances. Les traces écrites sont conservées dans un classeur et sous format Word. Les **fiches élèves** sont conservées dans le cahier de recherche des élèves dans une grande enveloppe prévue à cet effet. Elles sont utilisées en début de séance pour noter le but de la séance puis en fin de séance pour faire le bilan des traces des apprentissages et sont remplies individuellement pendant une vingtaine de minutes au total. Elles s'ajoutent ainsi aux traces d'apprentissages sur l'objet de recherche présentes dans le cahier de recherche des élèves.

4.1.2. LE PROJET SAVANTURIERS DU DROIT PORTE PAR UNE ANCIENNE ENSEIGNANTE.

Le contexte scolaire

L'ancienne enseignante a conduit son deuxième Savanturiers du Droit, dans son cours de français avec vingt-huit élèves de 6e dans un collège situé en zone urbaine et anciennement en réseau d'éducation prioritaire. En 2018, elle a été invitée à présenter son projet lors de la formation en présentiel. Elle avait elle-même suivi la formation d'enseignants en présentiel en 2017. En termes d'expérience, elle considère que les formations suivies sur l'évaluation, la posture de l'enseignant et la classe inversée sont utiles au projet. Le projet devait être porté en binôme avec l'enseignante d'histoire, mais leur demande de collaboration n'a pas été prise en compte par la direction. L'enseignante de français a donc fédéré un professeur d'anglais, de technologie et de sport pour disposer d'heures supplémentaires. Un autre Savanturiers de l'Histoire est porté par la professeur d'histoire et un Savanturiers de la Sociologie par une enseignante d'anglais. En classe de français, un cinéma et littérature de jeunesse a été conduit en début d'année scolaire avec la classe et a traité de thématiques relatives au vivre ensemble utile pour la réflexion du Savanturiers.

L'organisation du projet Savanturiers sur les pratiques numériques et l'élaboration d'une charte numérique

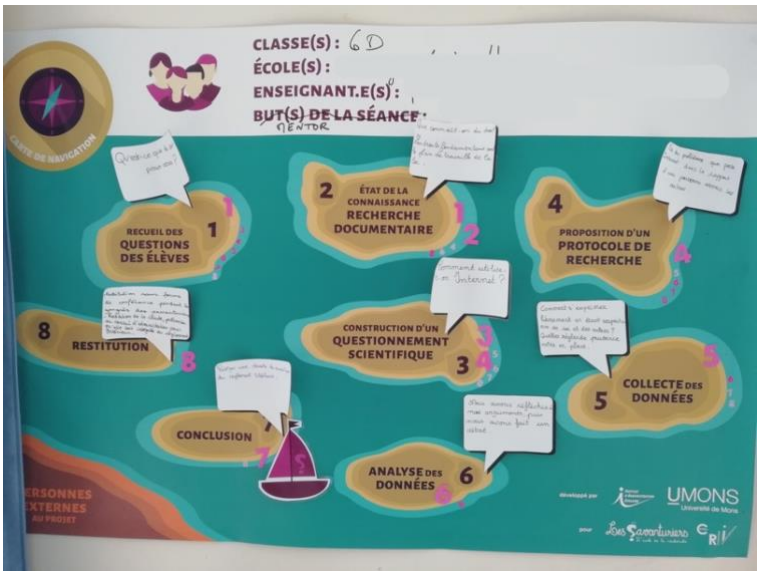
Des séances de travail de deux heures ont lieu une fois par mois, le vendredi après-midi avec les élèves, la chercheuse-mentor proposée par le dispositif et les autres enseignants. Ce rythme permet de s'assurer en parallèle que le programme est couvert tout au long de l'année.

Les séances Savanturiers sont préparées avec la chercheuse-mentor qui apporte des documents (cas pratiques, articles de loi, etc.) supports de réflexion, l'enseignante travaille à l'adaptation de ces supports et la planification pédagogique. Ces documents sont ensuite soumis aux autres enseignants. La préparation et le suivi des séances conduites avec les élèves ont lieu à l'heure du déjeuner avant la

[23] La description de l'utilisation du Kit de navigation est faite à partir des données récoltées lors des entretiens (en présentiel ou téléphoniques avec les enseignants). Elle correspond à la première partie des questions posées sur l'utilisation, la visibilité et la temporalité du Kit de navigation.

séance avec les élèves. Le projet s'est focalisé sur les pratiques du numérique et l'élaboration d'une charte numérique pour les élèves de l'établissement scolaire.

Figure 16 – Exemple d'utilisation de la carte de navigation par l'ancienne enseignante Savanturiers du Droit.



L'utilisation du Kit de navigation

Le kit de navigation a été introduit par l'enseignante en cours de projet. Le **poster de navigation** a été utilisé lors des dernières séances avec le mentor pour repérer l'étape travaillée et aider les élèves à se rappeler les dernières séances et les sujets travaillés (pyramide des droits fondamentaux, etc.). Cette fonction était importante car les séances étaient espacées d'un mois et qu'il était difficile d'assurer la continuité ; cette fonction était également assurée parfois en fin de séance pour une durée de 5 à 10 minutes. Les gommettes pour indiquer les séances ont été placées par l'enseignante (sans la présence des élèves) lors de la visite de la chercheuse, ainsi que les liens entre les étapes. Les **fiches enseignant** proposées dans le carnet de bord n'ont pas été utilisées, mais la sélection des compétences proposée dans le **carnet de bord** a aidé à remplir le livret scolaire et les questions réflexives ont été repérées comme utiles pour guider une réflexion entre collègues pour le prochain Savanturiers. La **carte à colorier** est collée à la fin du cahier des élèves et les **fiches élèves** n'ont pas été utilisées car il était prévu qu'elles soient remplies en groupe pour garder des traces du travail mais les élèves ont changé de groupe à chaque séance.

4.1.3. LES PROJETS SAVANTURIERS DE LA CLIMATOLOGIE PORTES PAR UNE NOUVELLE ET UNE ANCIENNE ENSEIGNANTE

La nouvelle enseignante

Le contexte scolaire

Le projet est mis en œuvre dans une classe de vingt-cinq élèves de CM2 dans une école rurale qui rassemble des élèves provenant principalement de classes avec quelques élèves issus de milieux défavorisés. L'enseignante a une formation et anciennement une pratique de chercheuse en physico-chimie des polymères. Elle a suivi deux formations en ligne sur les Savanturiers du Cerveau et de la Climatologie et une formation en présentiel à Lyon. Elle est la seule à porter un Savanturiers dans son école et a conduit un autre en parallèle sur le « parlement des enfants » à la demande de l'inspectrice. Pour disposer de données sur la climatologie, elle a pris contact avec la station météorologique de la région et organisé une visite avec les élèves. Des rencontres avec des agriculteurs de la région ont également été organisées pour obtenir des informations sur les changements perçus dans les récoltes au fil des années.

L'organisation du projet sur l'influence du réchauffement climatique sur la biodiversité locale

Les séances de travail sur le projet durent entre quarante-cinq minutes et une heure et ont eu lieu toutes les semaines dès le mois de janvier puis de manière plus régulière dans les mois qui ont suivi. L'enseignante a trouvé et contacté un chercheur mentor, qui a été sollicité principalement pour avoir des conseils sur le protocole à mettre en œuvre pour l'expérimentation et l'analyse des données. L'expérimentation a pris en compte les données météorologiques récoltées à la station météorologique, les informations recueillies auprès des agriculteurs et une expérimentation réalisée

en classe pour évaluer l'impact du réchauffement climatique sur la biodiversité dans la région. Une visio-conférence a été organisée pour que les élèves présentent leurs résultats à la chercheuse et aux parents à la fin du projet.

L'utilisation du Kit de navigation

Figure 17 – Exemple d'utilisation de la carte de navigation par la nouvelle enseignante Savanturiers de la Climatologie.



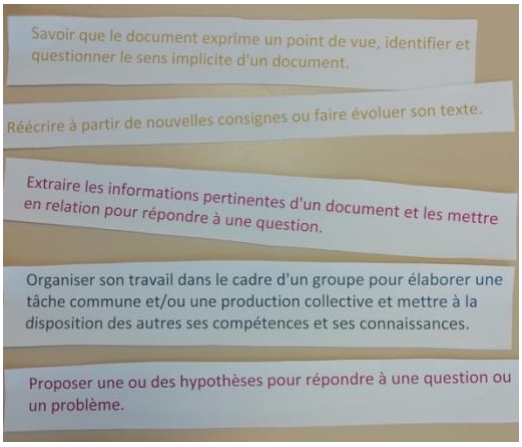
Le kit de navigation a été introduit par l'enseignante. Le **poster de navigation** est déplacé au tableau en début de séance et des feuilles en plastique ont été collées sur chaque île pour pouvoir réutiliser le poster l'année suivante. Il est utilisé en début de la séance pour faire le récapitulatif des différentes étapes et voir où la classe se situe à la séance concernée. Les élèves colorient, à chaque séance, l'île abordée sur leur **carte à colorier**. Le **carnet de bord**, en particulier la **fiche enseignant** est utilisée sous format Word pour préparer les séances et imprimer le déroulé. Des commentaires sont ensuite ajoutés manuellement pour garder une trace des difficultés ou ajustements nécessaires. Les **fiches escales** sont conservées par l'enseignante ; elles ont été remplies par les élèves en binômes après une discussion avec le groupe classe. Le travail autour des fiches escales dure environ trente minutes.

<u>L'ancienne enseignante</u>

Le contexte scolaire

Le projet est conduit avec une classe de vingt-quatre élèves dans une école située en région parisienne et en réseau d'éducation prioritaire. Il y a peu de mixité sociale dans l'école et 95% des enfants sont issus de l'immigration. L'enseignante conduit son 3ème Savanturiers avec les élèves qui ont eux aussi de l'expérience dans des projets de recherche conduits les années précédentes. L'enseignante a suivi puis participé aux formations annuelles proposées par Les Savanturiers en présentiel. Elle a également suivi des formations de circonscription axées sur la pédagogie de projet. Elle est la seule à porter un Savanturiers au sein de son école. D'autres projets ont été mis en œuvre avec sa classe en début d'année : un en droit et un sur le peintre Gauguin.

Figure 18 – Sélection de compétences par l'ancienne enseignante Savanturiers de la Climatologie, lors de la visite de terrain.



L'organisation du projet Savanturiers sur l'effet de serre

Les séances de travail sur le Savanturiers ont débuté en Janvier sur un rythme hebdomadaire, intensifié à la fin de l'année scolaire. Les séances durent entre quarante-cinq minutes et une heure trente. Un contact email a été établi avec la chercheuse-mentor proposée par Les Savanturiers, mais celle-ci n'a pu soutenir le projet du fait de ses longues missions de collecte des données en Antarctique. L'enseignante a donc recherché et conçu les supports documentaires pour sa classe qui a travaillé autour de la question de recherche « Qu'est-ce que l'effet de serre ? ».

L'utilisation du Kit de navigation

Le kit de navigation a été utilisé par l'enseignante, principalement le **poster de navigation,** pour initier la réflexion sur l'effet de serre. Il est utilisé en début de séance pendant cinq minutes environ pour indiquer l'étape travaillée. Lors de la visite de l'évaluatrice, l'enseignante a sélectionné les compétences qu'elle jugeait pertinentes pour le poster et a rempli une **fiche enseignant** du **carnet de bord** afin de contribuer à la récolte de données. Les **fiches élèves** et les **cartes à colorier** ont été introduites lors de la visite de l'évaluatrice : elles ont été remplies en fin de séance pendant dix minutes environ. L'enseignante a précisé qu'elle avait utilisé le Kit de navigation pour répondre aux exigences de la phase test mais qu'elle avait déjà conçu les outils nécessaires pour ses projets et que le kit ne lui semblait pas adapté à la particularité de ses séances.

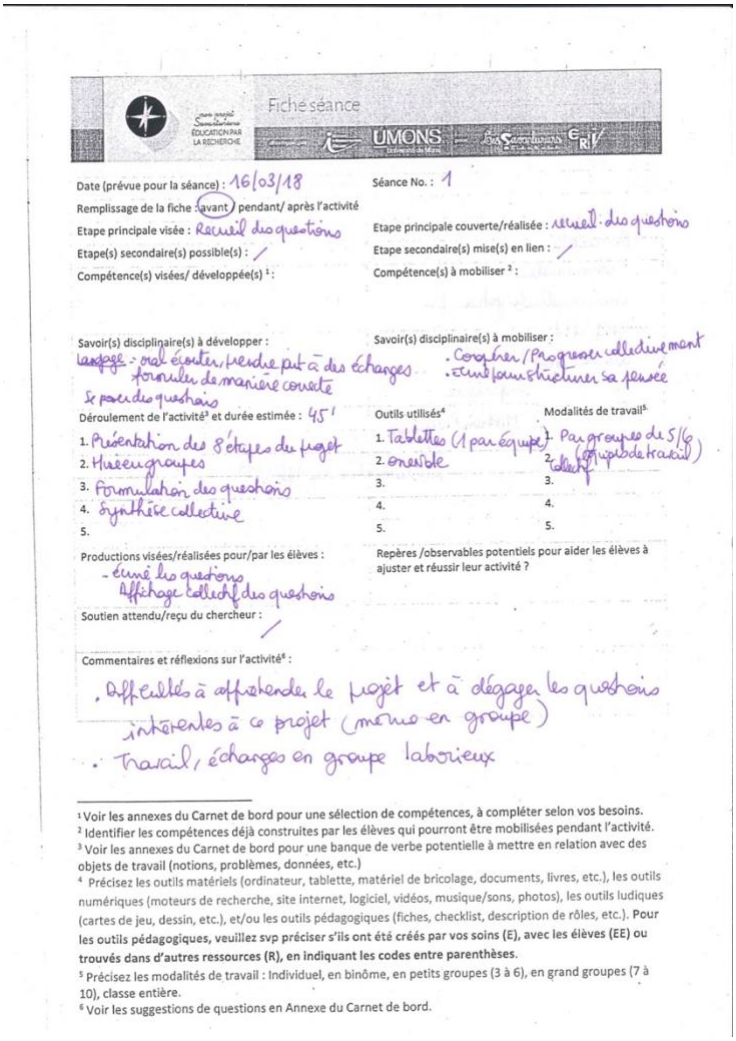
4.1.4. LES PROJETS SAVANTURIERS DE L'INGENIERIE PORTES PAR UNE NOUVELLE ET UNE ANCIENNE ENSEIGNANTE

La nouvelle enseignante

Le contexte scolaire

Le projet est mis en œuvre auprès d'une classe de vingt-deux élèves de CM1-CM2, d'une école située en milieu urbain et en réseau d'éducation prioritaire. L'enseignante a déjà participé à d'autres projets de recherche proposés par Océanopolis et appelés "jeunes reporteurs des arts, sciences et environnement". Elle a pu bénéficier d'une formation donnée dans sa région par Les Savanturiers, de rencontres avec d'autres collègues de la région engagées dans des projets Savanturiers du Numérique et de l'accompagnement de deux chercheurs-mentors, dans le cadre d'un partenariat avec l'initiative « Les filles qui… »[24] porté par Vincent Ribaud, enseignant-chercheur à l'Université de Bretagne Occidentale. Un autre « Océanopolis » sur le phoque gris a été mené en début d'année.

Figure 19 – Exemple de fiche enseignant remplie par la nouvelle enseignante, Savanturiers de l'Ingénierie.



Fiche séance

UMONS

Date (prévue pour la séance) : 16/03/18 — Séance No. : 1

Remplissage de la fiche : (avant) / pendant/ après l'activité

Etape principale visée : Recueil des questions — Etape principale couverte/réalisée : recueil des questions

Etape(s) secondaire(s) possible(s) : / — Etape secondaire(s) mise(s) en lien : /

Compétence(s) visées/ développée(s) [1] : — Compétence(s) à mobiliser [2] :

Savoir(s) disciplinaire(s) à développer : langage : oral écouter, rendre pt à des échanges formuler de manière correcte & par des questions

Savoir(s) disciplinaire(s) à mobiliser : . Coopérer / Progresser collectivement . Construire sa pensée

Déroulement de l'activité[3] et durée estimée : 45'

Outils utilisés[4] : 1. Tablettes (1 par équipe) 2. ensemble 3. 4. 5.

Modalités de travail[5] : 1. Par groupes de 5/6 2. tablette (équipe de travail) 3. 4. 5.

1. Présentation des 8 étapes du projet
2. Mise en groupes
3. Formulation des questions
4. Synthèse collective
5.

Productions visées/réalisées pour/par les élèves : - écrit les questions Affichage collectif des questions

Repères /observables potentiels pour aider les élèves à ajuster et réussir leur activité ?

Soutien attendu/reçu du chercheur : /

Commentaires et réflexions sur l'activité[6] :

. Difficultés à appréhender le projet et à dégager les questions intéressantes à ce projet (même en groupe)

. Travail, échanges en groupe laborieux

[1] Voir les annexes du Carnet de bord pour une sélection de compétences, à compléter selon vos besoins.
[2] Identifier les compétences déjà construites par les élèves qui pourront être mobilisées pendant l'activité.
[3] Voir les annexes du Carnet de bord pour une banque de verbe potentielle à mettre en relation avec des objets de travail (notions, problèmes, données, etc.)
[4] Précisez les outils matériels (ordinateur, tablette, matériel de bricolage, documents, livres, etc.), les outils numériques (moteurs de recherche, site internet, logiciel, vidéos, musique/sons, photos), les outils ludiques (cartes de jeu, dessin, etc.), et/ou les outils pédagogiques (fiches, checklist, description de rôles, etc.). Pour les outils pédagogiques, veuillez svp préciser s'ils ont été créés par vos soins (E), avec les élèves (EE) ou trouvés dans d'autres ressources (R), en indiquant les codes entre parenthèses.
[5] Précisez les modalités de travail : Individuel, en binôme, en petits groupes (3 à 6), en grand groupes (7 à 10), classe entière.
[6] Voir les suggestions de questions en Annexe du Carnet de bord.

L'organisation du projet Savanturiers sur l'évaluation de la pollution sonore à l'école par les robots.

Des séances de travail de quarante-cinq minutes à une heure ont eu lieu chaque semaine et le rythme s'est accéléré en fin d'année scolaire. Les séances sont animées avec la chercheuse-mentor et des contacts réguliers (par mail ou téléphone) ont lieu avec le coordinateur

[24] « Les filles qui… » est une initiative qui encourage l'enseignement de la programmation et le développement de la pensée informatique avec des animatrices chercheuses ou étudiantes en informatique, afin de contrer les représentations « genrées » du domaine de travail.

de l'initiative « des filles qui… » . La question de recherche concerne l'évaluation de l'air environnant, en particulier la pollution sonore, par des robots qui seront programmés pour récolter des données.

L'utilisation du Kit de navigation

Le Kit de navigation a été introduit par l'enseignante. La **carte de navigation** est déplacée au tableau central lors des séances Savanturiers : elle est utilisée pour instaurer un rituel en début et en fin de séance pour faire le point sur ce qui est prévu et ce qui a été fait, pendant 10 minutes à chaque fois. Le **carnet de bord** est précieusement conservé dans une pochette et les **fiches enseignant** sont utilisées pour préparer les séances et les compétences et les étapes prévues sont communiquées aux élèves à l'oral. Les **cartes** ont été **coloriées** par les élèves mais sont peu utilisées en séance. Les **fiches élèves** sont utilisées en fin de séance et remplies par les élèves en groupe puis une restitution a lieu avec l'ensemble de la classe, ce qui permet de découvrir les différents apprentissages retenus par les élèves et qui ne correspondent pas toujours à ce que l'enseignante attendait.

L'ancienne enseignante

Le contexte scolaire

Le projet est mis en œuvre dans une classe de vingt-cinq élèves de CM2 dans une école située en région parisienne et en réseau d'éducation prioritaire. Les élèves proviennent principalement de milieux défavorisés et sont issus de l'immigration. L'enseignante développe un Savanturiers pour la troisième année consécutive et a contribué à la formation des enseignants en tant qu'intervenante aux formations Savanturiers annuelles en présentiel. Elle est formée à l'utilisation du numérique dans sa classe et son expérience de collaboration avec les ingénieurs de la firme Thalès en partenariat avec Les Savanturiers est un atout en ce qui concerne la connaissance du métier d'ingénieur. Elle a fédéré un autre enseignant pour l'aider dans son projet et invite également les parents des élèves à participer aux ateliers menés avec les élèves dans l'après-midi.

L'organisation du projet Savanturiers sur la robotique

Les séances de réflexion et de retour sur le projet ont lieu en classe et celles d'application et de programmation ont lieu les après-midi une fois par semaine. Le chercheur-mentor est en contact régulier avec la classe par mail, via Skype ou encore lors des ateliers ou de visites surprises en classe. Il a expliqué son métier aux élèves et leur a proposé des défis ; il les a questionné régulièrement sur l'état de leurs projets. Il a également questionné l'enseignante sur sa posture d'accompagnatrice en lui proposant des défis où elle devait réduire ses interventions auprès des élèves (par exemple : en restant assise à sa table et en répondant aux questions des élèves par oui ou non seulement).

Figure 20 – Photo prise lors de la visite de terrain dans la classe de l'ancienne enseignante, Savanturiers de l'Ingénierie (Les élèves répondent à la questions : Qui se sent chercheur ?).



L'utilisation du Kit de navigation

Le kit de navigation a été introduit par l'enseignante, il est principalement utilisé sous format numérique. La **carte de navigation** est projetée sur tableau blanc interactif, les élèves disposent également de copies sur leurs tablettes (dont les traces sont conservées dans un dossier partagé du sur *Dropbox*) ou encore des **cartes à colorier** sous des pochettes en plastiques avec des marqueurs pour tableau blanc (qui permettent d'effacer les parcours et de réutiliser les cartes à chaque séance). La carte de navigation est utilisée pour suivre l'évolution du projet dans son ensemble mais également pour de plus petits cycles en lien avec les défis de programmation proposés. Dans ce dernier cas, elle permet de faire des bilans ou des brainstormings sur les étapes parcourues ou à parcourir pour relever un défi. Les compétences, la banque de verbes et les questions réflexives du **carnet de bord** sont utilisées pour préparer les séances ou guider la réflexion sur les activités conduites. La **fiche enseignant** n'est pas utilisée car l'enseignante prépare ses séances dans son propre carnet ou directement sur Powerpoint. Les **fiches élèves** sont collées dans leur cahier de chercheur et remplies individuellement en début de séance pour noter le but de la séance puis en fin de séance pour faire le bilan des apprentissages pendant vingt minutes au total.

4.1.5. LES PROJETS SAVANTURIERS DU VIVANT PORTES PAR UNE NOUVELLE ET DEUX ANCIENS ENSEIGNANTS

La nouvelle enseignante

Le contexte scolaire

Le projet est mis en œuvre dans une classe de vingt-neuf élèves de CM2 dans une école rurale frontalière qui rassemble des élèves venant de milieux socio-économiques divers. L'enseignante qui porte le projet a de l'expérience dans des projets scientifiques comme ceux proposés par La société des amis de Pasteur (« le Défi Pasteur ») ou encore « 1,2,3 Codez » de la Main à la pâte. Elle a suivi la formation en ligne proposée par les Savanturiers sur Fun MOOC et la formation en distanciel proposée à la rentrée. Le Savanturiers est intégré au défi Pasteur ce qui permet d'accéder à davantage de ressources pour étudier les microbes et en particulier la question de recherche « Comment se protéger des microbes pathogènes ? ». L'enseignante porte le projet seule mais est accompagnée d'un enseignant référent en usage du numérique (ERUN) de l'éducation nationale et des animateurs des Ateliers Pasteur. Parallèlement au Savanturiers / défi Pasteur, un projet est mené sur le compost en partenariat avec le lycée agricole de Montmorot.

L'organisation du projet Savanturiers sur les microbes pathogènes

Les séances de travail sur le projet sont espacées au début de l'année puis ont lieu à un rythme hebdomadaire à partir du mois d'avril. Elles durent entre une heure et une heure trente. La chercheuse-mentor proposée par le dispositif a été contactée par mail et plusieurs visioconférences ont été organisées avec la classe. Cela lui a permis d'expliquer son travail et de faire un retour aux élèves sur le protocole choisi pour leur expérimentation. L'expérimentation a eu lieu dans les laboratoires des ateliers Pasteur (Dole) et les élèves ont pu bénéficier du soutien des animatrices pour analyser les colonies étudiées et interpréter les résultats.

Figure 21 –Lien entre la carte de navigation et les artefacts mobilisés par la nouvelle enseignante – Savanturiers du Vivant.



L'utilisation du Kit de navigation

Le kit de navigation a été présenté par l'enseignante. La **carte de navigation** est affichée au fond de la classe et les étapes sont mises en lien avec les différents artefacts utilisés (documents, tableaux, etc.) à l'aide de punaises et de fils. La carte est également projetée sur le tableau blanc interactif : elle est utilisée en début de séance (et parfois en fin de séance), avec la **carte à colorier** collée dans le cahier des élèves pour faire le récapitulatif et repérer l'étape prévue par la séance. La **fiche enseignant** est utilisée en format numérique sous Word et également via le formulaire en ligne proposé par la chercheuse. Les compétences sélectionnées sont indiquées aux élèves en début de séance et l'enseignante ajoute ses commentaires pendant ou après les séances. La **fiche élève** est utilisée en fin de séance, les éléments sont discutés en groupe classe et notés au tableau et les élèves remplissent ensuite la fiche individuellement. L'utilisation de la fiche dure 15 minutes environ.

L'ancien enseignant (A)

Le contexte scolaire

Le projet est développé dans une classe de CM2 de vingt-trois élèves d'une école urbaine située en réseau d'éducation prioritaire. Les élèves proviennent principalement de milieux défavorisés. L'enseignant qui intervient à mi-temps à l'école, dispose d'une maîtrise en sciences physiques et a travaillé en début de carrière au développement et déploiement de mallettes pour La main à la pâte. Il est très impliqué dans la conception et préparation des formations en ligne sur Fun MOOC et apporte un suivi pédagogique en ligne aux enseignants. Il a fédéré cinq autres enseignants d'autres établissements pour développer une petite communauté de projets Savanturiers dans sa région. Les enseignants de la communauté se sont rencontrés à plusieurs reprises dans l'année pour faire le point et partager les avancements sur le projet autour de la question de recherche « Est-ce que les plantes carnivores mangent comme nous ? » et « A quoi servent les couleurs des fleurs ?».

L'organisation du projet Savanturiers sur les plantes carnivores et la couleur des fleurs

Des séances de travail d'une heure ont lieu toutes les 2 ou 3 semaines et parfois sur trois jours à la suite afin que les élèves avancent plus intensément. La chercheuse proposée par les Savanturiers a été contactée par mail puis une visio-conférence a été organisée avec l'ensemble des classes participant au projet (chacune sur leurs sites respectifs). Elle a contribué à trier et classer les questions afin de formuler deux questions de recherche (mentionnées ci-dessus). Chaque classe a documenté ses avancements sur Padlet ou sur Twitter et un document collaboratif a été utilisé.

