



**HAL**  
open science

## Le jeu est-il un dispositif pédagogique efficace ?

Paola Vianez, Guilhem Olombel

► **To cite this version:**

Paola Vianez, Guilhem Olombel. Le jeu est-il un dispositif pédagogique efficace ?. Education. 2019. dumas-02179340

**HAL Id: dumas-02179340**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02179340>**

Submitted on 10 Jul 2019

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Master "Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation"

Mention 2<sup>nd</sup> degrés

Parcours : Sciences de la Vie et de la Terre

**Le jeu est-il un dispositif pédagogique efficace?  
Un exemple d'*Escape game* en classe de seconde.**

*Mémoire rédigé par Guilhem OLOMBEL et Paola VIANEZ*

Mémoire encadré par :

- Valérie DIVONNE - DE LA FOREST

- Damien DJAOUTI

Année universitaire 2018 - 2019

Résumé.....	4
Abstract.....	4
I. Cadrage théorique.....	7
A. La notion de serious games .....	7
1. La définition et le rôle du jeu sérieux à l'école .....	7
2. Le constat actuel sur le jeu à l'école.....	8
B. Les enjeux liés à l'apprentissage par le jeu.....	11
1. Le lien entre la pédagogie et le jeu .....	11
2. Les sciences cognitives et l'apprentissage par le jeu.....	13
3. Les limites de l'apprentissage par le jeu.....	14
C. L'escape game en tant que jeu sérieux .....	15
1. L'escape game: un jeu prenant des avantages et limitant certaines contraintes .15	
2. Les compétences travaillées sont transversales .....	16
3. La pédagogie différenciée dans un escape game .....	16
4. Les modalités d'un escape game : mise en place dans un contexte classe.....	17
5. La place du professeur lors du jeu.....	18
6. Les points de vigilance pour la conception de l'escape game.....	18
II. Matériel et méthodes.....	19
A. Démarche du mémoire.....	19
1. L'organisation de notre étude .....	19
2. Nos classes d'études.....	20
B. Élaboration des différents tests et mesure des données .....	21
1. Le profil ludique .....	21
2. Les tests d'évaluation des connaissances : pré, post et post long.....	22
3. Le test de goût des élèves.....	23
4. Le test des professeurs.....	24
C. La préparation des séances .....	25
1. Les points communs entre les deux types de séances.....	25
2. Les modalités de la séance classique .....	27
3. Les modalités de l'escape game .....	27
III. Résultats et analyses.....	33
A. Résultats et analyses du « profil ludique » .....	33
B. Résultats et analyses des « tests de connaissances ».....	34
1. Résultats et analyses des pré-tests.....	35
2. Résultats et analyses des post-tests.....	38
3. Résultats et analyses des post-tests long .....	42
4. Bilan d'analyses .....	45
C. Résultats et analyses du test de goût .....	46
1. Résultats et analyse de la question 1 .....	46

2. Résultats de la question 5.....	47
3. Résultats de la question 6.....	48
4. Analyses des questions 5 et 6.....	48
5. Résultats et analyses de la question 4 .....	49
6. Résultats de la question 5.....	50
7. Résultats de la question 7.....	51
D. Résultats et analyses des traces écrites .....	52
E. Résultats et analyses du test de prof .....	56
1. Le point de vue du panel enseignant sur le jeu dans l'apprentissage.....	56
2. Évaluation de l'escape game par les enseignants.....	61
3. La pratique des enseignants en classe : escape game ou non ? .....	67
IV. Discussion.....	70
A. Étude rétrospective sur la mise en place d'un escape game pédagogique .....	70
B. Critiques et amélioration du jeu .....	71
C. Étude rétrospective sur la méthodologie de notre mémoire .....	73
V. Conclusion .....	74
VI. Bibliographie .....	75
Remerciements.....	77

## **Résumé**

Avec l'explosion des *escapes games* pédagogiques en classe depuis ces cinq dernières années, nous nous interrogeons sur la place de l'apprentissage par le jeu en tant que dispositif pédagogique.

Plus spécifiquement, nous cherchons à analyser les avantages et les inconvénients à l'élaboration et la mise en place d'un *escape game*. *Un escape game est-il un dispositif pédagogique réellement efficace?*

Dans un premier temps, nous exposerons les modalités de réalisation de notre *escape game* pédagogique autour du charbon en classe de seconde.

Dans un second temps, par l'utilisation de différents tests, nous tenterons d'établir les apports pédagogiques de notre jeu mais aussi ses contraintes en comparant des classes expérimentales et des classes témoins. Des tests au cours de la séquence pédagogique seront réalisés pour quantifier l'apprentissage des élèves.

Nous proposerons des retours de pratique ainsi que des pistes d'améliorations basées sur le regard critique de nos pairs et des élèves.

## **Abstract**

*With the explosion of escape games in the classroom over the past five years, we are examining the place of learning through play as an educational device.*

*Is an escape game a really effective educational device? Secondly, by using different tests, we will try to establish the educational contributions of our game but also its constraints by comparing experimental classes and control classes. We propose using practical feedback and suggestions for improvement based on the critical eye of our peers and students.*

« Le jeu devrait être considéré comme l'activité la plus sérieuse des enfants. » Montaigne.

Revenons à notre enfance, à l'école ou en dehors de l'école, nous jouions à des jeux divers et variés. À travers ces jeux, seul ou à plusieurs, nous réalisons des apprentissages, sans nous en rendre compte, par essais/erreurs, par exemple : réussir à faire du vélo ; par interactions sociales (vivre en groupe).

Au final, le jeu permet de nous construire, de devenir qui nous sommes.

Le jeu est une « activité d'ordre physique ou mental, non imposée, ne visant à aucune fin utilitaire, et à laquelle on s'adonne pour se divertir, en tirer un plaisir » [1].

D'après les sciences cognitives, les apprentissages qui sont associés au plaisir sont souvent mieux ancrés dans notre mémoire. Cela repose sur le processus physiologique qu'est le système de récompense. Lorsque nous apprenons en jouant, nous associons inconsciemment le plaisir et les apprentissages.

Les enfants aujourd'hui sont stimulés en permanence par le numérique (smartphone, tablette, ordinateur, télévision), ils sont de moins en moins aptes à la concentration lors des cours proposés à l'école [2].

Pour s'adapter à cette nouvelle génération Z , ne pourrions-nous pas intégrer davantage de séances avec des jeux ?

Or en France, l'école n'est pas associée au mot plaisir [3]. L'école dans la plupart des esprits est un lieu de travail, « on apprend en travaillant ». Nous nous retrouvons donc dans une situation paradoxale, l'école est perçue comme un lieu où le jeu n'a pas sa place alors qu'il est inhérent aux apprentissages.

Cependant, l'utilisation du jeu à l'école ne peut pas seulement avoir pour but de se divertir, il est utilisé comme un outil pédagogique. Cela permet de diversifier les supports pédagogiques. Nous utiliserons donc le terme de *serious games* défini comme « tous jeux dont la finalité première est autre que le simple divertissement » [4]. Nous emploierons indifféremment le terme de jeu sérieux ou *serious game* comme des jeux à visée éducative et pédagogique.

De cela découle une première question : le jeu sérieux est-il un outil pédagogique efficace pour l'apprentissage?

De nombreux jeux sérieux informatiques ont été mis en place dans les classes en lien avec les progrès technologiques et la démocratisation du matériel informatique. Cependant, des études soulèvent différents problèmes pour la mise en place de ces jeux en classe comme le manque de matériel, de connaissances informatiques et le coût de production du jeu [3].

### Est-il possible de réaliser des jeux sérieux autrement que par le numérique?

Depuis maintenant cinq ans, en France, les *escapes games* ont envahi le marché du jeu. Nous dénombrons actuellement sur le territoire français 806 salles dédiées à cette pratique [5]. Les *escapes games* sont issus initialement des jeux vidéo. *Escape game* signifie littéralement jeu d'évasion. En effet, le principe du jeu est de se libérer d'une pièce dans un temps imparti en résolvant une série d'énigmes. Ce jeu se pratique par groupe de deux à six personnes. Chaque *escape game* porte sur une thématique particulière qui transparaît dans les décors, assurant ainsi une immersion totale des joueurs.

Cet engouement général a suscité un intérêt de la part du corps enseignant [6]. Ce dernier a détourné le principe des *escapes games* pour l'adapter en jeu sérieux à l'école. Sur le site internet Scape [6], nous dénombrons 171 *escapes games* pédagogiques.

Malgré cet engouement pour l'usage d'*escapes games* en classe, nous n'avons encore identifié aucune étude scientifique visant à évaluer leur efficacité. Dans ce mémoire nous nous consacrerons donc à la problématique suivante : **Quelle est l'efficacité en matière d'apprentissage pour les élèves de l'usage d'un *escape game* au sein d'une séquence pédagogique en Sciences de la Vie et de la Terre ? Quels sont les enjeux associés à ce dispositif pédagogique?**

Notre mémoire s'inscrit dans une démarche générale des sciences de l'éducation: savoir si le jeu est un outil pédagogique efficace à l'école.

Nous nous focaliserons sur un exemple d'*escape game* pédagogique en classe de seconde que nous allons créer et mettre en oeuvre sur la thématique des ressources fossiles, et plus spécifiquement du charbon. Pour évaluer l'efficacité des apprentissages nous ferons une comparaison, avant et après la séance, entre des groupes qui auront eu un cours dit "classique" et des groupes qui auront pu tester l'*escape game*.

Après avoir présenté le cadrage théorique de la place du jeu à l'école, nous présenterons les modalités relatives à notre *escape game* pédagogique, nous exposerons et analyserons les résultats avant de conclure.

# I. Cadrage théorique

## A. La notion de *serious games*

### 1. La définition et le rôle du jeu sérieux à l'école

Il existe une classification des jeux sérieux [7]:

- ceux qui ont pour but de délivrer un message;
- ceux qui permettent aux utilisateurs d'affiner leur savoir-faire sur un plan psychomoteur ou purement cognitif;
- ceux de simulation qui permettent de s'entraîner et de véhiculer des messages.

Les jeux sérieux existent sous plusieurs formats : jeu vidéo en majorité, jeu de plateau, jeu de cartes...

Ces jeux ont pour but d'introduire du sens aux apprentissages des élèves, ainsi que la notion de plaisir. Ils permettraient de motiver et d'impliquer davantage les élèves dans les apprentissages.

Le jeu est une activité que nous avons tous déjà pratiquée étant enfant. À l'école maternelle, le jeu est inhérent aux pratiques pédagogiques. Il semble qu'après l'école maternelle, le jeu devienne simplement une activité de récompense à l'école.

Dans le cadre scolaire, des initiatives variées, qu'elles soient individuelles ou institutionnelles, ont été prises dans différents systèmes éducatifs : « jouer » à l'école est possible [8].

Le jeu est une activité libre, physique et/ou mentale, dont le but essentiel est le plaisir qu'elle procure. Si nous observons des enfants dans la cours de récréation, ils jouent. Cela leur permet d'acquérir des règles de vie. La fonction socialisante du jeu évolue avec avec l'âge.

« La place que tient le jeu dans les activités humaines collectives permet de le définir comme une activité sérieuse et essentielle » (Huizinga, 1995) [9].

Les jeux sérieux ne sont pas seulement destinés à l'enseignement mais prennent aussi place dans de nombreux domaines. Ils n'ont pas pour seule vocation de procurer du plaisir au joueur, ils améliorent aussi ses compétences techniques et l'informent sur une problématique précise [8].



## 2. Le constat actuel sur le jeu à l'école

Cette partie vise à savoir où en est la vision du jeu par rapport à l'apprentissage dans notre société.

De nombreuses études montrent la place spécifique de la pédagogie ludique dans le processus d'apprentissage des élèves.

### a. Jeu et travail : deux termes antagonistes ?

Définition du jeu: « activité d'ordre physique ou mental, non imposée, ne visant à aucune fin utilitaire, et à laquelle on s'adonne pour se divertir, en tirer un plaisir ». Cette définition paraît contradictoire avec celle d'un jeu pédagogique qui vise à faire passer des compétences aux élèves de manière imposée.

Les *serious games* malmènent la sensation du plaisir ludique en la soumettant à des finalités externes. Plus la finalité sérieuse sera mise en avant dans la conception, moins le plaisir ludique pourra s'épanouir. <sup>[10]</sup>

La place du jeu à l'école est donc difficile à définir.

D'expérience, le jeu n'est pas vraiment vu comme un outil pédagogique efficace par les parents, les enseignants n'osent donc pas forcément mettre en place une pédagogie plus ludique.

Pour Luc Ferry, ancien ministre de l'Éducation nationale, le travail et le jeu ne peuvent aller ensemble ; « Pour simplifier sans pour autant caricaturer, on pourrait dire que dès l'origine trois grandes conceptions de l'enseignement ont été imaginées. Idéalement, la première consisterait à laisser une liberté à l'enfant : c'est l'éducation par le jeu qui correspondrait, selon une analogie avec une politique qu'il faudrait développer plus longuement, à une forme d'anarchie. La deuxième est le contraire exact : le dressage, équivalent de l'absolutisme, qui convient sans doute à des animaux, mais point à des êtres libres. Comment concilier ce que [signifient] ces deux visions extrêmes, toutes deux également fausses ? (...) À l'anarchie du jeu et à l'absolutisme du dressage succède ainsi la citoyenneté du travail. » <sup>[11]</sup>

Puis dans un chapitre intitulé : « Où voulons-nous aller », Luc Ferry écrit :

« Enfin, il faut rappeler avec force que l'école est avant tout un lieu de travail où l'on doit reconnaître le mérite. Trop souvent, ces dernières années, une certaine démagogie a voulu faire de l'école autre chose, un lieu de vie, un espace ludique qui bannirait tout effort de l'élève en même temps que disparaîtraient toutes les formes d'acquisition d'un savoir solide, grammaire, dictées, calcul mental. Parce que la vie est exigeante, l'école doit l'être aussi. » <sup>[11]</sup>

Pourtant le jeu et la pédagogie ont une longue histoire commune comme nous l'avons déjà défini. De nombreuses études montrent que le jeu facilite l'apprentissage et accompagne l'acquisition des capacités comme moyen de motivation pour les élèves. [12]

#### b. La vision du jeu en Europe et en France

Des analyses ont été réalisées au niveau européen, nous nous appuyerons notamment sur une enquête européenne intitulée « Quels usages pour les jeux électroniques en classe ? Principaux résultats de l'étude - Rapport de synthèse » qui a été réalisée par European Schoolnet [2].

La pensée majoritaire du point de vue des parents, de la direction de l'école et de certains enseignants est que le jeu ne permet pas d'apprendre à cause du côté ludique. Cela explique que la pratique de jeux sérieux ne soit pas encore très démocratisée.

Cette pensée évolue progressivement et elle est appuyée par différentes études sur le jeu à l'école.

Dans le paragraphe précédent, nous avons pu voir que le jeu de par sa simple définition s'oppose de manière naturelle au travail et au sérieux. Cela est un état d'esprit présent en France, où la notion de travail est souvent associée à l'idée d'effort et de pénibilité. En France, nous pensons que le jeu est simplement « un complément nécessaire du fait de l'âge des enfants, mais qui doit disparaître au plus tôt » [2].

Cette pensée n'est pas identique dans tous les pays européens. En effet dans certains pays, le jeu est « l'activité centrale par laquelle l'enfant apprend » [2].

Au Danemark par exemple, les textes officiels prévoient explicitement le recours au jeu, le plus souvent et le plus longtemps possible au cours de la scolarité. Qu'il s'agisse de jeu libre ou de jeu éducatif, il faut préparer les élèves dès le plus jeune âge « à apprendre par le jeu » [2]. Ces différences se retrouvent aujourd'hui dans les pratiques de classe, distinguant les pays anglo-saxons des pays latins [8].

En France, c'est l'effort qui est valorisé mais cela n'est en rien incompatible avec l'apprentissage par le jeu.

En plus d'une vision de société et culturelle, les professeurs français estiment le suivi des bulletins officiels comme une surcharge de travail. Le jeu est vu dans ce cas seulement comme une contrainte supplémentaire.

Les enseignants sont aussi parfois réticents à laisser plus de liberté aux élèves. Le jeu induit un changement du rôle du professeur en classe mais cela n'enlève en rien son importance [7] (cf § I. C. 4. ).

Des problèmes logistiques et techniques peuvent être aussi soulevés. Prenons l'exemple de *serious games* sous le format de jeux vidéo, leur prix peut être élevé. De plus, les jeux ne sont pas forcément en adéquation avec les programmes officiels et les enseignants rencontrent des difficultés à trouver des jeux adaptés.

Une solution serait de concevoir soi-même pour répondre au mieux aux besoins des élèves et aux compétences demandées par le bulletin officiel mais le coût et le temps passé restent importants.

### c. L'évolution de la place du jeu à l'école

Il existe une relation ancienne entre jeu et éducation. Cependant, la nature de cette relation a profondément évolué.

Au début, le jeu était utilisé soit comme récréation (pour que le corps reprenne de l'énergie) soit comme ruse (pour amener les enfants à accomplir des tâches éducatives).

Jeanine Girard, en 1911, va élaborer la notion de « jeu éducatif ». C'est à cette époque que des éditeurs, parmi lesquels la célèbre maison Nathan, donnent aussi une nouvelle dimension au jeu en insérant des portions de jeux dans leurs écrits.

Il est intéressant de noter que les instructions officielles n'ont pas beaucoup évolué entre 1921 et 1977 en ce qui concerne la place qu'elles attribuent au jeu. Celles de 1977 redonnent de l'importance au jeu, surtout à l'école maternelle. Puis l'école maternelle en France perd son statut préscolaire et devient école à part entière. Le jeu n'est plus aussi important, il a laissé la place aux apprentissages ; il est toléré mais dans un espace contrôlé.

Désormais, avec la volonté de mettre l'élève au centre des apprentissages et le fait que la nouvelle génération d'élèves ait besoin d'une pédagogie dite active, « le jeu est reconnu comme pouvant être une aide précieuse à l'élaboration de connaissances et de compétences » [8].

Selon l'Association de la fondation des étudiants pour la ville, en 2010, 73,3 % des enfants des quartiers populaires « aiment peu, voire pas du tout aller à l'école ou au collège » (Dupuis, 2010) [9]. Le jeu pourrait donc être un outil de motivation pour que les élèves reprennent goût à l'école.

## B. Les enjeux liés à l'apprentissage par le jeu

« Jouer à l'école, est - ce bien sérieux? »

De nombreuses études de recherches montrent la place spécifique de la pédagogie ludique dans le processus d'apprentissage des élèves.

### 1. Le lien entre la pédagogie et le jeu

#### a. Un "nouveau" format pédagogique

En introduction, nous avons déjà évoqué le sujet de cette nouvelle génération appelée génération « zapping ». Cette dernière est réputée pour être de moins en moins concentrée en contexte classe. Cela est dû au fait qu'elle est en permanence stimulée par les nouvelles technologies.

Les élèves issus de cette génération sont le public actuel des professeurs. Le corps enseignant doit prendre en compte ce paramètre dans sa pédagogie. Comment intéresser ces élèves ayant un besoin constant de changement ? Le dispositif du jeu pourrait ainsi être adapté en classe.

#### b. Un outil de motivation mais pas seulement

La motivation des élèves est la première raison pour laquelle les professeurs ont recours au jeu pédagogique, il permet de mettre en place une pédagogie active. Cela induit un établissement d'un nouveau type de rapport au savoir, manipuler plutôt que juste percevoir.

De plus, pour adhérer à ce qui est demandé en classe, les élèves doivent éprouver un sentiment de plaisir supérieur à la pénibilité de la tâche [7].

« Les enseignants qui intègrent le jeu sous une forme ou une autre ne sont pas forcément joueurs eux-même : c'est l'impact positif du jeu sur la motivation et sur les apprentissages qui les a généralement convaincus de tenter l'expérience. Jeux dramatiques et jeux de rôle favorisent en effet la motivation des élèves, servent de levier aux apprentissages et sont des outils précieux dans une approche de l'enseignement orientée vers le développement de compétences. »

Le jeu permet en effet de « dé-formaliser l'apprentissage scolaire » [8].

Si le « contenu notionnel » est au centre de la pédagogie, alors le jeu apparaît comme une motivation et une facilitation de la mémorisation des contenus. Mais la pédagogie par le jeu a un autre atout : la compréhension plus large des savoirs [13].

Les élèves ont besoin de trouver un sens à leur apprentissage, de l'ancrer dans le réel. Il est donc essentiel de les impliquer dans un projet concret où les apprenants sont confrontés à des situations concrètes pour donner du sens aux acquis théoriques [7].