L'utilisation du Kit de navigation

Le kit de navigation a été introduit par l'enseignant. La **carte de navigation** est affichée à côté du tableau blanc interactif. Elle est utilisée en début de séance avec les **cartes à colorier** collées à la fin du cahier de chercheur des élèves : un des élèves explique ce qui a été fait et ce qui est projeté. Elle est également utilisée en fin de séance pour faire le bilan « Qu'est-ce qu'on a fait aujourd'hui, on est sur cette île-là, est-ce qu'on a fait un retour sur d'autres îles ? ». Les compétences issues du **carnet de bord** et présentées sur bandelettes sont utilisées pour

Figure 22 – Emplacement de la carte de navigation dans la classe de l'ancien enseignant (A) – Savanturiers du Vivant.



indiquer quelles séances étaient visées en début de séance et lesquelles ont été effectivement développées en fin de séance. La **fiche enseignant** n'a pas été utilisée. Les **fiches élèves** sont remplies en petits groupe après une discussion en groupe classe.

L'ancienne enseignante (B)

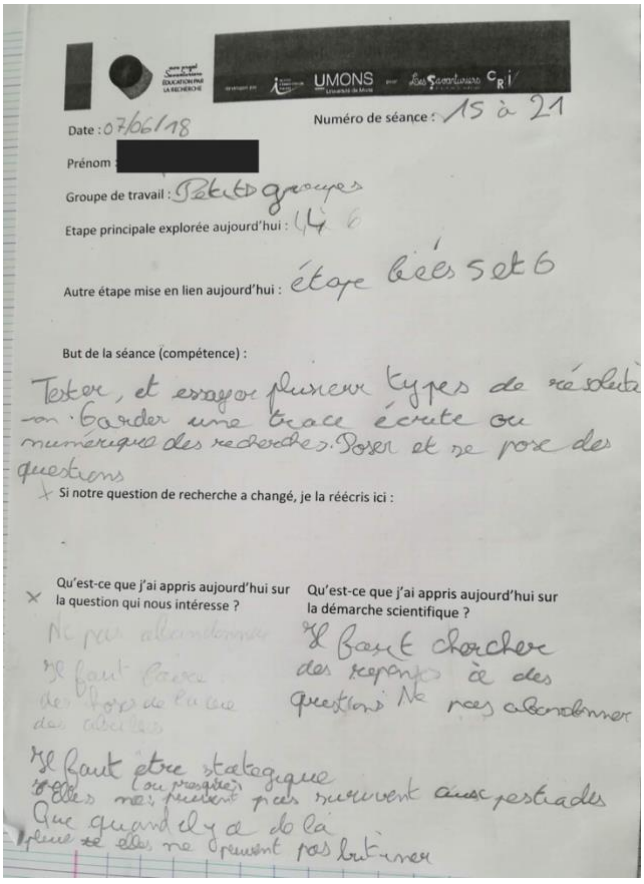
Le contexte scolaire

Le projet est mis en œuvre dans une classe de CM1 de vingt-quatre élèves en zone rurale. La moitié des élèves proviennent de milieux défavorisés et l'autre moitié de classes sociales moyennes. L'enseignante a conduit son quatrième Savanturiers. Elle a suivi trois formations en présentiel et participé à l'animation de la formation en présentiel annuelle. Les différentes formations reçues dans d'autres projets (Bâtisseurs de possibles) et dans les circonscriptions (formation pour animer des débats philosophiques et pédagogie de projets scientifiques) lui sont également utiles. Elle est la seule enseignante engagée dans un projet Savanturiers dans son école. Durant l'année elle a mené divers projets avec sa classe : un projet bâtisseurs de possibles, un concours de scénario pour une vidéo, un projet artistique inter-degré, un projet de sciences participatives avec l'INRA sur les parasites du chêne pédonculé. La classe est également très active sur twitter où ils partagent leurs problèmes et discutent avec d'autres classes.

L'organisation du projet Savanturiers sur les abeilles

Les séances ont lieu deux fois par mois au début du projet puis une fois par semaine à partir du moment où les élèves précisent la question de recherche. Elles durent entre quarante-cinq minutes et une heure trente. Les échanges avec la chercheuse-mentor proposée par Les Savanturiers se sont faits par mail et les élèves ont pu échanger avec elle à travers des visio-conférences. Le projet de recherche autour de la question « Comprendre la vie des abeilles et ses dangers » a mené à la réalisation d'un jeu de carte. La chercheuse-mentor a fédéré l'ensemble de son laboratoire autour des questions travaillées par les élèves pour concevoir le jeu.

Figure 23 – Exemple de fiche élève produite en groupe dans la classe de l'ancienne enseignante (B) – Savanturiers du Vivant.



L'utilisation du Kit de navigation

Le kit de navigation a été introduit par l'enseignante en fin de parcours pour faire le bilan pendant quatre séances qui ont duré environ quarante-cinq minutes. Durant ces séances, les élèves se sont remémorés les activités conduites à chaque étape et ils ont sélectionné les compétences qu'ils pensaient avoir mises au travail. Deux **fiches enseignant** ont été remplies sur le formulaire en ligne proposé par la chercheuse pour les besoins de la phase test. La **fiche élève** a été utilisée en petit groupe pour faire un bilan de plusieurs séances consacrées à une ou plusieurs étapes : les élèves y ont noté les apprentissages réalisés après les avoir discutés en groupe classe. La **carte** a été coloriée par les élèves.

4.3. L'EVALUATION DU KIT DE NAVIGATION PAR LES ENSEIGNANTS PARTICIPANTS

Le Kit de navigation a été envoyé aux enseignants en cours de projet au mois de mars 2018, sa mise en œuvre représentait donc un défi pour les enseignants qui avaient déjà introduit et présenté le projet. Par ailleurs, il est important de reconnaître leur investissement bénévole dans la mise en œuvre des nombreux éléments (cartes et fiches pour les élèves et les enseignants) en plus des heures déjà consacrées au projet Savanturiers et à d'autres projets de classe. Comme l'explique cette enseignante, la charge de travail a parfois représenté des limites dans la mise en œuvre des outils : « Le trop plein de projets cette année a nui à l'exploitation de tous les documents. Par contre, je compte bien m'en resservir ultérieurement car, grâce à la carte, les élèves ont compris le sens de la démarche scientifique (et elle m'a été plus simple à mettre en œuvre en classe) ». En effet, les enseignants qui ont participé à la phase test se distinguent déjà d'autres enseignants du dispositif du fait de leur réactivité à notre proposition qui est selon nous signe de leur engagement et motivation à se développer professionnellement. Ils ne sont donc pas forcément représentatifs de l'ensemble des enseignants du dispositif puisqu'ils sont suffisamment confiants pour tester de nouveaux outils et accueillir un regard externe (de l'évaluatrice) sur leur pratique.

Dans la lignée de la démarche de recherche-intervention que nous avons mise en place et dans un souci d'assurer la validité des données récoltées, nous leur avons soumis un questionnaire d'évaluation du Kit de navigation (en ligne) et conduit des entretiens individuels (en présentiel ou au téléphone) sur leur utilisation de l'outil : la pertinence des éléments, la structure proposée, l'utilisation de l'outil pour ses fonctions de communication et de régulation (voir les annexes). Les réponses apportées en entretien ont directement été notées dans la synthèse de l'évaluation de l'outil de chaque enseignant. Nous présentons ici les résultats de ces collectes de données quantitative (questionnaire en ligne) et qualitative (entretiens) de façon conjointe et complémentaire. Les résultats du questionnaire en ligne ont été traités sous Excel et les notes prises en entretien sont rapportées en fonction des outils auxquels elles se rapportent. Il est important de noter que l'ensemble des enseignants a participé aux entretiens, mais qu'une ancienne enseignante Savanturiers de la Climatologie n'a pas souhaité remplir le questionnaire en ligne, à cause de l'utilisation limitée qu'elle a eue du Kit de navigation.

Synthèse sur l'utilisation du Kit de navigation

La plupart des enseignants ont indiqué que le Kit de navigation les avait aidés à garder en tête les étapes de la démarche scientifique proposée par les Savanturiers « le fait d'avoir toujours le 'poster' sous les yeux permet aux élèves à la fois d'avoir une vision d'ensemble du projet, d'identifier l'étape actuelle et de se projeter dans les suivantes » (Ancien enseignant, Savanturiers du Vivant A). Pour l'ancienne enseignante Savanturiers du Vivant (B), c'est un « outil méthodologique » qui a contribué à « structurer » la démarche. Comme l'explique cette nouvelle enseignante Savanturiers du Cerveau « ça a organisé les traces et aidé à construire le questionnement : d'avoir repris toutes les étapes et les séances. […] Grâce aux îles on prend un entonnoir et on arrive à cibler quelque chose. On va être plus pointu sur une question même si on se focalise seulement sur celle-ci ». Selon l'ancienne enseignante, Savanturiers du Droit, cette fonction de structuration est essentielle pour s'assurer que tous les élèves sont inclus dans le projet : « […] ça a raccroché les élèves au projet. Des élèves qui ont du mal à conceptualiser et qui étaient perdus dans les séances intermédiaires. […] ça a évité de les perdre, c'est arrivé pile au moment où on en avait besoin. Ça leur a donné une vision globale, ils ont vu qu'il y avait un but, une fin ». Cet aspect est apparu moins pertinent et plus institutionnalisé pour l'ancienne enseignante Savanturiers de la Climatologie qui a déjà développé des visuels qui sont collés dans les cahier de chercheurs des élèves, même si elle reconnait que le format poster permet de se situer en classe avec les élèves.

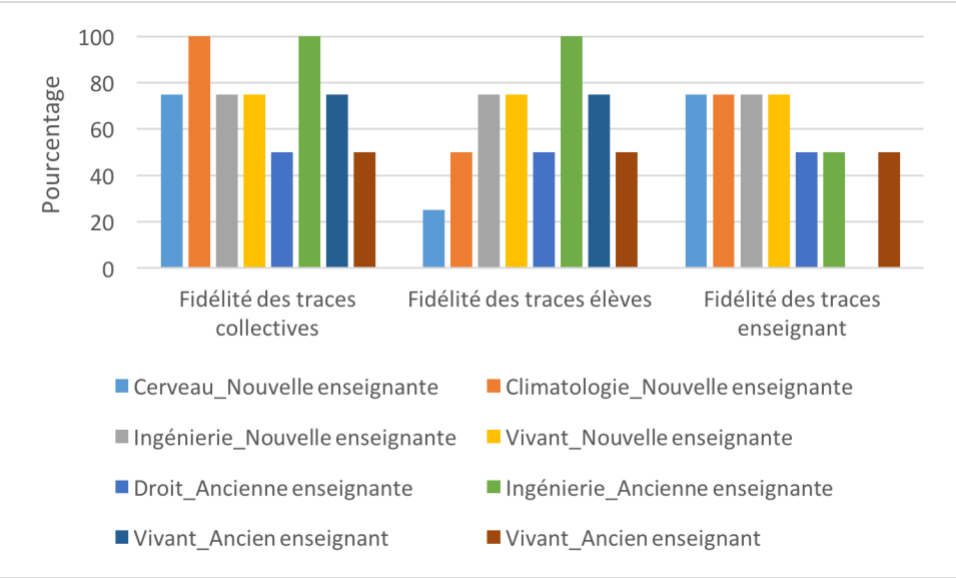
Finalement, selon la nouvelle enseignante Savanturiers du Vivant, l'outil l'a aidée à préparer les séances de façon plus synthétique et méthodique. Et pour l'ancienne enseignante du projet Savanturiers de l'Ingénierie, le Kit lui a permis de prendre le temps de réfléchir au projet : « Ça m'a permis de poser la réflexion, de poser les étapes, de prendre le temps de s'arrêter, de regarder le ciel, les mouettes, le large ». C'est également ce que confirme cette nouvelle enseignante Savanturiers de

la Climatologie « [L'outil a apporté] plus de réflexivité de ma part : puisque je leur en demande, ça me permet d'en avoir plus aussi ».

4.3.1. LA FIABILITE DES TRACES RECOLTEES SELON LES ENSEIGNANTS

Pour évaluer les traces récoltées, nous avons demandé aux enseignants dans quelle mesure ils pensaient que les traces récoltées reflétaient leur parcours. Une échelle de 1 : pas du tout à 5 : tout à fait a été proposée pour le remplissage. Nous évaluons les réponses des enseignants de la façon suivante : 1 = 0% de fiabilité et 5 = 100% de fiabilité. Sur les huit enseignants qui ont répondu au questionnaire en ligne, six enseignants ont considéré les traces collectives comme fiables à plus de 75 % et deux anciens enseignants à 50% (Savanturiers du Vivant et du Droit). La moitié des enseignants considèrent que les traces des élèves (fiches élèves) sont fiables à plus de 75%, trois enseignants les considèrent fiables à 50 % et un enseignant considère qu'elles reflètent très peu leur parcours (25%). Ce faible taux peut être expliqué par la difficulté ressentie dans le passage à l'écrit des élèves et la conscience qu'ont les enseignants qu'ils ne reflètent pas la richesse des propos exprimés plus aisément à l'oral. Pour ces raisons, nous avons choisi de ne pas comparer le nombre de fois que les apprentissages rapportés par les élèves étaient mis en lien avec chaque compétence, mais plutôt d'identifier chaque compétence reconnue dans au moins un apprentissage rapporté par un élève ou un groupe d'élèves. En ce qui concerne les traces des enseignants, quatre nouvelles enseignantes qui ont utilisées les fiches enseignantes les considèrent fiables à 75% et l'ancienne enseignante Savanturiers du Vivant B, considère qu'elles reflètent son parcours à 50%. Cependant, les traces récoltées sur ce dernier point étant limitées, nous n'avons pas pu procéder aux analyses des modalités de travail comme cela était prévu initialement.

Figure 24 – Evaluation de la fiabilité des traces par les enseignants.



4.3.2. L'UTILITE DE LA CARTE DE NAVIGATION

Les résultats du questionnaire en ligne

En ce qui concerne **l'utilisation de la Carte de navigation**, sur une échelle de 1 : pas utile à 5 : utile, l'ensemble des enseignants ont considéré que l'outil avait été utile pour communiquer les compétences visées, sauf un enseignant Savanturiers du Vivant qui a exprimé un avis mitigé (3/5) à ce sujet. Il est possible que ce soit le cas parce que pour cet enseignant, les compétences visées étaient affichées à côté de la carte et pas directement sur la carte. Cinq enseignants ont considéré la carte de navigation utile pour communiquer les savoirs visés. Ces derniers, malgré leur importance dans les projets scientifiques, n'ont pas pu être intégrés dans notre analyse. En effet, nous avons préféré nous focaliser sur l'analyse des compétences pour insister sur la transversalité de la démarche scientifique proposée par Les Savanturiers. La carte de navigation a été considérée comme moins utile pour

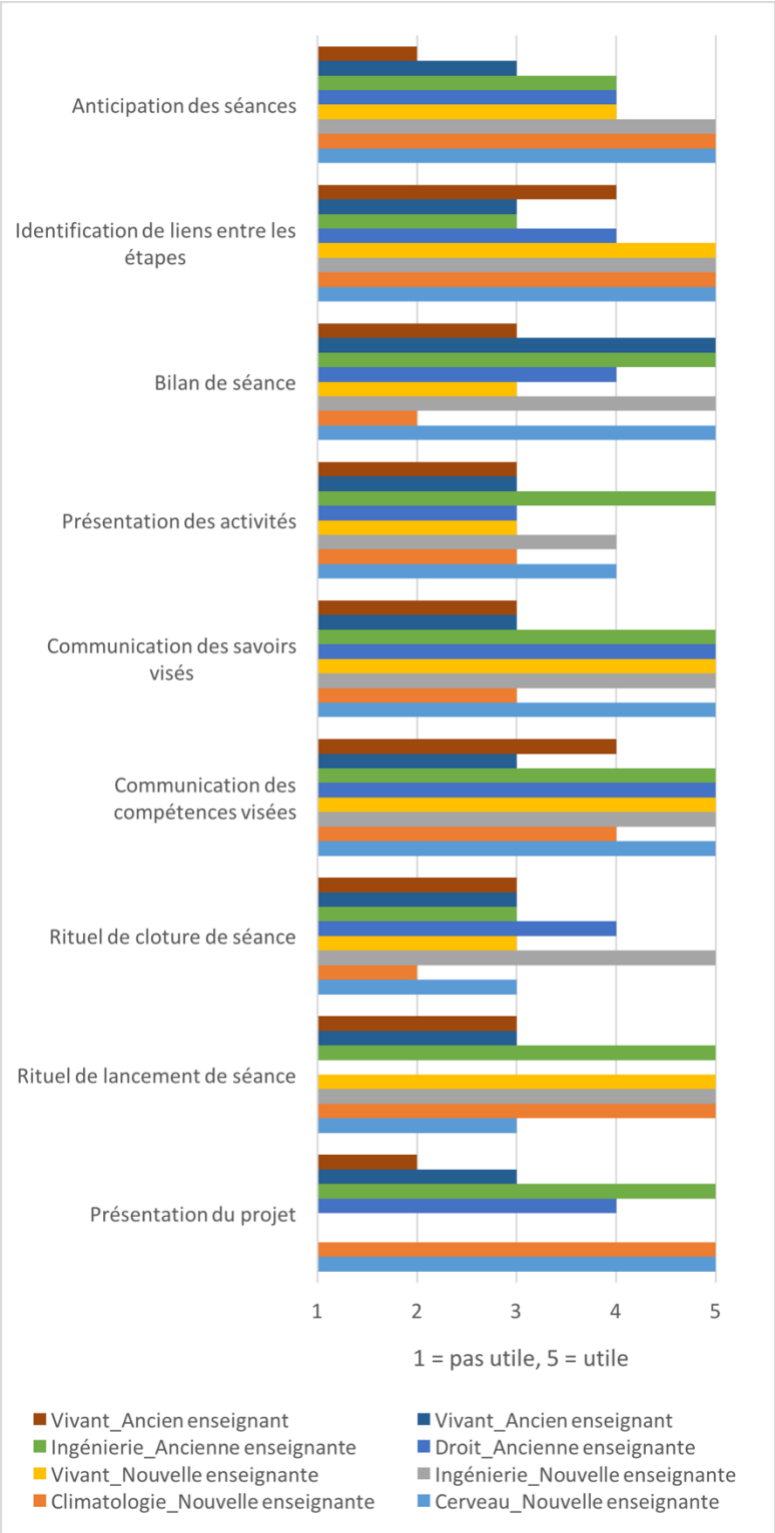
présenter les activités. En effet, l'outil n'a pas proposé d'espace dédié aux modalités de travail ou encore aux artefacts mobilisés pour l'activité. Certains enseignants y ont remédié en reliant chaque étape aux supports (documents, tableaux) utilisés ou produits soit en utilisant des Post-its ou les supports réels (voir la description de l'utilisation des nouvelles enseignantes Savanturiers du Cerveau et du Vivant).

Par rapport à **l'organisation des séances,** quatre nouvelles enseignantes ont indiqué que l'outil avait été utile pour instaurer un rituel en début de séance et la nouvelle enseignante Savanturiers de l'Ingénierie l'a trouvé utile pour instaurer un rituel en fin de séance. Il s'agit en effet de l'enseignante qui a exploité les fiches élèves pour mettre en commun les différents apprentissages rapportés par les groupes d'élèves et ainsi favoriser l'attention aux différentes compétences identifiées par les élèves. Il est important de préciser que si l'outil n'a pas été intégré dans un rituel de fin de séance, il a toutefois été considéré comme utile pour faire le bilan des séances par quatre autres enseignants (les anciens enseignants Savanturiers de l'Ingénierie, du Vivant A et du Droit et la nouvelle enseignante Savanturiers du Cerveau).

En ce qui concerne **la conduite du projet**, la carte de navigation a été utile à quatre enseignants seulement pour présenter le projet. Ces résultats sont influencés par le fait que l'outil est arrivé en milieu de projet dans de nombreuses classes. C'est ce qu'explique cette enseignante dans un commentaire libre à la fin du questionnaire en ligne « Certaines réponses sont induites par le fait que l'outil a été utilisé après la présentation du projet et que celui-ci est toujours en cours ».

Les enseignants (en particulier, les nouvelles) relèvent toutefois l'utilité de la carte pour anticiper les séances futures et établir des liens entre les différentes étapes.

Figure 25 – Evaluation de l'utilité de la carte de navigation (poster).



L'analyse des entretiens individuels sur la carte de navigation

Sur la carte de navigation, les îles représentant les étapes de la démarche scientifique ont été reconnues comme l'élément le plus pertinent par les enseignants. La carte a également encouragé certains enseignants à identifier les buts de la séance avec les élèves, à discuter sur les compétences développées et à garder une trace visible de la problématique. Les éléments les moins pertinents et les plus difficiles à utiliser étaient les gommettes numérotées pour indiquer les séances. Certains enseignants ont proposé d'utiliser des fils pour indiquer les séances car cela serait plus explicite pour les élèves. D'autant plus que la numérotation des îles et des séances peut porter à confusion : lorsque l'enseignant se réfère à l'étape 1, les élèves ne savent pas s'il s'agit de l'île ou de la séance. Les autocollants qui représentent l'apport du chercheur ont principalement été utilisés par les enseignants après avoir reçu des explications de l'évaluatrice, il est donc essentiel de prendre cela en considération pour rendre leur utilisation plus explicite.

D'autres éléments supplémentaires ont été ajoutés par les enseignants et peuvent contribuer à la mise à jour de la carte de navigation :

- Des trésors pour représenter les connaissances acquises,
- Une longue vue pour indiquer la prochaine étape visée,
- Des Post-its ou copie de documents qui aident les élèves à se repérer par rapport aux artefacts mobilisés,
- Des post-its pour écrire le nom de toutes les personnes qui ont contribué au projet (y compris les chercheurs-mentors).

4.3.3. L'UTILISATION DU CARNET DE BORD ET DE LA FICHE ENSEIGNANT

Les résultats du questionnaire en ligne

Les outils mis à disposition des enseignants pour préparer ou réfléchir à leurs séances ont eu une utilité plus grande pour les nouvelles enseignantes que pour les anciens enseignants. En effet, les anciens enseignants plus habitués aux projets Savanturiers avaient dans certains cas développé leurs propres outils de préparation, ou avaient déjà en tête la structure des séances de sorte qu'ils pouvaient se laisser davantage guider par les intérêts et la curiosité des élèves. Le carnet de bord et la fiche enseignant ont toutefois été utiles pour identifier les compétences à développer et les mettre en lien avec les activités, sauf pour la nouvelle enseignante Savanturiers du Cerveau. Cela peut être expliqué par le fait que cette enseignante a perçu des difficultés dans la prise en main du Kit de navigation comme indiqué dans ce commentaire en fin de questionnaire : « Je n'ai certainement pas utilisé ce kit au maximum de ses possibilités cette année d'une part parce que je l'ai mis en place alors que le projet avait déjà démarré et que je débute dans le dispositif Savanturiers. Mais utilisé au début du projet il est certainement un excellent guide à la fois pour l'enseignant et un excellent repère de progression et d'organisation pour les élèves (particulièrement apprécié : Poster, fiches escale, fiches séances) ».

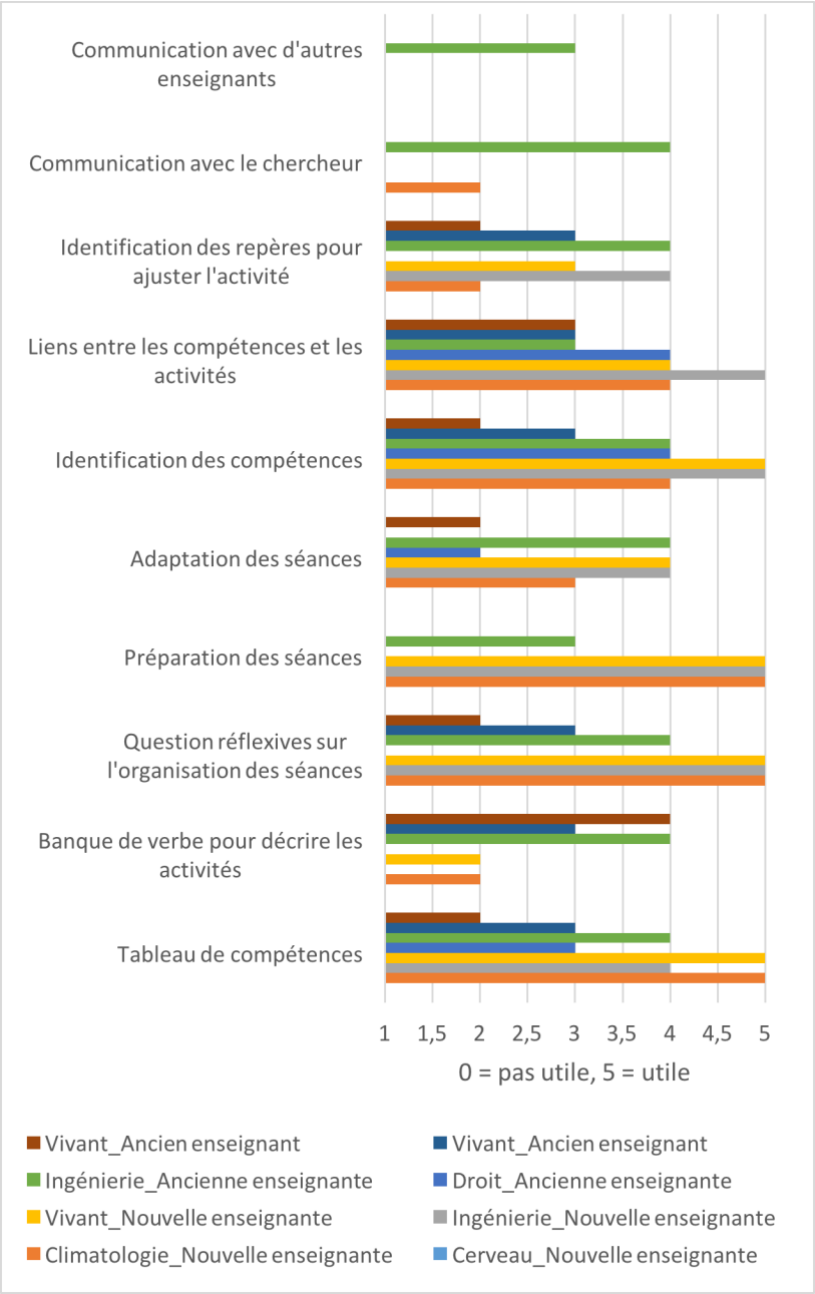
Trois nouvelles enseignantes et une ancienne enseignante ont relevé l'utilité des questions réflexives pour réfléchir à leurs séances, du tableau de compétences, de la banque de verbes (trois anciennes enseignantes). Dans l'analyse des entretiens individuels ci-dessous on remarque que certains enseignants ont peu consulté le carnet de bord (y compris le tableau de compétences), alors qu'ils ont utilisé les bandelettes de compétences sur la carte de navigation. Cela fait ressortir les différences entre l'utilité perçue de cette liste de compétences en fonction du support proposé. Le tableau présenté dans le carnet de bord a été peu exploité, alors que les compétences proposées en bandelettes pour la carte de navigation ont apporté un réel soutien.

L'utilisation de l'outil pour communiquer avec d'autres enseignants et/ou avec le chercheur a été très peu exploitée comme l'indique le graphique.

L'analyse des entretiens individuels sur les fiches séance des enseignants

Le carnet de bord a été consulté par les enseignants lors de la présentation du Kit de navigation mais peu d'enseignants l'ont mobilisé en cours projet. Deux nouvelles enseignantes (Savanturiers du Vivant et de la Climatologie) ont régulièrement utilisé la fiche enseignant pour préparer leurs séances et y annoter leurs commentaires et réflexions post-séance. Mais comme la nouvelle enseignante Savanturiers de la Climatologie nous l'a indiqué en entretien, il n'a pas toujours été facile pour elle d'identifier les compétences à mobiliser. Une ancienne enseignante Savanturiers de l'Ingénierie a utilisé la banque de verbes pour présenter les activités aux élèves et les questions réflexives pour guider sa réflexion sur les activités proposées. Et une ancienne enseignante Savanturiers du Vivant a projeté et utilisé les fiches pour faire son bilan personnel du projet pendant les vacances scolaires. L'utilisation de la fiche séance a été relevée comme chronophage pour les anciens enseignants qui avancent de façon intuitive dans le projet et qui gardent des traces dans un cahier utilisé pour l'ensemble des matières.

Figure 26 – Evaluation de l'utilité du carnet de bord.



Le carnet de bord et les fiches séances semblent avoir rempli leur fonction structurante et réflexive chez ces trois enseignantes mais il n'a pas été utilisé par les autres participants de la phase test et n'a pas permis l'exploitation des données. Pour ces raisons, il semble essentiel de revoir leur présentation afin de mieux accompagner les enseignants dans l'analyse de l'activité scientifique développée par les élèves. L'analyse des traces récoltées auprès des élèves, présentée ci-dessous, apporte des pistes de développement possibles.

4.3.4. L'UTILISATION DES FICHES ÉLÈVES ET DES CARTES DE COLORIAGE

Les résultats du questionnaire en ligne

De manière générale, on constate que les outils proposés pour les élèves et la classe sont perçus par les enseignants comme plus utiles que ceux destinés aux enseignants. Les réponses tendent à relever l'utilité des fiches élèves pour identifier les buts de la séance, encourager les élèves à noter leurs apprentissages, en particulier ceux qui concernent la démarche scientifique. En effet, nous avons remarqué lors de nos visites de terrain que les apprentissages qui concernent l'objet de recherche sont généralement directement écrits dans les cahiers de recherche des élèves comme dans l'exemple ci-contre (Figure 25). Cinq enseignants ont trouvé les fiches élèves utiles pour rappeler la question de recherche, mais pas forcément pour la réécrire. En effet, nous avons constaté que cette case était généralement vide dans les fiches élèves récoltées, ce qui n'a pas permis d'analyser l'évolution du questionnement scientifique comme nous le souhaitions. Nous pouvons toutefois citer quelques exemples, comme celui du projet Savanturiers du Cerveau de la nouvelle enseignante où les élèves avec l'aide du chercheur ont catégorisé leurs questions dans les thèmes suivants : le cerveau et sa composition, la mémoire et l'apprentissage, la capacité de concentration d'émotion et de sommeil, le cerveau dans l'ère du smartphone. Ils se sont ensuite intéressés à la question « quelle est la part de l'attention dans l'apprentissage ? » et ont réalisé des expériences en attention pleine et en attention divisée pour comparer l'influence sur leurs capacités de mémorisation.

Figure 27 – Exemple de cahier d'élève Savanturiers du Vivant.

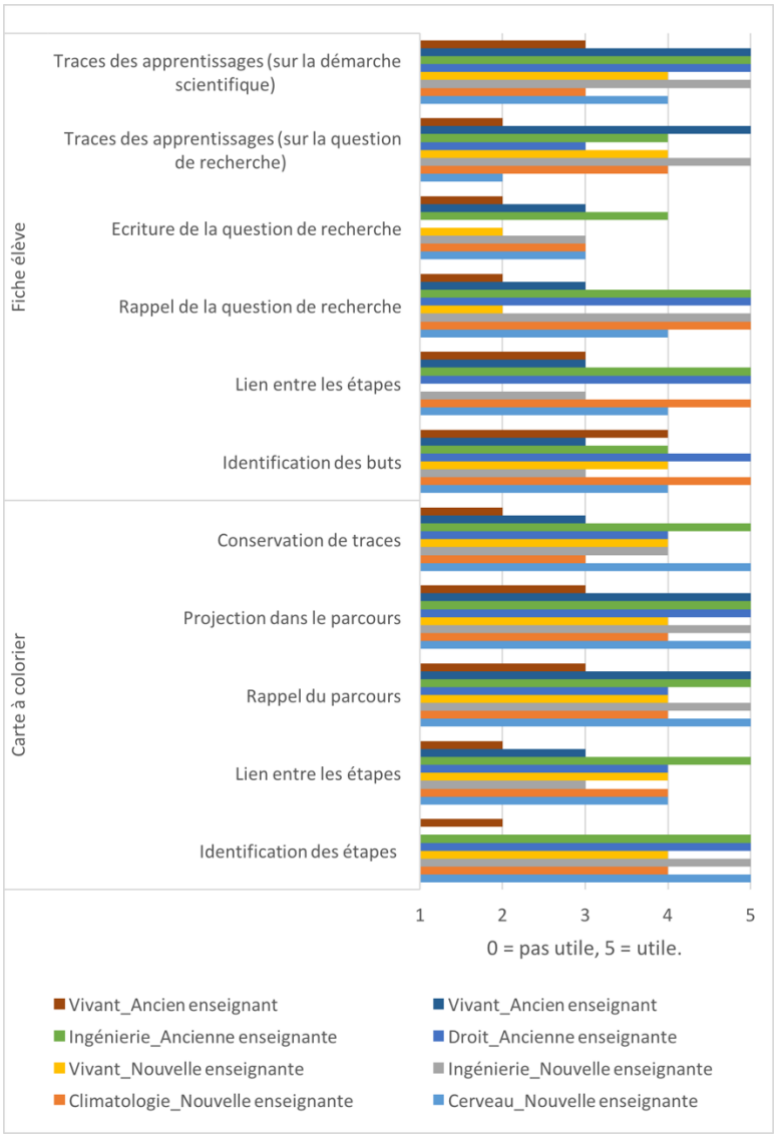


Selon les enseignants, la carte à colorier a été utile pour que les élèves suivent et se projettent dans leur parcours de recherche et identifient les étapes travaillées. Cette fonction de repérage a également été mise en exergue dans l'analyse des entretiens individuels, notamment pour raccrocher les élèves en difficulté, ou encore lorsque les séances étaient très espacées dans le temps (voir analyse ci-dessous). Pour certains enseignants, la carte et/ou la fiche élève a également permis de faire des liens entre les étapes.

L'analyse des entretiens individuels

La partie dédiée aux apprentissages a été considérée comme la plus pertinente pour les enseignants puisqu'elle permet aux élèves de voir « qu'ils se transforment et qu'il y a un apport en contenu » (Nouvelle enseignante, Savanturiers du Cerveau). Mais la nouvelle enseignante Savanturiers de la Climatologie et Savanturiers du Cerveau relève que la distinction n'est pas toujours très claire pour les élèves entre les apprentissages relatifs à la question de recherche et ceux relatifs à la démarche scientifique. Certains enseignants ont noté le caractère chronophage de l'exercice, notamment pour les élèves pour qui le passage à l'écrit est difficile, ce qui peut être décourageant tant pour les élèves que pour les enseignants. Mais l'enseignante qui a inclus le remplissage des fiches en groupe dans son rituel, remarque que le temps investi dans cet exercice a permis de rendre les élèves plus actifs : « je suis convaincue que je rencontre l'adhésion de plus d'élèves par le biais des outils. Là je trouve qu'ils sont plus actifs que sur l'autre projet sur lequel on a travaillé. Est-ce que ça tient à la forme, au fonctionnement des équipes, aux outils attractifs ? Je constate quand même que dans l'ensemble on est plus productif et en même temps les projets sont plus ambitieux ».

Figure 28 – Evaluation de l'utilité des fiches élèves et des cartes à colorier.



La carte de coloriage a permis à certains élèves de se repérer dans leur cahier sur projet. Les enseignants ont indiqué qu'elle est conservée précieusement par les élèves et l'ancienne enseignante Savanturiers du Droit souhaitait les utiliser pour présenter leur projet aux parents « C'est important car c'est un projet qui ne colle pas au fonctionnement habituel pour l'école. De visualiser une autre façon de faire/de penser, ça peut permettre de sortir de la représentation qu'ont les parents du français [cours dispensé par l'enseignante au Collège] ».

Le chapitre suivant présente l'analyse des données récoltées grâce aux divers outils sur le développement de compétences scientifiques des élèves et les trajectoires de projet pour lesquels le Kit de navigation a été reconnu comme utile et pertinent par les enseignants qui ont participé à la Phase test.

5. LES APPRENTISSAGES REALISES PAR LES ELEVES ET LES ENSEIGNANTS DES PROJETS SAVANTURIERS

Ce chapitre présente les résultats des analyses réalisées pour évaluer le bien-fondé du dispositif à partir :

- De la correspondance entre les apprentissages rapportés par les élèves et un référentiel de compétences, issues du socle national et identifié comme déterminant pour promouvoir une activité scientifique créative, critique et collaborative ;
- de l'analyse des configurations des démarches scientifiques conduites en classe (trajectoire et liens entre les étapes), afin de voir si la démarche scientifique se construit en réseau autour de la question de recherche.

5.1. APPRENTISSAGES DES ELEVES

5.1.1. LES APPRENTISSAGES RAPPORTES PAR LES ELEVES

Les fiches élèves (appelées *fiches escales* dans le Kit de navigation) ont été proposées aux enseignants de la phase test pour garder des traces des buts de la séance (qui pouvaient être exprimées en termes de compétences), des étapes travaillées, de la question de recherche et des apprentissages réalisés sur la question ou le thème de recherche et sur la démarche scientifique. Le remplissage des fiches a principalement eu lieu en fin de séance et pour répondre aux besoins de la Phase Test. Comme indiqué dans l'évaluation du Kit de navigation, les enseignants ont indiqué que la fiche élève était la plus difficile à mettre en œuvre car chronophage et peu familière aux élèves. Mais les résultats montrent que la fiche élève a permis de mettre en évidence un « point aveugle » des apprentissages des élèves : les apprentissages relatifs à la démarche scientifique. En effet, lors des visites de terrain, nous[25] avons remarqué que les traces d'apprentissages relatives à la question de recherche étaient déjà inclues dans le cahier de recherche des élèves, ce qui n'était pas le cas des réflexions des élèves sur leur activité scientifique ou sur la démarche scientifique suivie.

Dans cinq projets, le remplissage des fiches a encouragé une discussion en groupe classe pendant laquelle l'enseignante et les élèves ont fait le bilan de la séance et des étapes, ainsi que des apprentissages réalisés. Ces derniers étaient parfois écrits au tableau et le remplissage s'est fait ensuite individuellement ou en binôme. Deux anciennes enseignantes ont proposé des remplissages autonomes et une nouvelle enseignante en ingénierie a proposé aux élèves de remplir les fiches en groupe (après un rappel des activités). Les fiches remplies en groupe ont été rassemblées par l'enseignante et partagées à l'ensemble de la classe afin que chaque élève puisse bénéficier de l'attention portée par un groupe ou l'autre sur des apprentissages différents. Etant donnée la période à laquelle s'est tenue la phase test, les étapes majoritairement couvertes par les fiches élèves sont celles relatives à l'expérimentation : 4. la proposition d'un protocole de recherche, 5. la collecte et 6. l'analyse des données respectivement.

Nous présentons ici les apprentissages relatifs à la démarche scientifique qui sont directement en lien avec la sélection de compétences du socle national effectuée pour l'évaluation du dispositif (voir Figure 4).

Le tableau ci-dessous présente le nombre de fiches récoltées, le nombre de séances de remplissage auxquelles elles se réfèrent et les étapes couvertes, ainsi que le type de remplissage utilisé et le nombre de compétences différentes identifiées sur l'ensemble des fiches par projet. Au total, 209 fiches élèves ont été collectées et traitées pour huit projets différents (les fiches élèves n'ont pas été utilisées dans le projet Savanturiers du Droit). La répartition inégale des données et les différentes modalités d'utilisation ne nous permettent pas de procéder à des analyses statistiques. En revanche, nous avons procédé à une analyse descriptive organisée de la façon suivante :

[25] Le « nous » utilisé dans les parties consacrées aux résultats se réfèrent aux évaluateurs.

Pour chaque projet, nous avons comptabilisé le nombre de compétences différentes (visées et apprises) sur l'ensemble des fiches récoltées. Cela a permis d'identifier les compétences mises au travail par au moins un élève ou un groupe d'élève dans chaque projet.

On remarque que sur l'ensemble des fiches séances récoltées : les dimensions visées par l'activité ne sont pas toujours celles que les élèves relèvent dans leurs apprentissages (une analyse qualitative de ces différences est proposée ci-dessous). **Les apprentissages relatés par les élèves ne sont donc pas forcément en lien avec les compétences identifiées par les enseignants.** On peut se demander pourquoi cela ? Plusieurs hypothèses sont possibles : l'attention que portent les élèves et les enseignants aux compétences n'est pas la même, il y a un décalage dans la compréhension des compétences visées par les élèves, ou encore, l'évaluation des compétences développées en fin de séance n'est pas mise en lien avec les compétences visées en début de séance. Nous penchons pour une prépondérance de dernière hypothèse car les résultats montrent que même dans le cas où les compétences mentionnées dans les buts et celles mentionnées dans les apprentissages sont discutées en groupe classe avec l'enseignant, il y a peu (voire pas) de correspondance entre les buts et apprentissages. Il est possible que les enseignants en voulant « enrichir » la panoplie de compétences abordées, recherchent de nouvelles compétences. Cela pose toutefois question pour l'évaluation des compétences et leur maîtrise par les élèves : en effet, si les compétences mentionnées dans les buts ne constituent pas des repères pour l'évaluation de l'activité, à quoi les élèves (et les enseignants) se réfèrent-ils pour savoir si elle est réussie ? **Le fait que les compétences mentionnées dans les buts et les apprentissages des élèves présentent des liens avec le référentiel de compétences identifié pour l'évaluation selon trois dimensions de l'activité scientifique (créative, critique et collaborative), est en soi rassurant car cela indique une focalisation sur l'activité scientifique souhaitée,** c'est ce que nous verrons plus loin. Il reste cependant que cela nous en dit peu sur les repères mobilisés par les élèves pour développer une activité scientifique pertinente.

Le nombre de compétences différentes rapportées dans les buts et les apprentissages par étape varie selon les projets : lorsque moins de quatre étapes sont prises en considération, les buts de la séance peuvent être mis en lien avec au moins une compétence et au plus sept compétences différentes et les apprentissages des élèves lorsqu'ils sont indiqués sont relatifs à au moins trois compétences et au plus sept compétences[26]. Notons ici que dans le projet Savanturiers de l'Ingénierie de l'ancienne enseignante, les élèves n'ont pas noté leurs apprentissages ce qui explique qu'il n'y ait aucune relation établie avec les compétences des élèves. Dans l'entretien avec cette dernière, elle explique que le passage à l'écrit est difficile, même si elle consacre vingt à vingt-cinq minutes de discussion au bilan des ateliers en utilisant les cartes de navigation comme support : « Jeudi matin ils font une conclusion sur ce qu'ils ont fait la veille : ce qui a marché, ce qui n'a pas fonctionné ». Dans les fiches élèves récoltées pour cette classe, les buts ont souvent trait au défi de programmation. Cela soulève la question de la place accordée à la réflexion sur la démarche scientifique, notamment dans un projet Savanturiers de l'Ingénierie. Cette question n'est pas anodine puisque si la science et l'ingénierie ont des caractéristiques communes, il est toutefois important de préciser en quoi elles peuvent aussi différer (National Research Council, 2012). Nous y reviendrons en discussion.

Un autre cas se distingue également : celui de l'ancienne enseignante B – Savanturiers du Vivant qui a utilisé les fiches séances pour faire le bilan avec ses élèves : dix-sept compétences ont été identifiées parmi les buts alors que cinq ont été relevées dans les apprentissages. Le travail sur les fiches élèves a été fait en fin de projet pour faire le bilan avec les élèves mais il semble que cela n'ait pas forcément mené à une interrogation sur la correspondance entre les buts des séances et les apprentissages réalisés. Il est possible que les buts et les apprentissages réalisés soient envisagés par les enseignants et les élèves comme deux choses distinctes et peut-être complémentaires. En effet, les buts de la séance étaient aussi parfois retravaillés en fin de séance, par exemple : la nouvelle enseignante Savanturiers du Vivant nous a expliqué que ses élèves avaient proposé en fin de séance d'ajouter le

[26] Rappelons que les compétences notés dans les buts des fiches élèves sont généralement proposées par l'enseignant en début ou en bilan de séance.

but « renforcer les liens dans la classe » pour l'activité conduite. Mais les apprentissages rapportés par les élèves ne s'y réfèrent pas.

Sur l'ensemble des fiches élèves (tous projets compris), vingt-quatre compétences différentes ont été mises en lien avec les énoncés des buts des séances et dix-neuf avec les apprentissages relatifs à la démarche scientifique. Nous présentons plus loin une analyse des compétences mises en lien avec les apprentissages relatés par les élèves. Mais avant cela nous faisons le point sur les énoncés ajoutés par les élèves dans leurs fiches en tant que buts ou en tant qu'apprentissages et qui se sont ajoutés à ceux mis en lien avec les compétences sélectionnées par les évaluateurs.

Les buts de la séance ajoutés par les élèves sont les suivants :

- **Imaginer des expériences/Proposer un protocole de recherche** : but mentionné par les élèves de projets portés par deux anciens enseignants Savanturiers du Vivant (A) et de la Climatologie et trois nouvelles enseignantes Savanturiers du Cerveau, du Vivant et de l'Ingénierie. Cette compétence permet d'accentuer la place donnée à la dimension créative de l'activité scientifique qui est centrale aux projets Savanturiers : l'élaboration de protocoles de recherche est ce qui distingue le plus les projets de recherche Savanturiers d'autres projets scientifiques préétablis par des scénarii pédagogiques. Par ailleurs, c'est également sur cette compétence que l'apport du chercheur-mentor est déterminant puisque, grâce à son expertise, il va pouvoir aider la classe à évaluer et à améliorer le protocole proposé.
- **Définir le projet**. Ce but, mentionné dans un projet porté par une nouvelle enseignante, met l'accent sur la nécessité d'introduire un cadre pour construire avec les élèves une représentation du projet de recherche qui sera conduit.
- **Faire évoluer des enjeux**. Ce but, mentionné dans un projet porté par une ancienne enseignante B – Savanturiers du Vivant, relève le caractère ambitieux de certains projets (ou enseignants) Savanturiers.
- **Renforcer les liens dans la classe**. Ce but, mentionné dans un projet porté par une nouvelle enseignante Savanturiers du Vivant, met en avant l'attention portée par les élèves à la dimension collaborative du projet de recherche.

Les apprentissages ajoutés par les élèves en tant qu'apprentissages réalisés sont les suivants :

- **Changer d'avis sur l'hypothèse / Accueillir des résultats différents que ceux prévus**, mentionné dans deux projets portés par une nouvelle enseignante Savanturiers du Vivant et une ancienne enseignante Savanturiers de la Climatologie. Ce type de compétences montre l'ouverture que peut apporter un projet Savanturiers pour réinterpréter ses résultats et théories et/ou considérer de nouvelles pistes de recherche. Cela renvoie à la dimension créative et critique de l'activité scientifique qui contribue à des projets recherche approfondis car permettant des retours en arrière ou des itérations.
- **Suivre les étapes de l'opération :** mentionné dans un projet porté par une ancienne enseignante Savanturiers de la Climatologie. Ce type de compétence traduit en quelque sorte la rigueur nécessaire par les élèves dans la mise en œuvre de leur expérimentation.
- **Partager ses connaissances :** mentionné dans un projet porté par une ancienne enseignante (B) Savanturiers du Vivant, insiste encore une fois sur la dimension collaborative des projets Savanturiers.
- **Apprendre à chercher** : mentionné dans un projet porté par une ancienne enseignante (B) Savanturiers du Vivant et une nouvelle enseignante Savanturiers de l'Ingénierie. Les élèves de cette dernière se réfèrent précisément aux huit étapes de la recherche et au fait qu'il soit possible de retourner en arrière, ce qui indique que les projets contribuent de manière générale à la prise de conscience des étapes à explorer dans un projet de recherche. Ce point sera approfondi plus loin dans l'analyse des entretiens collectifs avec les élèves (voir 5.2).

Ces nouveaux buts et apprentissages rapportés par les élèves et les enseignants semblent traduire une dimension supplémentaire de l'activité scientifique qui se construit parallèlement en en interaction avec les autres dimensions : la **dimension méthodologique**. En effet, on remarque parmi les nouvelles « compétences » relevées une attention au projet, à sa définition et aux étapes à suivre. L'importance de construire une méthodologie de recherche, c'est-à-dire d'élaborer un protocole méthodologique

est également relevé dans deux classes. Cette addition est importante puisqu'elle signifie l'inclusion des élèves dans les choix méthodologiques utilisés pour construire et tester l'hypothèse, alors que cela est peu fréquent dans les projets scientifiques proposés en classe. Dès lors, il semble essentiel pour le dispositif d'insister sur cet aspect qui vient renforcer sa valeur ajoutée dans le paysage éducatif national.

Les compétences qui n'ont pas été indiquées dans les buts des projets sur la période étudiée et qui n'ont pas été rapportées dans les apprentissages sont les suivantes :

- **Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte.** (Sciences et technologie) – Dimension créative,
- **Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement.** (Sciences et technologies) – Dimension créative,
- **Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.** (Sciences et technologies) – Dimension collaborative.

Il est possible que ces compétences aient été sollicitées dans d'autres séances non-incluses dans ce travail d'évaluation. Par exemple, ces questions peuvent être traitées en fin de projet. Quoiqu'il en soit le fait qu'elles soient absentes des données récoltées est une opportunité pour insister sur l'importance pour les enseignants et les élèves de travailler sur le contexte de recherche. En effet, l'explicitation de l'ancrage des questions de recherche dans leur contexte est essentielle pour en évaluer la pertinence et pour évaluer de potentielles applications à d'autres contextes liés à des questions de santé, de sécurité et d'environnement. Par ailleurs, envisager différentes situations d'application est un facteur déterminant pour le transfert des connaissances (J.-C. Coulet, 2011; Rey, 2010).

D'autres compétences ont été indiquées dans les buts mais en revanche elles ne sont pas mises en lien avec les apprentissages des élèves :

- **Adapter son projet en fonction des contraintes de réalisation et de la prise en compte du spectateur** (Arts plastiques) – Dimension créative,
- **Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées** (Sciences et technologies) – Dimension critique,
- **Écrire pour structurer sa pensée et son savoir, pour argumenter et écrire pour communiquer et échanger** (Histoire et Géographie) – Dimension collaborative,
- **Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale** (Sciences et technologie).

On peut penser que le fait que ces compétences ne soient pas relevées dans les apprentissages indique que les élèves n'aient pas compris leur pertinence dans les activités proposées. Etant donné les difficultés d'utilisation de la fiche élève, il n'est pas étonnant que les traces écrites ne soient pas considérées comme particulièrement pertinentes dans une démarche scientifique où le travail en groupe et les discussions sont très présentes. Par ailleurs, il est possible que les élèves ne renseignent pas cet apprentissage car l'écrit constitue une activité omniprésente dans le quotidien de la classe. Dans tous les cas, la difficulté de passer à l'écrit (y compris dans un projet de recherche) relève l'importance d'insister sur l'élaboration et la structuration de traces dans un projet Savanturiers, notamment en proposant aux élèves de répondre régulièrement à des questions sur les apprentissages réalisés, tant sur le thème de recherche, que sur la démarche scientifique. En effet, on peut espérer que ce travail régulier encourage les élèves à porter davantage attention à leurs apprentissages, afin de pouvoir les expliciter. Par ailleurs, si cette explicitation n'est pas aisée pour tous les élèves, la communication et le partage autour des éléments explicités par certains élèves (comme proposé par une nouvelle enseignante Savanturiers de l'Ingénierie) peuvent être mis à profit de tous les élèves, en particulier de ceux qui présentent des difficultés d'apprentissage.

Figure 29 – Tableau récapitulatif des fiches élèves récoltées pour l'analyse et des types d'utilisation.