D'autre part, le jeu permet de mobiliser différentes compétences qui ne sont pas forcément travaillées dans un contexte classe « classique ». Les élèves pourraient reprendre confiance en eux et trouver du plaisir à venir à l'école, à apprendre (cf § I. B. 2.).

Un problème peut donc être soulevé : est-ce que les élèves réussissant dans un contexte « classique » adhèreraient à une pédagogie ludique ? ne seraient-ils pas mis en échec ?

Dans la partie III - Résultats et analyses, nous verrons que l'avis des élèves est parfois surprenant. Ce nouveau format pédagogique peut présenter une zone d'ombre qui est la notion de « pédagogie invisible ». C'est – à – dire une pédagogie où les objectifs de savoir ne sont pas clairement indiqués, et où la distinction entre les savoirs scolaires et savoirs d'expériences est brouillée. Cela peut induire un sentiment de flou chez les élèves.

#### c. Un outil de différenciation pédagogique

Aucune personne n'apprend de la même manière, ni au même rythme. Pourtant à l'école, les individus doivent tous atteindre les mêmes compétences exigibles. Dans une classe, l'hétérogénéité des élèves peut être importante et il paraît utopique que chaque élève puisse bénéficier d'une pédagogie sur mesure. En pratique, le professeur tend à cet idéal, mettant donc en place ce que nous appelons la différenciation pédagogique. Celle-ci consiste à adapter les activités aux difficultés des élèves, permettant ainsi une acquisition progressive des compétences. Cela peut passer par une explicitation plus ou moins détaillée des consignes, des aides orales ou écrites selon l'activité, des documents plus ou moins complexes pour tirer la même information, etc.

Toutes ces méthodes sont applicables dans le jeu sérieux.

Le jeu a des règles. Ces règles peuvent donc facilement s'adapter aux élèves. Les aides peuvent se trouver dans le système de jeu ou bien le maître du jeu, le professeur en l'occurrence, peut aider les élèves qui se retrouvent en difficulté avec une aide adaptée.

De plus, si le jeu se pratique en équipe, il est alors possible de constituer les équipes en fonction de l'objectif du professeur.

Le jeu permet de dédramatiser l'erreur et l'échec. En effet, l'élève n'étant plus dans son « rôle d'élève », il n'associera pas l'erreur à lui-même mais à celui qui joue dans le jeu. Les élèves qui

sont alors en « échec scolaire » ou en difficulté dans le format pédagogique actuel pourront trouver une nouvelle valorisation.

Jordan Shapiro dit que « la spécificité de l'apprentissage par le jeu est de développer la compréhension et la réflexion plutôt que la mémorisation ». La pédagogie par le jeu permet de mettre en place une démarche essais-erreur <sup>[13]</sup>.

Cette pédagogie est d'autant plus applicable en Sciences expérimentales. La démarche scientifique étant au coeur de l'apprentissage. Cette nouvelle pédagogie est un nouveau moyen de réussir à transmettre cette démarche aux élèves <sup>[13]</sup>.

Le jeu, pour certains, est une résolution de problèmes, il permet aux élèves de faire des liens entre les notions acquises, permettant ainsi l'interdisciplinarité. Cela permet de donner du sens aux apprentissages, le contenu devient utile <sup>[13]</sup>.

#### d. Jeu et évaluation des apprentissages

Des recherches scientifiques montrent qu'un jeu sérieux seul ne procure pas d'apprentissage de nouvelles notions mais qu'il permet d'accroître la motivation des élèves (*cf § I. B. 1. b.*)

Le jeu sérieux doit être inclu dans une séquence pédagogique, une stratégie d'apprentissage plus large dans laquelle il doit faire sens dans un contexte donné.

Le professeur a un rôle central dans les jeux sérieux. Il intervient à plusieurs niveaux : le passage des consignes, l'accompagnement durant le jeu (conseils, indices), le débriefing à la fin du jeu. Surtout si le jeu a pour but de faire passer de nouvelles notions.

Évaluer l'apport d'un jeu sérieux dans les apprentissages c'est également évaluer les instructions préliminaires données par le professeur, l'aide qu'il apporte en classe et la clarté de la restitution qui suit la session de jeu.

Une des parties de notre mémoire va être d'essayer d'évaluer les apports du jeu mis en place.

## 2. Les sciences cognitives et l'apprentissage par le jeu

« Les apports scientifiques de la fin du XIXème et au début du XXème (biologie, anthropologie) ont permis de développer plusieurs théories justifiant le recours au jeu (Ottavi, 2009). »

Le jeu n'est pas propre à l'être humain : tous les mammifères jouent. Il a une fonction biologique à part entière qui se traduit par un développement sensori-moteur et cognitif ainsi que par l'établissement de relations sociales au sein du groupe. Il permet aux animaux d'apprendre à échapper à leurs prédateurs ou à chasser et donc, à augmenter leurs chances de survie. Chez les

jeunes enfants, les jeux d'imitation leur permettent de se confronter au monde adulte et de grandir (Jacob et Power, 2006).

Les jeux font intervenir la dimension émotionnelle et psycho-affective des élèves.

La compréhension du fonctionnement du cerveau humain est en constante évolution. L'étude des mécanismes d'apprentissage permettrait une conception fine, efficace et adaptée des modalités du jeu sérieux.

En effet, Ralph Koster dans la « *Theory of fun* » dit que le cerveau humain prend plaisir à jouer tant qu'il peut identifier de nouveaux mécanismes de jeu pour gagner. Cela est pris en compte lors de la conception de n'importe quel jeu [7].

### 3. Les limites de l'apprentissage par le jeu

#### a. Côté ludique et côté sérieux : un juste équilibre à trouver

Dans un jeu pédagogique, il faut trouver un juste équilibre entre le côté ludique et le côté sérieux.

Si le côté ludique l'emporte sur le côté pédagogique alors les élèves ne verront pas le message voulant être délivré. Ils ne se soucieront pas de l'objectif visé par l'enseignant au départ, ils joueront simplement. Le côté sérieux disparaît face au ludique.

Si le côté sérieux prend le pas sur l'aspect ludique alors les élèves ne vont plus trouver d'intérêt au jeu. Cela deviendra un cours "classique" et perdra tout l'objectif voulu par l'enseignant à la base et les avantages du jeu.

L'enseignant, s'il crée le jeu, devra donc veiller à ce que cet équilibre soit respecté. De plus, durant le jeu le rôle du professeur sera déterminant. Il devra lui-même trouver sa juste position.

Une des autres réticences des professeurs à mettre en place des jeux au sein de leur pédagogie est le fait que les élèves ne fassent que s'amuser et ne s'approprient pas le contenu déguisé.

Nous pouvons une nouvelle fois évoquer la notion de pédagogie invisible et l'explicitier. Elle est définie comme une « pédagogie où les objectifs de savoir ne sont pas clairement indiqués, et où la distinction entre les savoirs scolaires et savoirs d'expériences est brouillée. ». Cela pourrait brouiller la vision de certains élèves sur les apprentissages.

Cela se présenterait dans le cas où le jeu cacherait à outrance le contenu notionnel et les objectifs et les élèves ne pourraient donc pas clairement les identifier. Le jeu perdrait ainsi toutes ces vertus. Cela insiste sur l'intérêt d'un juste équilibre dans le jeu [13].

## b. Les contraintes temporelles et matérielles

La mise en place d'un jeu pédagogique en classe impose de nombreuses contraintes.

Le fait que le jeu se déroule dans une salle de classe est une contrainte spatiale.

Nous pouvons aussi ajouter, la nécessité de matériel spécifique à la mise en place du jeu ainsi que leur coût.

De plus, le jeu doit être calibré pour une séance et donc pour une durée déterminée.

Il faut bien entendu prendre en compte le nombre d'élèves. Une pédagogie ludique est plus facilement mise en place si le nombre d'élèves est peu élevé. Cela dépendra du type de jeu pratiqué.

La préparation d'un jeu est chronophage en comparaison d'une séance dite « classique ».

## c. Les élèves et le jeu

Tous les élèves ne sont pas prédisposés à jouer, pour les élèves plutôt scolaires, le jeu serait une activité déstabilisante.

Il est important de préciser la notion de cercle magique. Lorsque les élèves apprennent en jouant, il s'établit que les compétences acquises restent pour leur avatar fictif et non pour eux-mêmes en tant qu'individus. Ainsi, il faut veiller à ancrer le jeu au maximum dans le réel pour limiter cette barrière d'apprentissage.

## C. L'escape game en tant que jeu sérieux

Les *escapes games* sont issus initialement des jeux vidéos. *Escape game* signifie littéralement jeu d'évasion. En effet, le principe du jeu est de se libérer d'une pièce dans un temps imparti en résolvant une série d'énigmes. Ce jeu se pratique avec un groupe de deux à six personnes. Chaque *escape game* porte sur une thématique particulière qui transparaît dans les décors, les énigmes assurant une immersion totale des joueurs.

Ils permettent, selon le thème choisi, de s'ancrer dans la réalité ou du moins de s'approprier en grande partie le sujet du fait de l'immersion induite par le décor, l'ambiance.

### 1. L'escape game: un jeu prenant des avantages et limitant certaines contraintes

L'*escape game* étant un jeu, nous retrouvons des avantages inhérents à ce dernier comme la motivation, la dépersonification de l'erreur, l'apprentissage par essai-erreur.

Le jeu où il y a un rôle attribué permet d'instaurer une distance entre l'échec et l'élève. L'échec est associé à son avatar, il y a une dépersonnification de l'erreur.



Par l'immersion du joueur, le jeu permet de limiter la barrière du cercle magique en ancrant les compétences dans l'individu et non dans son avatar.

## 2. Les compétences travaillées sont transversales

La résolution des énigmes permet aux élèves de mobiliser des compétences transversales déjà acquises dans différentes disciplines.

Les *escapes games* pédagogiques permettent de développer de nombreuses compétences chez les élèves.

Ce jeu se pratique initialement à plusieurs permettant donc aux élèves de travailler en groupe. Chaque élève peut exprimer son avis pour la résolution des énigmes travaillant implicitement son argumentation.

L'*escape game* permet de pratiquer différents types d'interaction :

- Situation d'action : l'élève effectue des tentatives en mobilisant les connaissances dont il dispose ;
- Situation de validation : rétro-action de l'interface, progression, l'élève juge la pertinence de ses choix, peut les changer, développement d'autres connaissances pour résoudre le problème

Les avantages de l'*escape game* pour ces interactions sont que si les élèves ne trouvent pas la solution ils ne pourront pas avancer. Ils vont donc apprendre de leurs erreurs ; ici se met en place une démarche d'essais – erreurs.

Dans une situation de jeu, le professeur n'est plus l'élément central, ce sont aux élèves de construire leur apprentissage induisant un travail d'autonomie.

L'autonomie est une demande institutionnelle, elle favorise grandement les apprentissages. Du fait que certains élèves n'y ont pas été habitués, ils ne sont pas à l'aise avec une forte autonomie. Cela leur permet de se débrouiller tout seul face à un problème.

## 3. La pédagogie différenciée dans un *escape game*

La structure de ce jeu est favorable à une mise en place de pédagogie différenciée.

Le professeur peut mettre en place une pédagogie différenciée à plusieurs niveaux de l'*escape game* pédagogique.

Au niveau de la conception du jeu, le professeur peut opter pour différents parcours d'*escape game* :

- parcours multilinéaire : les énigmes sont conçues les unes dans les autres. L'ensemble des solutions mises en commun par les participants, permettra de parvenir à la résolution de la mission;
- parcours ouvert : les différentes équipes effectuent un parcours d'énigmes qui est complètement différent et la dernière énigme est résolue de manière collaborative ;
- parcours linéaire : les énigmes se suivent et les participants font tous le même parcours.

Le parcours multilinéaire est le plus complexe, à mettre en place pour l'enseignant, mais aussi à comprendre pour les élèves.

Le parcours ouvert permet d'adapter en fonction des équipes le niveau de difficulté des énigmes. Cela est un premier niveau de différenciation possible.

Dans un parcours linéaire, où les énigmes se suivent et sont identiques en fonction des groupes, des aides peuvent être mises en place. En fonction, des besoins le maître du jeu peut donner les aides.

Il est possible aussi de constituer des groupes de niveau et d'adopter un parcours ouvert. Mais il est aussi possible de constituer des groupes hétérogènes pour que chaque élève apporte ses compétences au groupe pour un but commun.

#### 4. Les modalités d'un *escape game* : mise en place dans un contexte classe

Les modalités initiales de l'*escape game* présentées précédemment peuvent facilement être mises en place dans un contexte classe.

En effet, l'*escape game* doit être réalisé dans un temps imparti qui correspondrait à l'heure de cours. Cependant, un *escape game* pédagogique, comme tout jeu sérieux, nécessite une phase de présentation où les règles et les objectifs sont explicités ainsi qu'une phase de débriefing. Le jeu ne peut donc pas durer toute l'heure mais seulement une partie, ce qui est à prévoir lors de la conception du jeu.

L'*escape game* se joue normalement dans une seule pièce, ici la pièce sera la salle de classe. Dans les *escapes games*, ce qui est recherché notamment c'est l'immersion. Cette immersion est aussi essentielle dans un contexte classe pour que les élèves s'approprient réellement le sujet. Pour cela il est nécessaire, de faire un décor en rapport avec le thème choisi par le professeur, comme dans un *escape game* non pédagogique.

Il faut aussi choisir une salle dont la disposition permet le travail en groupe, et où les élèves peuvent circuler facilement.

Il faut tout de même noter que le matériel pour le décor et les énigmes a un coût non négligeable. Cependant, cela peut être vu comme un investissement, puisque ce matériel pourra être réutilisé ultérieurement.

#### 5. La place du professeur lors du jeu

Une des craintes des professeurs pour se lancer dans la mise en place de jeu en classe est de perdre leur « rôle » (*cf § I. B. 2.*).

Pourtant le professeur conserve une place importante dans une pédagogie par le jeu.

Dans un *escape game*, le professeur endosse le rôle du maître du jeu. C'est – à – dire qu'au début il annonce les règles du jeu, les espaces jeu ainsi que les différents rôles. Le maître du jeu est présent tout au long du jeu, il peut ainsi aider les élèves en cas de difficultés avec des aides orales et/ou écrites.

Il peut aussi leur permettre de prendre du recul, et les amener à se questionner.

Le rôle le plus important du jeu est celui du débriefing à la fin, il permet au professeur de s'assurer que l'ensemble des élèves repartent en ayant atteint les objectifs pédagogiques visés. Les élèves n'ont pour la plupart pas saisis les enjeux pédagogiques sous-jacents.

#### 6. Les points de vigilance pour la conception de l'*escape game*

Comme tous les jeux sérieux, il faut trouver un équilibre entre l'aspect ludique et sérieux.

Pour construire le jeu de manière efficace, il faut d'après Les travaux de l'université de Sherbrooke en 2011 être attentif:

- aux compétences que l'on cherche à transmettre ;
- à la lisibilité des objectifs dans le jeu pour les élèves ;
- à l'aspect réellement ludique du jeu.

## II. Matériel et méthodes

### A. Démarche du mémoire

#### 1. L'organisation de notre étude

L'objectif de ce mémoire est d'avoir une approche sur les avantages et les inconvénients à la mise en place d'un *escape game* en classe. Nous avons choisi d'établir notre étude en classe de seconde et d'étudier ce que peut apporter un *escape game* sur 3 axes:

- la transmission des notions et de l'acquisition des compétences ;
- la mise en place pratique de l'*escape game* ;
- les effets sur les élèves (concentration, motivation, implication).

Pour cela, nous allons comparer plusieurs types de données entre deux classes expérimentales (soit 4 demi-groupes) ayant réalisées un *escape game* et deux classes témoins (soit 4 demi-groupes) ayant réalisées une séance dite "classique", c'est-à-dire une séance dont la démarche du cours n'est pas nouvelle, ni ludique.

- Pour pouvoir comparer les différents groupes, un profil ludique (*cf annexe 1*), c'est-à-dire un test arbitraire permettant de quantifier les prédispositions à apprécier un jeu, sera réalisé pour chaque élève. Nous pourrions ainsi en réalisant une moyenne obtenir un score ludique moyen par classe.
- Pour étudier le point de vue pratique, nous comparerons le temps passé et le coût entre les deux séances.
- Pour étudier le point de vue notionnel, trois tests seront réalisés sur les deux types de séances (*cf annexe 2*) :
  - Un pré-test permettant de connaître l'état initial des connaissances de chaque élève ;
  - Un post-test court, qui permettra de prendre en compte l'apprentissage notionnel peu après les séances ;
  - Un post-test long réalisé un mois après les séances nous permettant de comparer la potentialisation à long terme ou l'ancrage dans la mémoire des élèves des notions développées pendant ces séances.

Les trois tests seront identiques et ne seront pas annoncés.

- Les traces écrites (*cf annexe 3*) lors des séances nous permettront d'avoir un regard sur la maîtrise des compétences travaillées dans ces séances.
- Pour prendre en compte le ressenti des élèves à l'issue des deux types de séance, nous réalisons un questionnaire simple (*cf annexe 4*) dans lequel nous leur demandons leur avis entre ces deux pratiques pédagogiques. Les séances seront filmées et il sera possible de relever et d'analyser éventuellement des comportements.
- Pour obtenir un regard critique sur la qualité de notre jeu, nous avons réalisé un test auprès d'enseignants stagiaires (*cf annexe 5*). Il s'agit d'évaluer le jeu de manière objective et d'élaborer des propositions d'amélioration à partir de leurs réflexions sur des axes pré-établis comme l'univers de l'*escape game*, la pédagogie des notions, l'équilibre entre le jeu et le sérieux...

## 2. Nos classes d'études

Dans le tableau n°1 ci-dessous est résumé descriptif de nos classes d'études.

Classe	Etablissement	Professeur	Effectif	Horaire du cours	Abréviation dans ce mémoire	Moyenne générale	Moyenne en SVT
2nd 6 a	Victor Hugos (34, Lunel)	OLOMBEL	18	Vendredi 15h-16h30	<b>2nd TC 1</b>	<b>13,7</b>	<b>12,6</b>
2nd 6 b			18	Vendredi 13h30 - 15h			
2nd 11 a	Jean Monnet (34, Montpellier)	VIANEZ	16	Lundi 8h - 9h30	<b>2nd TC 2</b>	<b>12,5</b>	<b>14</b>
2nd 11 b			19	Lundi 9h30 - 11h			
2nd 8 a	Victor Hugos (34, Lunel)	OLOMBEL	18	Vendredi 10h30 - 12h	<b>2nd EG 1</b>	<b>12,4</b>	<b>11,6</b>
2nd 8 b			18	Vendredi 9h - 10h30			
2nd 2 a	Jean Monnet (34, Montpellier)	VIANEZ	16	Vendredi 14h - 15h30	<b>2nd EG 2</b>	<b>12</b>	<b>13,5</b>
2nd 2 b			19	Vendredi 15h30 - 17h			

Tableau n°1 : Descriptif de nos classes d'étude

## B. Élaboration des différents tests et mesure des données

Nous traiterons dans cette partie la construction des tests ainsi que leur utilisation et biais éventuels.

### 1. Le profil ludique

Le profil ludique est un test permettant d'avoir un pourcentage d'affinité au jeu, c'est-à-dire si l'individu considéré a des prédispositions ou non à apprécier notre jeu et donc à y adhérer plus facilement. Il s'agit donc d'une donnée supplémentaire pour analyser et interpréter nos résultats. Nous l'avons pensé en nous appuyant sur les travaux de Michel Lavigne [3].

Nous avons posé des questions (*cf annexe 1*) sur les habitudes de jeux de sorte à discriminer les affinités aux jeux et plus précisément à notre *escape game*. Ce test a été distribué en papier aux élèves en classe, puis nous avons rentré les données obtenues dans un *Google Forms* (*cf annexe 4*). Le profil ludique a été établi par classe.

Le test "profil ludique" sera analysé de la manière suivante.

Nous avons sélectionné six questions nous semblant pertinentes pour savoir si oui ou non les élèves seraient plus aptes à adhérer à notre *escape game* et additionner les résultats « positifs » pour obtenir les scores ludiques.