Expérience	Projets Savanturiers	Nb. de fiches récoltées pour l'analyse	Nb. de séances de remplissage	Etapes couvertes	Type de remplissage des fiches	Type de guidage	Toutes les compétences		Compétences visées (Buts de la séance)				Compétences apprises (Apprentissages sur la demarche scientifique)			
							Visées (buts)	Apprises	Dimension créative	Dimension critique	Dimension collaborative	Autre	Dimension créative	Dimension critique	Dimension collaborative	Autre
Nouvelles enseignantes (100 fiches)	Climatologie	34	3	4,5,6	Binôme	Discussion guidée par l'enseignante avant le remplissage.	**4**	**3**	2	1	1	0	1	2	0	0
	Ingénierie	8	2	1, 4	Groupe	Rappel de l'activité en groupe classe avant remplissage et lecture et partage des fiches après.	**3**	**3**	1	0	0	2	2	0	0	1
	Cerveau	7	6	4,5,6	Individuel	Discussion guidée par l'enseignante avant le remplissage.	**4**	**3**	2	1	0	1	0	1	2	0
	Vivant	51	2	4,6,7	Individuel	Discussion guidée par l'enseignante avant le remplissage.	**5**	**3**	0	1	2	2	0	2	0	1
Anciens enseignants (109 fiches)	Climatologie	24	1	4,5	Individuel	Remplissage autonome par les élèves.	**3**	**7**	0	1	1	1	3	1	1	2
	Ingénierie	44	3	5	Individuel	Remplissage autonome par les élèves.	**3**	**0**	2	1	0	0	0	0	0	0
	Vivant A	3	2	1,2,3,4	Groupe	Discussion guidée par l'enseignant avant le remplissage.	**3**	**2**	2	0	0	1	1	1	0	0
	Vivant B	38	4	1,2,4,5,6,8	Groupe	Discussion guidée par l'enseignante avant le remplissage.	**17**	**6**	4	5	7	1	1	2	1	2
Nb. de compétences différentes rapportées sur l'ensemble des fiches élèves des nouvelles enseignantes							**11**	**12**	3	3	3	3	3	4	3	2
Nb. de compétences différentes rapportées sur l'ensemble des fiches élèves des anciens enseignants							**20**	**12**	5	6	7	2	4	3	1	4
Nb. de compétences différentes rapportées sur l'ensemble des fiches élèves de tous les enseignants							**24**	**19**	**6**	**7**	**7**	**4**	**5**	**7**	**3**	**4**

5.1.2. ANALYSE DES APPRENTISSAGES RELATIFS AUX COMPETENCES SELECTIONNEES

Cette partie présente les compétences mises en lien avec les apprentissages explicités[27] par élèves de Cycle 3 dans leurs fiches lors des trois mois de mise en œuvre du Kit de navigation. Les tableaux (Figure 26 et 27) présentent les compétences visées lors des différentes étapes de la démarche scientifique regroupées en trois groupes d'étapes pour des besoins de présentation. Chaque compétence mise en lien avec les apprentissages des élèves des différents projets, est analysée individuellement. L'analyse met en lumière les différentes façons dont peuvent être exprimées ces compétences, c'est-à-dire plus ou moins détaillées et approfondies et l'intérêt que peut représenter la constitution d'une 'banque d'apprentissage[28]' commune aux projets Savanturiers pour accompagner les élèves et les enseignants dans le développement de compétences afin qu'elles prennent en compte les différentes composantes mentionnées dans les repères conceptuels (J. Coulet, 2009) : les principes de base (actions élémentaires), les règles d'action (étapes ou procédures à respecter), les artefacts (les outils ou ressources matérielles, numériques, etc.), les inférences (les anticipations de réussite à partir d'observables), les invariables (les critères de transfert). L'objectif ici est de mettre en lumière les apprentissages explicités par les élèves dans chaque dimension (créative, critique et collaborative) et d'en évaluer les limites, en identifiant les éléments de la compétence sont explicités et ceux qui ne le sont pas. Cette analyse permet d'évaluer l'étendue des apprentissages rapportés par les élèves. Elle ouvre aussi sur le potentiel que représentent ces apprentissages pour enrichir la description des compétences proposées par le socle commun et outiller les enseignants pour mieux accompagner les élèves dans le développement de ces compétences.

APPRENTISSAGES RELATIFS A LA DIMENSION CREATIVE DE L'ACTIVITE SCIENTIFIQUE

1. **Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème** (dimension créative)**.**

Nous avons classifié sous la compétence « proposer une ou des hypothèses », des apprentissages comme ceux mentionnés par les élèves du projet Savanturiers du Vivant porté par l'ancienne enseignante enseignant B : «J'ai appris qu'on pouvait faire des questions et y répondre » ou encore « Je retiens qu'il faut se poser des questions et chercher à y répondre » (relatifs à l'étape 1 et 2). Dans la classe de la nouvelle enseignante Savanturiers du Cerveau, un élève a utilisé la formulation suivante dans les buts de la séance « Proposer une question pour répondre à un problème » et un autre « poser la question de recherche ». Ces énoncés traduisent les actions de base (*principes*) nécessaires à la construction d'hypothèses et les étapes qui permettent de les élaborer (*règles d'actions*) : soit poser des questions et tenter d'y répondre, soit identifier un problème et proposer une question qui permettrait d'expliquer ce problème.

Cette compétence a également été mentionnée dans les buts des élèves du projet Savanturiers du Vivant porté par l'ancien enseignant A, sous la forme : « Proposer des questions de recherche à l'oral et par écrit. Imaginer des hypothèses et réponses ». Ces derniers ont rapporté avoir appris qu' « une question de recherche doit être très précise, on ne peut pas y répondre par oui ou par non, on doit pouvoir répondre en faisant des exercices de recherche scientifique » (extrait des fiches élèves). On voit ici comment d'autres éléments de la compétence sont ajoutés et qu'ils permettent d'anticiper ce que serait une hypothèse (*inférences*) à partir de critères concrets.

[27] Etant donné les limites imposées par l'étude, nous avons choisi d'analyser les apprentissages principalement puisqu'ils étaient plus représentatifs des « compétences développées ». De plus, la formulation des buts étant alors que les buts étant très proches de la formulation des compétences, il ne nous a pas semblé prioritaire d'inclure leur analyse dans ce rapport.

[28] Une banque d'apprentissage commune aurait pour fonction de rassembler les différents apprentissages répertoriés par les élèves et de les mettre en lien avec le référentiel proposé afin de mieux les définir et les évaluer.

Il est intéressant de noter les contrastes entre les différents énoncés : cela permet de mettre en exergue le fait que le travail d'explicitation des différents éléments de la compétence, qui est essentiel à leur évaluation, peut être guidé par l'ensemble des élèves. En effet, certains élèves ne décrivent qu'une partie des éléments d'une compétence (les actions de base sont les plus accessibles) alors que d'autres vont y ajouter des précisions en ce qui concerne les étapes nécessaires pour les développer ou encore les critères à prendre en considération pour réussir l'activité (par exemple : une question de recherche est précise, on ne peut pas y répondre par oui ou par non).

C'est sur ce point en particulier, que l'évaluation des compétences peut être utile à l'ensemble du dispositif. En effet, si chacun partage les énoncés utilisés par les élèves pour décrire les compétences (issues du socle national), il est possible d'arriver à des formulations qui permettent de distinguer différents types d'apprentissages de compétences et ainsi contribuer à enrichir le référentiel existant. Cet enrichissement peut contribuer à accompagner les enseignants et les élèves d'une part dans l'explicitation des buts et des apprentissages et d'autre part dans l'identification de critères, énoncés dans un vocabulaire compréhensible par les élèves et qui leur permettront d'être plus autonomes et actifs dans le développement des compétences.

2. **Apprendre par l'action, l'observation, l'analyse de son activité et de celle des autres** (dimension créative) **:**

Cette compétence a été mise en lien avec un apprentissage rapporté par un groupe d'élèves de la nouvelle enseignante en Savanturiers de l'Ingénierie : Nous avons appris « que les robots pouvaient mesurer le son du bruit », « on m'a appris quel programme faire pour les robots », « nous avons appris à savoir s'il y a du bruit ou pas ». On comprend dans ces apprentissages relatés par ces trois groupes que les élèves ont appris à programmer les robots pour mesurer le bruit. Il s'agissait donc d'un apprentissage par l'action, l'action étant « programmer ». Ici c'est donc la première partie de la compétence qui est mise en lien et qui traduit l'action de base nécessaire à cette compétence.

L'observation et l'analyse de l'activité est en revanche moins présente, mais nous pouvons la retrouver dans l'énoncé de cet élève (du projet Savanturiers de la Climatologie de l'ancienne enseignante) qui suite à une séance consacrée à la présentation de sa maquette dans le projet a indiqué : « J'ai appris dans quel ordre dérouler l'opération. J'ai appris ce qu'il faut que je rectifie ». L'analyse de l'activité est implicite dans cette formulation car on ne dispose pas d'information précise sur ce que l'élève souhaite rectifier. Cette réflexion est rarement explicitée par les élèves, or c'est elle qui permet de comprendre, voire de mettre à l'épreuve, la logique de leur raisonnement. Comme l'explique Dewey (1910) l'observation de quelque chose d'étrange, drôle, ou déconcertant[29] met en lumière la source du problème ou son caractère spécifique. Elle demande que le sujet suspende son jugement et empêche l'acceptation des premières suggestions[30] afin de déterminer clairement le problème avant de trouver une solution. C'est pourquoi, il serait intéressant que la traduction de cette compétence en apprentissage puisse être complétée par d'autres élèves d'autres projets, notamment en ce qui concerne les étapes à mettre en place pour analyser son activité et les critères à utiliser.

3. **Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.**

Cette compétence est mise en lien avec un seul apprentissage relevé dans une fiche élève du projet Savanturiers de la Climatologie porté par une enseignante. L'élève explique avoir appris pendant une séance de présentation de leurs prototypes, « que le travail des scientifiques, c'est de créer des choses

[29] Pour approfondir la compréhension de ces processus, il est possible de puiser dans les travaux de Piaget (1964) autour de la notion de « perturbation » ou de « déséquilibre », qui engendre un besoin d'adaptation ou de réorganisation de la part du sujet pour traiter ce problème. L'attention portée aux déséquilibres dans le courant constructiviste permet de mettre l'accent sur le potentiel créateur de ces derniers (Gomes, 1999), notamment pour une pensée scientifique plus complexe et structurée.

[30] Ici aussi il est possible de faire le lien entre la « suspension de jugement » nécessaire dans la phase d'exploration du problème et les processus constructivistes de décentration, nécessaire à la coordination et aux changement de points de vue (Xypas, 2001). Ces processus de décentration nécessitent que le sujet se détache de ses habitudes cognitives pour envisager d'autres façons de traiter le problème, qui soient plus adaptées à la situation.

et de les tester ». Il s'agit ici d'une réflexion sur le métier de chercheur qui indique également une action de base « créer des choses et les tester ». Malheureusement les autres fiches élèves récoltées ne nous ont pas apporté plus d'information sur cette compétence.

4. **Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc.**

Cette compétence a été mise en lien avec les apprentissages des élèves des projets Savanturiers de la Climatologie porté par une nouvelle et une ancienne enseignante. Elle a donc déjà été rapportée sous des formes différentes dans les apprentissages, par exemple :

- « La démarche scientifique, c'est trouver des données et des informations» (Savanturiers de la Climatologie, ancienne enseignante)
- « Nous avons appris à faire des tableaux en courbe sur une feuille millimétrée », « De placer les points sur une courbe et de fabriquer une courbe ». (Savanturiers de la Climatologie, nouvelle enseignante).
- « J'ai appris qu'il faut vérifier quand on fait des calculs et il faut être très précis pour tracer une courbe » (Savanturiers de la Climatologie, nouvelle enseignante).

Dans le premier cas, on note une attention à l'activité élémentaire « trouver des données et des informations », dans le deuxième cas, on voit comment cette activité peut être précisée dans l'utilisation de supports, ici des tableaux et une feuille millimétrée et également, les vérifications qui doivent être apportées pour s'assurer de la réussite de l'activité.

APPRENTISSAGES RELATIFS A LA DIMENSION CRITIQUE DE L'ACTIVITE SCIENTIFIQUE

1. **Poser des questions, se poser des questions.**

Cette compétence est très proche de celle qui concerne la proposition d'hypothèses. Mais nous avons tenu à l'inclure pour accentuer la « suspension de jugement » nécessaire pour regarder les problèmes sous de nouvelles perspectives et envisager différentes possibilités (Dewey, 1910; Gil-pérez, 1993). Les apprentissages des groupes d'élèves des projets Savanturiers du Vivant des anciens enseignants A et B ont été formulés de la façon suivante :

- « Il y a beaucoup de questions intéressantes. Nous devons faire des choix pour ne pas trop avoir à chercher » (Savanturiers du Vivant, ancien enseignant A)
- « J'ai appris à imaginer des questions » (Savanturiers du Vivant, ancienne enseignante B)
- « Poser des questions. Et apprendre si les questions des autres étaient justes » (Savanturiers du Vivant, ancienne enseignante B)

Cet apprentissage souligne l'importance de générer différentes questions pour ensuite opérer des choix. Mais les étapes, critères proposés pour générer les questions et favoriser ce que les experts appellent « la pensée divergente » ne sont pas mis en avant.

2. **Savoir que le document exprime un point de vue, identifier et questionner le sens implicite d'un document.**

Pour cette compétence mentionnée dans les apprentissages d'un seul projet Savanturiers du Vivant porté par l'ancienne enseignante B, des énoncés similaires à ceux employés dans le socle sont utilisés « rechercher la validité des informations », « questionner le sens du document », on note toutefois que les élèves précisent qu'il faut « sélectionner les informations » et « extraire les informations pertinentes ». Ces actions concrètes sont celles qui soutiennent le développement de cette compétence, mais encore une fois les critères et outils utilisés pour déterminer si une information est pertinente ou encore si elle contraste avec une autre, ne sont pas explicités.

Figure 30 – Compétences identifiées dans les buts et apprentissages des élèves (Etape 1 à 3).

	Dimension créative	Dimension critique	Dimension collaborative	Dimension méthodologique
Etape 1 : Recueil des questions des élèves. **Etape 2** : Etat de la connaissance, recherche documentaire. **Etape 3** : Construction d'un questionnement scientifique.	**Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème.** (2 classes Savanturiers du Vivant ancien et 1 classe Savanturiers du Cerveau nouveau) Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question. (2 classes Savanturiers du Vivant ancien) **Apprendre par l'action, l'observation, l'analyse de son activité et de celle des autres.** (1 classe Savanturiers de l'Ingénierie nouveau)	**Poser des questions, se poser des questions.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien A et B) **Savoir que le document exprime un point de vue, identifier et questionner le sens implicite d'un document.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B) Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées. (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B) Utiliser des outils pour représenter un problème: dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, etc. (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B) Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose. (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B)	**Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B) Écrire pour structurer sa pensée et son savoir, pour argumenter et écrire pour communiquer et échanger. (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B) Apprendre à utiliser les outils numériques qui peuvent conduire à des réalisations collectives. (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B)	**Apprendre à chercher** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B et 1 classe Savanturiers de l'Ingénierie nouveau) Définir le projet (1 classe Savanturiers de l'Ingénierie nouveau) Imaginer des expériences/Proposer un protocole de recherche (1 classe Savanturiers du Vivant ancien A)
	Compétences mentionnées dans les buts et dans les apprentissages. Compétences mentionnées dans les buts seulement. **Compétences mentionnées dans les apprentissages seulement.**			

3. Choisir, organiser et mobiliser des gestes, des outils et des matériaux en fonction des effets qu'ils produisent.

Un seul apprentissage a été mis en lien avec cette compétence, il a été explicité par un élève d'un projet Savanturiers du Cerveau porté par une nouvelle enseignante : « il faut fabriquer son matériel pour les expériences ». Cet apprentissage n'en dit pas long sur la façon dont on s'y prend pour fabriquer du matériel ou encore développer un protocole (but ajouté par les classes et analysé plus haut). Comme nous l'avons dit, la compétence « développer un protocole d'expérimentation et le matériel adapté » est une compétence très complexe qui mérite d'être explicitée davantage dans les projets puisqu'elle est caractéristique de la valeur ajoutée du dispositif dans l'enseignement des

sciences. Nous espérons que l'attention à ce point encouragera son élaboration au sein du dispositif, puisque les données actuelles ne permettent pas son évaluation.

4. Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.

Cette compétence a été repérée dans les apprentissages des élèves des projets Savanturiers du Climat et du Vivant de deux nouvelles enseignantes. Pour les élèves du projet Savanturiers de la Climatologie, il s'agissait de s'assurer de la validité des expériences. Cela a été formulé de différentes façons :

- « Nous avons fait 3 cagettes de chaque un de O ,OO, OOO [les O représentent les graines] »
- « Nous avons appris à faire les expériences exactement de la même manière »
- « On a appris qu'il faut toujours faire plusieurs expériences, ça s'appelle la répétabilité »
- « Faire les expériences plusieurs fois et faire de la même façon les échantillons »

Pour les élèves du projet Savanturiers du Vivant, cela concernait la manipulation des objets d'expérimentation :

- « Faire attention la manipulation : ne pas ouvrir les boites avant, ne pas appuyer trop fort, faire des zigzags. Il faut toujours un témoin. Il ne faut pas changer qu'une seule variable ».

On remarque ici des éléments comme les actions de base « faire les cagettes », « faire les échantillons », « manipuler » des principes « faire l'expérience plusieurs fois », « faire attention » et des critères de qualité « ne changer qu'une seule variable », ou « faire exactement de la même manière » et la notion associée « ça s'appelle la répétabilité ». L'explicitation de la notion associée est intéressante puisque c'est elle qui facilitera le transfert à d'autres contextes, s'il y a une discussion autour des situations ou conditions qui requièrent de la répétabilité pour être validées.

5. Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.

Cette compétence est explicitée par deux élèves d'un projet Savanturiers du Vivant porté par l'ancienne enseignante suite à l'exercice de présentation à l'oral, ils notent dans leurs apprentissages :

- « La conclusion, j'ai appris à conclure une des questions en groupe à l'oral ».
- « J'ai appris à m'exprimer ».

Ici encore les élèvent expriment facilement les actions de base « s'exprimer à l'oral » qui peuvent être complexifiée en situation de groupe, notamment lorsqu'il s'agit de « conclure une des questions ». Malheureusement, peu d'indications sont apportées sur les mécanismes qui sous-tendent ces compétences et qui permettent un exercice pertinent et autonome. Or ce sont ces éléments qui permettent de sortir d'une vision manichéenne (compétent/non-compétent) de la compétence (J.-C. Coulet, 2016).

6. Utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, etc.

Cette compétence est reflétée dans les apprentissages des élèves Savanturiers de la Climatologie de la nouvelle enseignante qui ont travaillé à l'élaboration de tableaux pour recueillir les données. Ils la décrivent ainsi :

- « Il faut un outil simple et efficace pour collecter les données »
- « J'ai appris qu'il fallait être organisé précis pour fabriquer un tableau de données »
- « L'outil doit être clair, net et précis. Travailler en groupe ».

On relève ici plusieurs critères garants de la qualité de l'outil et de sa mise en œuvre : il faut que le tableau soit simple, efficace, clair, net et précis. Cela demande de l'organisation et de la précision de la part des élèves. Ces critères sont étroitement liés à la dimension méthodologique de l'activité scientifique. En revanche, on dispose peu d'information sur les actions de base à mettre en œuvre : faire des colonnes, écrire les titres des colonnes et des rangées, etc. Ces éléments s'ils sont souvent considérés comme acquis chez les élèves, ne le sont pas pour tous et il est important de pouvoir mener une réflexion en classe sur chacun des éléments (y compris des actions de base) afin que les élèves, en particulier ceux en difficultés, y portent attention. Ici, cela implique de préciser qu'un tableau doit présenter plusieurs lignes et colonnes qui permettent de croiser des données de différentes natures.

7. Réécrire à partir de nouvelles consignes ou faire évoluer son texte.

Cette compétence est brièvement mentionnée dans les apprentissages des élèves du projet Savanturiers du Vivant porté par une nouvelle enseignante, qui indique avoir appris à « écrire un compte-rendu », sans apporter plus de détails sur les modalités suivies pour réaliser ces traces. Dans l'idéal, il est envisagé que le compte-rendu soit développé à partir des traces des apprentissages réalisées les séances précédentes, qu'il y ait une sélection des traces les plus pertinentes effectuée à partir de la question de recherche et que le compte-rendu soit réalisé pour communiquer l'état d'avancement de la recherche aux parents ou à d'autres personnes. Toutes ces indications peuvent être apportées par les élèves et les enseignants si une discussion est conduite autour des conditions de réalisation de l'apprentissage. Malheureusement, les données récoltées ici ne nous permettent pas d'en savoir plus et donc d'évaluer l'ampleur de ces apprentissages chez les élèves participants à la phase Test.

APPRENTISSAGES RELATIFS A LA DIMENSION COLLABORATIVE DE L'ACTIVITE SCIENTIFIQUE

1. Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.

Les apprentissages relevés pour cette compétence reflètent davantage la progression ressentie par les élèves que la façon dont la compétence s'est manifestée :

- un élève du projet Savanturiers de la Climatologie de l'ancienne enseignante indique « J'ai compris, j'ai fait des progrès » suite à une séance de présentation de groupe devant la classe ;
- un élève du projet Savanturiers du Cerveau exprime la progression ressentie dans la démarche de chercheur « Avant on restait souvent bloqués sur l'île B. Là on a vraiment l'impression qu'on devient chercheur » ;
- et un élève du projet Savanturiers du Vivant de l'ancienne enseignante B qui prend en compte le point de vue des autres : « On a appris beaucoup de choses avec les idées des autres ».

On voit ici comme la progression peut être ressentie au niveau individuel et aussi collectif et l'attention qui peut être apportée à la dimension collaborative. Cependant ces ressentis apportent peu de précision sur la façon dont les élèves peuvent progresser collectivement. Il semble intéressant d'accorder davantage d'importance à cette dimension dans le cadre scolaire puisqu'elle est peu mise en avant dans les modalités d'évaluation individuelles. Pour cela, il ne faut pas seulement que la progression soit ressentie comme collective, mais que les élèves aient une idée claire des processus qui l'encouragent : quelles règles faut-il respecter pour que la confrontation des points de vue, la mise en commun des informations, le croisement des perspectives soient productifs pour l'ensemble des élèves et pertinents pour faire avancer la question de recherche ?

Figure 31 – Compétences identifiées dans les buts et apprentissages des élèves (Etape 4 à 8).

	Dimension créative	Dimension critique	Dimension collaborative	Dimension méthodologique
Etape 4 : Proposition d'un protocole de recherche. **Etape 5** : Collecte des données. **Etaoe 6** : Analyse des données.	**Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème.** (2 classes Savanturiers du Vivant ancien et 1 classe Savanturiers du Cerveau nouveau) **Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B, **1 classe Savanturiers de la Climatologie ancien**) **Apprendre par l'action, l'observation, l'analyse de son activité et de celle des autres.** (1 classe Savanturiers de la Climatologie nouveau, 1 classe Savanturiers du Cerveau nouveau et **1 classe Savanturiers de la Climatologie ancien**) **Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc.** (1 classe Savanturiers de la Climatologie nouveau, 1 classe Savanturiers du Cerveau nouveau et **1 classe Savanturiers de la Climatologie ancien**) **Adapter son classe en fonction des contraintes de réalisation et de la prise en compte du spectateur.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B) **Faire évoluer les enjeux** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B).	**Poser des questions, se poser des questions.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B) **Choisir, organiser et mobiliser des gestes, des outils et des matériaux en fonction des effets qu'ils produisent.** (1 classe Savanturiers du Cerveau nouveau) **Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B, 1 classe Savanturiers du Vivant ancien B et nouveau) **Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B, **1 classe Savanturiers du Vivant nouveau, 1 classe Savanturiers de la Climatologie nouveau**) **Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.** (1 classe Savanturiers de la Climatologie ancien) **Utiliser des outils pour représenter un problème: dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, etc.** (1 classe Savanturiers de la Climatologie nouveau) **Réécrire à partir de nouvelles consignes ou faire évoluer son texte.** (1 classe Savanturiers du Vivant nouveau) **Changer d'avis sur l'hypothèse.** (1 classe Savanturiers de la Climatologie ancien)	**Identifier et assumer sa part de responsabilité dans un processus coopératif de création.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B) **Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B et 1 classe Savanturiers de la Climatologie nouveau) **Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.** (1 classe Savanturiers du Vivant nouveau, ancien B et 1 classe Savanturiers de la Climatologie ancien) **Organiser son travail dans le cadre d'un groupe pour élaborer une tâche commune et/ou une production collective et mettre à la disposition des autres ses compétences et ses connaissances.** (**1 classe Savanturiers du Vivant nouveau, ancien B** et 1 classe Savanturiers de la Climatologie nouveau) **Renforcer les liens dans la classe** (1 classe Savanturiers du Vivant nouveau)	**Suivre les étapes de l'opération.** (1 classe Savanturiers de la Climatologie ancien) **Imaginer des expériences/ Proposer un protocole de recherche.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien A, 1 classe Savanturiers de la Climatologie ancien, 1 classe Savanturiers du Cerveau nouveau, 1 classe Savanturiers du Vivant nouveau)

	Dimension créative	Dimension critique	Dimension collaborative	Dimension méthodologique
Etape 7 : Conclusion. **Etape 8** : Restitution.	**Imaginer des expériences/ Proposer un protocole de recherche.** (1 classe Savanturiers du Vivant nouveau)	**Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.** (1 classe Savanturiers du Vivant nouveau)	**Mettre en œuvre une action responsable et citoyenne, individuellement ou collectivement, en et hors milieu scolaire et en témoigner.** (Sciences et technologies) **Partager ses connaissances.** (1 classe Savanturiers du Vivant ancien B)	
	Compétences mentionnées dans les buts et dans les apprentissages. **Compétences mentionnées dans les buts seulement.** **Compétences mentionnées dans les apprentissages seulement.**			

2. Identifier et assumer sa part de responsabilité dans un processus coopératif de création.

Un apprentissage rapporté par un groupe d'élèves du projet Savanturiers du Cerveau de la nouvelle enseignante est mis en lien avec cette compétence, le voici : « il faut faire attention à ne pas laisser les "biais" (choses qui risquent de fausser les résultats de l'expérience) ». Cet apprentissage peut aussi être en lien avec la validité des informations, mais dans la formulation utilisée par les élèves, on note une prise de responsabilité de leur part par rapport aux biais qui pourraient faire partie de l'expérience et influencer le projet collectif. Le fait que cet apprentissage soit relevé par un groupe d'élève montre qu'il est accessible aux élèves, pour peu qu'une attention particulière soit portée aux différents éléments de la compétence : quelles sont les actions que chacun doit assurer pour limiter les biais d'expérimentation, quelles sont les règles communes à respecter, quels outils peuvent être utilisés pour responsabiliser chacun, quels critères peuvent être utilisés pour garantir la coordination à ce niveau et finalement dans quelles situations cette compétence collective peut être remobilisée ?

3. Organiser son travail dans le cadre d'un groupe pour élaborer une tâche commune et/ou une production collective et mettre à la disposition des autres ses compétences et ses connaissances.

Des apprentissages déjà relevés dans la dimension critique et concernant l'utilisation des outils pour représenter un problème ont été mis en lien avec cette compétence, car les élèves ont précisé que le travail était réalisé en groupe :

- « Réaliser un tableau en groupe qui soit clair, précis et organisé »,
- « L'outil doit être clair, net et précis. Travailler en groupe »,

(Elèves du projet Savanturiers de la Climatologie de la nouvelle enseignante).

Pour autant, ces énoncés n'apportent pas d'information sur la façon dont les élèves se sont organisés en groupe. Souvent, cette dimension est travaillée sur le tas en classe et les apprentissages réalisés sur le travail collaboratif ne sont pas explicités comme partie prenante des apprentissages scientifiques. Or, l'exploration des repères conceptuels a permis de mettre en avant l'importance primordiale des échanges au sein de la communauté scientifique pour faire avancer les connaissances. Ces aspects collaboratifs sont d'ailleurs relevés par les élèves dans la représentation qu'ils développent de la démarche scientifique, notamment grâce aux échanges avec le chercheur (voir ci-dessous). C'est pourquoi, il est essentiel que ce type d'apprentissage puisse être explicité au même titre que les apprentissages relatifs à la dimension créative et critique de l'activité scientifique.

SYNTHESE DE L'ANALYSE DES APPRENTISSAGES

Les apprentissages relatés par les élèves explicitent certains éléments de la compétence proposés dans le cadre conceptuel. Le tableau ci-dessous (Figure 28) présente les apprentissages pertinents pour envisager le développement de différentes compétences. On remarque que les compétences qui sont le plus facilement et le mieux explicitées sont celles relatives à la dimension créative. Deux

compétences relatives à la dimension critique présentent aussi des fondations pour approfondir la réflexion sur le développement des compétences par les élèves. En revanche, les apprentissages relatifs aux compétences collaboratives n'ont pas pu être mis à profit car pas suffisamment détaillés. En effet, ces apprentissages relevaient plus d'impressions par rapport au travail en groupe ou de la responsabilité ressentie par les élèves dans l'expérimentation. Si cette dimension est souvent mise en avant dans les projets Savanturiers, notamment en tant que force et opportunité par les élèves (voir résultats de l'analyse SWOT au Chapitre 3), elle mérite d'être davantage visible dans les apprentissages rapportés. D'autant plus qu'elle représente une dimension stratégique importante qui permet de distinguer le dispositif d'autres programmes similaires et de justifier son bien-fondé dans un système éducatif basé sur des apprentissages individuels, alors que les connaissances peuvent être co-construites et co-évaluées en groupe. Cette dimension peut être approfondie en considérant certains principes essentiels à la cocréation, notamment en intégrant l'utilisation des outils numériques (Roméro, Lille, & Patiño, 2017, p. 57):

- la compréhension mutuelle soutenue par une argumentation collective ;
- la prise de recul nécessaire à l'écoute des autres perspectives,
- la création et la négociation de sens,
- des processus d'enquête collaborative.

Il est important de rappeler ici les limites de l'expérimentation, notamment celles rencontrées par les enseignants dans la mise en œuvre des fiches élèves. En effet, les retours obtenus sur les apprentissages des élèves sont le plus souvent faits en groupe classe et guidés par les enseignants, ce qui rend difficile la rédaction de traces écrites, d'autant plus lorsqu'elles concernent les processus inhérents à l'activité scientifique. Mais, il apparait ici que le retour des élèves, effectué de façon plus ou moins autonome, peut constituer des traces précieuses pour évaluer le développement des compétences et cibler les éléments qui doivent être travaillés.

Rappelons également les limites du contexte éducatif : la nature du système éducatif explique en partie les résultats obtenus sur les apprentissages réalisés et leur lien avec les compétences visées. En effet, les débats anciens et actuels autour des différentes approches du développement de la compétence (Loisy, Carosin, & Coulet, 2018), ne facilitent pas la mise en œuvre de pratiques y contribuant. Et le caractère dynamique et singulier de la compétence invite à penser « l'évaluation dans une dynamique développementale » c'est-à-dire, comme un outil qui va anticiper le développement de la compétence, en facilitant l'adaptabilité et en participant à la réalisation de l'activité (Chauvigné, 2018). Par ailleurs, les enseignants ne disposent pas d'outils prêts à l'emploi, qui permettent de favoriser cette réflexion avec les élèves.

Dans le kit de navigation proposé, ces éléments pouvaient être déterminés par les enseignants en amont des classes dans leur fiche de préparation des séances, mais nous n'avons pas indiqué précisément qu'ils devaient faire l'objet d'une explicitation avec les élèves. Ceci a été fait dans le but de disposer de données qui pourront servir de ligne de base aux futures évaluations. La fiche enseignante a été retravaillée selon le modèle présenté dans le tableau (Figure 28) afin d'attirer l'attention des enseignants sur les apprentissages rapportés par les élèves et les informations qu'ils peuvent apporter sur l'état de développement de la compétence : quels sont les éléments présents sur lesquels les enseignants peuvent capitaliser pour développer l'activité ? quels sont ceux qui mériteraient d'être approfondis, retravaillés ? quels sont ceux qui manquent ? Parmi les éléments manquants, il est essentiel que les élèves puissent expliciter la pertinence de la compétence pour la situation particulière et qu'ils puissent identifier dans quelles autres situations elle peut être mobilisée. Cela constitue la condition *sine qua none* à leur structuration et à leur transfert à d'autres situations, qui représentent les finalités de tout apprentissage.

Figure 32 – Tableau récapitulatif des éléments des compétences relevées dans les apprentissages explicités par les élèves (fiches escales).

	Compétences issues du socle de compétences, connaissances, culture mise en lien avec les apprentissages rapportés par les élèves dans les projets Savanturiers.	Etapes de la démarche scientifique								Quels sont les éléments de la compétence qui ont été explicités par les élèves dans leurs apprentissages ?				
		1. Recueil des questions des	2. Etat de la connaissance,	3. Construction d'un	4. Proposition d'un protocole de	5. Collecte des données	6. Analyse des données	7. Conclusion	8. Restitution	Quelles sont les actions de base qui contribuent à l'exercice de la compétence ? **Question aux élèves :** Qu'est-ce que vous faites et qui montre que vous travaillez cette compétence ?	Comment exercer la compétence de façon pertinente ou en respectant les étapes requises ? **Question aux élèves :** Comment vous procédez pour vous assurer que la compétence sera utilisée avec succès ?	Quels outils/supports sont nécessaires pour appliquer la compétence ? **Question aux élèves :** Quels sont les outils dont vous avez besoin pour utiliser cette compétence ?	Quels critères à prendre en compte pour réussir l'activité ? **Question aux élèves :** Quels critères vous utilisez pour vous assurer de réussir la tâche ?	Comment justifier leur démarche et utiliser la compétence dans d'autres situations avec succès ? **Question aux élèves :** Pourquoi cette compétence est importante dans cette situation et quelles sont les autres situation où vous pouvez l'utiliser ?
Dimension créative	Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème. (Sciences et technologies)	x	x	x	x						Je retiens qu'il faut se poser des questions et chercher à y répondre. Proposer une question pour répondre à un problème.		une question de recherche doit être très précise, on ne peut pas y répondre par oui ou par non, on doit pouvoir répondre en faisant des exercices de recherche scientifique.	
	Tester, essayer plusieurs pistes de résolution. (Mathématiques)				x	x				Créer des choses et les tester				
	Apprendre par l'action, l'observation, l'analyse de son activité et de celle des autres. (Education physique et sportive)				x	x				J'ai appris quel programme faire.		(Après avoir présenté mon prototype) j'ai appris ce qu'il faut que je rectifie.		
	Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés: textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc. (Mathématiques)				x	x				La démarche scientifique c'est trouver des données et des informations.	De placer les points sur une courbe et de fabriquer une courbe.	des informations, un tableau, une feuille millimétrée .	J'ai appris qu'il faut vérifier quand on fait des calculs et il faut être très précis pour tracer une courbe	
Dimension critique	Poser des questions, se poser des questions. (Histoire et Géographie)	x	x							Poser des questions. Imaginer des questions	Il y a beaucoup de questions intéressantes. Nous devons faire des choix pour ne pas trop avoir à chercher.			
	Savoir que le document exprime un point de vue, identifier et questionner le sens implicite d'un document. (Histoire et Géographie)	x	x							Sélectionner les informations. Extraire les informations pertinentes.				
	Utiliser des outils pour représenter un problème: dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, ... (Mathématiques)				x	x					J'ai appris qu'il fallait être organisé précis pour fabriquer un tableau de données.	Un tableau. Des données.	L'outil doit être clair, net et précis.	
	Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose. (Mathématiques)				x	x	x	x		Faire les échantillons.	Faire l'expérience plusieurs fois. Faire attention la manipulation des boîtes : ne pas appuyer trop fort, etc.	Des cagettes. Des boîtes	Faire les expériences exactement de la même manière. Ca s'appelle la répétabilité. Il ne faut pas changer qu'une seule variable.	

5.1.3. ANALYSE DES ENTRETIENS COLLECTIFS REALISES AVEC LES ELEVES SUR LEURS REPRESENTATIONS DE LA RECHERCHE

Cinq entretiens collectifs de 19 à 30 minutes conduits avec cinq classes d'élèves[31] lors des visites de terrain, ont été retranscrits puis analysés grâce au logiciel libre d'analyse textuelle Iramuteq. L'analyse textuelle a permis de relever les termes (formes actives) qui étaient le plus souvent mentionnés par les élèves dans leurs réponses pour décrire la recherche (voir figure 29 ci-dessous). Le tableau de fréquence des mots est proposé à titre indicatif, puisqu'il ne permet pas d'observer les différences dans les représentations des élèves avant et après le projet Savanturiers. Nous avons ensuite réalisé des analyses de similitudes (cooccurrence) afin d'identifier les termes qui étaient associés. Etant donné la taille limitée des corpus de texte, les analyses de similitudes sont utilisées pour contraster visuellement les discours sur la recherche avant et après les projets (vers une complexification des représentations). Elles apportent ainsi un soutien à une analyse qualitative plus riche réalisée à partir des extraits du corpus.

Figure 33 – Tableau de fréquence indicatif.

Fréquence des termes (formes actives) employées par les élèves pour définir :			
Ce qu'ils pensaient **avant le projet**		Ce qu'ils pensent **en cours de projet**	
penser	21	chercher	11
scientifique	12	chose	9
chercheur	8	trouver	8
chercher	8	expérience	7
recherche	6	scientifique	6
regarder	4	recherche	6
trouver	3	penser	6
science	3	chercheur	6
mot	3	travailler	5
expérience	3	aller	5
démarche	3	étape	4
chose	3	question	4
aller	3	hypothèse	4

L'objectif de l'analyse est de repérer si les changements de représentation des élèves vont vers la description d'un processus scientifique interactif et itératif (avec des liens entre les étapes) qui :

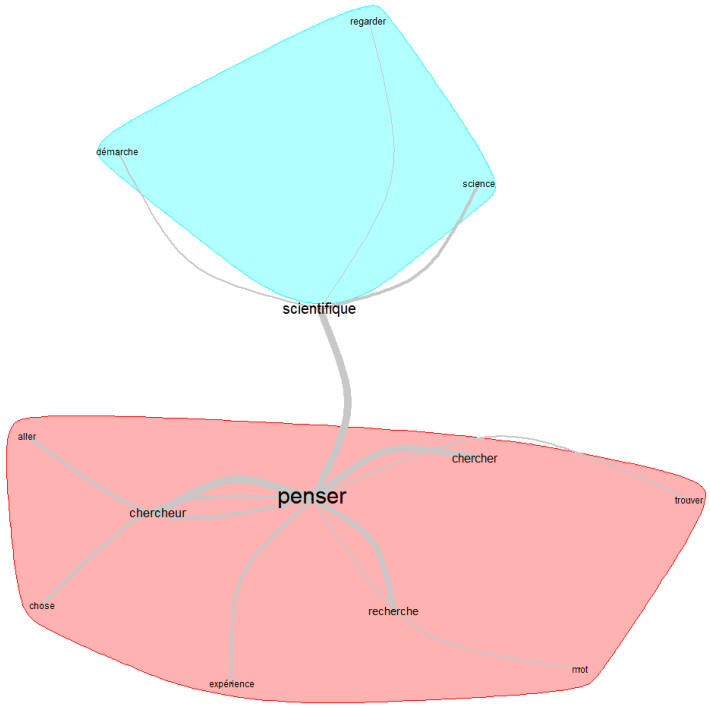
- Demande d'être attentif aux éléments étranges,
- Requiert de suspendre son jugement et de tolérer l'incertitude,
- Est transversale et peut s'appliquer à différents domaines,
- S'ancre dans un contexte historique et social,
- Se fonde sur la révision des connaissances, des hypothèses et des méthodes de travail.

Lorsque nous avons demandé aux élèves ce qu'ils pensaient de la recherche, de la démarche scientifique et du métier de chercheur avant le projet Savanturiers, ces derniers ont expliqué qu'ils pensaient que les chercheurs cherchaient « des remèdes pour les maladies comme l'Alzheimer » (Elève, Savanturiers de la Climatologie, No[32]), « les fossiles » (Elève, Savanturiers de l'Ingénierie, An), « ce qu'il y avait dans les microbes », qu' « ils travaillaient sur les secrets du corps » et « faisaient des potions » (Elève, Savanturiers de la Climatologie, No). Ces représentations de l'activité scientifique sont focalisées sur la partie « expérimentale » de la recherche comme résumé par cet élève « Moi je pensais que des scientifiques faisaient que des hypothèses et des expériences et rien d'autre » (Elève, Savanturiers du Vivant, No).

[31] Parmi les classes interrogées, il y avait un projet Savanturiers du Cerveau porté par une nouvelle enseignante, un projet Savanturiers du Vivant porté par une nouvelle enseignante, deux projets Savanturiers de la Climatologie portés par une nouvelle et ancienne enseignante respectivement et un projet Savanturiers de l'Ingénierie porté par une ancienne enseignante.

[32] Afin de ne pas charger le texte, nous indiquerons « No » pour les projets portés par les nouvelles enseignantes et « An » pour les projets portés par les anciens enseignants.

Figure 34 – Analyses des similitudes dans le discours des élèves sur les représentations de l'activité scientifique avant le projet Savanturiers.



Avant le projet Savanturiers les élèves interrogés on dit avoir une représentation du chercheur « avec une blouse blanche avec des liquides colorés devant » et qu'ils étudiaient « juste les végétaux, les animaux et la chimie » (Elève, Savanturiers de l'Ingénierie, An).

Certains des élèves ont partagé une vision des scientifiques assez compétitive où la démarche scientifique consiste « [pour les chercheurs à] démontrer leur recherche contre des confrères scientifiques » (Elève, Savanturiers de la Climatologie, No) ou encore une vision aventureuse de la recherche où les chercheurs vont dans différents pays découvrir « plein de choses qu'ils ne savaient pas avant » (Elève, Savanturiers de l'Ingénierie, An). L'ouverture aux nouvelles connaissances est également notée par cette élève « Avant le projet, [je pensais que] la recherche c'était rechercher des informations sur quelque chose dans des sites ou dans des livres ».

Par ailleurs, le fait de questionner la « démarche scientifique » a suscité des réflexions autour du terme « démarche », un élève Savanturiers de la Climatologie (No) a indiqué qu'il ne savait pas ce que ça voulait dire démarche et un autre a ajouté « Démarche ça veut dire « comment » : un fonctionnement scientifique. Un élève Savanturiers de la Climatologie (An) a expliqué « Moi, je pensais que c'était facile, mais non ».

Au moment[33] où nous les avons interrogés, les élèves ont expliqué que leur conception de la recherche avait changé et qu'elle s'était complexifiée : « Maintenant je pense que c'est plus compliqué que ça en a l'air. Je ne pensais pas qu'il fallait passer par toutes ces étapes pour rechercher des choses. Je pensais que la recherche c'était une seule grande étape » (Elève, Savanturiers du Cerveau, No). Ces étapes sont détaillées par cet élève :

> « Maintenant, je sais que d'abord il [le chercheur] se pose une question. Ensuite avant de faire l'expérience, il essaie déjà de regarder dans sa tête s'il y a quelque chose. S'il ne trouve pas, il cherche sur internet. Ensuite il fait la conclusion et ensuite il communique aux autres chercheurs » (Elève, Savanturiers du Vivant, No).

En cours de projet Savanturiers, les élèves envisagent la recherche comme **un processus infini qui mène à plusieurs réponses** « On peut trouver plein de choses : on pouvait chercher une chose et trouver une réponse à ça et trouver une autre réponse aussi intéressante » (Elève, Savanturiers du Cerveau, No). Les projets Savanturiers sont considérés comme plus approfondis que les classes de science « En vrai c'est de la science, mais c'est plus compliqué » (Elève, Savanturiers de la Climatologie,

[33] Les élèves ont été interrogés en cours d'année scolaire et après plusieurs séances sur le projet Savanturiers, ils avaient soit déjà constitué et testé leur protocole d'expérimentation ou le préparaient.

An), « C'est dur. Tu dois beaucoup réfléchir, étudier. Etre très précis, net. Il faut faire beaucoup d'études » (Elève, Savanturiers de la Climatologie, No).

Dans les nouvelles représentations des élèves **l'erreur et l'incertitude** font partie du travail des chercheurs « Ce sont des personnes qui se posent de bonnes questions, ils font des hypothèses. Ils font des expériences parfois qu'ils ratent, parfois qu'ils réussissent.

> « Tout ce qui est difficile, c'est que quand on fait l'expérience on arrive pas à trouver ce qu'on cherche » (Elève, Savanturiers de la Climatologie, An).
>
> « Quand on est chercheur on peut avoir peur de faire des expériences qui paraissent dangereuses », « ça peut être stressant parce que si ça ne marche pas » (Elève, Savanturiers du Vivant, No).

Les chercheurs relèvent avoir découvert que souvent les chercheurs travaillent en groupe : « En fait ils travaillent tout seul sur une expérience mais après s'ils n'y arrivent pas ils demandent à un collègue » (Elève, Savanturiers du Vivant, No). La **dimension sociale** et le travail en groupe sont relevés par plusieurs élèves :

> « Il faut travailler à plusieurs. Moi je croyais qu'ils travaillaient seul » (Elève, Savanturiers de la Climatologie, No).
>
> « Les scientifiques se basent plus sur la recherche et les ingénieurs ils se basent plus pour créer. Et si on rassemble les scientifiques et les chercheurs ça fait une grande équipe » (Elève, Savanturiers de l'Ingénierie, An).

Mais cela n'est pas toujours simple :

> « Ce qui est difficile c'est de s'adapter avec le groupe : il y en a qui font rien, il y en a qui parlent »,
>
> (Elève, Savanturiers de la Climatologie, An).

Finalement la recherche est une entreprise **applicable à divers domaines et objectifs** :

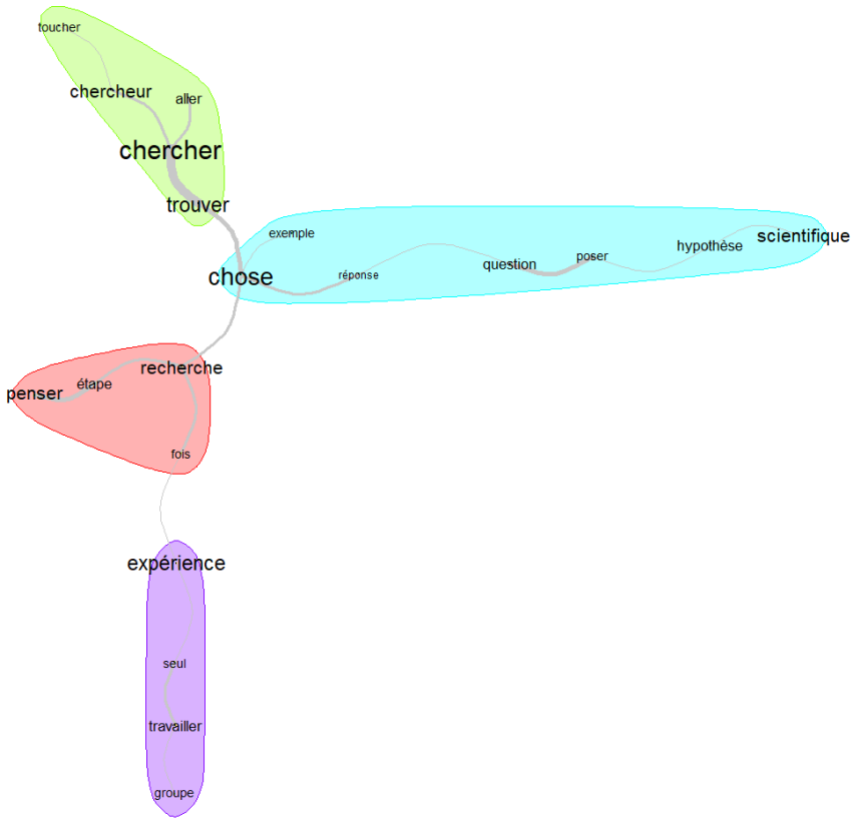
> « Maintenant on pense qu'il y a plusieurs types de scientifiques : en chimie, en robotique, mécanique, architecture, aéronautique » (Elève, Savanturiers de l'Ingénierie, An).
>
> « La recherche c'est quand ton objectif c'est trouver quelque chose. Tu peux te concentrer sur une chose que tu recherches. Et des fois il y a une question et plusieurs réponses » (Elève, Savanturiers du Cerveau, No).
>
> « La démarche scientifique c'est pour apprendre plusieurs choses » (Elève, Savanturiers de la Climatologie, No).

L'attention portée aux différentes possibilités qu'offre la recherche traduit la compréhension d'une démarche scientifique qui demande de suspendre son jugement et de tolérer l'incertitude pour s'engager dans une démarche aventureuse tant sur le plan des connaissances que sur le plan humain.

De manière générale, on remarque dans le discours des élèves, une évolution vers une représentation de l'activité scientifique beaucoup moins cloisonnée, linéaire et déterminée que dans leurs idées avant le projet Savanturiers. Les nouvelles représentations se démarquent ainsi de la démarche OHERIC critiquée par Giordan (1978). L'incertitude ressentie en cours de projet, par rapport à l'objet de recherche, traduit la mise à l'épreuve des premières interprétations de l'objet de recherche. La prise de conscience, en cours de projet, qu'il existe plusieurs réponses possibles traduit la conscience des enjeux liés à la construction des connaissances à propos de sujets précis. Il reste que peu d'indications sont apportées par les élèves sur l'ancrage historique et social des recherches qu'il est important d'avoir en tête pour situer la pertinence des connaissances produites, ce point a été relevé dans les repères conceptuels (Bächtold, 2012; Jacob, 2014). En revanche, une attention à la dimension collaborative de la recherche est bien introduite par le chercheur-mentor lorsqu'il partage ses expériences et la façon dont il travaille. Cette dimension apporte une ouverture sur les limites de

chaque chercheur et sur la nécessité de concerter ses collègues lorsqu'on ne trouve pas de solutions et ce, davantage lorsqu'on est expert. Ce point semble particulièrement important si l'on considère qu'une des qualités de l'expert est de connaître ses limites et de faire appel à des expertises complémentaires lorsque cela est nécessaire.

Figure 35 – Analyses des similitudes dans le discours des élèves sur les représentations de l'activité scientifique pendant le projet Savanturiers.



5.2. ANALYSE DE L'EVOLUTION PROFESSIONNELLE DES ENSEIGNANTS

5.2.1. ANALYSE DES PARCOURS SCIENTIFIQUES MIS EN ŒUVRE DANS LES PROJETS

Le kit de navigation a permis de récolter des traces sur les parcours de six projets Savanturiers :

- Les projets portés par les nouvelles enseignantes : Savanturiers du Cerveau, de la Climatologie et du Vivant.
- Les projets portés par les anciennes enseignantes : Savanturiers du Droit, de la Climatologie et du Vivant.

L'objectif de l'analyse est de repérer les différences entre les parcours proposés par les nouvelles enseignantes et ceux proposés par les anciennes enseignantes de la Phase Test afin de voir si les anciennes enseignantes explicitent plus facilement les liens entre les étapes, notamment autour de la question de recherche. Cette organisation, en réseau, du projet de recherche autour de la question de recherche se distinguerait de démarches scientifiques linéaires et chronologiques. Elle encouragerait un processus incrémental visant à assurer la cohérence au sein du projet et l'approfondissement de la réflexion autour de la question de recherche.

Pour cela, nous avons utilisé les données récoltées sur les cartes de navigation et réalisé des graphiques d'analyse de la feuille de calcul NodeXL traitable sous Microsoft Excel[34]. Les graphiques présentés sur les pages suivantes présentent pour chaque projet l'enchaînement des étapes au sein du projet (arêtes vertes) et les liens établis entre les différentes étapes (arêtes jaunes). Chaque étape représente un nœud dont la taille varie en fonction du nombre de séances consacrées à l'étape (et à la mise en lien avec l'étape). La couleur des étapes est déterminée par le soutien apporté par le chercheur (nœud vert quand le chercheur a contribué à l'étape, nœud rouge dans le cas contraire). L'épaisseur des liens entre les étapes est déterminée par le nombre de séances durant lesquelles des liens ont été établis entre les étapes.

LES PARCOURS DES NOUVELLES ENSEIGNANTES

Les parcours scientifiques des projets portés par les nouvelles enseignantes présentent, en début de projet, trois trajectoires différentes qui reflètent les différentes possibilités pour arriver à formuler un protocole de recherche. Pour la nouvelle enseignante Savanturiers du Cerveau, de nombreuses séances ont été consacrées au recueil des questions et à la recherche documentaire ; cette dernière étape est également très importante pour les deux autres enseignantes Savanturiers du Vivant et de la Climatologie. On remarque que l'enseignante Savanturiers du Climat a initié le projet en proposant une situation problème qui suscite le besoin de se documenter sur le sujet. Ce n'est qu'ensuite qu'elle a procédé avec la classe à un inventaire de questions. On voit ici comment ces deux premières étapes (de questionnement et de documentation) permettent, avant de préciser la question de recherche, d'explorer l'objet de recherche et d'évaluer l'étendue des connaissances existantes et accessibles aux élèves. Le soutien du chercheur est recherché au moment du recueil de questions des élèves pour aider à classer et à préciser les questions de recherche (comme indiqué dans la description des projets), mais également lorsqu'il s'agit de déterminer un protocole. Pour les nouvelles enseignantes Savanturiers du Cerveau et de la Climatologie, c'est le travail autour de la problématique qui permet d'aborder le protocole de recherche et de procéder aux étapes suivantes. Les liens entre les étapes, en particulier la construction du questionnement scientifique, ne sont pas explicités tout au long du parcours, même si l'on peut imaginer que la question de recherche guide le processus. La nouvelle enseignante Savanturiers du Vivant explicite ces liens, notamment parce qu'il n'y a pas de séance spécifique consacrée à la construction du questionnement scientifique. Elle envisage plutôt que cette construction se fasse au fil des autres étapes et en particulier lors de la recherche documentaire et du

[34] Cette feuille de calcul a été conçue par des sociologues et est téléchargeable en libre accès sur internet.

développement du protocole. On peut donc considérer qu'elle porte une vision plus dynamique de la démarche scientifique (que les deux autres enseignantes) et qui se rapproche de celle anticipée pour les enseignantes qui ont deux ou trois ans d'expérience au sein du dispositif (voir ci-dessous).