Les questions sélectionnées sont :

- Question 1: Jouez vous à des jeux ? Dans ce cas, seul le pourcentage obtenu par la réponse "Oui" est pris en compte ;
- Question 2: À quel type de jeu jouez vous ? Pour cette question nous avons choisi de prendre en compte les pourcentages obtenus pour quatre types de jeux qui correspondaient à l'esprit d'un *escape game* :
  - Jeu de rôle ;
  - Jeu de réflexion ;
  - Jeu d'action ;
  - Jeu d'aventure ;
- Questions 6: Jouez-vous à ... . Nous avons décidé de choisir seulement les pourcentages obtenus par les réponses "à plusieurs" ou "les deux", l'*escape game* étant un jeu se jouant en équipe.
- Question 8: D'après vous peut-on apprendre en jouant ? Dans ce cas, seul le pourcentage obtenu par la réponse "Oui" est pris en compte ;
- Question 9: Avez vous déjà fait un *escape game* ? Dans ce cas, seul le pourcentage obtenu par la réponse "Oui" est pris en compte ;

- Question 13: Pensez-vous qu'il soit possible d'apprendre à travers un *escape game* ? Dans ce cas, seul le pourcentage obtenu par la réponse "Oui" est pris en compte.

Le profil ludique que nous avons défini pour chaque classe correspond à l'ajout des pourcentages de chaque question qui permet de calculer un "score" ludique dont voici l'équation:

$$\text{Score ludique} = \text{Jouez-vous à des jeux \% "Oui"} + \text{Q2 \% "jeu de rôle"} + \text{Q2 \% "jeu d'action"} + \text{Q2 \% "jeu de réflexion"} + \text{Q2 \% "jeu d'aventure"} + \text{Q6 \% "À plusieurs"} + \text{Q6 \% "les deux"} + \text{Q8 \% "Oui"} + \text{Q9 \% "Oui"} + \text{Q10 \% "Oui"}$$

Nous admettons que plus le score ludique est élevé plus les élèves sont aptes à apprécier et à accrocher à ce nouveau format pédagogique.

Certains des questionnaires distribués n'ont pas été forcément bien rempli par les élèves. ces derniers n'ont pas été pris en compte pour l'établissement du score ludique. Cela amène à des biais dans l'établissement de ces profils ludiques. (cf § III. A.)

De plus, cette donnée est une valeur élaborée à partir de choix arbitraires de réponse pour lesquelles nous suspectons une affinité aux jeux. Ces choix peuvent être discutés.

## 2. Les tests d'évaluation des connaissances : pré, post et post long

Ces tests (cf annexe 2) ont été mis en place pour quantifier l'impact de l'*escape game* sur les élèves en terme d'apprentissage.

Un des tests, appelé "pré - test" a été effectué en amont des deux séances. Cela permettait de faire un état des lieux sur les connaissances des élèves à ce sujet. Un autre test, "post - test", a été effectué une semaine après les séances. Le dernier, "post - test long" fut réalisé un mois après les séances. Cela permettait d'établir la mémorisation des notions à long terme.

Pour cela nous avons élaboré un test unique qui permettait de tester l'ensemble du contenu notionnel de l'*escape game* et de la tâche complexe en cinq questions. Chaque question correspondant à un élément du programme travaillé.

Nous avons décidé de faire un questionnaire à réponses ouvertes pour éviter le biais du hasard d'un questionnaire à choix multiples.

En parallèle, nous avons élaboré une grille d'évaluation (cf annexe 6). Pour chaque question, la notation va de 0 à 3 points.

Cette notation est discutable mais donne le cadre d'évaluation de ce mémoire. Notons qu'aucune date des tests n'a été communiquée aux élèves.

Les données ont été obtenues pour toutes les classes et par élève.

Ces données ont été rentrées dans un tableur permettant leur traitement (*cf annexe 7*). Le traitement est fait par des graphiques, des moyennes de chaque question par groupe de classes.

Ces données constituent un outil de travail pour l'analyse des résultats.

Les traitements et les analyses de ces données sont multiples :

- Évolution au sein d'une même classe permettant de quantifier s'il y a eu ou non un apprentissage entre le pré - test et les deux post - tests au sein d'une même classe.
- Comparaison des moyennes des pré - tests entre les groupes « contrôle » et les groupes « *escape game* » puis des post - test et post - test long permettant une quantification s'il y a ou non une différence dans les apprentissages (contenu notionnel) entre ces deux pédagogies.

### 3. Le test de goût des élèves

Après avoir quantifié l'apprentissage, il semble intéressant de connaître un autre aspect de l'adoption d'une pédagogie ludique : que ressentent les élèves sur le plan émotionnel ?

Le test de goût a pour objectif d'avoir le ressenti des élèves à la fin de chaque séance réalisée. Il y a donc deux types de tests : un pour les groupes ayant effectué la tâche complexe et un autre pour ceux ayant fait l'*escape game* (*cf annexe 4*).

Ces deux tests comprennent des réponses binaires et des réponses ouvertes. Cela permet d'obtenir respectivement des données quantitatives et des données qualitatives.

Les données quantitatives sont présentées sous la forme de graphiques, les données qualitatives sous la forme de tableaux et de nuages de mots.

Ce test permet essentiellement de comparer les impressions et la motivation dont les élèves ont fait preuve entre les classes ayant fait l'*escape game* et celles ayant fait la tâche complexe.



#### 4. Le test des professeurs

Pour la construction du test des professeurs, nous nous appuyons sur l'article de Michel Lavigne « Pertinence et efficacité des *serious games* » - Enquête de réception sur neuf *serious games* [3]. Dans cet article, il cherche à évaluer à travers une enquête différents aspects de neuf *serious games*. Cette enquête est réalisée auprès d'étudiants âgés de 18 à 20 ans en première année d'IUT.

Pour chaque *serious game* évalué, il est demandé aux étudiants de noter l'univers, l'aspect ludique et l'aspect sérieux du jeu. Ils donnent une note et une appréciation pour chaque item. La note permet d'avoir des données quantitatives alors que l'appréciation permet d'avoir des données qualitatives.

Dans notre mémoire, nous voulions que notre *escape game* soit aussi évalué d'un point de vue enseignant. Cela permettra d'obtenir un regard objectif de notre *escape game* et ainsi d'en caractériser la pertinence et l'efficacité.

Nous avons donc mis en place ce test (cf annexe 5) auprès de notre classe de M2 MEEF SVT 2018 - 2019 de Montpellier. Ce test fut effectué juste après la mise en place de l'*escape game* auprès de nos collègues sous la forme d'un *Google Forms* (cf annexe 5).

Les professeurs stagiaires ayant participé au test étaient au nombre de 15.

- Dans une première partie du questionnaire, il est question du rapport qu'entretiennent les professeurs vis - à - vis du jeu dans les apprentissages.

Notre jeu sérieux étant un *escape game*, il nous semblait important de savoir si les professeurs avaient connaissance de ce type de jeu. S'ils avaient eu l'occasion de pratiquer, il leur était demandé de dire si oui ou non ils avaient apprécié leur expérience ludique.

- Dans une deuxième partie nous travaillerons sur les différents aspects de notre *serious game* en s'inspirant des travaux de Michel Lavigne:

- Critère ludique : Univers (mise en scène, décor, scénario), amusement (est-ce que l'on s'amuse ? est ce que les notions scientifiques ne sont pas trop mises en avant ?) ;
- Critère sérieux : lien avec les programmes, accessibilité des notions, production écrite.

Il a été demandé aux professeurs d'attribuer une note et une appréciation pour chacun des critères. La consigne était d'entourer la note qu'ils désiraient attribuer pour l'item ; 1 étant la plus mauvaise et 5 la meilleure, puis d'écrire une critique sur ce même item.

Les données quantitatives seront traitées de manière statistique. Les données qualitatives, les critiques, permettront la compréhension de la notation et seront répertoriées sous forme de tableau.

- La dernière partie de ce questionnaire est relative aux pratiques pédagogiques des professeurs dans leur classe.

La critique que nous pouvons faire de ce test est le public choisi. Pour la plupart de ces enseignants l'année de stage correspond à la première année d'enseignement. Nous pouvons donc supposer qu'ils n'ont pas encore assez de recul sur les pratiques pédagogiques ainsi que les obstacles pouvant être rencontrés par les élèves. De plus, ils n'ont peut être pas été totalement objectifs dans leurs réponses, puisque nous nous connaissons.

### C. La préparation des séances

Cette partie vise à expliquer comment l'*escape game* et la séance dite "classique" ont été conçus ainsi que leurs modalités d'exécution.

Les séances (*escape game* ou cours "classique") correspondent à la deuxième séance d'un chapitre du "Thème 2 - Enjeux planétaires contemporains : énergies, sol" du programme de seconde générale et technologique.

La première séance traite du lien entre le soleil et la matière organique : la photosynthèse. Tandis que la deuxième séance traite du lien entre cette matière organique et les combustibles fossiles.

#### 1. Les points communs entre les deux types de séances

##### a. La séance commune avant les séances tests

La progression du chapitre est identique pour chaque classe. Cela permet de limiter les biais de notre étude au moins sur le contenu notionnel et sur la démarche adoptée. La première séance était identique pour chaque classe ; même activité et même bilan.

La fiche d'activité (*cf annexe 8*), le diaporama (*cf annexe 9*) et la fiche de préparation (*cf annexe 10*) de cette séance sont disponibles en annexe. Les élèves abordent donc la séance suivante avec la même approche.

##### b. Le fond commun des séances tests

Les séances ont été construites afin de répondre aux mêmes objectifs du Bulletin officiel (B.O). Seule l'approche pédagogique doit différer entre les deux activités. Ci - dessous, le bulletin officiel auquel doivent répondre nos activités:

Programme	Capacité et attitude
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La présence de restes organiques dans les combustibles fossiles montre qu'ils sont issus d'une biomasse.</li> <li>- Dans des environnements de haute productivité, une faible proportion de la matière organique échappe à l'action des décomposeurs puis se transforme en combustible fossile au cours de son enfouissement.</li> <li>- La répartition des gisements de combustibles fossiles montre que transformation et conservation de la matière organique se déroulent dans des circonstances géologiques bien particulières.</li> <li>- La connaissance de ces mécanismes permet de découvrir les gisements et de les exploiter par des méthodes adaptées. Cette exploitation a des implications économiques et environnementales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repérer dans la composition et les conditions de gisement les indices d'une origine biologique d'un exemple de combustible fossile.</li> <li>- Manipuler, modéliser, extraire et exploiter des informations, si possible sur le terrain et/ou modéliser pour comprendre les caractéristiques d'un gisement de combustible fossile (structure, formation, découverte, exploitation).</li> </ul>

Tableau n°2 : Extrait du programme officiel de 2010 de Seconde générale et technologique

Nous avons souhaité travailler ces différentes compétences:

- Manifester le sens de l'observation, curiosité, esprit critique pour résoudre des problèmes ;
- Savoir travailler en groupe pour répondre à un problème.

Nous avons choisi de traiter cette thématique car il s'agissait d'une thématique pas toujours appréciée par les élèves et le jeu peut être un moyen de palier ce problème

#### c. Le bilan de chaque séance

Le bilan de chaque séance est identique. Nous nous sommes appuyés sur le support suivant pour le transmettre en classe (*cf annexe 11*). Cela permet de s'assurer que les élèves aient le même bilan pour les deux types de séances.

#### d. Production écrite et leur évaluation

Deux types de productions étaient attendus, à savoir : un paragraphe argumenté pour la tâche complexe et le rapport de mission remplie pour l'*escape game*. Les deux traces écrites diffèrent

par la forme mais le fond attendu est identique. (*cf annexe 3*). Nous avons d'ailleurs construit des grilles d'évaluation identiques sur le fond (*cf annexe 12*).

Ces critères d'évaluation sont aussi discutables mais identiques entre chaque classe. Ainsi les biais d'évaluation sont limités sur le fond.

## 2. Les modalités de la séance classique

### a. Organisation spatiale et temporelle de la séance

La séance classique est une tâche complexe. Les élèves sont organisés par îlot de groupes de 4 ou 5. L'organisation au sein du groupe est laissée au choix des élèves. Les élèves doivent rédiger un texte argumenté à l'aide des ressources à leur disposition permettant d'expliquer l'origine du charbon, sa formation, sa répartition dans le monde et les conséquences de l'exploitation et l'utilisation du charbon.

Les élèves disposent d'une heure pour réaliser ce travail. Une fois ce travail relevé, l'activité est corrigée ensemble au tableau avec le diaporama commun (*cf annexe 11*).

### b. Supports utilisés

Les élèves ont accès à différents documents pour réaliser leur texte argumenté (*cf annexe 13*). Des échantillons de tourbe, lignite, charbon, anthracite ainsi que des empreintes de fougères sont disponibles sur les paillasses.

## 3. Les modalités de l'*escape game*

### a. Principe général du jeu

Notre *escape game* est un jeu de rôle dans lequel des apprentis agents secrets doivent acquérir un maximum de connaissances associées au charbon. Ils pourront ainsi partir en mission pour vérifier si les accords de Paris sont bien respectés par les états signataires.

La classe est divisée en 4 groupes avançant en parallèle et à leur rythme. Chaque membre se verra attribuer un rôle au début de l'*escape game* suivant le choix du groupe. Leur objectif est d'apprendre et de comprendre en réussissant les énigmes qui mènent à l'ouverture du coffre final.

Notre jeu est construit de manière filé, c'est à dire que la résolution d'une mission donne accès à la suivante ; c'est un *escape game* linéaire.. Nous avons construit 4 missions dont chacune correspond à un point du programme. La résolution de chaque mission leur permettra de

compléter la feuille de route « rapport de mission » (*cf annexe 3*). Ceci nous permet d'évaluer les éléments qu'ils ont extrait durant le jeu.

Une fois les 4 missions résolues, chaque groupe obtient une clé leur permettant d'ouvrir le coffre de fin contenant les documents confidentiels.

#### b. Les supports du jeu et déroulé du jeu

Le jeu commence avec une vidéo d'introduction pour mettre en immersion les élèves. S'enchaîne le décompte du chronomètre ainsi que la musique d'ambiance. (*cf annexe 14*)

Les élèves découvrent leur ordre de mission, le rapport mission, les badges des différents rôles avec un descriptif de leur fonction (*cf annexe 15*) et la première mission.

Nous avons eu besoin de 9 boîtes, 8 enveloppes, 4 cadenas clés, 4 cadenas 3 chiffres, 4 cadenas 4 chiffres pour établir les missions, du fusain, d'échantillons de roches en pochon (tourbe, lignite, charbon, anthracite, fossile fougère), de scotch pour délimiter les aires du jeu.

#### c. Construction des missions

Chaque énigme reprend un point du programme. Les élèves sont obligés de réussir la mission pour passer à la suivante et remplir leur fiche mission pour gagner le jeu. Il ont à disposition différentes fiches d'aide pour la résolution de l'énigme et pour le remplissage du rapport associé. Ces aides, au format papier, seront distribuées aux groupes en nécessité, il s'agit d'un véritable outil de différenciation pédagogique.

Voici des tableaux récapitulant chaque énigme et leurs aides associées.

<b>Mission 1</b>	Pour votre première mission : À vous de fouiller pour compléter votre rapport.
<b>Supports</b> (cf annexe 16)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fossile de fougère portant un numéro</li> <li>- Photographie de la fougère portant un numéro</li> <li>- Morceau de charbon portant un numéro</li> <li>- Document montrant le pourcentage des atomes C H O Si Al de différents éléments</li> <li>- Document montrant la présence de molécules identiques dans le charbon et un végétal type fougère</li> </ul> <p>Le fossile et le charbon sont cachés dans un bac de terre. Le reste se trouve dans l'environnement ou dans leur première enveloppe de mission.</p>
<b>Point du programme</b>	La présence de restes organiques dans les combustibles fossiles montre qu'ils sont issus d'une biomasse.
<b>Partie du rapport à compléter</b>	Mission 1: D'où vient provient le charbon? Donner deux arguments pour justifier votre réponse.
<b>Explications</b>	<p>Les élèves doivent retrouver les différents éléments supports dans le bac de terre et établir des liens entre les documents. Ils doivent déterminer que le charbon provient de la matière organique végétale car ils ont des pourcentages atomiques similaires ainsi que des molécules en commun comme la chlorophylle. L'empreinte de fougère pouvait être un argument supplémentaire.</p> <p>Pour passer à l'énigme suivante, les numéros sur les supports correspondent à la combinaison du cadenas ouvrant le coffre de l'énigme 2.</p>
<b>Aide énigme</b>	Sur le présent et le passé se trouve la clef.
<b>Aide rapport</b>	Le tableau et les molécules fournis font le lien entre la fougère et le charbon.

Tableau n°3 : Descriptif de la première mission

<b>Mission 2</b>	Pour accomplir votre mission, le diagramme doit être rempli.
<b>Supports</b> (cf annexe 17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramme de Van Krevelen</li> <li>- 4 échantillons de roche portant un numéro (tourbe, lignite, anthracite, charbon)</li> <li>- La composition en H/C et O/C des échantillons de roches ci-dessus.</li> </ul> <p>Chaque élément se trouve dans le coffre de missions 2</p>
<b>Point du programme</b>	Dans des environnements de haute productivité, une faible proportion de la matière organique échappe à l'action des décomposeurs puis se transforme en combustible fossile au cours de son enfouissement.
<b>Partie du rapport à compléter</b>	Mission 2: Remplir le diagramme ci-dessous.
<b>Explications</b>	Il faut replacer les roches par l'analyse du tableau sur le diagramme de Van Krevelen. Ils doivent ainsi travailler le graphique et le tableau. Une fois les roches remplacées en suivant l'ordre d'enfouissement, la succession des numéros qu'elles portent donne le code du cadenas de la prochaine mission
<b>Aide énigme</b>	L'ordre de l'enfouissement est la clef.
<b>Aide rapport</b>	Le diagramme prend sens à la lumière du tableau.

Tableau n°4 : Descriptif de la deuxième mission

<b>Tableau n° : Descriptif de la troisième mission</b>	
<b>Mission 3</b>	Continuez, vous êtes sur la bonne voie. Pour votre troisième mission : Trouvez la carte qui vous aidera à compléter votre rapport.
<b>Supports</b> (cf annexe 18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une carte de la répartition des ressources en charbon dans de chaque pays : un gisement clé est repéré par une croix ;</li> <li>- Une carte de la classe sur papier calque transparent avec plusieurs croix localisées.</li> </ul>
<b>point du programme</b>	La répartition des gisements de combustibles fossiles montre que transformation et conservation de la matière organique se déroulent dans des circonstances géologiques bien particulières.
<b>Partie du rapport à compléter</b>	Mission 3: Comment qualifieriez-vous la répartition des ressources dans le pays qui vous a été attribué?
<b>Explications</b>	Les élèves doivent globalement expliquer que les ressources en charbon sont inégalement réparties. Pour accéder à la mission 4, ils doivent superposer les deux cartes suivant les règles classiques d'orientation (Nord, Sud, Est, Ouest) et se rendre là où 2 croix se superposent entre la carte du monde et la carte de la classe. Il doit retrouver ainsi l'enveloppe de la mission 4
<b>Aide énigme</b>	Comme disait Sténon, tout n'est que superposition.

Tableau n°5 : Descriptif de la troisième mission

<b>Mission 4</b>	Une dernière pour la route
<b>Supports</b>	- Alphabet en morse fourni dans la pochette « ordre de mission »
<b>point du</b>	La connaissance de ces mécanismes permet de découvrir les gisements et de les
<b>Partie du rapport à</b>	Mission 4: Qu'avez vous appris par la lecture des phrases cachées?
<b>Explications</b>	Les élèves doivent utiliser le charbon révélateur sur la feuille pour laisser apparaître
<b>Aide énigme</b>	L'emplacement de la clef finale se lit en morse.
<b>Aide rapport</b>	Le charbon est un bon révélateur d'indice...

Tableau n°6 : Descriptif de la quatrième mission

d. Déroulé de la séance : organisation temporelle

Nous distinguons 5 temps dans cette séance:

- Le premier temps dure entre 5 minutes et 10 minutes. L'*escape game* commence à l'extérieur de la salle. Les élèves découvrent un mot sur la porte leur demandant de s'organiser en 4 équipes de 4 ou 5. Hors salle, l'enseignant explique brièvement que les élèves vont réaliser un *escape game* et appelle les groupes en les plaçant progressivement au niveau des quatre postes de la salle. Les élèves ne gardent qu'un crayon et posent leur sac en lieu prévu.
- Le deuxième temps permet aux élèves de s'immerger dans le jeu en s'imprégnant de la mise en scène. Il faut laisser un peu le temps aux élèves pour extérioriser la surprise. Puis la vidéo d'introduction est présentée. Le jeu commence.
- Le troisième temps est donc la phase de jeu. Les élèves disposent de 45 minutes pour accomplir leur tâche. Ils ne peuvent entrer en contact avec le professeur que par le biais de l'agent de liaison. Le professeur se charge de répondre aux questions avec le plus de parcimonie possible pour les laisser réfléchir. Ils sont en totale autonomie. En cas de blocage, le professeur peut transmettre une aide fournie au format papier ou par oral. Le rôle du professeur est de veiller à ce que chaque groupe puisse atteindre leurs objectifs dans le temps imparti.