LES PARCOURS DES ANCIENS ENSEIGNANTS

Les parcours scientifiques portés par les anciennes enseignantes en Savanturiers du Droit et Savanturiers du Vivant suivent les étapes dans l'ordre proposé par le dispositif. Ce dernier recommande de commencer par le recueil des questions des élèves pour ensuite faire l'état de la recherche documentaire puis construire le questionnement scientifique avant de conduire l'expérimentation. L'ancienne enseignante Savanturiers de la Climatologie adopte un parcours similaire à la nouvelle collègue en commençant par l'état de la recherche documentaire (voir ci-dessus l'analyse pour la nouvelle collègue). Avec seulement deux cas étudiés, il est difficile de dire s'il s'agit d'une tendance pour les projets s'intéressant à ce thème. Une récolte sur l'ensemble du dispositif pourra apporter ces réponses. Le nombre de séances consacrées (ou mises en lien) avec la construction du questionnement scientifique est plus important dans les projets portés par les anciennes enseignantes. On note également chez l'enseignante Savanturiers du Vivant des liens très marqués entre cette dernière étape et la recherche documentaire. Les liens entre les différentes étapes sont moins marqués dans le projet de Climatologie et cela peut être expliqué par le fait que l'enseignante n'ait pas autant investi la carte de navigation étant donné qu'elle avait déjà développé d'autres supports. On remarque chez l'ancienne enseignante Savanturiers du Droit, une organisation rhizomatique du projet où chaque étape est mise en lien avec les autres étapes. Cette organisation présente des liens plus importants entre le recueil des questions des élèves et la construction d'un questionnement scientifique. En ce qui concerne l'ancienne enseignante Savanturiers du Vivant, c'est l'étape de restitution qui va permettre de mettre en lien les différents moments de la recherche. Cette étape de formalisation semble se rapprocher de l'activité d'écriture qui représente une opportunité pour réorganiser sa démarche et la reconstruire pour convaincre (Giordan, 2016).

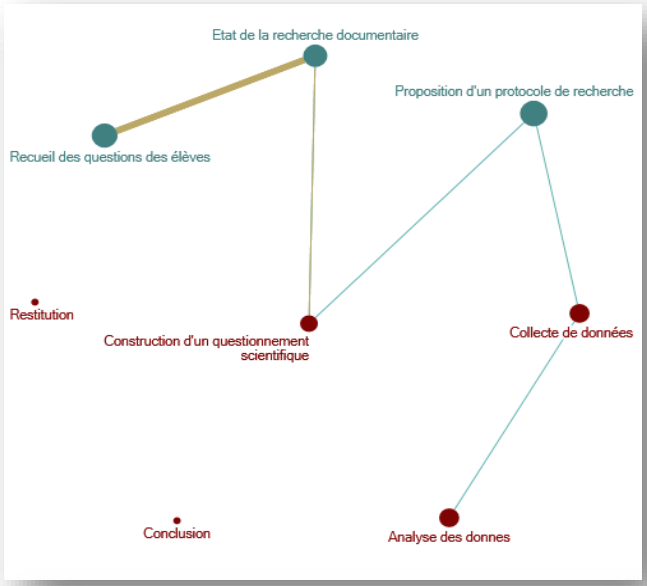


Figure 36 - Modélisation du parcours du Projet Savanturiers du Cerveau porté par la nouvelle enseignante.

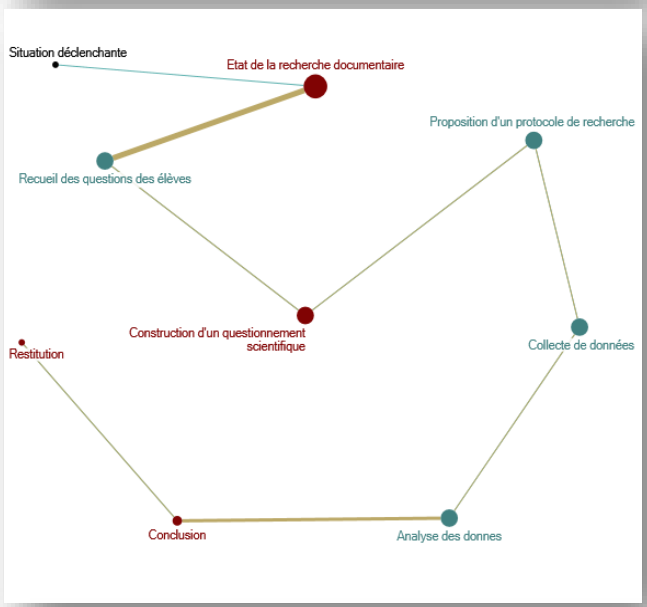


Figure 37 – Modélisation du parcours du Projet Savanturiers de la Climatologie porté par la nouvelle enseignante.

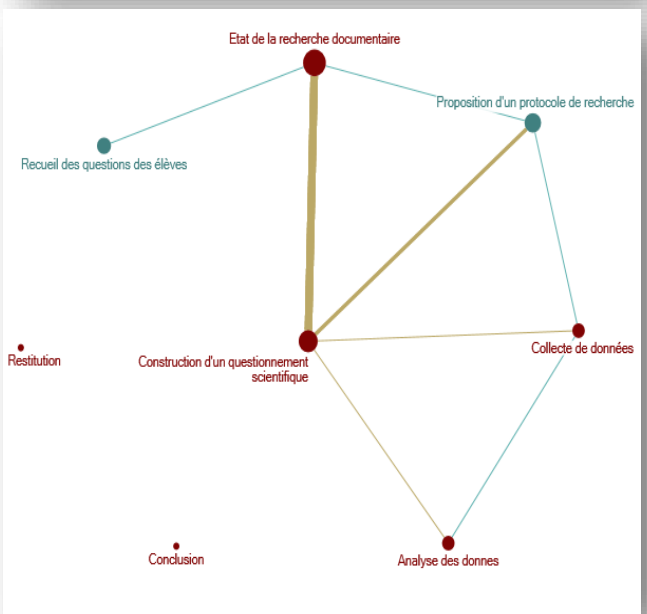


Figure 38 – Modélisation du parcours du Projet Savanturiers du Vivant porté par la nouvelle enseignante.

L'analyse des trajectoires de ces six projets révèle que les liens entre les étapes sont plus présents dans les projets portés par les anciennes enseignantes. Selon nous, ces interactions sont caractéristiques des projet Savanturiers qui se construisent de façon complexe et qui requièrent des va-et-vient entre les différentes étapes pour assurer la cohérence du projet dans son ensemble et la réflexion autour de la question de recherche pour ouvrir sur des révisions d'hypothèses ou de théories, ou encore pour générer de nouvelles hypothèses à la lumière des informations récoltées et analysées (Oh, 2014). En effet, cette particularité des projets a été mise en avant dans l'analyse des représentations des élèves par rapport à la recherche qui ouvre sur des multitudes de questions et de possibilités non envisagées au départ (voir plus haut l'analyse des entretiens collectifs). Ainsi, on peut penser que les démarches scientifiques mises en œuvre par les enseignants au sein du dispositif évolueraient au fil de leur expérience vers des démarches d'abduction qui ont cette capacité « à mettre en relation des connaissances, mais aussi à faire coopérer des processus tels que l'imagination, la perception, la mémoire, avec la structure du raisonnement » (Catellin, 2004, p. 183). Les travaux d'Oh (2014) sur l'inférence abductive contribuent à mieux saisir les interactions à travers lesquelles se précisent les hypothèses et s'organisent les informations collectées pour produire et résoudre (en partie) les problèmes rencontrés. Elle distingue sept phases détaillées ci-dessous :

> Phase 1 - Une exploration des causes possibles est développée à partir des données collectées de l'observation surprenante. Il s'agit alors de sélectionner et de réorganiser l'information conformément aux préoccupations des chercheurs.
>
> Phase 2 – Des hypothèses explicatives sont suggérées à partir d'indices et des caractéristiques du problème qui peuvent apporter des explications plausibles (stratégies d'abduction).
>
> Phase 3 – La sélection d'hypothèses implique une première phase test des hypothèses à partir de ce qui a déjà été fait et ce qui est connu du problème (connaissances préalables). Il s'agit alors d'identifier l'hypothèse la plus plausible et qui ne dépende pas d'autres hypothèses pour être testée (stratégies rétroductives).
>
> Phase 4 – La mise à jour ou la re-création d'hypothèses choisies basées sur les nouvelles informations récoltées en vue d'arriver à des hypothèses encore plus plausibles et de justifier celle choisie.
>
> Phase 5 et 6 – La vérification de l'hypothèse à partir de ce qui était prédit, implique l'élimination de certaines hypothèses et la confirmation d'autres hypothèses, voire la génération de nouvelles hypothèses à partir des informations récoltées et analysées (Cycle de déduction-induction)
>
> Phase 7 – La mise à jour des hypothèses à partir de : 1) la confirmation d'une hypothèse existante, 2) la modification des hypothèses ou de la théorie, ou 3) l'abandon des hypothèses et la considération d'hypothèses alternatives (Re-cycle de déduction-induction).

Le processus décrit par Oh est représenté circulairement par des boucles, de sorte à ce que les hypothèses soient toujours mises à jour et reconsidérées à la lumière des comparaisons entre données attendues et données observées. On peut s'imaginer que les projets Savanturiers des anciennes enseignantes qui présentent de nombreuses interactions avec l'étape de construction de la problématique, contribuent à des processus similaires qui permettent d'approfondir, de re-considérer l'hypothèse initiale afin de l'actualiser ou d'ouvrir sur de nouvelles pistes théoriques, pratiques ou méthodologiques.

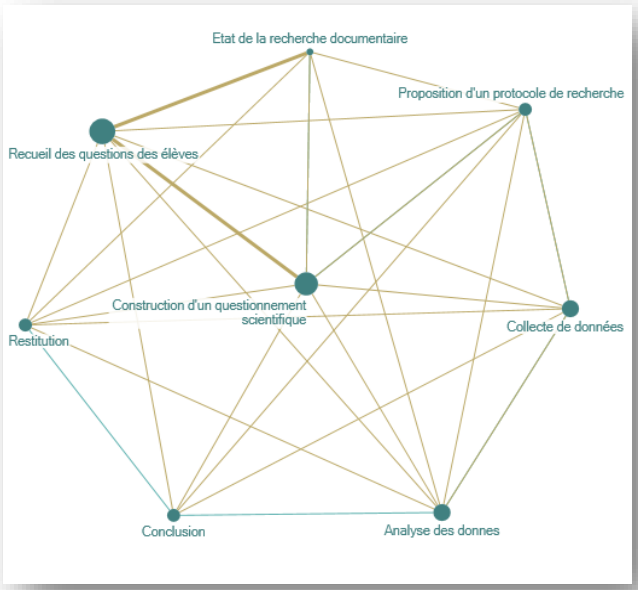


Figure 39 – Modélisation du parcours du Projet Savanturiers du Droit porté par l'ancienne enseignante.

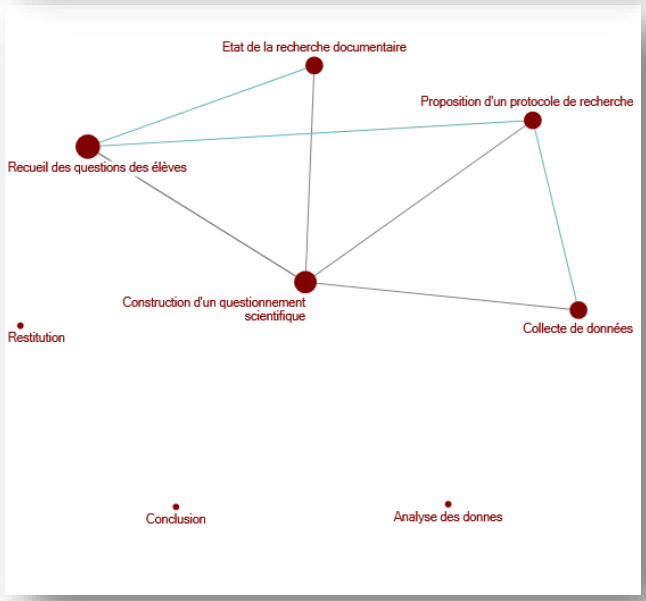


Figure 40 – Modélisation du parcours du Projet Savanturiers de la Climatologie porté par l'ancienne enseignante.

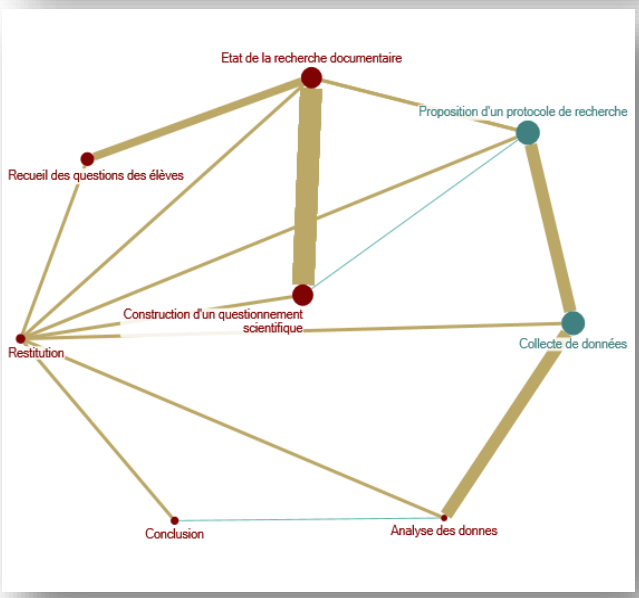


Figure 41 – Modélisation du parcours du Projet Savanturiers du Vivant porté par l'ancienne enseignante.

6. SYNTHESE ET DISCUSSION DES RESULTATS

Le dispositif Savanturiers évolue très rapidement et de façon exponentielle. L'inclusion de plus en plus d'enseignants, de chercheurs et de classe au sein du dispositif accentue la nécessité de mise en commun des savoirs et des ressources. Cette mise en commun ne peut se faire sans repères communs qui agissent comme soutien aux croisements de perspectives.

Le travail d'évaluation a contribué à l'identification de repères conceptuels à partir de travaux sur la démarche d'investigation et sur l'enseignement scientifique. Ces repères ont été utilisés pour positionner le dispositif dans le paysage éducatif et pour formaliser des objectifs pour les projets de classes Savanturiers en termes :

1. d'activité scientifique souhaitée pour les élèves et organisée selon trois dimensions (créative, critique et collaborative), actuellement peu valorisées dans le système scolaire. L'activité scientifique est opérationnalisée dans une liste de compétences extraites du socle commun de compétence, connaissance et culture ;
2. d'évolution professionnelle des pratiques enseignantes traduites dans les parcours des projets de recherche mis en œuvre pour promouvoir une démarche scientifique construite sur les interactions entre étapes et autour de la question de recherche.

À partir de ces repères, les évaluateurs et l'équipe Savanturiers ont développé un Kit de navigation composé d'une carte de navigation, d'un modèle de fiche séance pour enseignant, d'un modèle de fiche séance pour les élèves. Le Kit de navigation Savanturiers a été mis en œuvre dans neuf projets Savanturiers pendant trois mois pour évaluer les points énoncés ci-dessus. Des entretiens collectifs ont également été conduits avec cinq classes d'élèves sur leurs représentations de la démarche scientifique. Les données récoltées ont permis de valider la pertinence de l'outil pour : identifier et communiquer les compétences mises au travail dans les séances de travail sur le projet, récolter des traces d'apprentissages des élèves sur la démarche scientifique, soutenir les enseignants (en particulier les nouveaux) dans la préparation et la réflexion sur les activités d'apprentissage proposées.

L'analyse des apprentissages rapportés dans 209 fiches élèves récoltées sur huit projets Savanturiers et traitant entre une à six étapes de la démarche scientifique proposée par les Savanturiers a permis d'identifier les compétences travaillées par les élèves. Les apprentissages rapportés par au moins un élève ou un groupe d'élèves ont été mis en lien avec dix-neuf compétences sur les vingt-quatre compétences pluridisciplinaires sélectionnées dans le socle de compétences national. Six compétences en particulier ont été approfondies dans les traces d'apprentissage des élèves. Elles sont relatives à la dimension créative et critique de l'activité scientifique :

- proposer une hypothèse pour répondre à une question ou un problème ;
- apprendre par l'action, l'observation, l'analyse de son activité et de celle des autres ;
- prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés: textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc. ;
- poser des questions, se poser des questions ;
- utiliser des outils pour représenter un problème: dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages ;
- justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.

L'explicitation des apprentissages par les élèves dans les fiches élèves inclut les critères de qualité utilisés par les élèves pour le développement de ces six compétences (par ex : être précis, vérifier ses calculs, etc.). Cela traduit l'apport des projets Savanturiers pour responsabiliser les élèves et les rendre acteurs de leurs apprentissages. De plus, une dimension supplémentaire de l'activité scientifique est ressortie des analyses : la dimension méthodologique peu développée dans le socle commun de compétences, connaissances et culture. Rappelons que ces dimensions sont interdépendantes et s'enchevêtrent dans le réel. Par ailleurs, elles ne constituent pas les seules dimensions de l'activité

scientifique mais plutôt celles qui semblent le moins valorisées dans le système scolaire actuel. D'où l'intérêt pour le dispositif d'y insister et de les mettre en valeur dans les apprentissages des élèves.

La description des apprentissages et leur mise en lien avec les compétences mériteraient toutefois d'être approfondis pour les raisons suivantes :

1. **Encourager les enseignants à expliciter et à réfléchir au développement des compétences scientifiques.**
   - Le temps consacré à l'évaluation et la formalisation des apprentissages relatifs à la démarche scientifique a été introduit en complément des traces récoltées en classe sur les apprentissages relatifs au thème de recherche. Cette focalisation sur la démarche scientifique et les apprentissages doit donc être instaurée de façon systématique et régulière pour obtenir des données sur l'ensemble du dispositif, mais surtout pour garantir les apprentissages des élèves à propos de l'activité scientifique.
   - Les buts énoncés par les enseignants et parfois choisis avec les élèves correspondent rarement aux apprentissages relatés par les élèves. Cela semble indiquer que les buts ne sont pas mobilisés en tant que critères d'évaluation de l'activité scientifique des élèves. D'après Margolinas & Laparra (2008), il s'agit d'un phénomène récurrent dans les processus d'enseignement mis en place. Comme l'expliquent les auteurs, ce phénomène a des conséquences importantes sur les apprentissages des élèves qui entrevoient furtivement de nouvelles connaissances implicites, difficilement mobilisables dans le futur et ce, même lorsque les séances sont considérées comme « réussies » sur le plan de l'activité et de l'engagement des élèves. Il est donc essentiel que le dispositif insiste sur la nécessité d'une « phase d'institutionnalisation » à chaque séance afin d'éviter les écueils d'un enseignement dogmatique (Margolinas & Laparra, 2008; Tiberghien & Venturini, 2015). Le nouveau format de la fiche enseignant[35], développé à partir des résultats de la phase test (voir figure 31) est un outil dont l'objectif est d'encourager l'explicitation des compétences visées et développées en portant une attention particulière aux principaux éléments qui la constituent. Ainsi, cela pourra encourager l'enseignant à prévoir un temps avec les élèves pour discuter et expliciter ces éléments, par exemple à partir d'activité où les élèves sont cognitivement actifs[36] (Tricot, 2017).
2. **Promouvoir l'attention et le suivi-évaluation des compétences relatives à une activité scientifique créative, critique, collaborative et méthodologique.**
   - Sur l'ensemble des fiches élèves récoltées, très peu d'indications ont été compilées sur les différents éléments développés pour chaque compétence. Or, le développement de compétences passe par un processus complexe et singulier, qui est difficilement évaluable, mais aussi mobilisable, sans travail d'explicitation (Chauvigné, 2018). Il est essentiel que le dispositif puisse soutenir les enseignants et les élèves dans cette explicitation pour s'assurer que les objectifs éducatifs du dispositif soient intégrés dans les pratiques des enseignants peu importe la configuration de leurs projets. En effet, la structure proposée par les outils d'auto-évaluation ne limitent aucunement la liberté pédagogique des enseignants. Au contraire, elle offre un appui au développement et aux partage des pratiques des enseignants engagés vers des objectifs communs : le

[35] Nous avons créé un formulaire en ligne, à remplir par les enseignants Savanturiers, pour renforcer la collaboration autour de la description et du développement des compétences scientifiques dans les projets Savanturiers.

[36] Tricot (2017) propose un résumé des activités recommandés par Fiorella et Mayer (2015), qui contribuent à la construction de connaissances dont certaines peuvent soutenir la « phase d'institutionnalisation : résumer, cartographier, dessiner, schématiser, s'auto-évaluer, s'auto-expliquer, expliquer à autrui. Il faut cependant veiller à bien évaluer le coût cognitif de ces activités qui peut entraver la maîtrise des compétences visées par l'activité scientifique, à cause de la mobilisation de nouvelles compétences. Par exemple : certains enseignants proposent aux élèves de présenter leur projet scientifique sous forme de film, mais sans que les élèves aient été préalablement formés à la rédaction d'un scénario, d'un story-board, etc. Construire un scénario pour rendre compte de leurs apprentissages représente donc un coût cognitif supplémentaire.

développement d'une activité scientifique créative, critique, collaborative et méthodologique.

- Très peu d'apprentissages relatés par les élèves sont en lien avec la dimension collaborative de l'activité scientifique. Or, cette dimension est centrale au dispositif qui souhaite « former des citoyens humanistes et acteurs d'une société juste de la production et du partage des savoirs ». Par ailleurs, cette dimension est très peu développée dans les travaux sur l'activité scientifique et son enseignement. Le dispositif pourrait donc mettre son expérience au service de ces questions essentielles pour notre société.
- La dimension méthodologique de l'activité scientifique identifiée en cours d'analyse représente un atout de plus pour le dispositif et mérite d'être approfondie afin de préciser la valeur ajoutée que les projets apportent dans le développement de méthodologies de recherches pertinentes et rigoureuses développées par les élèves. En effet, les compétences décrites dans le socle commun de compétences, connaissances et culture de l'éducation nationale n'abordent pas précisément cette dimension. Toutefois, il est possible de s'inspirer de compétences associées à certaines disciplines [37] pour les envisager sous le prisme de l'activité scientifique et insister sur la planification mais aussi sur la qualité, l'efficacité, la diversité, l'approfondissement et l'adéquation des techniques utilisées dans le projet de recherche. La figure 41 ci-dessous inclut ces compétences adaptées à l'activité scientifique.

Les entretiens collectifs conduits sur l'idée qu'ont les élèves de la recherche, montrent une évolution allant d'une représentation de l'activité scientifique comme individuelle, cloisonnée, linéaire et déterminée, à une représentation de la recherche comme une entreprise collective s'appliquant à différents domaines et ouvrant sur de nombreuses questions. Ces différentes représentations de la recherche développées par les élèves peuvent être partagées entre projets pour encourager la réflexion sur ce qu'est réellement la recherche. Il semble également important de pouvoir reconnaître la place que jouent les chercheurs dans ce changement de représentations, notamment à travers le partage sur leur métier. Par ailleurs, ces entretiens démontrent qu'il est possible pour les élèves d'opérer une distinction entre ce qui relève de l'objet ou du domaine de recherche et de la démarche scientifique (ce que fait le chercheur). En outre, la réflexion autour de la démarche scientifique permet d'envisager le transfert et la généralisation des compétences scientifiques apprises (« en fait, on peut faire de la recherche sur tout). Mais cela n'est possible que s'il y a une réelle réflexion et discussion pour distinguer ce qui relève de la recherche (en général) et ce qui concerne l'étude d'un objet ou domaine particulier. La carte de navigation représente ici aussi un outil intéressant pour aider les élèves à prendre conscience des utilisations faites par d'autres élèves de différentes classes, projets et thématiques et prendre conscience de la multitude de recherches possibles en utilisant les mêmes repères sans obligatoirement adopter la même trajectoire.

Les parcours des six projets Savanturiers étudiés, via le poster de navigation, démontrent que l'évolution professionnelle des enseignants se traduit dans des projets de recherche qui encouragent les liens entre les étapes et les retours à la question de recherche. En effet, l'analyse des interactions entre étapes de la démarche scientifique révèle que les interactions sont plus importantes dans les projets portés par les anciennes enseignantes qui offrent plus de visibilité sur les relations entre étapes, leur pertinence pour assurer la cohérence du projet dans son ensemble et la réflexion autour de la question de recherche. L'évolution de ces parcours permet de distinguer l'apport des projets Savanturiers pour promouvoir une vision plus dynamique et itérative de l'activité scientifique qui apprend aux élèves à gérer l'incertitude inhérente à la démarche scientifique. Les projets Savanturiers se distinguent donc des projets scientifiques prédéterminés qui s'organisent en une suite d'étapes (par

[37] Notons au passage, qu'il est étonnant de constater que cette dimension méthodologique soit davantage identifiée dans les compétences liées aux disciplines identifiées par Dutrévis et Toczek (2007) comme peu valorisées par les enseignants et le système scolaire.

ex : la démarche OHERIC) sans itération et qui ne permettent pas aux élèves de développer une activité scientifique créative, critique, collaborative et méthodologique.

Il reste cependant la question de la distinction entre les parcours scientifiques développés au sein des différentes thématiques. La distinction entre des projets Savanturiers d'ingénierie et de science semble également nécessaire. Pour cela, les précisions apportées par le National Research Council sont utiles (elles sont incluses dans la révision du guide pour le Kit de navigation) :

> Une première sphère (à gauche du modèle) a pour activité principale l'investigation (*investigation and empirical inquiry*) : les scientifiques identifient l'objet d'étude, développent la méthodologie à employer pour récolter les données et repèrent les sources d'incertitude. Dans cette sphère, l'activité principale des ingénieurs est de collecter des données qui seront déterminantes pour le design. Une deuxième sphère (à droite) concerne le développement d'explications et de solutions : pour les scientifiques, il s'agit de s'inspirer de théories et de modèles existants pour approfondir des théories et/ou construire de nouveaux modèles ; pour les ingénieurs, il s'agit de construire de nouveaux modèles et de tester des stéréotypes. Entre ces deux sphères, celle de l'évaluation représente un processus itératif dans lequel l'esprit critique des chercheurs et des ingénieurs est sollicité pour remettre en question les idées et les modèles, les méthodologies et les analyses.
>
> (National Research Council, 2012, p. 45‑46).

Figure 42 – Répertoire de compétences issues du socle commun de compétences, connaissances et culture de l'Education Nationale mises en lien avec les étapes d'un projet Savanturiers et quatre dimensions de l'activité scientifique.