- Le quatrième temps est la phase post-jeu direct. Les élèves ont besoin d'un temps pour que sortir du jeu afin de passer au dernier temps de la séance.
- Le dernier temps est la phase de débriefing durant 20 minutes. Il est impossible comme nous l'avons déjà surligneur d'imaginer un *escape game* pédagogique sans un débriefing permettant de reposer le cadre et les notions développées.

e. Organisation spatiale de la séance

La salle est organisée par secteur. Chaque secteur sera délimité par du scotch. Ces secteurs constitueront un périmètre dans lequel un groupe aura le droit de se déplacer et rechercher des indices.

Le coffre final à déverrouiller est positionné au centre de la salle.

Les photographies de l'organisation de la salle de classe et du décor sont en annexe (*cf annexe 20*)

### III. Résultats et analyses

Dans cette partie, nous allons exposer et analyser les résultats des différents tests que nous avons obtenu. TC signifie moyenne pour les classes ayant réalisées la tâche complexe (TC1 et TC2) ; EG signifie moyenne pour les classes ayant réalisées l'*escape game* (EG1 et EG2).

Nous travaillerons sur un plan large avec l'étude de TC et EG, même si nous irons parfois dans le détail de certaines classes.

#### A. Résultats et analyses du « profil ludique »

Ci-dessous, les tableaux de résultats du "profil ludique" :

	TC1	TC 2	EG1	EG2
<b>Nombre de réponses</b>	36	32	34	29
<b>% de réponses dans la classe</b>	100	88,88	94, 44	80,55

Tableau n°7 : Nombre de réponses obtenues au test ludique

	TC1	TC 2	EG1	EG2	TC	EG
<b>Jouez - vous à des jeux : %"OUI"</b>	80,55	81,3	83	93,1	80,925	88,05
<b>Q2 % "jeu d'action"</b>	72,65	57,7	76,15	63	65,175	69,575
<b>Q2 % "jeu d'aventure"</b>	60,55	61,5	47,4	63	61,025	55,2
<b>Q2 % "jeu de rôle"</b>	20,7	57,7	39,25	40,7	39,2	39,975
<b>Q2 % "jeu de réflexion et de logique"</b>	55,95	61,5	46,45	66,7	58,725	56,575
<b>Q6 % "À plusieurs"</b>	14,05	3,8	17,7	14,8	8,925	16,25
<b>Q6 % "Les deux"</b>	62,35	65,4	67,95	66,7	63,875	67,325
<b>Q8 % "Oui"</b>	91,65	100	94,45	86,2	95,825	90,325
<b>Q9 % "Oui"</b>	33,35	62,5	47,6	24,1	47,925	35,85
<b>Q10 % "Oui"</b>	77,75	84,4	85,4	79,3	81,075	82,35
<b>Score ludique total</b>	<b>569,55</b>	<b>635,8</b>	<b>605,35</b>	<b>597,6</b>	<b>602,675</b>	<b>601,475</b>

Tableau n°8 : Pourcentage de réponses aux questions sélectionnées pour établir le score ludique

Les scores ludiques des différentes classes sont globalement dans la même tranche.

De ce fait, nous pouvons dire que toutes ces classes ont un profil ludique similaire. Leur capacité à apprécier une pédagogie par le jeu serait donc équivalente. Les scores étant élevés nous pouvons dire que les classes EG seraient aptes à adhérer à l'*escape game*.

De ce fait, il ne semble pas pertinent d'utiliser cette donnée pour comparer les classes pour les tests de connaissances et de goûts.

Nous pouvons remarquer pour la question 9 (« Avez-vous déjà fait un *escape game* ? ») une différence significative entre certaines classes. En effet, un *escape game* en contexte privé coûte en moyenne une vingtaine d'euros par personne. Nous pouvons ici mettre en évidence une disparité sociale.

Pour autant dans les résultats et analyses des « tests de connaissances » nous ne noterons pas de différence de réussite entre les groupes ayant déjà pratiqué ou non des *escapes games* (scolaire et/ou extra-scolaire) antérieurement.

## B. Résultats et analyses des « tests de connaissances »

Trois types de résultats vous seront présentés:

- un tableau reprenant les moyennes sur 3, arrondies au centième, obtenues pour chaque question par classe et par type de test ;
- un organigramme détaillant les types de points obtenus par question, par classe et par type de test ;
- un graphique de l'évolution des moyennes au cours des tests par questions posées.

Les résultats présentés sont déjà retravaillés, vous pourrez retrouver les résultats brutes dans l'annexe (cf annexe 7).

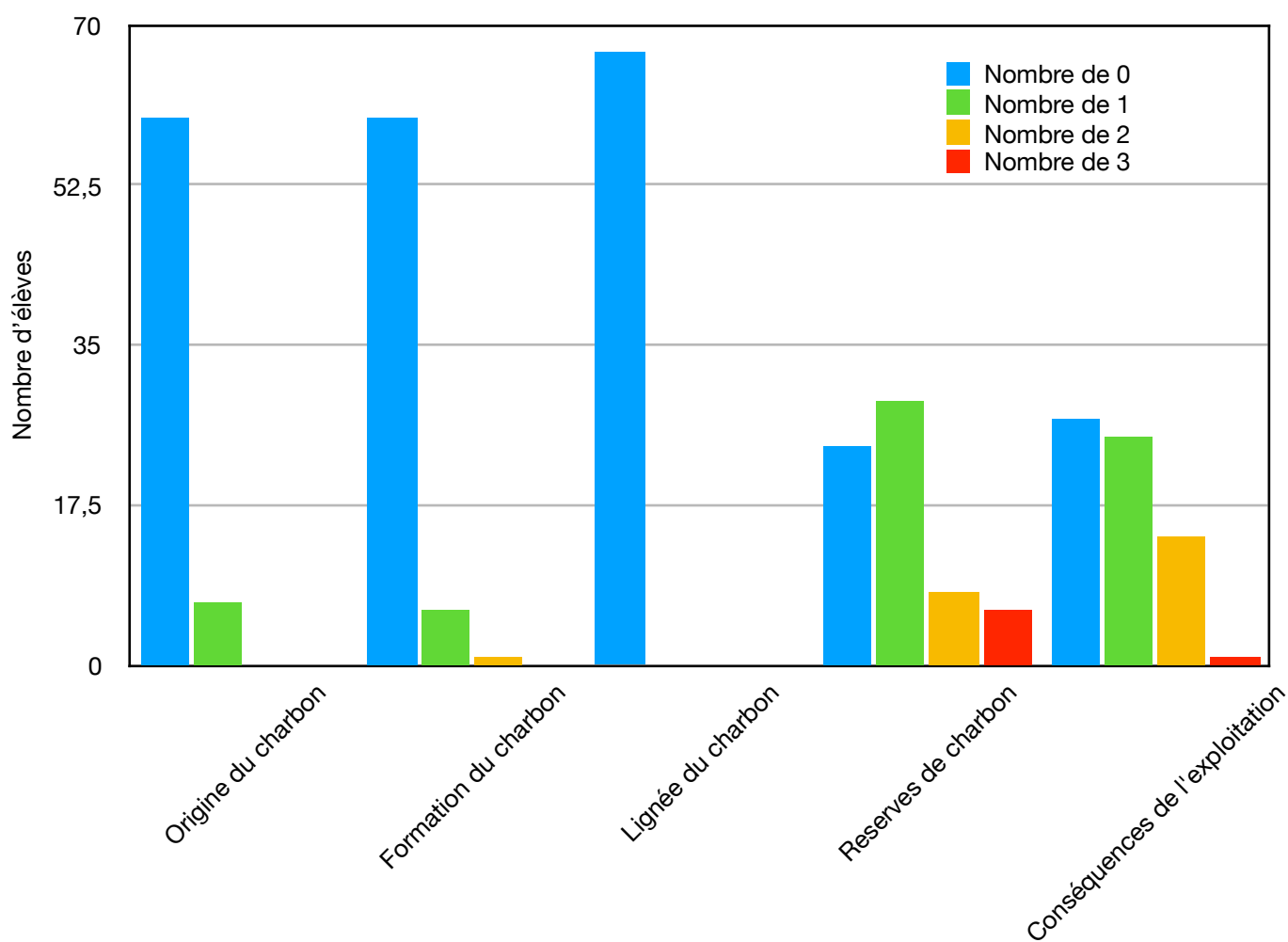
## 1. Résultats et analyses des pré-tests

### a. Les résultats bruts

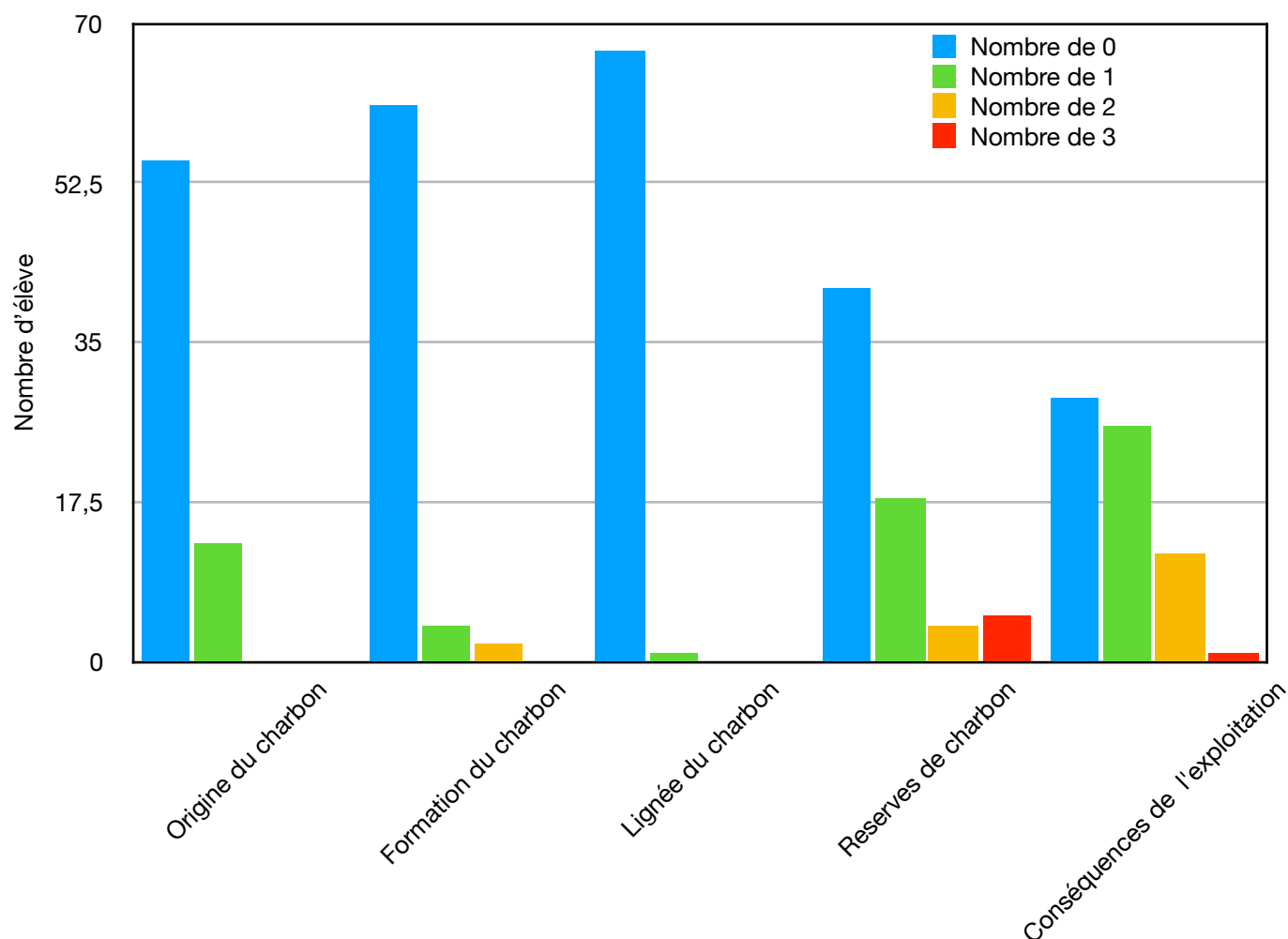
Classes	TC 1	EG 1	TC 2	EG 2	TC	EG
1- Origine du charbon	0,31	0,17	0,06	0,03	0,19	0,1
2- Formation du charbon	0,03	0,09	0,22	0,16	0,12	0,12
3- Lignée du charbon	0,03	0	0	0	0,02	0
4- Reserves de charbon	0,89	0,94	0,3	0,94	0,6	0,94
5- « Conséquences de l'exploitation »	0,74	0,74	0,82	0,94	0,78	0,84
Moyenne générale	0,4	0,39	0,28	0,41	0,34	0,4

Tableau n°9 : Moyennes sur 3 arrondies au centième obtenues par question et par classe lors du pré-test

Histogramme n°1: Résultats du pré-test EG



Histogramme n°2: Résultats du pré-test TC



#### b. L'analyse des résultats

D'après les moyennes du tableau n°9, nous pouvons avoir une idée du niveau des conceptions de chaque classe testée.

Les moyennes sont de 0,34 pour TC et de 0,40 pour EG.

Globalement, les deux populations TC et EG ont des niveaux à peu près équivalents.

Ce test ayant eu lieu avant le cours et étant des notions nouvelles, il est logique de retrouver des moyennes relativement basses.

Dans le détail, il est possible d'observer des questions pour lesquelles les élèves ont plus ou moins d'affinité. Les résultats sont meilleurs sur les réserves de charbon et les conséquences de l'exploitation. Ceci paraît logique sachant qu'il s'agit de notions transversales ayant déjà été travaillées au collège et dans d'autres disciplines. Ainsi les enjeux des séances sont davantage portés sur la transmission des notions de l'origine, de la formation et de la lignée du charbon que sur les deux autres notions.

En observant les histogrammes 1 et 2, il est possible d'observer la répartition des résultats pour l'ensemble des classes EG et celui des classes TC dans le détail.

Pour les notions 1, 2 et 3 : la quasi totalité des élèves n'ont aucune notion sur le sujet.

Pour les notions 4 et 5, leur connaissance entre TC et EG sont quasi similaires avec 5-6 élèves ayant une très bonne connaissances du sujet.

Pour la notion 4, nous pouvons remarquer que davantage d'élève des EG ont de légères notions que pour la classe TC.

### c. Présentation des résultats par classe

Nous avons réalisé des histogrammes pour chaque classe des pré - tests. (*cf annexe 21*)

Le détail des résultats des pré-tests pour chaque classe est assez similaire à l'analyse faite pour les classes EG et les classes TC. Les élèves n'ont quasiment pas de connaissances sur les questions 1, 2, 3. Les élèves ont plus de connaissances aux questions 4 et 5. La même explication que pour l'analyse globale peut être avancée.

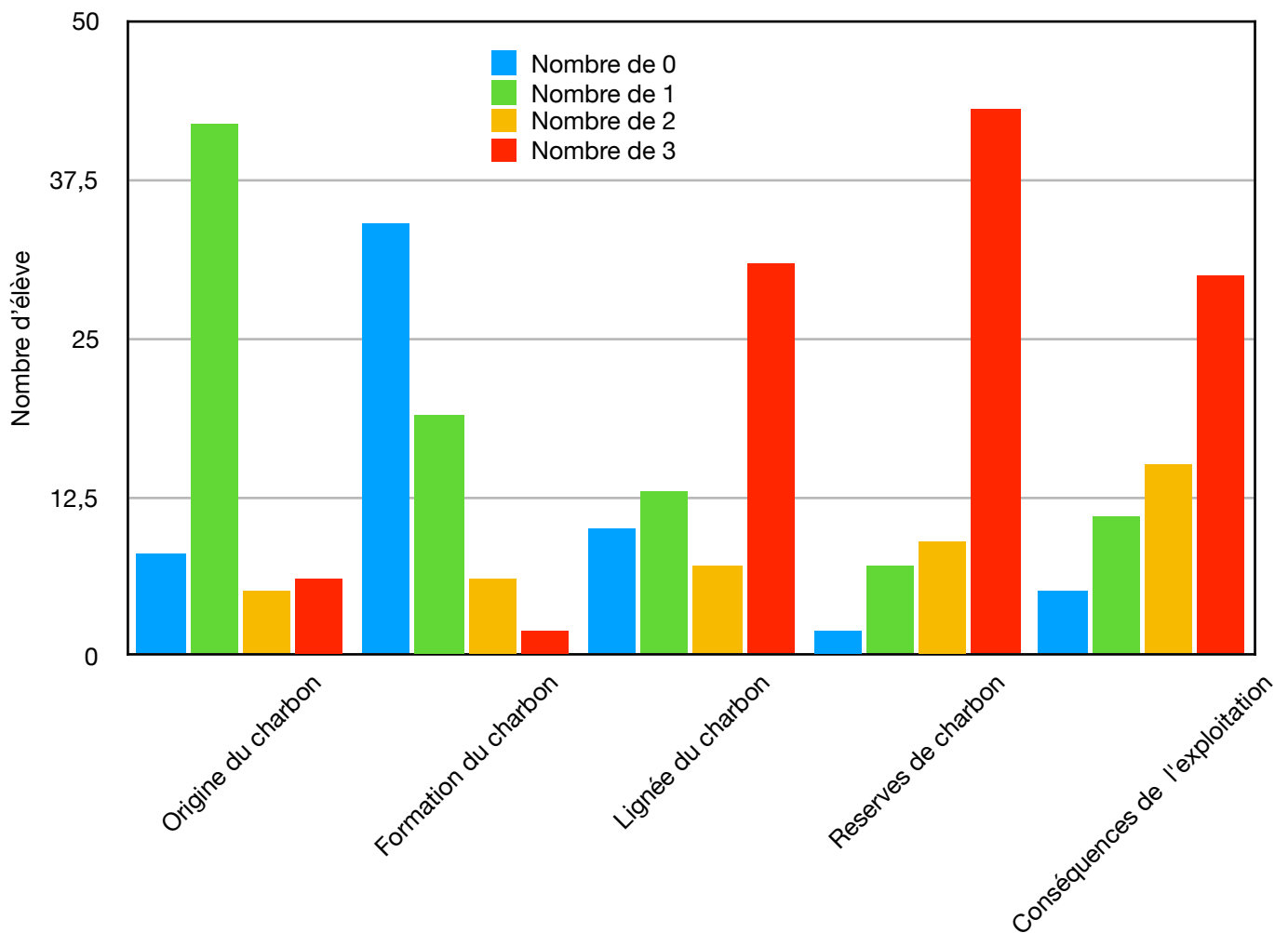
## 2. Résultats et analyses des post-tests