	Dimension Créative	**Dimension Critique**	**Dimension Collaborative**	**Dimension méthodologique**
Recueil des questions des élèves	Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème. (Sciences et technologies)	Poser des questions, se poser des questions. (Histoire et Géographie)	Identifier et assumer sa part de responsabilité dans un processus coopératif de création. (Arts plastiques)	Se repérer dans les étapes de la réalisation d'un projet de recherche individuel ou collectif, anticiper les difficultés éventuelles (inspiré d'une compétence en Arts plastiques).
Etablir l'état des connaissances grâce à la recherche documentaire	Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte. (Sciences et technologie)	Savoir que le document exprime un point de vue, identifier et questionner le sens implicite d'un document. (Histoire et Géographie)	Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information. (Sciences et technologies)	Imaginer l'organisation de différents éléments conceptuels (inspiré d'une compétence en Education musicale)
Construction d'un questionnement scientifique	Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question (Sciences et technologie)	Réécrire à partir de nouvelles consignes ou faire évoluer son texte. (Français)	Écrire pour structurer sa pensée et son savoir, pour argumenter et écrire pour communiquer et échanger. (Histoire et Géographie)	Utiliser des documents donnant à voir une représentation de l'objet de recherche et suscitant la mise en perspective des connaissances existantes. (inspiré d'une compétence en Histoire et Géographie)
Proposition d'un protocole de recherche	Tester, essayer plusieurs pistes de résolution. (Mathématiques)	Choisir, organiser et mobiliser des gestes, des outils et des matériaux en fonction des effets qu'ils produisent. (Arts plastiques)	Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale. (Sciences et technologie)	Formuler un protocole de recherche, à partir de ses propres élaborations méthodologiques, celles des autres élèves et des chercheurs. (inspiré d'une compétence en Arts Plastiques)
La recherche proprement dite	Apprendre par l'action, l'observation, l'analyse de son activité et de celle des autres. (Education physique et sportive)	Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées. (Sciences et technologies)	Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui. (Mathématiques)	Acquérir des techniques spécifiques pour améliorer son efficacité dans la récolte de données. (inspiré d'une compétence en Education physique)
L'organisation des données recueillies	Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés: textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc. (Mathématiques)	Utiliser des outils pour représenter un problème: dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages.. (Mathématiques)	Apprendre à utiliser les outils numériques qui peuvent conduire à des réalisations collectives. (Histoire et Géographie)	Connaitre et appliquer des principes de validité et de fiabilité. (inspiré d'une compétence en Education physique)
la conclusion pouvant amener à formuler un nouveau questionnement et	Relier des connaissances acquises à des questions de santé, de sécurité et d'environnement. (Sciences et technologies)	Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose. (Mathématiques)	Organiser son travail dans le cadre d'un groupe pour élaborer une tâche commune et/ou une production collective et mettre à la disposition des autres ses compétences et ses connaissances. (Histoire et géographie)	Évaluer la quantité et la qualité de son activité scientifique et de son projet de recherche. (inspiré d'une compétence en Education physique)
la restitution pour laquelle il n'y a aucune contrainte formelle.	Adapter son projet en fonction des contraintes de réalisation et de la prise en compte du spectateur. (Arts plastiques)	Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange. (Mathématiques)	Mettre en œuvre une action responsable et citoyenne, individuellement ou collectivement, en et hors milieu scolaire et en témoigner. (Sciences et technologies)	Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire un projet, exposer une argumentation. (Mathématiques)

CONCLUSION

La proposition d'évaluation initiale soumise au dispositif visait à évaluer la synergie entre les acteurs au sein du dispositif. En d'autres mots, ce qu'apporte la collaboration entre élèves, enseignants et chercheurs autour d'un projet de recherche 'savant et aventureux' conduit dans la classe. La synergie est fondée sur le bien-fondé du dispositif : sa pertinence pour ses acteurs et la cohérence des moyens et des ressources déployées pour engager les acteurs dans des actions coordonnées au service des objectifs communs (Bouchard & Plante, 2002), mais aussi sur la réflexivité des acteurs au niveau individuel et au niveau collectif (Minkler, 2005). Les premiers temps de l'évaluation ont donc été consacrés à définir le bien-fondé du dispositif, en particulier au regard des recherches conduites dans le domaine de l'éducation scientifique. La construction de repères conceptuels pour l'évaluation a constitué un des chantiers majeurs du travail réalisé, car lors de la première année d'évaluation le dispositif disposait de peu de repères formalisés (ACADIE, 2016). Entre temps deux synthèses de conférences d'André Tricot et de Margarida Romero ont permis d'enrichir notre travail. La définition du cadre conceptuel a été le fruit de riches échanges et de discussions avec les amis critiques et l'équipe Savanturiers. Cette dernière avait le souci de développer un cadre qui permette aux enseignants d'exercer leur liberté pédagogique, tout en aidant le dispositif à évoluer en fonction des actions déployées par les acteurs et partenaires. Le kit de navigation développé pour l'évaluation a été envisagé pour répondre aux exigences d'un dispositif en mouvement qui souhaite co-construire un ou des modèles « d'éducation par la recherche » avec ses principaux acteurs (les élèves, enseignants et chercheurs). Par ailleurs, l'outil devait également permettre de récolter des traces qui mettent en avant la particularité des projets Savanturiers et leur pertinence pour l'éducation des enfants.

La phase test du kit de navigation développé et testé avec l'équipe Savanturiers, les enseignants et élèves sur le site a permis d'obtenir un aperçu de la richesse que pourrait apporter le déploiement d'un outil de suivi-évaluation sur l'ensemble dispositif, notamment au regard du développement des compétences des élèves et des démarches scientifiques. Cette généralisation à l'ensemble du dispositif Savanturiers permettrait de mettre les actions éducatives Savanturiers au service du développement d'une éducation scientifique ambitieuse au sein de l'éducation nationale. Cela pourra se faire en valorisant, en apportant un nouveau regard et en enrichissant la description des compétences issues du socle commun de compétences, connaissances et culture. Les enseignants, élèves et chercheurs Savanturiers pourraient contribuer davantage à la promotion d'une éducation scientifique qui serait fondée sur des démarches complexes maîtrisées par les enseignants, mais surtout par les élèves. Des élèves qui sont conscientisés sur les compétences qu'ils doivent travailler, les moyens par lesquels ils peuvent y arriver et les résultats que leur mise au travail peut apporter en termes de construction de connaissance approfondies, mais également en termes de raisonnement scientifique.

Le processus d'évaluation a contribué au développement de nombreuses ressources qui peuvent être exploitées au sein du dispositif, mais également par d'autres enseignants désireux de s'inspirer de la démarche Savanturiers. En effet, outre la fonction de suivi-évaluation des projets et des apprentissages, les outils peuvent être utilisés pour la formation des enseignants, pour la prise de contact avec le mentor et pour la communication avec les parents. Ces deux derniers points, peu explorés dans le présent rapport, nécessitent d'être mis en valeur au sein du dispositif.

Ainsi, la carte de navigation avec les étapes de la démarche scientifique Savanturiers peut être utilisée :

- en formation des enseignants pour présenter la multitude de parcours scientifiques possibles, par exemple ceux inclus et analysés dans la présente évaluation,
- en classe pour suivre les projets Savanturiers, mais aussi pour d'autres projets scientifiques,
- à l'école pour partager ce qui est fait dans le projet Savanturiers à d'autres collègues, classes ;

- dans la communication avec le chercheur : celui-ci peut utiliser la carte pour expliquer les différents parcours de recherche qu'il fait, la carte peut également l'aider à se repérer dans le projet de la classe et les aider à anticiper la suite ou faire des liens ;
- dans la communication avec les parents. Par exemple, la carte peut être utilisée en réunion de rentrée pour présenter le projet Savanturiers aux parents et les inviter à le suivre.
- Etc.

Finalement les repères conceptuels, le kit de navigation et autres outils développés pour cette évaluation peuvent être mis à profit pour dynamiser la 'communauté apprenante' Savanturiers. En effet, les outils constituent des supports de participation et de réification (Wenger, 2010; Wenger & Snyder, 2000) que le dispositif peut utiliser pour favoriser la synergie entre les enseignants et chercheurs et pour contribuer au développement de 'l'éducation par la recherche' au sein du dispositif Savanturiers.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACADIE. (2016). Evaluation du dispositif Les Savanturiers.

Administration Générale de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique. (2008). *Enseignement secondaire ordinaire de plein exercice*.

Agostini, M., & Abernot, Y. (2011). Penser l'évaluation comme une pratique « humanisante ». *Penser l'éducation*, *29*, 5‑16.

Altet, M., Bru, M., & Blanchard-Laville, C. (2012). Les pratiques enseignantes, leur processus de fonctionnement : un objet pour les sciences de l'éducation. In *Observer les pratiques enseignantes* (p. 7‑26). Paris: L'harmattan.

Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. *OECD Education Working Papers*, (41), 33. http://doi.org/10.1787/218525261154

Aussel, L. (2015). Les enjeux d'une évaluation commanditée : Immersion au sein d'une recherche-intervention en sciences de l'éducation, *129*.

Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris: Vrin.

Bächtold, M. (2012). L'investigation Les fondements constructivistes de l'enseignement des sciences basé sur l'investigation. *Tréma*, *38*, 1‑31.

Barth, B. (1995). Présentation générale : l ' émergeance d ' une psychologie culturelle et les processus d ' éducation, *111*, 5‑9.

Berger, T., & Frey, C. B. (2016). Structural transformation in the OECD: digitalisation, deindustrialisation and the future of work. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, (193).

Besançon, M., & Ahmadi, N. (2017). Creativity as a stepping stone towards developingother competencies in classrooms. *Education Research International*. http://doi.org/10.1155/2017/1357456

Bocquillon, M., & Demeuse, M. (2016). *Guide pour « planifier des situations d ' apprentissage »*. Mons: Institut d'administration scolaire.

Bonboir, A. (1972). *La docimologie*. Paris: PUF.

Bouchard, C., & Plante, J. (2002). La qualité: mieux la définir pour mieux la mesurer. *Cahiers du Service de Pédagogie expérimentale de l'Université de Liège*, *11*, 219‑236. Consulté à l'adresse http://www.fastef-portedu.ucad.sn/cesea/comfr/ulg/cahiers11_11.pdf

Brunet, P. (1998). Enseigner Et Apprendre Par Problemes Scientifiques Dans Les Sciences De La Vie État De La Question. *Aster*, *27*, 145‑180.

Carosin, E., & Monod-Ansaldi, R. (à paraître). Aspects fonctionnels dans l'organisation des espaces de travail collectif. *Recherches en Didactiques*.

Carosin, E., Monod-Ansaldi, R., & Trouche, L. (2015). *Rapport d'étude sur les Lieux d'éducation associés à l'IFE*. Lyon.

Catellin, S. (2004). L'abduction : une pratique de la découverte scientifique et littéraire. *Hermes*, *2*(39), 179‑185.

CEF. (2001). *Orientation et information sur les études, les formations et les métiers. Avis 78*. Bruxelles.

Charpak, G. (1998). *Enfants, chercheurs et citoyens*. Paris: Editions Odile Jacob.

Chauvigné, C. (2018). Une perspective développementale de l'évaluation des compétences. In *Compétences et approche programme. outiller le développement d'activités responsables.* (p. 135‑156). ISTE Editions.

Chauvigné, C., & Coulet, J. (2010). L'approche par compétences : un nouveau paradigme pour la pédagogie universitaire ? *Revue française de pédagogie*, *172*.

Chauvigné, C., Demillac, R., Le Goff, M., Nagels, M., & Sauvaget, G. (2008). Construire un référentiel de validation en cohérence avec le référentiel de compétences : enjeux méthodologiques, pédagogiques et organisationnels. *Congrès AIPU 2008. Le défi de la qualité dans l'enseignement supérieur: vers un changement de paradigme*, (May 2015).

Coquidé, M. (1998). Les pratiques experimentales : propos d'enseignants et conceptions. *Aster*, *26*, 109‑132.

Coquidé, M., Fortin, C., & Rumelhard, G. (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites. *Aster*, *49*(Di), 49‑75. http://doi.org/10.4267/2042/31129

Coulet, J.-C. (2011). La notion de compétence: un modèle pour décrire, évaluer et développer les compétences. *Le travail humain*, *74*, 1‑30.

Coulet, J.-C. (2016). Les notions de compétence et de compétences clés : l'éclairage d'un modèle théorique fondé sur l'analyse de l'activité. *Activités*, *13*(1), 1‑33.

Coulet, J. (2009). Un modèle de la compétence pour la conception , la mise en œuvre et l'évaluation de dispositifs pédagogiques et didactiques. In E. Deloz, A. Tricot, & P. Leroux (Éd.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain* (p. 1‑8). ENS Editions.

Cros, F., & Raisky, C. (2010). « Référentiel ». *Recherche et formation*, 64.

Daro, S., Graftiau, M.-C., & Stouvenakers, N. (2015). Essai de caractérisation de l'expertise des enseignants en éveil scientifique dans l'enseignement fondamental. In *Recherche participative et didactique pour les enseignants – perspectives croisées en Science et technologie*. Nice: Ovadia.

Demeuse, M., & Lafontaine, D. (2005). L'orientation scolaire en Communauté française de Belgique. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, *38*, 35‑52.

Demeuse, M., & Strauven, C. (2016). *Développer un curriculum d'enseignement ou de formation*. Bruxelles: De Boeck.

Dewey, J. (1910). *How we think* (1997e éd.). New York: Dover Publications.

Dutrévis, M., & Toczek, M.-C. (2007). Perception des disciplines scolaires et sexe des élèves : le cas des enseignants et des élèves de l'école primaire en France. *L'Orientation scolaire et professionnelle*, (36/3), 379‑400. http://doi.org/10.4000/osp.1469

Favre, D. (1995). Conception de l ' erreur et rupture épistémologique. *Revue française de pédagogie*, *111*(111), 85‑94.

Favre, D., & Rancoule, Y. (2007). Peut-on décontextualiser la démarche scientifique? *Aster*, *16*(16, p. 221), 29‑46. http://doi.org/10.4267/2042/8575

Figari, G., & Tourmen, C. (2006). La référentialisation : une façon de modéliser l ' évaluation de programme , entre théorie et pratique Vers une comparaison des approches au Québec et en France. *Mesure et Evaluation en Education*, *29*(3), 5-25.

Gauthier, C., Bissonnette, S., & Richard, M. (2013). *Enseignement explicite et réussite des élèves*. Bruxelles: De Boeck.

Gil-pérez, D. (1993). Apprendre Les Sciences Par Une Demarche De Recherche Scientifique. *Aster*, *17*,

41‑64.

Giordan, A. (1978). *Une pédagogie pour les sciences expérimentales*. Paris: Centurion.

Giordan, A. (2016). Des illusions à l'épistémologie de l'investigation. Consulté 14 août 2017, à l'adresse http://www.andregiordan.com/investigation/investigationsociete.htm

Giordan, A., & Girault, Y. (1994). Les aspects qualitatifs de l'enseignement des sciences dans les pays francophones. *Programme de recherche et d'études de l'IIPE*. Consulté à l'adresse http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=99181&set=0059EA331B_2_348&gp=0&mode=e&lin=1&ll=6

Gopnik, A. (1996). The scientist as a child. *Philosophy of Science*, *63*(4), 485‑514.

Gopnik, A. (2012). Scientific Thinking in Young Children: Theoretical Advances, Empirical Research, and Policy Implications. *Science*, *337*(6102), 1623‑1627. http://doi.org/10.1126/science.1223416

Grangeat, M. (2016). *Modéliser les enseignements scientifiques fondés sur les démarches d ' investigation : développement des compétences professionnelles , apport du travail collectif To cite this version : HAL Id : halshs-01412270*.

Guillemette, F., Luckerhoff, J., & Baribeau, C. (2010). Entretiens de groupe: concepts, usages et ancrages. *Recherches qualitatives*, *29*(1), 1‑188.

Hattie, J. (2003). Teachers Make a Difference: What is the research evidence? In *Building Teacher Quality : What does research tell us* (p. 1‑17). Melbourne, Australia: ACER Research Conference. http://doi.org/10.1177/002221949002300106

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, *77*(1), 81‑112. http://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03542.x

Hilton, M. (2010). *Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary*. Washington DC: National Academies Press.

Hurteau, M. (2008). L'implication des détenteurs d'enjeux (stakeholders) au sein de la démarche d'évaluation de programme: problème et/ou solution ? *Mesure et évaluation en éducation*, *31*(3), 63. http://doi.org/10.7202/1024965ar

Jacob, C. (2014). *Qu'est-ce qu'un lieu de savoir*. Marseille: OpenEdition Press. http://doi.org/10.4000/books.oep.423

Jorro, A. (2006). Devenir ami critique. *Mesure et Evaluation en Education*, *29*(1), 31‑44.

Kozar, O. (2010). Towards Better Group Work: Seeing the Difference between Cooperation and Collaboration. *English Teaching Forum*, *2*, 16-23. Consulté à l'adresse http://americanenglish.state.gov/resources/english-teaching-forum-2010-volume-48-number-2#child-208

Larcher, C., & Peterfalvi, B. (2006). Diversification des démarches pédagogiques en classe de sciences. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, *100*(886), 825‑834.

Lasker, R. D., Weiss, E. S., & Miller, R. (2001). Partnership Synergy: A Practical Framework for Studying and Strengthening the Collaborative Advantage. *The Milbank Quarterly*, *79*(2), 179‑205.

Lemay, L. (2007). L'intervention en soutien à l'empowerment. Nouvelles pratiques sociales, 20(March), 165. http://doi.org/10.7202/016983ar

Loisy, C., & Carosin, E. (2017). Concevoir et accompagner le développement du pouvoir d'agir des adolescent.e.s dans leur orientation Catherine Loisy 1. *L'orientation scolaire et professionnelle*,

46(1).

Loisy, C., Carosin, E., & Coulet, J.-C. (2018). Points de repères pour opérationnaliser l'approche-programme et l'approche par compétences à l'université. In *Compétences et approche programme. outiller le développement d'activités responsables.* (p. 233‑254). ISTE Editions.

Louise, B., Christine, L., & Olivia, M. (2015). Analyse des outils d'accompagnement et d'évaluation : point de vue des formateurs de terrain. *Evaluer. Journal international de Recherche en Education et Formation*, *2*(2), 9‑25.

Margolinas, C., & Laparra, M. (2008). Quand la dévolution prend le pas sur l'institutionnalisation. Des effets de la transparence des objets de savoir. *Actes du colloque Les didactiques et leur rapport à l'enseignement et à la formation*, http://www.aquitaine.iufm.fr/infos/colloque2008/cd. Consulté à l'adresse http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00779656

McInnerney, J. M., & Roberts, T. S. (2004). Collaborative or cooperative learning ? In *Online collaborative learning : Theory and practice* (p. 203-214). Hershey PA: Information science publishing.

Ministère de l'Éducation Nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche. (2015). Socle commun de connaissances, de competences et de culture. *Bulletin officiel n°17 du 23 avril*, 1‑8.

Minkler, M. (2005). Community-based research partnerships: challenges and opportunities. *Journal of urban health : bulletin of the New York Academy of Medicine*, *82*(2 Suppl 2), ii3-12. http://doi.org/10.1093/jurban/jti034

Morgan, D. L. (1996). Focus Groups. *Annual Review of Sociology*, *22*(1), 129‑152. http://doi.org/10.1146/annurev.soc.22.1.129

Mottier, L., & Dechamboux, L. (2017). D ' un référentiel d ' évaluation fixe à une co-constitution référentielle dynamique , ce que nous apprend le jugement situé de l ' enseignant, 12‑29.

Mottier Lopez, L., & Laveault, D. (2008). L'évaluation des apprentissages en contexte scolaire: développements, enjeux et controverse. *Mesure et Évaluation en Éducation*, *31*(3), 5‑34. http://doi.org/10.7202/1024962ar

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education*. *APS March Meeting Abstracts* (Vol. 1). Washington, D.C.: National Academies Press. http://doi.org/10.17226/13165

Oh, J. (2014). Understanding Natural Science Based on Abductive Inference : Continental Drift. *Found Sci*, *19*, 153‑174. http://doi.org/10.1007/s10699-013-9322-2

Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les sciences de l'éducation - Pour l'ère nouvelle*, *3‑38*, 69‑94. http://doi.org/10.3917/lsdle.383.0069

Patton, M. Q. (2011). Developmental evaluation: Applying complexity concepts to enhance innovation and use. *Developmental evaluation: Applying complexity concepts to enhance innovation and use*, 53‑79. http://doi.org/10.1002/casp

Perez, Y.-A. (2008). La pratique de la recherche-intervention dans les organisations : retour sur les modes de production des connaissances gestionnaires à partir du terrain. *Humanisme & Entreprise*, *288*(3), 101‑113. http://doi.org/10.3917/hume.288.0101

Porteous, N. L. (2009). La construction du modèle logique d'un programme. In *Approches et pratiques en évaluation de programme* (p. 87‑105). Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal.

Rabardel, P. (2005). Instrument, activité et développement du pouvoir d'agir. *In Entre connaissance et organisation : l'activité collective* (p. 251‑265). Paris: La Découverte.

Rabardel, P. et Pastré, P. (2005). *Modèles du sujet pour la conception: dialectiques, activités, développement*. Toulouse: Octarès.

Rey, B. (2010). Les référentiels. *Recherche et formation*, *64*.

Romero, M., Hyvönen, P., & Barberà, E. (2012). Creativity in collaborative learning across the life span. *Creative Education*, *3*(4), 422‑429. http://doi.org/10.4236/ce.2012.34066

Roméro, M., Lille, B., & Patiño, A. (2017). *Usages créatifs du numérique*. Presses de l'université du Québec.

Sobel, D. M., Tenenbaum, J. B., & Gopnik, A. (2004). Children's causal inferences from indirect evidence : Backwards blocking and Bayesian reasoning in preschoolers, *28*, 303‑333. http://doi.org/10.1016/j.cogsci.2003.11.001

Taddei, F., Becchetti-bizot, C., & Houzel, G. (2017). *Vers une société apprenante. Les grands axes du rapport*.

Tiberghien, A., & Venturini, P. (2015). Articulation des niveaux microscopiques et mésoscopiques dans les analyses de pratiques de classe à partir de vidéos. *Recherches en Didactiques des Sciences et des Technologies*, (11), 53‑78. http://doi.org/10.4000/rdst.986

Tremblay, P. (2012). L'évaluation de la qualité de dispositifs scolaires. *Mesure et évaluation en éducation*, *35*(2), 39. http://doi.org/10.7202/1024718ar

Verin, A., & Peterfalvi, B. (1985). Un instrument d'analyse des modèles implicites de l'enseignement scientifique chez les enseignants. *ASTER*, *1*(7), 7‑28.

Wenger, E. (2010). Communities of practice and social learning systems : the career of a concept A social systems view on learning : communities of practice as social learning systems. *Social Learning Systems and Communities of Practice*, 225‑246. http://doi.org/doi: 10.1177/135050840072002

Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston: Harvard Business School Press.

Wenger, E., & Snyder, W. M. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard Business Review*, *JANUARY–FE*(110), 139‑145. http://doi.org/10.1177/0170840603024003909

ANNEXES

ANNEXE 1 - PRESENTATION DES ATELIERS CONDUITS AVEC L'EQUIPE SAVANTURIERS

Atelier 1 - Présentation de l'équipe Savanturiers et de l'évaluatrice, du schéma de processus d'évaluation.

Support d'atelier : présentation des objectifs de l'évaluation par l'évaluatrice

1. Ecrire sur un post-it (vert-grand): prénom, fonction (en utilisant un verbe d'action : animer, coordonner, élaborer, etc.)
2. Ecrire sur un post-it (vert-petit) : les projets et les acteurs avec qui je suis en contact.
3. Tour de table et présentation des post-its par chacun.
4. Présentation de l'INAS et du processus de formation
5. Ecrire sur un post-it jaune : mes attentes par rapport à l'évaluation
6. Ecrire sur des post-its bleu : Les éléments qui peuvent contribuer au processus d'évaluation de la synergie
7. Post-it rose : Les éléments qui pourraient freiner ou limiter le processus d'évaluation.
1. Tour de table et présentation des post-its par chacun.

Questions posées lors de l'entretien avec Ange Ansour

- Quels sont les éléments clés du dispositif depuis sa naissance ?
- Qu'est-ce qui fait le succès/ la réussite du dispositif depuis sa naissance ?
- Qu'est-ce qui assure la qualité du dispositif depuis sa naissance ?
- Quels sont les enjeux et les limites du processus d'évaluation ?

Atelier 2 - Modélisation avec les membres de l'équipe concernés par l'action éducative

1. En groupe, les participants identifient et notent sur des post-its de différentes couleurs :
    - les acteurs du programme d'EPR,
    - les activités,
    - les ressources et les partenaires,
    - les objectifs,
    - les effets et
    - les concepts théoriques qui soutiennent le projet.
2. Exercice d'évaluation des ateliers (usage interne) : Outside story/ Inside story

ANNEXE 2 - DESCRIPTION DE L'ATELIER SWOT AVEC LES ELEVES

En vue de préparer l'atelier avec les élèves, la fiche suivante est envoyée aux enseignants. Sur place, je récolterai vos suggestions concernant les formulations des questions adressées aux élèves.

1. Mise en groupe des élèves par l'enseignant(e)
2. Présentation et introduction de l'analyse SWOT

   « Bonjour, je suis chercheuse à l'Université de Mons et je suis ici pour réfléchir avec vous aux éléments qui facilitent ou rendent difficile la réalisation/le développement d'un projet Savanturiers, pour aider les élèves, enseignants, chercheurs, etc. qui feront un projet Savanturiers l'année prochaine. Comme vous avez déjà un peu d'expérience dans un projet de recherche Savanturiers, je me suis dit que vous étiez les mieux placés pour m'aider. Si vous êtes d'accord nous pourrons réfléchir ensemble à tous les conseils qu'on pourra donner aux élèves, enseignants et chercheurs ?

   Je vais vous poser des questions à propos de votre projet Savanturiers afin d'en savoir plus sur ce qu'est un projet Savanturiers. Je répèterai vos réponses afin de les enregistrer et votre enseignant(e) m'aidera à les noter sur post-its ».

3. Organisation des post-ils au tableau et restitution avec l'ensemble de la classe et classement des différents éléments dans la grille SWOT au tab

Présentation des questions destinées à l'analyse SWOT par les élèves

	Ressources **(contribuent au projet d'EPR)**	Manques, difficultés **(freinent le projet d'EPR)**
Internes **(Provenant des acteurs concernés)**	**Forces (Strengths)** A partir de ce que vous avez fait cette année, quels conseils pouvez-vous donner aux élèves qui feront un projet Savanturiers l'année prochaine : 1. Qu'est-ce qui peut donner aux élèves **l'envie** de faire un projet Savanturiers ? 2. Comment **apprend-on** dans un projet Savanturiers ? Est-ce qu'il y a des similitudes et des différences avec la façon dont on apprend dans les autres classes ? 3. Quelle idée faut-il avoir des **sciences** pour faire un projet Savanturiers ? 4. Quelles sont les **expériences**, **compétences** et **connaissances** que vous aviez déjà et qui vous ont aidées dans votre projet Savanturiers ? ou qu'est-ce qu'il faut savoir et **savoir-faire** pour faire un projet Savanturiers ? Et qu'est-ce que vous avez appris dans d'autres cours qui aide à travailler sur le projet ? 5. Quel est **le rôle et quelles sont les responsabilités** des élèves dans un projet Savanturiers ? 6. Quelles sont les **attitudes** et les **comportements** qu'il faut avoir dans un projet Savanturiers ? Est-ce que ce sont les mêmes que celles que vous avez dans les autres classes ? En quoi sont-elles similaires ou différentes ? 7. Quelles sont les **sentiments** et **impressions** qu'on a et qui aident à faire un projet Savanturiers ? Pourquoi ? 8. Comment est-ce qu'on **participe** à un projet Savanturiers (seul, travail à deux, en groupe)? 9. Quelles sont les **qualités** qui aident à participer à un projet Savanturiers ? ou à travailler ensemble/avec d'autres ? 10. Comment est-ce qu'on peut suivre les **progrès** qu'on fait dans un projet Savanturiers? Comment est-ce qu'on peut **s'améliorer** tout au long du projet ? 11. Qu'est-ce qu'on **apprend** dans un projet Savanturiers ? Quelles sont les compétences et connaissances qu'on développe ? Et comment ? 12. Par exemple : quelles sont les compétences et connaissances clés que vous avez pu **maîtriser** grâce au projet Savanturiers ? Pourquoi ?	**Faiblesses (Weaknesses)** De votre expérience, quels sont les éléments auxquelles il faut faire attention (et qui dépendent de vous) dans un projet Savanturiers : 1. De quoi peuvent avoir **peur** les élèves qui commencent un projet Savanturiers ? 2. A quoi faut-il faire **attention** lorsqu'on apprend dans un projet Savanturiers ? Il y a-t-il des choses que vous auriez **aimé changer/améliorer** dans votre façon d'apprendre dans un projet Savanturiers ? 3. Quelles sont les **préjugés** qu'on peut avoir à propos des sciences et qui n'aident pas ? 4. Il y a-t-il **des compétences et connaissances** que vous auriez **aimé développer** dans un projet et que vous n'avez pas pu ? Quelles sont les difficultés personnelles qui vous en ont empêchées ? 5. Quels sont les **rôles et responsabilités** que vous auriez aimé avoir en plus ? Pourquoi cela n'a pas été possible ? 6. Quelles sont les **attitudes, les approches, les comportements** que vous auriez pu avoir et qui auraient aidé le projet Savanturiers ? Pourquoi ? 7. Quelles sont les **sentiments** et impressions qui peuvent nous décourager dans un projet Savanturiers ? Pourquoi ? 8. Il y a-t-il des choses que vous auriez **aimé changer** ou améliorer dans la façon dont vous avez appris/travaillé (seul ou avec les autres) dans le projet ? 9. Quelles sont les qualités que vous auriez souhaité avoir pour mieux travailler ensemble/avec d'autres ? 10. Qu'est-ce que vous auriez aimé faire pour **(mieux) suivre vos progrès** et difficultés dans le projet ? 11. Quelles sont les connaissances clés que vous auriez aimé avoir maîtrisé grâce au projet Savanturiers ? Pour quelles raisons qui dépendent de vous ? 12. Par exemple quelles sont les compétences et connaissances clés que vous auriez aimé acquérir dans votre projet Savanturiers ? Pourquoi ?

Externes **(Provenant des autres acteurs et de l'environnement)**	**Opportunités (Opportunities)** Quels conseils pouvez-vous donner aux autres acteurs des projets Savanturiers : 1. Quelles sont les **possibilités offertes par l'école/le collège** qui ont aidé le projet (infrastructures, ressources matérielles, numériques et financières) ? 2. Quelles sont les **cours** qui vous ont aidé dans le projet ? 3. Quels sont les **outils ou ressources pédagogiques** qui vous ont **aidé** dans le projet ? 4. Comment est-ce que les **enseignants** peuvent aider les élèves dans un projet Savanturiers ? Comment peuvent-ils aider les enfants à réfléchir, à apprendre ? Est-ce que les enseignants doivent enseigner différemment que d'habitude ? 5. Comment est-ce que les **chercheurs** peuvent aider les élèves dans un projet Savanturiers ? Comment peuvent-ils aider les enfants à réfléchir, à apprendre ? 6. Comment est-ce que les **directeurs** d'école ou autres personnes peuvent aider les élèves dans un projet Savanturiers ? 7. Comment est-ce que les **parents** peuvent aider les élèves dans un projet Savanturiers ? 8. Qu'est-ce que ces **personnes** peuvent faire, apporter pour contribuer au projet ? 9. Comment on **peut-on faciliter les échanges et la collaboration avec les enseignants**, chercheurs, etc. ? 10. Qu'est-ce que **les autres (chercheurs, enseignants) vous disent sur votre travail et sur les progrès** que vous faites qui peuvent vous aider à vous améliorer ? 11. **Qu'est-ce que vous pensez que les enseignants et chercheurs apprennent dans un projet Savanturiers** ? Quelles sont les compétences et connaissances clés qu'ils ont pu développer grâce au projet ? Et comment ?	**Menaces (Threats)** Quelles sont les choses qui peuvent rendre difficile un projet Savanturiers : 1. Quelles sont les **choses** (matérielles, etc.) qui ne sont pas fournies par l'école et qui empêchent d'avancer dans un projet Savanturiers ? 2. Il y a-t-il des **cours** (en plus) qui pourraient vous aider mais qui ne sont pas prévus à l'école ? 3. Il y a-t-il des **outils ou ressources pédagogiques** qui vous seraient utiles dans le projet ? 4. A quoi les **enseignants** doivent **faire attention** pour aider les enfants à réfléchir ou à apprendre dans un projet Savanturiers ? 5. A quoi les **chercheurs** doivent faire attention pour aider les enfants à réfléchir ou à apprendre dans un projet Savanturiers ? 6. A quoi les **directeurs** d'école doivent faire attention pour aider les enfants à réfléchir ou à apprendre dans un projet Savanturiers ? 7. A quoi les **parents** doivent faire attention pour aider les enfants à réfléchir ou à apprendre dans un projet Savanturiers ? 8. Qu'est-ce que **vous auriez aimé** que ces personnes fassent de plus pour contribuer au projet ? 9. Quelles sont les **obstacles** qu'on peut rencontrer dans les échanges et la collaboration avec les enseignants, chercheurs, etc. ? 10. Qu'est-ce **qu'il faudrait que les autres (chercheurs, enseignants) vous disent sur votre travail et sur les progrès** que vous faites qui peut vous aider à vous améliorer ? 11. D'après vous, il y a-t-il des choses que les enseignants et chercheurs n'ont pas pu vous apprendre dans le projet Savanturiers ? Pourquoi ?

ANNEXE 3 – POSTERS DE PRESENTATION DES RESULTATS DE LA PHASE EXPLORATOIRE AUX CONGRES 2017.

Dans un projet Savanturiers

J'apprends ...

... en m'amusant
... en faisant des recherches
... en prenant des notes
... en faisant des schémas
... en expérimentant
... en émettant des hypothèses
... en reproduisant des expériences
... en construisant des maquettes
... en présentant le travail du groupe ou de la classe

Je participe ...

... en écoutant les autres élèves
... en posant des questions
... en répondant aux questions
... en débattant avec les autres
... en trouvant des idées
... en faisant des erreurs et en recommençant
... en relevant les défis
... en organisant mon travail

En groupe ...

... je laisse tout le monde s'exprimer
... je donne mon avis
... j'ai le droit de ne pas être d'accord
... je comprends pourquoi on est pas d'accord
... je négocie
..... je partage ce que je sais
... j'apprends de ce que les autres savent
... je ne fais pas tout
... j'ai un rôle précis
... je suis solidaire
... j'aide les autres

Je me rends compte de mes progrès parce que ...

... je comprends mieux
... je réponds mieux
... je sais plus de choses
... je sais faire de nouvelles choses
... je prends des notes
... j'expérimente
... je réessaie quand je fais une erreur
... j'apprends de nouveaux mots

Dans un projet Savanturiers

Le maître ou la maîtresse m'aide...

... en étant organisé(e)
... en expliquant
... en donnant des idées
... en préparant et en posant des questions
... en nous encourageant
... en aidant sans donner la réponse
... en nous disant où faire des recherches
... en faisant le projet en dehors des séances Savanturiers
... en invitant le chercheur
... en ré-expliquant ce que dit le chercheur

il ou elle apprend...

... en même temps que les élèves
... du vocabulaire
... que les élèves peuvent être autonomes
... que les élèves travaillent mieux en groupe
... à avoir des ambitions pour faire d'autres choses

Le chercheur m'aide...

... en expliquant son travail
... en répondant aux questions
... en expliquant avec des mots qu'on connait
... en donnant des idées
... en donnant des informations
... en proposant un projet
... en partageant ses connaissances
... en relançant les débats

il ou elle apprend...

... que les élèves savent beaucoup de choses
... que les élèves travaillent bien
... comment les élèves travaillent

Qui d'autre peut aider ?

... les autres professeurs
... les parents
... les frères et sœurs

Dans un projet Savanturiers

Il faut faire attention à ...

... commencer les séances dès le début de l'année et bien les planifier

... préparer les élèves pour écouter et présenter leur projet aux congrès

... proposer d'autres possibilités de présentation aux élèves s'ils sont stressés

On utilise...


Des ordinateurs


Des tablettes


Internet


Des fiches


Un carnet

On produit...


Des vidéos


Des photos


Des documents

Pour suivre nos progrès on pourrait...



... écrire sur le blog de l'école ou la vie scolaire

... faire un sommaire des connaissances apprises

... faire un lexique

... être notés

... relier le projet aux autres matières et aux compétences



On pourrait aussi ...

... regarder des documentaires, des vidéos sur youtube



... consulter des livres

... faire des sorties

... utiliser des ordinateurs



... avoir du matériel supplémentaire pour construire des maquettes

Les Savanturiers — Centre de Recherches Interdisciplinaires — Institut d'Administration Scolaire — UMONS Université de Mons

ANNEXE 4 – PROTOTYPE DU CARNET DE BORD DE L'ENSEIGNANT

Une version finalisée et mise à jour du Kit de navigation est disponible sur la Savanturothèque des Savanturiers.





Ce carnet de bord appartient à

Nom :

Prénom :

Email :

Classe :

Ecole :

Thématique Savanturiers :

Titre du projet Savanturiers :

Nombre d'élèves impliqués dans le projet :

Nom et prénom du chercheur/se-mentor :

Intérêts de recherche du chercheur/se-mentor :

Nom et prénom des autres enseignants associés au projet, le cas échéant (précisez le niveau et/ou les matières enseignées) :



Date (prévue pour la séance) :	Séance No. :	
Remplissage de la fiche : avant / pendant/ après l'activité		
Etape principale visée :	Etape principale couverte/réalisée :	
Etape(s) secondaire(s) possible(s) :	Etape secondaire(s) mise(s) en lien :	
Compétence(s) visées/ développée(s) [38] :	Compétence(s) à mobiliser [39] :	
Savoir(s) disciplinaire(s) à développer :	Savoir(s) disciplinaire(s) à mobiliser :	
Déroulement de l'activité[40] et durée estimée :	Outils utilisés[41]	Modalités de travail[42]
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.
4.	4.	4.
5.	5.	5.
Productions visées/réalisées pour/par les élèves :	Repères /observables potentiels pour aider les élèves à ajuster et réussir leur activité ?	
Soutien attendu/reçu du chercheur :		
Commentaires et réflexions sur l'activité[43] :		

[38] Voir les annexes du Carnet de bord pour une sélection de compétences, à compléter selon vos besoins.

[39] Identifier les compétences déjà construites par les élèves qui pourront être mobilisées pendant l'activité.

[40] Voir les annexes du Carnet de bord pour une banque de verbe potentielle à mettre en relation avec des objets de travail (notions, problèmes, données, etc.)

[41] Précisez les outils matériels (ordinateur, tablette, matériel de bricolage, documents, livres, etc.), les outils numériques (moteurs de recherche, site internet, logiciel, vidéos, musique/sons, photos), les outils ludiques (cartes de jeu, dessin, etc.), et/ou les outils pédagogiques (fiches, checklist, description de rôles, etc.). **Pour les outils pédagogiques, veuillez svp préciser s'ils ont été créés par vos soins (E), avec les élèves (EE) ou trouvés dans d'autres ressources (R), en indiquant les codes entre parenthèses**.

[42] Précisez les modalités de travail : Individuel, en binôme, en petits groupes (3 à 6), en grand groupes (7 à 10), classe entière.

[43] Voir les suggestions de questions en Annexe du Carnet de bord.

Sélection de compétences du socle commun de connaissances et de compétences selon trois dimensions de l'activité scientifique (créative, critique et collaborative)[44].

Le tableau ci-dessous présente une sélection de compétences du socle provenant de différents domaines d'enseignement, mais relatives à l'activité scientifique. Ces compétences ont été choisies par les chercheurs de l'université de Mons pour refléter trois dimensions de l'activité scientifique qui peuvent être explorées (ou pas) dans un projet de recherche. Cette sélection n'engage pas les membres de l'équipe Savanturiers. Vous êtes libres de puiser dans cette sélection ou d'identifier d'autres compétences du socle qui vous semblent pertinentes à développer tout au long de votre projet Savanturiers.

		Dimension Créative	Dimension Critique	Dimension Collaborative
9.	*Recueil des questions des élèves*	Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème. (Sciences et technologies)	Poser des questions, se poser des questions. (Histoire et Géographie)	Identifier et assumer sa part de responsabilité dans un processus coopératif de création. (Arts plastiques)
10.	*Etablir l'état des connaissances grâce à la recherche documentaire*	Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte. (Sciences et technologie)	Savoir que le document exprime un point de vue, identifier et questionner le sens implicite d'un document. (Histoire et Géographie)	Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information. (Sciences et technologies)
11.	*Construction d'un questionnement scientifique*	Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question (Sciences et technologie)	Réécrire à partir de nouvelles consignes ou faire évoluer son texte. (Français)	Écrire pour structurer sa pensée et son savoir, pour argumenter et écrire pour communiquer et échanger. (Histoire et Géographie)
12.	*Proposition d'un protocole de recherche*	Tester, essayer plusieurs pistes de résolution. (Mathématiques)	Choisir, organiser et mobiliser des gestes, des outils et des matériaux en fonction des effets qu'ils produisent. (Arts plastiques)	Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale. (Sciences et technologie)
13.	*La recherche proprement dite*	Apprendre par l'action, l'observation, l'analyse de son activité et de celle des autres. (Education physique et sportive)	Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées. (Sciences et technologies)	Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui. (Mathématiques)
14.	*L'organisation des données recueillies*	Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés: textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc. (Mathématiques)	Utiliser des outils pour représenter un problème: dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, ... (Mathématiques)	Apprendre à utiliser les outils numériques qui peuvent conduire à des réalisations collectives. (Histoire et Géographie)
15.	*la conclusion pouvant amener à formuler un nouveau questionnement et*	Relier des connaissances acquises à des questions de santé, de sécurité et d'environnement. (Sciences et technologies)	Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose. (Mathématiques)	Organiser son travail dans le cadre d'un groupe pour élaborer une tâche commune et/ou une production collective et mettre à la disposition des autres ses compétences et ses connaissances. (Histoire et géographie)
16.	*la restitution pour laquelle il n'y a aucune contrainte formelle.*	Adapter son projet en fonction des contraintes de réalisation et de la prise en compte du spectateur. (Arts plastiques)	Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange. (Mathématiques)	Mettre en œuvre une action responsable et citoyenne, individuellement ou collectivement, en et hors milieu scolaire et en témoigner. (Sciences et technologies)

[44] Ministère de l'Éducation Nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche. (2015). Socle commun de connaissances, de compétences et de culture. *Bulletin Officiel n°17 Du 23 Avril*, 1–8.

BANQUE DE VERBES

La banque de verbes d'action ci-dessous a été construite à partir d'une revue de travaux sur l'activité scientifique, puis alimentée d'autre verbes identifiés comme pertinents dans le cadre d'une recherche.

Verbes d'actions	**Objets sur lesquels peuvent porter les actions**
Explorer, examiner, observer, générer Vérifier, sélectionner, identifier, organiser, combiner, confronter Définir, déterminer, sélectionner, évaluer, préciser, affiner Modifier, éliminer, identifier Structurer, mettre à jour, re-créer Inventer, créer, reproduire Prédire, imaginer, planifier Construire, récolter, mesurer Rassembler, classifier, catégoriser, coder Evaluer, comparer Justifier, argumenter, débattre, critiquer Communiquer, échanger, partager, publier Formuler, formaliser, rapporter, expliquer Etc.	Des idées, des problèmes, des solutions, des questions de recherche, des connaissances/ informations, des données, des interprétations, des protocoles, des résultats, des analyses, etc.

EXEMPLES DE QUESTIONS POUR ALIMENTER LA RÉFLEXION SUR LA SÉANCE

Quels types d'outils étaient (ou seraient) plus pertinents pour l'activité ?

Quelles modalités de travail étaient (ou seraient) plus efficaces ?

Comment les compétences et connaissances déjà construites par les élèves ont été (ou pourraient être) davantage mises en valeur dans les productions ?

Quelles autres compétences et/ou connaissances déjà construites par les élèves auraient pu être mobilisées ?

Quel vocabulaire a aidé (ou pourrait aider à) expliquer les attendus de l'activité ?

Quels risques de mauvaise interprétation par les élèves dois-je retenir (ou faire attention) ?

Quels observables dois-je retenir (ou faire attention) pour adapter l'activité proposée ?

Quels repères/critères de réussite étaient (ou seraient) facilement utilisables par les élèves pour ajuster leur activité / expliciter la façon dont ils ont procédé pour développer les compétences visées ?

Quel soutien a aidé (ou pourrait aider) les élèves en difficultés et les élèves plus autonomes ?

Comment l'activité était-elle (ou peut-elle être plus) adaptée aux compétences visées ? Comment peut-elle être exploitée ou approfondie à la prochaine séance ?



Date :	Numéro de séance :
Prénom :	
Groupe de travail :	
Etape principale explorée aujourd'hui :	
Autre étape mise en lien aujourd'hui :	
But de la séance (compétence) :	
Si notre question de recherche a changé, je la réécris ici :	
Qu'est-ce que j'ai appris aujourd'hui sur la question qui nous intéresse ?	Qu'est-ce que j'ai appris aujourd'hui sur la démarche scientifique ?

ANNEXE 5 – TRAME D'ENTRETIEN POUR L'EVALUATION DU KIT DE NAVIGATION

	Poster de navigation	Carnet de bord	Fiche escale
Utilisation/ visibilité/ temporalité	- Où est affiché le poster ? - Est-il sorti à chaque séance ou est-il toujours présent dans la classe ? - Les élèves ont-ils accès au poster ? - Les élèves peuvent-ils voir le poster de leur place ou doivent-ils se déplacer pour le voir ? - A quel moment de la séance le poster est-il utilisé ? - Pendant combien de temps environ ?	- Où est conservé le carnet de bord ? - Quels éléments du carnet de bord sont transférés sur le poster ? - A quel moment est utilisé le carnet de bord avant/pendant/après les séances ? - Pour combien de temps ?	- Où sont rangées les fiches escales ? - Quels liens entre les fiches escales et les posters ? - A quel moment de la séance la fiche est-elle utilisée ? - Pendant combien de temps environ ?
Structure	- Les champs proposés sont-ils renseignés ? Si non, pourquoi ? - Quels sont les champs les plus pertinents pour les utilisateurs ? Pourquoi ? - Des champs supplémentaires ont-ils été créés ?		
Traces	- Les grandes gommettes numérotées sont-elles utilisées pour indiquer les étapes principales ? - Des petites gommettes numérotées sont-elles utilisées pour indiquer les étapes secondaires ? - Les compétences sont-elles affichées à chaque séance ? Pourquoi ? - Les questionnements de recherche sont-ils affichés/mis à jour ? Pourquoi ?	- Les fiches séances sont-elles utilisées pour préparer/documenter les séances de travail ? - Sont-elles remplies sur Word / sur papier / les deux ? - Si elles sont utilisées en préparation, des traces sont-elles ajoutées pendant ou après la séance ? - La banque de verbes et les compétences proposées sont-elles utilisées ? Pourquoi ? - La carte de navigation en couverture est-elle utilisée ? Pourquoi ?	- Les fiches escales sont-elles utilisées pour garder des traces du travail effectué en classe ?
Fonction de communication	- A quels éléments du poster l'enseignant fait-il référence pendant la séance ? - A quels éléments du poster les élèves	- A quels éléments du carnet de bord l'enseignant fait-il référence pendant la séance ?	- Quels éléments du poster sont mobilisés pour remplir les fiches escales ?

	font-ils référence pendant la séance ? - Des photos du poster sont-elles envoyées aux chercheurs-mentors ? Quels éléments en particulier sont pointés ? - Qui d'autres a vu le poster ? à quelle occasion, pour quelles raisons ?	- Des photos/scans sont-ils envoyés au chercheur-mentor ? Pourquoi ? - Des éléments du carnet de bord sont-ils partagés avec d'autres enseignants ?	- Des éléments des fiches sont-ils partagés/discutés entre élèves / entre groupe d'élèves ?
Fonction de régulation	- Il y a-t-il une/des réflexion/discussion organisée autour du poster ? Quels éléments du poster sont pris en compte dans la réflexion ? - Le poster a-t-il permis d'anticiper les étapes ? de faire l'inventaire des étapes ? - Le poster a-t-il permis d'évaluer la trajectoire du projet ? ouvrir des perspectives pour d'autres trajectoires ?	- Il y a-t-il une/des réflexion/discussion organisée avec les élèves sur certains éléments du carnet de bord ? Pourquoi ? - Le carnet de bord a-t-il facilité la préparation des séances ? la déclinaison des compétences en activité ? la réflexion sur les séances conduites et les ajustements futurs ?	- Il y a-t-il une réflexion/discussion organisée autour des fiches séances ? Pourquoi ? - Des indications/ un retour est-il apporté sur la façon dont les élèves notent leurs apprentissages ? - Les fiches séances aident-elles les élèves à se repérer au fil du projet ? Contribuent-elles à anticiper les prochaines séances ?
Evaluation de l'efficience	Sur une échelle de 1 à 5 (1 « l'outil n'a pas été utile », 5 « l'outil a été utile »), comment évaluez-vous l'utilité de la carte de navigation pour : - Présenter le projet Savanturiers ? - Etablir un rituel pour le démarrage des séances Savanturiers ? - Etablir un rituel pour la clôture	Sur une échelle de 1 à 5 (1 « l'outil n'a pas été utile », 5 « l'outil a été utile »), comment évaluez-vous l'utilité de la fiche séance pour : - Préparer les séances ? - Ajuster /adapter les séances ? - Faire le bilan/réfléchir aux séances ? - Identifier les compétences visées ? - Faire le lien entre les activités et les compétences visées ? - Présenter les activités aux élèves ?	Sur une échelle de 1 à 5 (1 « l'outil n'a pas été utile », 5 « l'outil a été utile »), comment évaluez-vous l'utilité de la fiche escale pour : - Se rappeler les buts de la séance ? - Identifier les îles (étapes) explorées ? - Faire des liens entre les îles (étapes) explorées ? - Se rappeler la question de recherche ? - Noter les apprentissages sur la

des séances Savanturiers ? - Communiquer aux élèves les buts de la séance ? - Présenter aux élèves les activités prévues pour la séance ? - Faire le bilan de la séance avec les élèves ? - Identifier les liens entre les étapes Savanturiers ? - Anticiper les prochaines séances avec les élèves ? - Faire le bilan du projet Savanturiers ?	- Identifier et communiquer les compétences et savoir à mobiliser aux élèves ? - Apporter des repères aux élèves pour qu'ils ajustent leur activité ? - Soutenir la discussion avec les élèves sur les compétences développées ? - Communiquer avec le chercheur ? - Communiquer avec d'autres enseignants ? Sur une échelle de 1 à 5 (1 « l'outil n'a pas été utile », 5 « l'outil a été utile »), comment évaluez-vous l'utilité de : - La sélection de compétences, - La banque de verbes, - la liste de questions sur l'activité.	question de recherche ? - Noter les apprentissages sur la démarche scientifique ?
Qu'est-ce que le kit de navigation a apporté comme changement dans le projet/les séances Savanturiers ?		

ANNEXE 6 – FICHE PROJET SAVANTURIERS

En supplément des données d'inscriptions.

1. Description de l'établissement scolaire par l'enseignant :
2. Nombre d'élèves participant au projet :
3. Nombre d'élèves dans la classe :
4. Niveau :
5. Autres enseignants impliqués :

Informations sur l'enseignant

6. Formation Savanturiers suivi :
7. Autres formation utiles au projet Savanturiers :
8. Expérience dans des projets similaires :
9. Autres projets/dispositifs actuels auxquels la classe participe (via l'enseignant) :

Organisation du projet Savanturiers

10. Fréquence des séances :
11. Durée des séances :
12. Nombre approximatif de séances (pour la totalité du projet) :
13. Temps moyen consacré à la préparation des séances : Plus ou moins important que pour les séances de travail habituel (estimation en heures) :

Communication avec le mentor

14. Qui a trouvé le mentor ?
15. Modalités de communication habituelles (mail, tel, Skype, rencontre, etc.)
16. Sollicitation du mentor (précisez l'aide obtenue) ?
    - Pour préparer certaines séances spécifiques, lesquelles :
    - Pour obtenir un retour sur le projet :
    - Pour obtenir des ressources
17. Rencontre avec la classe (vidéoconférence, visite à l'école, visite au labo, autre)

Communication dans l'établissement

A qui le projet a-t-il été présenté/communiqué ?

18. Personnel administratif (au directeur, au conseil d'administration, conseil pédagogique/d'enseignement, inspecteur, coordonnateur REP, CARDIE) ?
19. Personnel de l'école (quels enseignants, etc.) ?
20. Parents (via les élèves, via un circulaire, mot sur le carnet de liaison, site web, blog, etc.)

Activités au sein du dispositif/réseau Savanturiers

21. Outils Savanturiers consultés/utilisés (fiche d'autorisation de droit à l'image, blog, Savanturothèque, vidéos YouTube, slack, autre.)
22. Participation à d'autres enquêtes ?
23. Echanges téléphoniques avec les animateurs de communauté ou des membres de l'équipe ?
24. Participation aux congrès
25. Publication dans le blog ?
26. Contact avec d'autres projets (précisez) ?

Cliquez sur l'image pour accéder au formulaire complet en ligne.

Evaluation de l'outil

*Obligatoire

1. **Nom Prénom de l'enseignant**

2. **Questionnaire rempli**
   Une seule réponse possible.
   - ◯ Sur place
   - ◯ Au téléphone
   - ◯ En ligne

A propos de la carte de navigation (poster)

3. **A quel point l'outil a-t-il été utile (ou pas) pour présenter le projet Savanturiers aux élèves ?** *
   Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Pas utile	◯	◯	◯	◯	◯	Utile

4. **A quel point l'outil a-t-il été utile (ou pas) pour établir un rituel en début de séance ?** *
   Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Pas utile	◯	◯	◯	◯	◯	Utile

5. **A quel point l'outil a-t-il été utile (ou pas) pour établir un rituel en fin des séance ?** *
   Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Pas utile	◯	◯	◯	◯	◯	Utile

6. **A quel point l'outil a-t-il été utile (ou pas) pour communiquer aux élèves les buts de la séance (compétences visées) ?** *
   Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Pas utile	◯	◯	◯	◯	◯	Utile