### a. Présentation des résultats

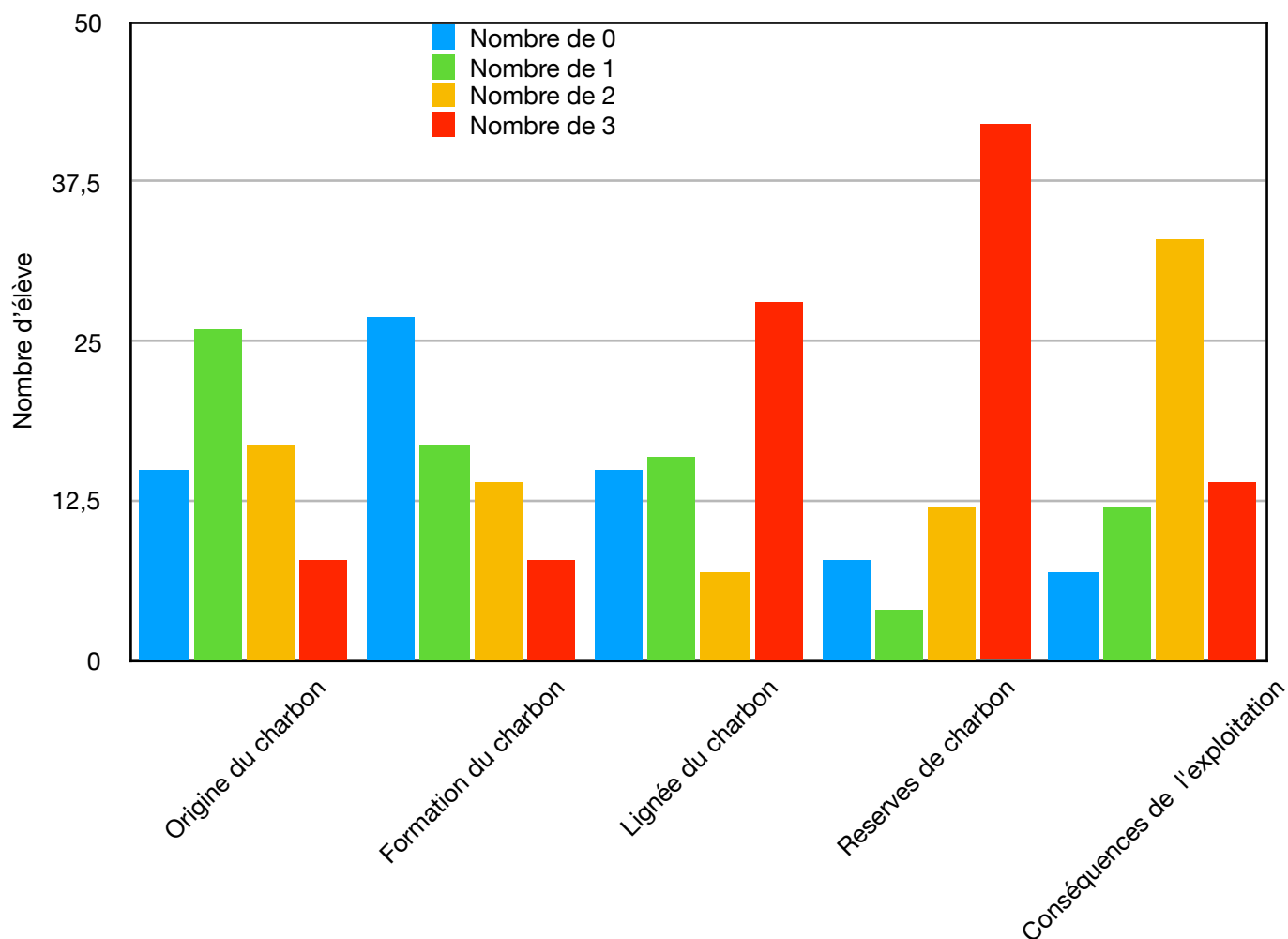
Classes	TC 1	EG 1	TC 2	EG 2	TC	EG
Origine du charbon	1,65	1,45	0,88	0,88	1,27	1,15
Formation du charbon	1,59	0,79	0,47	0,44	1,05	0,61
Lignée du charbon	2,65	2	0,75	1,94	1,73	1,97
Reserves de charbon	2,77	2,62	1,88	2,44	2,33	2,53
Conséquences de l'exploitation	1,97	1,76	1,66	2,5	1,82	2,15
Moyenne générale	2,12	1,72	1,13	1,64	1,64	1,68

Tableau n° 10 : Moyennes sur 3 arrondies au centième obtenues par question et par classe lors du post-test

Histogramme n°7 : Résultats du post-test EG



Histogramme n°8 : Résultats du post-test TC



#### b. Analyses des résultats

D'après les moyennes de TC et EG du tableau n°10, nous pouvons confirmer que les cours ont permis une acquisition des notions. Cette acquisition semble équivalente pour la TC et l'EG.

Dans le détail des réponses, il est possible de confirmer les progressions réalisées par les différents cours en comparant l'historique n°1 avec le n°7 et le n°2 avec le n°8.

En reprenant chaque question, il est possible de voir les notions qui ont été mieux transmises entre la TC et l'EG.

L'origine du charbon semble avoir été un peu mieux comprise pour la TC comme le processus de formation. En revanche, les notions 3, 4 et 5 sont nettement mieux passées pour les classes *escape game*.



Nous pouvons supposer que cela est dû à l'immersion dans l'*escape game*. En effet, chaque groupe représentait un pays exploitant cette ressource minière. Chacun des pays présentait un problème lié à l'exploitation et/ou l'utilisation de cette ressource. Cette immersion a peut-être joué un rôle de facilitation de la mémorisation de la part des élèves sur ces deux points. Nous pouvons aussi ajouter que les élèves avaient déjà des connaissances sur ces deux questions. Cela a sûrement permis une re-mobilisation de leur savoir.

En ce qui concerne la question 3 (**Classer** les roches de la lignée du charbon par ordre d'enfouissement), elle correspondait à la notion de l'énigme 3. Lors de l'énigme 3, les élèves devaient trouver un code qui correspond à l'ordre d'enfouissement des roches de la lignée du charbon. Nous pouvons donc supposer que l'association entre ce code et la notion sous-jacente a permis de stimuler la mémorisation de cette dernière.

Si nous entrons dans les détails, nous pouvons voir que l'acquisition des notions n'a pas été la même en fonction des différentes classes.

En effet, la classe TC1 semble avoir nettement maîtrisé le sujet tandis que la TC2 a eu plus de mal dans les acquisitions. Les apports de l'EG semblent être équivalents entre les classes.

Plusieurs hypothèses se présentent :

- les résultats dépendent des classes. D'après le tableau n°1, TC1 a une moyenne plus faible que la TC2. Cependant, la TC2 obtient de moins bons résultats que la TC1 sur ce sujet. Donc cette hypothèse n'est pas valide ;
- les résultats dépendent de l'enseignant? Cela peut être valable. Cependant, nous avons limité ce biais au maximum en ayant la même grille de correction pour les tests. De plus, il y a eu une correction croisée des copies. À cela s'ajoute le fait que le cours dispensé aux élèves était identique dans son contenu. Au cours de la séance, les élèves de TC étaient en autonomie, il y a eu une limitation de l'effet enseignant dans le sens où les élèves devaient chercher par eux-mêmes et ce n'était pas le professeur qui donnait les éléments de réponse.

Il est cependant à noter que la classe de TC2 au cours de l'année a connu une baisse de motivation et d'envie générale.

L'*escape game* permet donc une progression moyenne de la classe uniforme sans effet du paramètre classe et/ou enseignant dans notre étude.

c. Présentation des résultats par classe

Nous avons réalisé des histogrammes pour chaque classe des post - tests. (*cf annexe 22*)

Ces résultats permettent une compréhension plus fine de ce qu'il se produit pour chaque classe.

Mais une analyse rigoureuse de chaque classe ne serait pas efficiente dans le cadre de notre étude étant donné qu'aucune tendance générale avec notre variable se dégage.

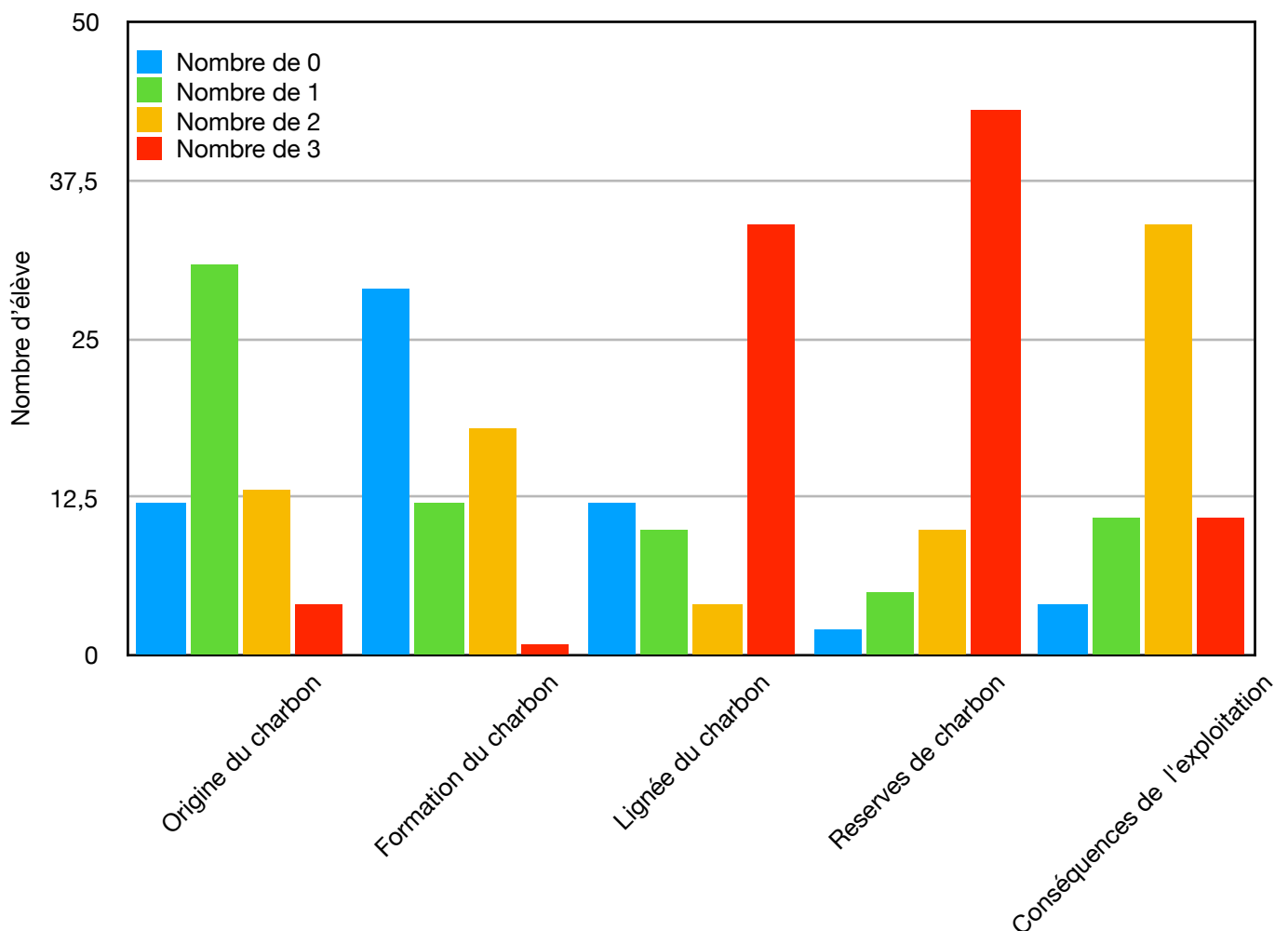
### 3. Résultats et analyses des post-tests long

#### a. Présentation des résultats

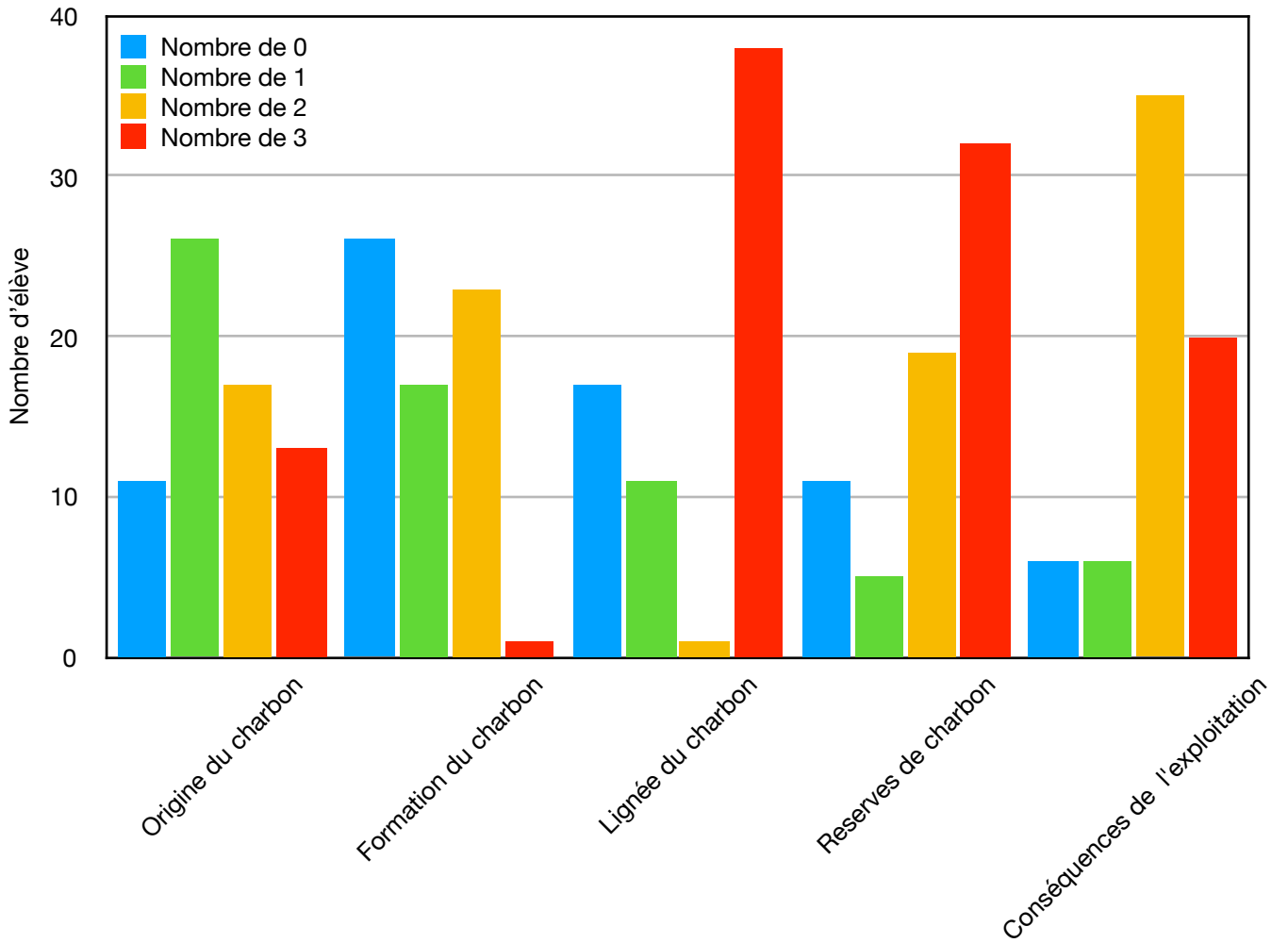
Classes	TC 1	EG 1	TC 2	EG 2	TC	EG
Origine du charbon	1,83	1,36	1,09	0,83	1,48	1,15
Formation du charbon	1,4	1,17	0,53	0,38	0,99	0,85
Lignée du charbon	3	2,64	0,69	1,04	1,9	2
Reserves de charbon	2,6	2,58	1,5	2,54	2,08	2,57
"Conséquences de l'exploitation"	2,43	2,08	1,59	1,54	2,03	1,87
Moyenne générale	2,25	1,97	1,08	1,27	1,69	1,69

Tableau n° 11 : Moyennes sur 3 arrondies au centième obtenues par question et par classe lors du post-test long

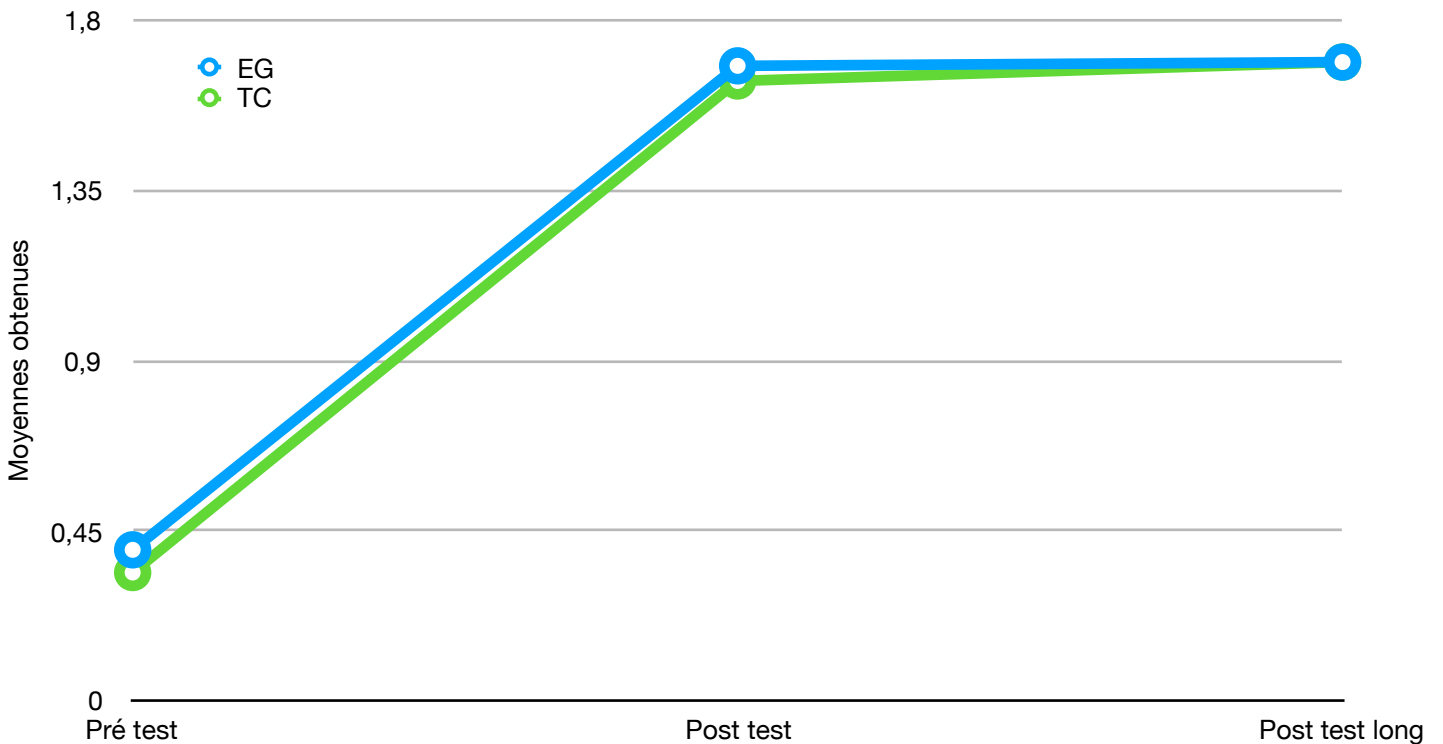
Histogramme n°13 : Résultats du post-test long EG



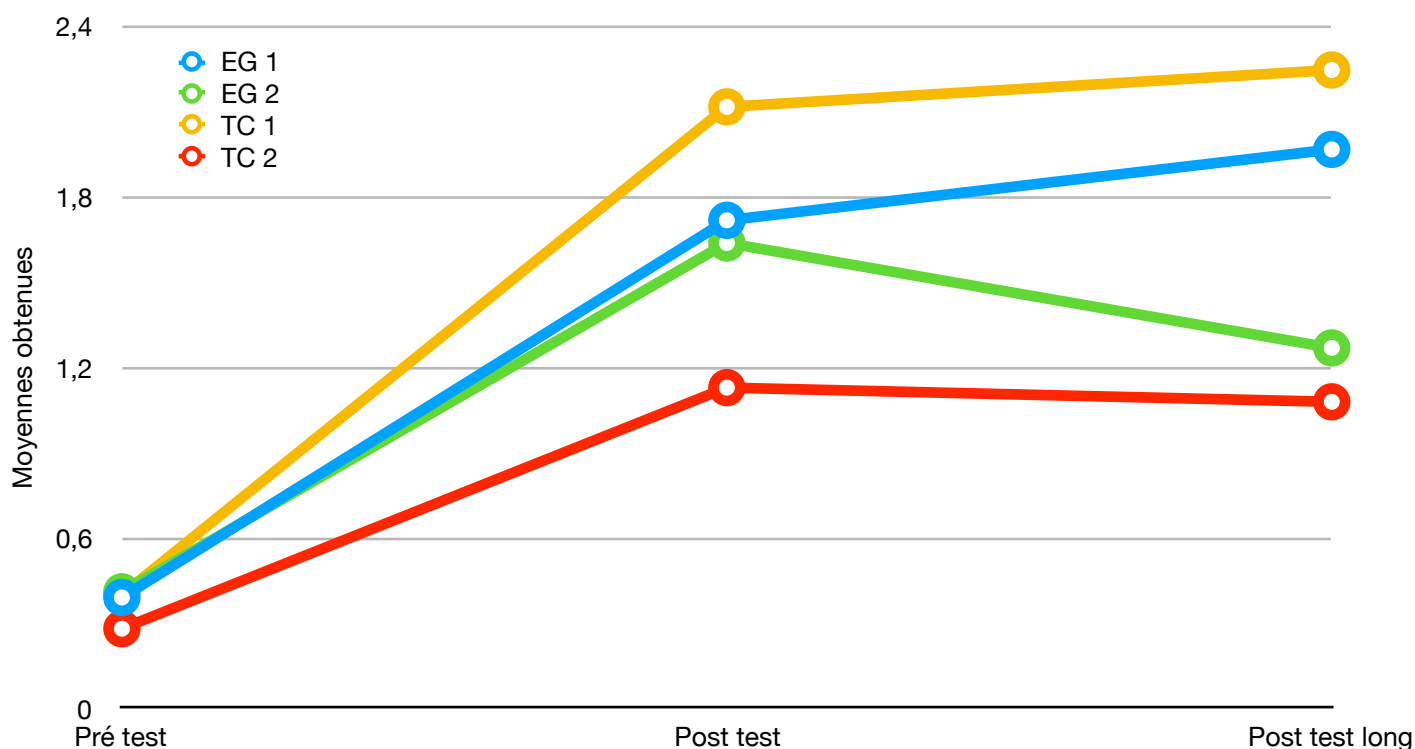
Histogramme n°14 : Résultats du post-test long TC



Graphique n°1 : Évolution des moyennes des classes EG et TC par test



Graphique n°2 : Évolution des moyennes de chaque classe par tests



#### b. Analyse des résultats

D'après le tableau n°11, la comparaison des moyennes du post-test long pour EG et TC permet d'avoir une idée de ce que les élèves ont retenu sur le long terme.

Remarquons, d'après le graphique n°1, que les classes EG et TC ont la même évolution au cours des tests.

Au vu des moyennes générales et de l'évolution, chaque division semble avoir retenu des notions équivalentes. Cependant, remarquons que le niveau des classes entre elles est très hétérogène. Par exemple, entre TC1 et TC2, il y a plus d'un point d'écart sur trois points. Nous allons donc pour la suite nous intéresser à une analyse par classe et par question.

D'après le graphique n°2, TC1 et EG1 semble avoir progressé au cours des tests.

Pour la TC2, le niveau semble s'être plus ou moins maintenu à un niveau plus bas que toutes les autres classes. Pour l'EG2, il semble y avoir eu une diminution.

Au vue des moyennes du post-test long, TC1 et EG1 se dégagent nettement de TC2 et EG2. Ceci ne dépend ni du dispositif pédagogique mis en place, ni du niveau des élèves au vue des moyennes générales des classes qui ne sont pas concordant.

Remarquons, comme dans le paragraphe précédent que la TC2 a perdu en investissement au cours de l'année d'après leur professeur.

En comparant l'évolution de EG1 et EG2, nous constatons que l'apport de l'*escape game* est le même pour le post test. Cependant, pour le post-test long, la classe EG1 a progressé contrairement à EG 2 qui a régressé. De fait, nous ne pouvons pas conclure sur l'efficacité de notre *escape game* sur l'apprentissage à long terme. Une hypothèse serait que les EG2 n'ont pas fourni le travail nécessaire pour progresser.

Il est ainsi très difficile de conclure sur une corrélation entre la pratique du jeu et les résultats observés car aucune tendance ne semble se dessiner en lien avec la pratique du jeu.

#### c. Présentation des résultats par classe

Nous avons réalisé des histogrammes pour chaque classe des post - tests, ainsi que des graphiques montrant l'évolution des moyennes par question pour chaque test. (*cf annexe 23*)

Ces résultats permettent une compréhension plus fine de ce qu'il se produit pour chaque classe. Mais une analyse rigoureuse de chaque classe ne serait pas efficiente dans le cadre de notre étude étant donné qu'aucune tendance générale avec notre variable se dégage.

#### 4. Bilan d'analyses

Globalement l'*escape game* est un format pédagogique comme un autre présentant des avantages et des inconvénients. A l'évidence, dans notre cas d'étude, il ne semble pas améliorer ou diminuer l'apprentissage des élèves à long terme mais semble fournir des résultats équivalents à une tâche complexe.

Ainsi le critère sérieux n'a pas été masqué par le critère ludique dans notre cadre d'étude.

Toute fois, remarquons que les résultats semblent être propres à une classe, sans qu'il y ait vraiment de tendance. Ici nous avons tenté d'expliquer les résultats par les moyennes ou bien par le profil ludique. Mais ces critères ne semblent pas être déterminants au vue de notre étude.

### C. Résultats et analyses du test de goût

Nous allons analyser question par question les résultats de ces tests en effectuant un comparatif entre les classes EG et TC.

#### 1. Résultats et analyse de la question 1

La question n°1 est « Est - ce que vous vous êtes amusés lors de cette séance? ».

Diagramme circulaire n°1:  
Résultats pour TC

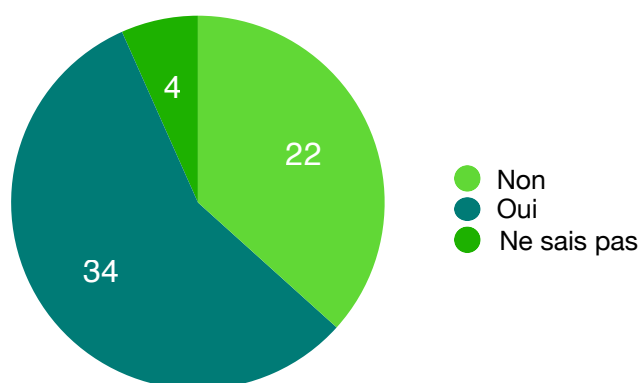
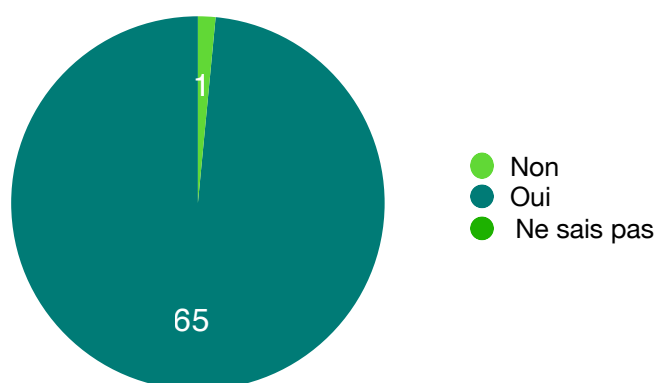


Diagramme circulaire n°2:  
Résultats pour EG



En observant les diagrammes n°1 et n°2, il semble évident que les élèves prennent plus de plaisir en pratiquant un *escape game* qu'une tâche, remarquons tout de même que la tâche complexe n'est pas une activité qui peut rebuter les élèves dont plus de la moitié ont apprécié leur activité.

## 2. Résultats de la question 5

La question 5 est « Quelles sont les choses qui vous ont plus ? ».

Mots clés	EG	TC
Travail de groupe	21	33
Réflexion autour des énigmes	42	0
Autonomie	13	2
Analyser les documents	0	3
Apprendre de nouvelles choses	0	8
Divertissant	13	0
Tout	12	4
Ambiance (temps, musique, missions...)	11	0
Nourriture	5	0
Rien	0	2
Matériels concrets (roches)	0	6

Tableau n° 12 : Résultats pour la question n°5



Illustration n°1 : Nuage de mots d'après  
le tableau n°12 pour EG



Illustration n°2 : Nuage de mots d'après  
le tableau n°12 pour TC

Remarquons que les mêmes termes sont utilisés en des proportions différentes (groupe, réflexion/ analyses). Des termes propres aux jeux se retrouvent dans l'illustration n°1.



### 3. Résultats de la question 6

La question 6 est « Quelles choses ne vous ont pas plu ? ».

<b>Mots clés</b>	<b>EG</b>	<b>TC</b>
Rien	36	0
Manque de temps	6	15
Difficulté des énigmes	6	0
Trace écrite	1	8
Dysfonctionnement du matériel	3	0
Autonomie	2	2
Sujet	0	1
Note	0	3

Tableau n° 13 : Résultats pour la question n°6

### 4. Analyses des questions 5 et 6

D'après le tableau n°12 et 13, le travail de groupe semble être ce qui a le plus plu à l'ensemble des classes EG et TC.

Les élèves semblent plus apprécier l'*escape game* en n'y trouvant moins de critiques que pour la tâche complexe comme le manque de temps ou la trace écrite.

## 5. Résultats et analyses de la question 4

La question 4 est « Citer une chose que vous avez apprise... ».

Mots clés	EG	TC
Origine du charbon	37	27
Répartition du charbon	14	10
Formation du charbon	7	19
Connaissance générale sur le charbon	6	15
Conséquences de l'exploitation du charbon	13	9
Esprit d'équipe	2	0
Décrypter en morse	2	0

Tableau n° 14 : Résultats pour la question n°4

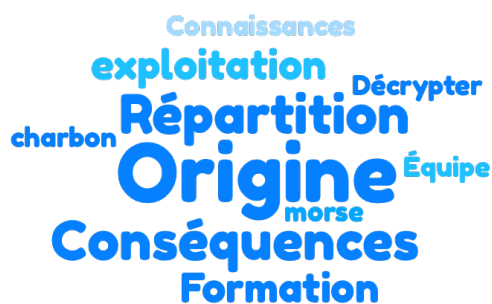


Illustration n°3: Nuage de mots d'après le tableau n°14 pour EG



Illustration n°4 : Nuage de mots d'après le tableau n°14 pour TC

L'ensemble des classes semblent avoir appris autour de l'origine du charbon en majorité, puis sur la répartition, formation et connaissance générale du charbon. En effet, d'après le pré-test, les plus grandes marges de progression étaient sur ces différents points. Cependant, paradoxalement dans les faits ce sont à ces questions que les résultats sont les moins bons au post test et post test long.

## 6. Résultats de la question 5

La question 5 est « Pensez vous que vous auriez mieux appris dans un contexte de classe dit “classique” ? ».

Diagramme circulaire n°3:  
Est - ce que vous pensez  
que vous auriez mieux  
appris dans un contexte lors  
d'un escape game ? TC

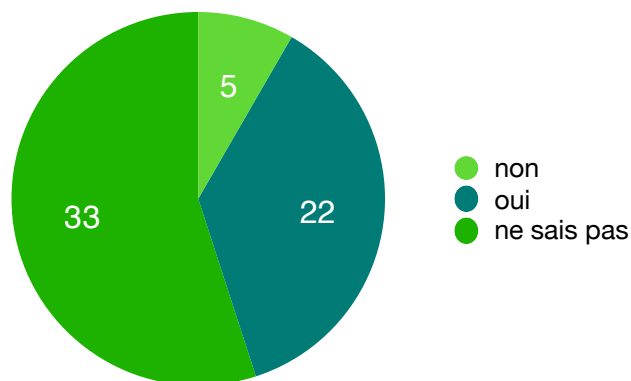
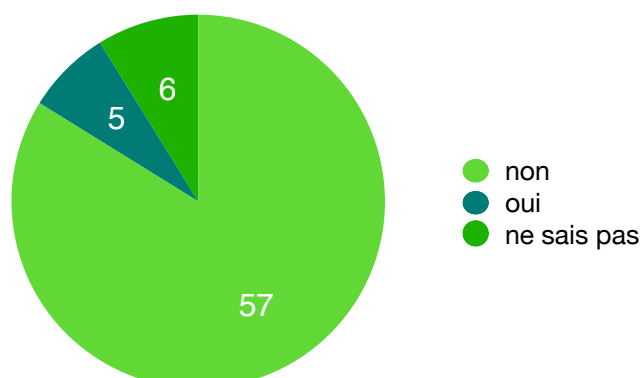


Diagramme circulaire n°4:  
Est - ce que vous pensez  
que vous auriez mieux  
appris dans un contexte lors  
d'un cours type « tâche  
complexe »? EG



D'après les diagrammes circulaires 3 et 4, nous remarquons que la réponse est propre à chaque classe. La classe EG pense que l'*escape game* est un meilleur outil pour apprendre. Les élèves de la classe TC s'interrogent pour la majorité et pensent dans une seconde intention que l'*escape game* leur aurait mieux permis d'apprendre, alors qu'ils n'en ont jamais fait.

## 7. Résultats de la question 7

Diagramme circulaire n°5:  
Préférez-vous faire: TC

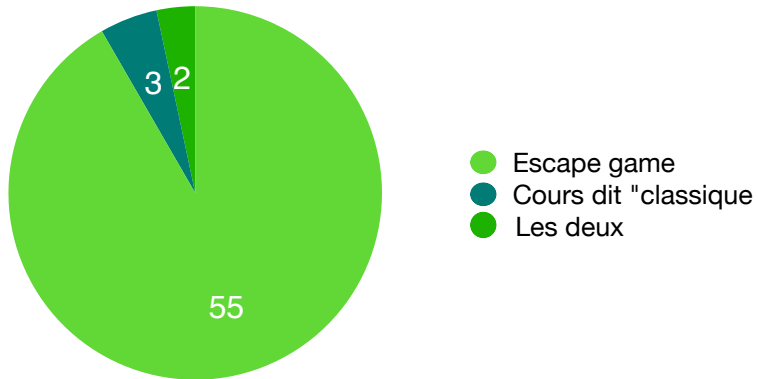
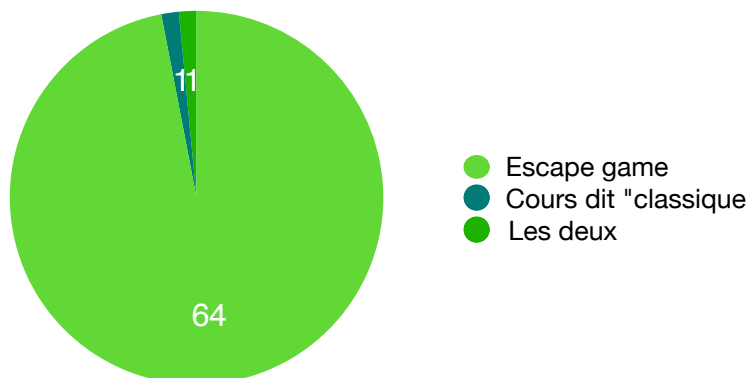


Diagramme circulaire n°6:  
Préférez-vous faire: EG



D'après les diagrammes circulaires 5 et 6, nous remarquons que les réponses se recourent entre les deux classes. Les classes EG et TC préférant faire quasiment à l'unanimité un *escape game*. Les élèves de la tâche complexe sont plus tentés par la pratique de l'*escape game* alors qu'ils ne l'ont jamais pratiqué. Les élèves de la classe EG semblent avoir été convaincus par l'*escape game*.

## D. Résultats et analyses des traces écrites

### 1. Présentations des résultats

Dans cette partie, les résultats sont travaillés. Les productions écrites des élèves se trouvent en annexe (cf annexe 24).

	Seconde EG1 groupe A				Seconde EG1 groupe B				Moyenn e
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	
<b>Mission 1</b>	1,5	0	1,5	0	1,5	1,5	0,25	0,75	0,88
	1,5	0	1,5	0	1,5	1,5	0	0	0,75
	1	0,5	1	0	0,5	1	0,25	1	0,66
<b>Mission 2</b>	2	2	2	2	2	1,5	2	2	1,94
<b>Mission 3</b>	1,5	1	1,5	2	0,5	2	2	0,5	1,38
<b>Mission 4</b>	2	2	2	0,25	1,5	2	2	1	1,59
<b>Note (sur 10)</b>	9,5	5,5	9,5	4,25	7,5	9,5	6,5	5,25	7,19

Tableau n° 15 : Résultats obtenus pour le rapport de mission EG1  
(Moyenne arrondie au centième supérieur)

	Seconde EG2 groupe A				Seconde EG2 groupe B				Moyenn e
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	
<b>Mission 1</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,5	0	0	0	0	0	1,5	0	0,37
	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0,19
<b>Mission 2</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Mission 3</b>	0	2	0	0	1	1	1	2	0,88
<b>Mission 4</b>	2	1	2	1	0	2	2	2	1,5
<b>Note (sur 10)</b>	5,5	5	4	3	3	5	7,5	6,5	4,94

Tableau n° 16 : Résultats obtenus pour le rapport de mission EG2  
(Moyenne arrondie au centième supérieur)

<b>Tableau n°17: Résultats obtenus pour le texte argumenté TC1 (Moyenne arrondi au centième supérieur)</b>									
	Seconde TC1 groupe A				Seconde TC1 groupe B				Moyenn e
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	
<b>Origine du charbon</b>	1,5	0,75	1,5	1,5	1,5	1	0,75	1,25	1,21
	1,5	0	0	0	0	0	1,5	1,5	0,56
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Formati on du charbon</b>	0	2	0	0	0	1,5	1,5	0	0,62
	2	0	0	0	0	0	0	2	0,5
	1,5	0	0	0	3	3	3	3	1,69
<b>Répartit ion des ressour ces</b>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0,19
<b>Exploita tion</b>	3	3	3	3	3	3	3	2	2,88
<b>Forme</b>	2	1	2	1,5	2	3	1	1,5	1,75
<b>Note sur 20</b>	14	9,25	9	8,5	12	14	14,75	13,75	11,91
<b>Note sur 10</b>	7	4,625	4,5	4,25	6	7	7,375	6,875	5,95

Tableau n° 17 : Résultats obtenus pour le texte argumenté TC1  
(Moyenne arrondie au centième supérieur)

	Seconde TC2 groupe A				Seconde TC2 groupe B				Moyenn e
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	
<b>Origine du charbon</b>	0	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,25
	0	0	1,5	0	0	1,5	1,5	1,5	0,75
	0	1	1	1	1	0	0	0	0,5
<b>Formati on du charbon</b>	2	0	2	0	0	2	1	2	1,13
	0	0	0	0	0	2	0	0	0,25
	1,5	2	1	0	0	3	1	0	1,06
<b>Répartit ion des ressour ces</b>	0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	1,13
	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0,19
<b>Exploita tion</b>	3	3	3	2	0	3	3	0	2,13
<b>Forme</b>	0	1	3	1,5	1	3	1	0	1,31
<b>Note sur 20</b>	6,5	9,5	14,5	7,5	6,5	17,5	10,5	5	9,69
<b>Note sur 10</b>	3,25	4,75	7,25	3,75	3,25	8,75	5,25	2,5	4,84

Tableau n° 18 : Résultats obtenus pour le texte argumenté TC2  
(Moyenne arrondie au centième supérieur)

## 2. Analyses des résultats

L'étude du rapport de mission nous permet de savoir quelles sont les énigmes qui ont plus ou moins bien fonctionné.

Les moyennes des rapports de mission pour les secondes EG1 et EG2 sont respectivement de 7,19 et de 4,94 sur 10.

Nous remarquons une différence importante entre les deux classes.

Les élèves de la seconde EG2 n'ont peut-être pas compris le lien entre les énigmes et les questions associées dans le rapport de mission.

- La "mission 1" obtient une moyenne très basse dans la classe EG2. Cela signifie peut-être que l'énigme de l'origine du charbon n'a pas été comprise ou que la consigne de la mission 1 n'a pas été comprise. La dernière supposition semble être la plus plausible car de nombreuses réponses étaient : « le charbon vient des mines ».
- La "mission 2" a été globalement très bien réussie dans les deux classes. L'énigme mobilise une compétence que les élèves avaient déjà travaillé au cours de l'année ; qui était de faire le lien entre un tableau et un graphique.

- La "mission 3" a été bien réussie dans la classe EG1 (moyenne : 1,38/2) alors que cela fut moins bien réussie dans la classe EG2 (moyenne : 0,88/2).
- La "mission 4" a été globalement réussie dans les deux classes.

Le texte argumenté est un exercice que l'ensemble des élèves concernés avaient déjà pratiqué.

La classe de TC1 a obtenu une moyenne de 11,91 sur 20 et la classe TC2 une moyenne de 9,69 sur 20. Il y a une différence d'environ 2 points entre les deux classes.

Il y a donc moins de différences sur ce type d'exercice que sur le rapport de mission.

Sans prendre en compte la forme du texte argumenté, les éléments demandés étaient similaires à ceux demandés dans le rapport de mission. Les moyennes de la classe de seconde TC1 et TC2 sont respectivement de 10,15 sur 20 (soit 5,07 sur 10) et de 8,37 sur 20 (soit 4,18 sur 10).

Si nous voulons vraiment comparer ces deux traces écrites, les élèves semblent avoir mieux réussi le rapport de mission, du moins pour les classes de seconde EG1 et EG2. Pour les classes de seconde TC1 et TC2, la différence n'est pas aussi significative.

Pouvons - nous réellement comparer ces deux productions écrites tant leur forme est différente ? Ne pas faire de texte argumenté pour les EG était un choix permettant une immersion plus importante. Nous retrouvons ici la dualité entre les critères ludiques et sérieux.



## E. Résultats et analyses du test de prof

Quinze professeurs, issus du Master 2 MEEF Montpellier 2018 - 2019, ont répondu au test professeur après avoir effectué l'*escape game*.

Cette analyse nous servira à prendre du recul, dans la discussion, sur la pratique du jeu en classe et les améliorations que nous pourrions apporter à notre *escape game*.

### 1. Le point de vue du panel enseignant sur le jeu dans l'apprentissage

L'ensemble des professeurs de ce panel pense qu'il est possible d'apprendre en jouant. Ce panel de professeurs est peut-être plus sensible à cette nouvelle approche pédagogique de par leur récente formation.

Il serait intéressant d'étendre l'étude auprès de professeurs plus expérimentés.

Réponses formulées par les professeurs	Nombre de fois que la réponse est formulée
Motivation	8
Mémoire (créer des souvenirs, faire des liens..)	6
Attention	2
Innovant	2
Ludique	2
Utilisation des compétences dans un contexte détourné	2
Groupe	1

Tableau n°19 : Réponse à la question "Pourquoi est-il possible d'apprendre par le jeu?"



Illustration n°5 : Nuage de mots d'après le tableau n°19

Pour les professeurs, le jeu pédagogique est un outil de motivation. Pour eux, la motivation est un paramètre nécessaire pour un meilleur apprentissage.

Le test de goût des élèves nous permet de confirmer cela (cf § III.C.).

Une nouvelle fois le jeu ne serait utilisé ici que pour motiver les élèves. Cela rejoint les différentes études présentées dans la partie "cadrage théorique". Une pédagogie ludique permet de susciter de l'intérêt chez les élèves (cf § III.C.).

Nous pouvons tout de même noter que pour les enseignants, l'apprentissage par le jeu permettrait aux élèves de mieux mémoriser les notions. Cependant, après les analyses de nos résultats des tests de connaissances, nous avons pu constater que cela n'est pas significatif sur l'étude effectuée.

D'après le digramme circulaire n°7, Sur le panel de professeurs interrogés, 8 sur 15 avaient pratiqué un *escape game* dans le cadre privé. L'ensemble de ces professeurs avaient apprécié leur expérience.

Cette question avait pour objectif d'essayer d'établir un "mini" profil ludique des enseignants. En supposant, une nouvelle fois, que si les personnes ont pratiqué un *escape game* et qu'ils ont apprécié alors ils ont plus de chance d'adhérer à la pratique d'un *escape game* en classe.

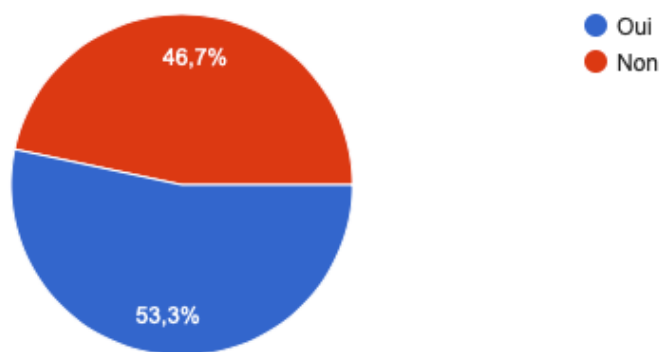


Diagramme circulaire n°7 : Pourcentage de professeur ayant pratiqué ou non un *escape game* dans le cadre privé

Réponses formulées par les professeurs	Nombre de fois que la réponse est formulée
Réflexion	4
Divertissement	3
Challenge/compétition	2
Immersion	2
Groupe	1
Être en activité	1
Investissement	1
Motivation	1

Tableau n° 20 : Réponse à la question "Pourquoi avez - vous apprécié l'*escape game* ?"



Illustration n°6 : Nuage de mots

d'après le tableau n°20

Il leur été demandé ce qu'ils avaient apprécié dans l'*escape game*. Pour eux, ce qu'ils apprécient dans un *escape game* sont les mêmes éléments qui permettent d'apprendre dans un contexte ludique.

Les mots "Motivation", "Réflexion", "Groupe" sont des arguments que nous avons avancé dans la justification de l'*escape game* en tant que jeu sérieux, il est intéressant de retrouver le même vocabulaire chez les élèves (cf illustration n°1)

Nous soulevons un problème qui porte sur la possible installation d'une compétition entre les élèves. Ce point de vigilance peut disparaître de manière simple en faisant en sorte que tous les élèves doivent réussir pour atteindre un objectif commun. De ce fait, ce n'est pas une compétition que nous voyons se mettre en place entre les élèves mais une collaboration.

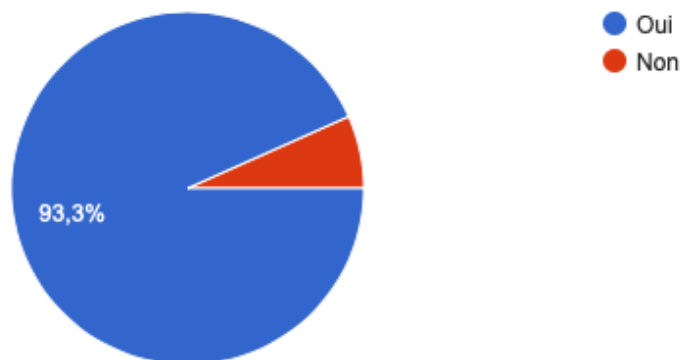


Diagramme circulaire n°8 : Pourcentage de réponse "oui" et "non" à la question "Pensez vous qu'il est possible d'apprendre à travers un *escape game* ? "

14 professeurs sur 15 pensent qu'il est possible d'apprendre à travers un *escape game*.

Le public ciblé est donc ouvert à l'apprentissage par le jeu. Cette nouvelle génération de professeurs semble avoir fait un pas en avant concernant l'introduction du jeu à l'école, notamment dans le secondaire contrairement à ce que nous avons soulevé concernant l'image du jeu à l'école dans la partie cadrage théorique.

Réponses formulées par les professeurs	Nombre de fois que la réponse est formulée
Mémoire	8
Motivation	4
Réflexion	3
Utilisation des compétences dans un contexte détourné	3
Investissement	2
Innovant	1
Groupe	1

Tableau n° 21 : Réponse à la question "Pourquoi pensez - vous qu'il est possible d'apprendre à travers un *escape game* ?"



Illustration n°7 : Nuages de mots d'après le  
tableau n°21

Nous retrouvons les mêmes idées que pour la question "Pourquoi est - il possible d'apprendre en jouant selon vous ?". Insistons sur le fait que les professeurs pensent que la mémoire des élèves est améliorée. Cependant, nous avons pu voir que cela n'était pas le cas dans nos résultats et analyses de nos tests de connaissances.

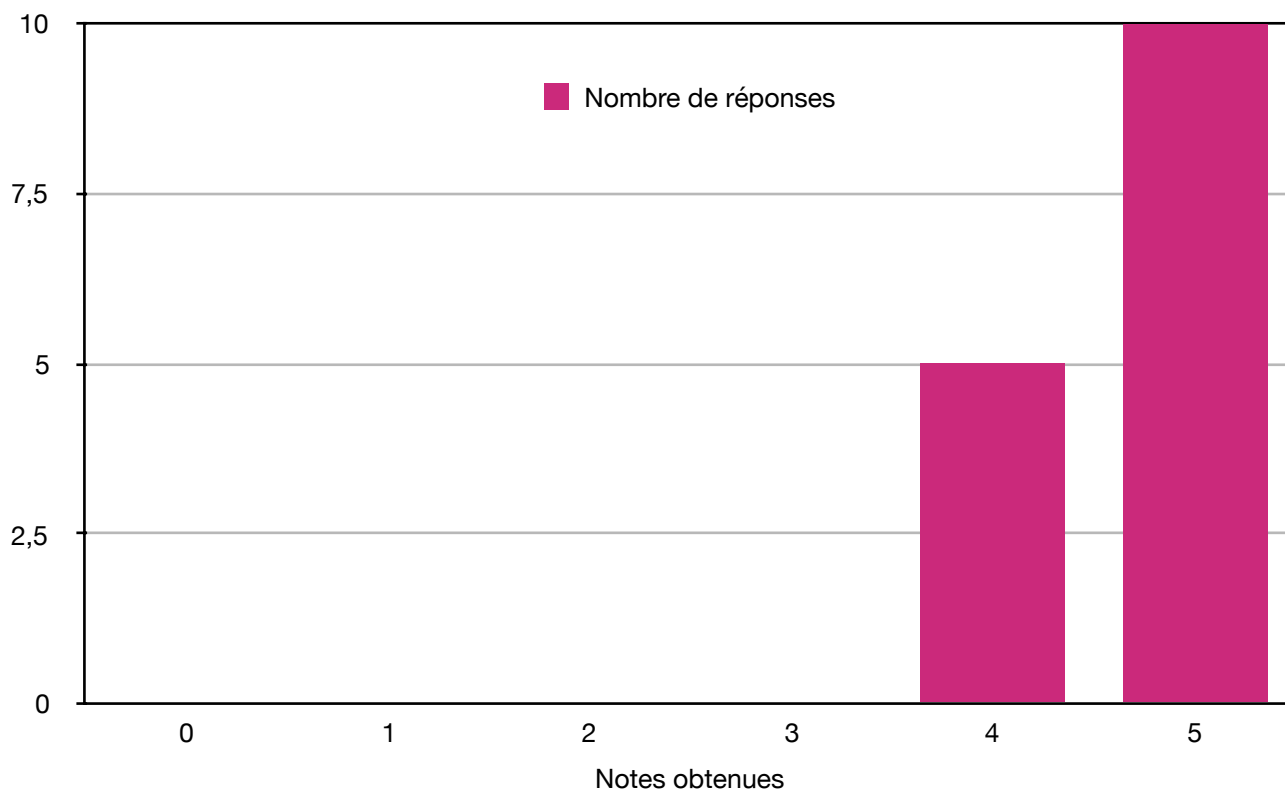
Remarquons aussi que pour les professeurs, l'*escape game* est un outil de motivation pour les élèves. En effet, dans les tests de goût des séances nous avons pu voir que les élèves avaient davantage apprécié ce format pédagogique novateur. De plus, les séances suivantes l'ambiance et la motivation dans les classes ayant bénéficié de l'*escape game* étaient plus enjouées pour venir en classe.

## 2. Évaluation de l'*escape game* par les enseignants

Leurs remarques seront prises en compte dans le paragraphe sur les pistes d'amélioration de l'*escape game*.

### a. Critères ludiques

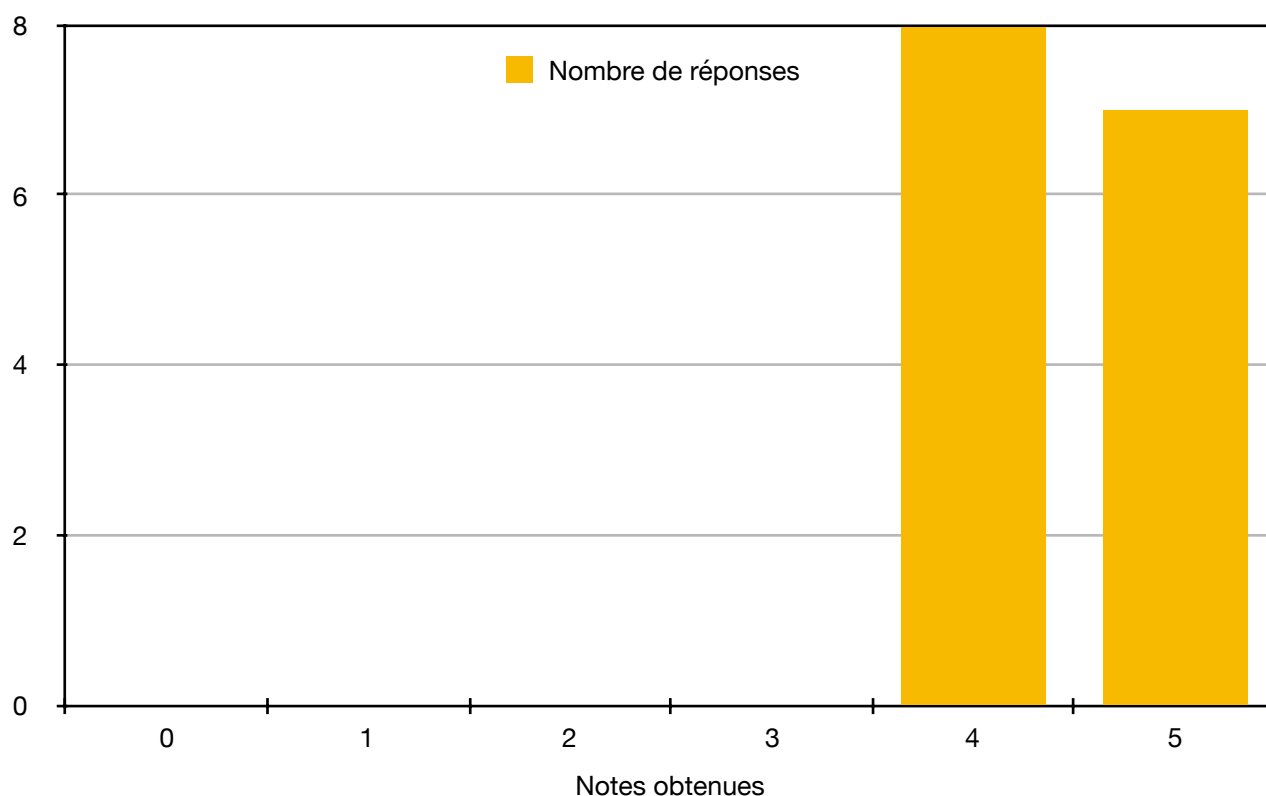
Histogramme n°17 : Notation du critère de l'ambiance de l'*escape game*



La moyenne obtenue pour ce critère est de 4,7/5.

Ce que les professeurs ont surligné est l'immersion du jeu notamment en ce qui concerne le décor, le matériel et la musique. Ce sont des paramètres qui sont essentiels selon nous. En effet, lors d'un *escape game* non pédagogique l'immersion est recherchée par le joueur. Dans un contexte classe, l'immersion permet aux élèves de s'approprier pleinement le sujet et de contextualiser leurs apprentissages.

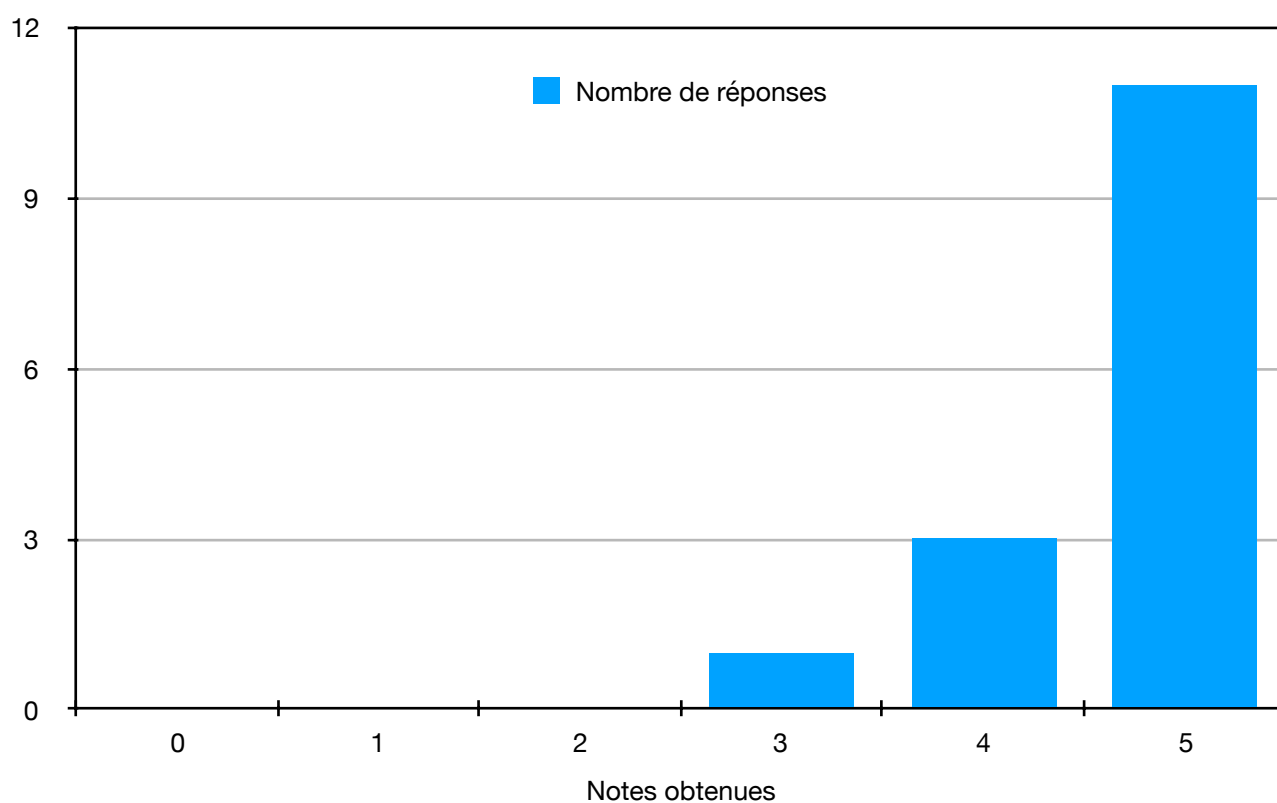
Histogramme n°18 : Notation du critère scénario



La moyenne pour ce critère est de 4,5/5.

Les appréciations apportent une nuance : « nous oublions le scénario au cours du jeu ». Il serait donc intéressant de le retravailler afin qu'il soit présent tout au long du jeu (cf IV).

Histogramme n°19 : Notation du critère de l'amusement

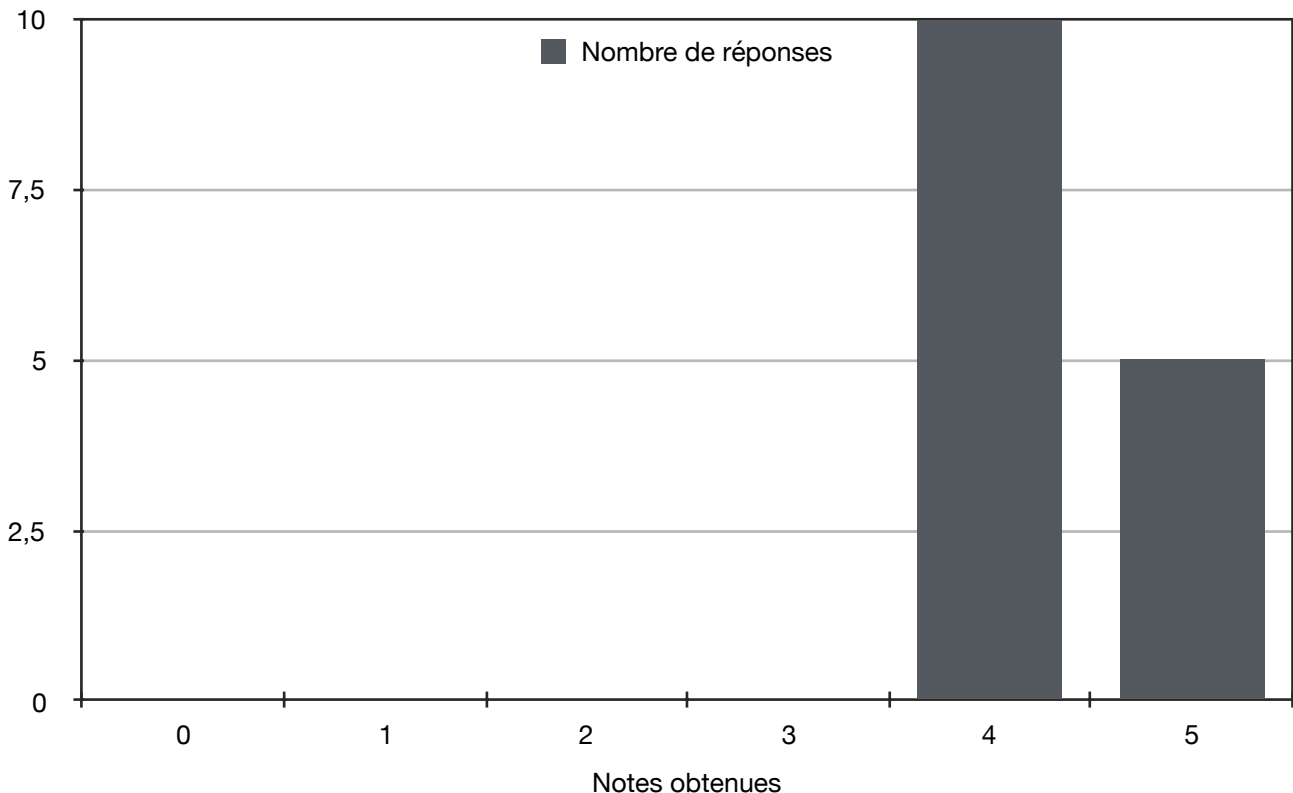


La moyenne de ce critère est de 4,6/5.

Dans les appréciations, nous avons eu : « On est de suite plongé dans l'ambiance le choix ne nous ait pas laissé, il ne reste plus qu'à réfléchir tous ensemble et apprécier les énigmes », « On se prend au jeu ». Le contrat concernant la partie ludique est donc rempli.

b. Critères sérieux

Histogramme n° 20 : Notation du critère du lien avec le programme (BO)



La moyenne de ce critère est de 4,3/5.

Selon les professeurs le diagramme de Van Krevelen utilisé était certainement difficile à comprendre pour les élèves.

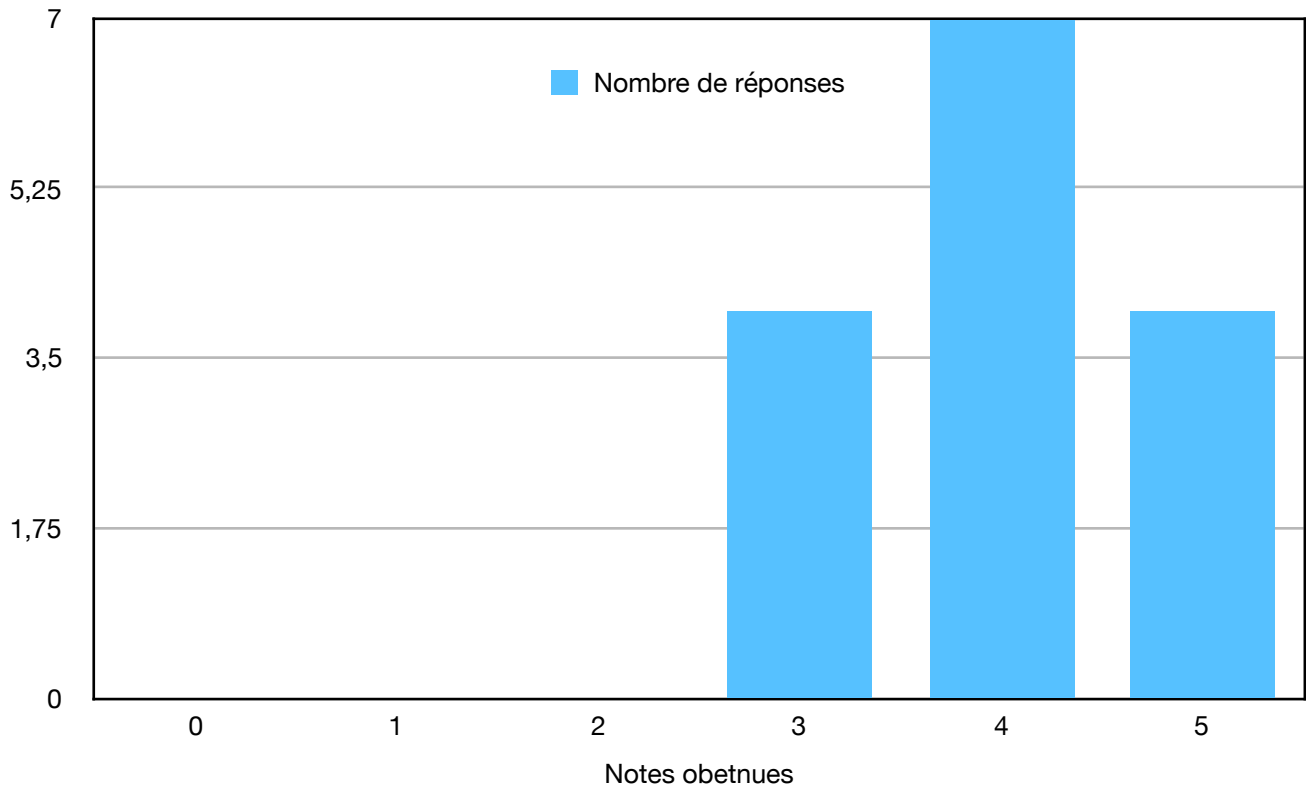
Certains soulignent le manque de certaines notions comme l'enfouissement des roches et l'action des décomposeurs. D'autres pensent que l'ensemble des notions importantes ont été abordées.

Il a aussi été soulevé que le jeu était centré sur le charbon et qu'il aurait été bien de rajouter une partie sur le pétrole. En effet, l'ensemble du jeu portait sur la ressource houillère mais cela se justifie par le scénario choisi. De plus, il n'était pas possible de tout inclure dans le jeu, ces parties étaient traitées à d'autres moments de l'année.

Ces remarques nous permettront de proposer des pistes d'amélioration du jeu.



Histogramme n°21 : Notation de la production écrite



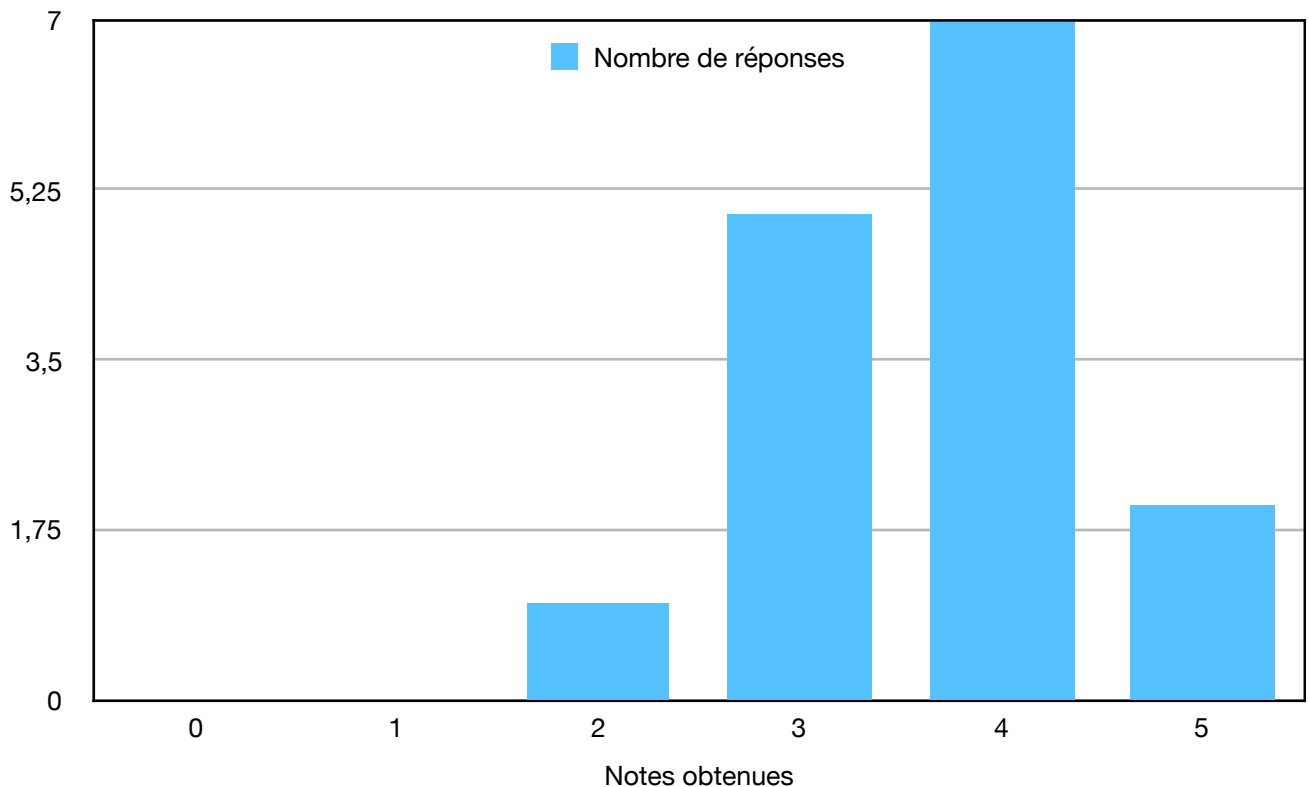
La moyenne obtenue pour la qualité de la production écrite est de 4/5.

Les critiques émises quant au rapport mission proposé sont multiples:

- les cases de rédaction étaient petites. Cela était un choix de notre part pour que les élèves comprennent qu'il fallait être concis dans les réponses. De plus, il ne faut pas que le côté trop sérieux ressorte, nous avons donc opté pour un rapport synthétique afin que le côté sérieux ne prenne pas le pas sur le côté ludique.
- pour le diagramme de Van Krevelen, il a été dit qu'il aurait fallu plus de précisions. Cela rejoint le paragraphe précédant et la difficulté de compréhension des élèves de ce diagramme.

Certains enseignants se sont demandés s'il était possible d'adapter cette production écrite aux élèves présentant des "dys-". Dans la partie discussion nous proposerons des alternatives possibles.

Histogramme n°22 : Notation de l'accessibilité des notions

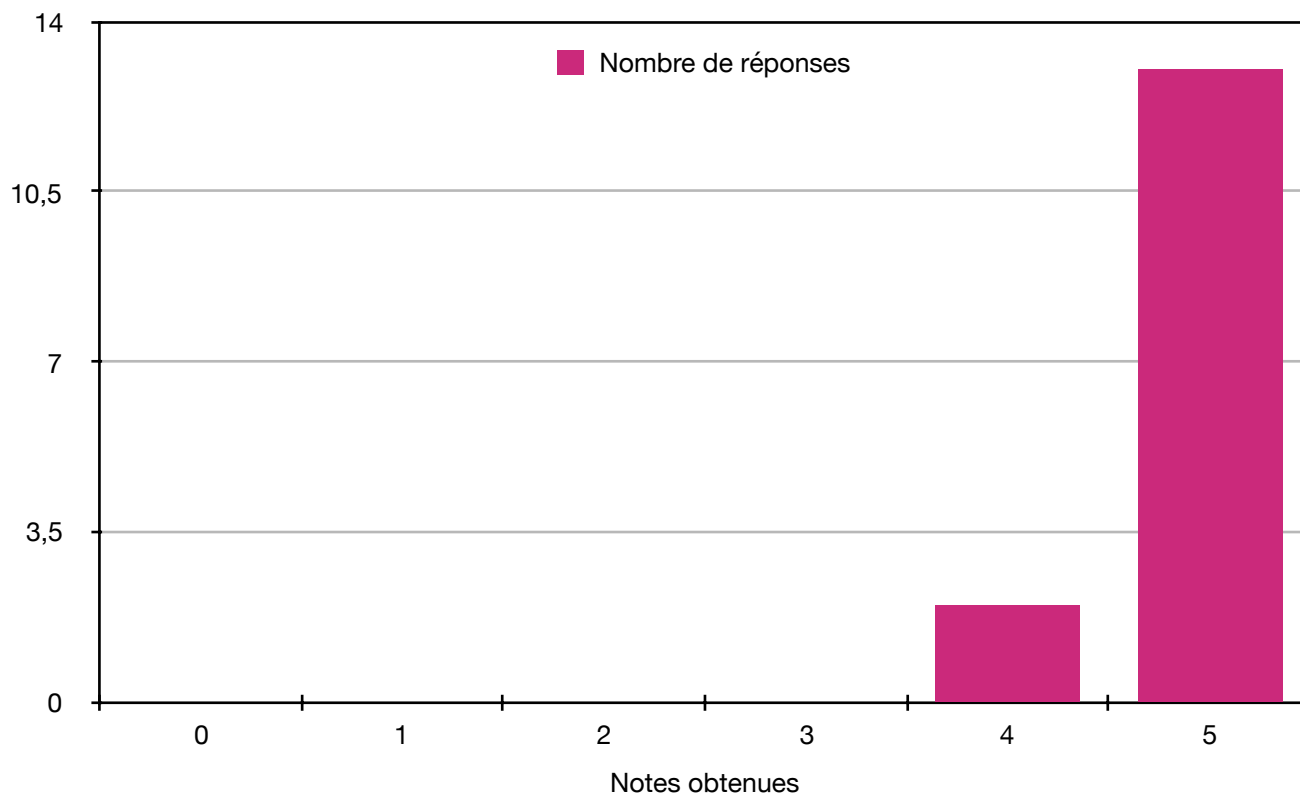


La moyenne obtenue pour cet item est de 3,6/5.

Une appréciation écrite par l'un de nos collègues nous a marqué : "C'est ici que les limites du jeu se montrent, l'envie de résoudre l'énigme dépasse l'intérêt potentiel que l'on peut porter au fond proposé". Cela témoigne de l'éternelle limite qu'il existe entre le côté ludique et le côté sérieux . Cela est d'autant plus vrai chez les élèves. Il y a donc nécessité d'un débriefing à la fin, sinon cela ne serait pas un jeu pédagogique.

Cette partie peut être biaisée par le fait que ce sont des professeurs. Ils pouvaient potentiellement répondre sans résoudre les énigmes

Histogramme n°23 : Notation du débriefing de fin de séance



La moyenne obtenue pour le débriefing proposé est de 4,9/5

Le débriefing selon nos collègues permet de d'éclairer le diagramme de Van Krevelen. De plus, le débriefing de fin permet de faire le lien entre les différentes énigmes. Ils soulèvent aussi la nécessité de ce débriefing pour les élèves qui sont habituellement scolaires.

Nous avons pu le constater dans les tests de goûts que le cours "classique" pouvait être demandé en complément de l'*escape game*.

### 3. La pratique des enseignants en classe : *escape game* ou non ?

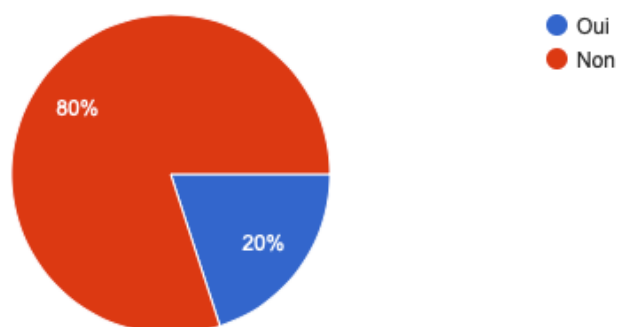


Diagramme circulaire n° 9: Pourcentage de réponse "oui" et "non" à la question "Avez - vous déjà conçu et/ou mis en place un *escape game* dans votre classe ?"

12 professeurs sur 15 n'ont jamais conçu et mis en place un *escape game* pédagogique.

Nous pouvons donc nous demander pourquoi si peu ont déjà mis en place un *escape game* en place. Nous leur avons donc demandé les avantages et les inconvénients liés à cette pratique.

Réponses formulées par les professeurs	Nombre de fois que la réponse est formulée
Motivation (professeurs/élèves)	6
Format pédagogique innovant et supports divers	6
Divertissement	5
Mémoire	4
Goût de la discipline	2
Réflexion	1
Différenciation pédagogique	1

Tableau n° 22: Réponse à la question "Pour vous quels sont les avantages à la mise en place d'un *escape game* en classe ?"

Différenciation  
Divertissement  
**Pédagogique**  
**Motivation**  
innovante Appétence  
Mémoire Réflexion

Illustration n°8: Nuage de mots d'après  
le tableau n°22

D'après le tableau n°22, plusieurs éléments semblent induire mise en place d'un *escape game* pédagogique à commencer par la motivation des professeurs et des élèves. En effet, ce format permet une diversification des dispositifs pédagogiques.

Réponses formulées par les professeurs	Nombre de fois que la réponse est formulée
Temps de préparation du jeu	13
Coût	3
Jeu de rôle	1
Fatigue	1
Frustration	1

Tableau n°23 : Réponse à la question "Pour vous quels sont les inconvénients à la mise en place d'un *escape game* en classe ?"



Illustration n° 9 : Nuage de mots  
d'après le tableau n°23

D'après le tableau n°23, les professeurs n'osent pas se lancer dans la pratique surtout par manque de temps. Nous avons passé plus de 50 heures de travail uniquement sur la partie de préparation de l'*escape game* pédagogique. Remarquons que le coût, ne semblant pas inquiéter les enseignants est pourtant une réalité à prendre en compte, nous avons dû dépenser plus d'une centaine d'euros pour notre équipement.

Nous avons ensuite demandé si les professeurs souhaitaient mettre en place notre jeu, 13 professeurs sur 15 utiliseraient notre *escape game* en classe.

Ces professeurs l'utiliseraient parce que la notion du programme est ennuyeuse et difficile à aborder avec les élèves. Une de nos collègues a d'ailleurs utilisé notre *escape game* et en a fait des retours très positifs.

## **IV. Discussion**

### **A. Étude rétrospective sur la mise en place d'un *escape game* pédagogique**

Cette étude rétrospective repose sur l'analyse pratique des enseignants ayant mis en place l'*escape game* pédagogique et du retour des élèves (test de goût (cf § III.C.), discussions, observation de vidéographies).

Un des points qui nous a le plus marqué sur notre pratique est l'investissement des élèves.

Cet investissement se constate à plusieurs niveaux :

- le premier est leur réaction devant le dispositif mis en place : surprise, décors, musique, scénario, rôles, etc. Ces réactions ont été marquées par des exclamations (« Whaou ! », « Trop cool ! », « Oh My God ! », « Ouaaaaaaaaais ») et des comportements moteurs (courses, sautilllements, sourires) ;
- le deuxième est leur comportement « exemplaire » pendant le jeu. Une collaboration au sein des équipes s'est mise en place. Par laquelle des élèves en difficulté et habituellement discrets se sont révélés : force de propositions, d'engagement permettant à leur équipe de réussir. Ce jeu a permis une prise de confiance dans la classe qui persiste au cours de l'année. Pour l'enseignant, ce changement de posture de tels élèves est une véritable satisfaction. De plus, malgré les possibilités de triche, les élèves ont délibérément choisi de respecter les règles du jeu. Pour étayer ce propos nous pouvons donner deux exemples:
  - Une élève était en train d'essayer toutes les combinaisons d'un des cadenas. Elle a été rappelée à l'ordre par les membres de son équipe : « Viens on le fait sérieusement, on cherche ».
  - Des élèves avaient ouvert un coffre sans avoir trouvé la combinaison du cadenas. Le professeur est passé leur demander comment ils avaient ouvert le coffre et s'ils avaient trouvé le code. Les élèves se sont rendus compte qu'ils l'avaient fait sans le code. De ce fait, ils se sont empressés de remettre tous les éléments dans le coffre et de le refermer avant de reprendre leurs recherches pour trouver le code.
- le troisième concerne l'après jeu. La pression est redescendue, une émulation dans la classe s'est ressentie (rires, blagues, etc). Les élèves ont spontanément rangé et nettoyé leur espace de jeu. Les élèves ont été très actifs lors du débriefing sans la sollicitation du professeur. Les élèves discrets ont aussi été moteurs de cette discussion.

Après une discussion avec des élèves qui se sont révélés, ils ont surligné un des avantages de la pratique du jeu : la démarche par essais - erreurs. « C'est pas pareil si on se trompe on peut recommencer ».

Un point supplémentaire à souligner est la reconnaissance des élèves envers leur professeur. « Monsieur, on vous paie s'il faut », « C'est vous qui avez fait tout ça ? C'est trop bien! », « On dirait que vous êtes des professionnels », « Madame, franchement ça se voit que vous regardiez les *Totalies Spies* » (en faisant référence à un dessin animé d'agents secrets, thème de notre *escape game*). Pour certains, ils sont revenus dans le courant de la journée nous remercier et demandant « quand ce que l'on recommence ? ». Globalement, une meilleure ambiance (plus d'envie de revenir, plus d'échanges) s'est faite ressentir dans la classe depuis cette séance. Nous avons même eu un retour d'un parent d'élève nous expliquant que « ceci a marqué sa scolarité ».

Nous avons noté dans le cadrage théorique que l'une des inquiétudes de l'enseignant à la mise en place d'un jeu en classe était le changement de son rôle au sein des apprentissages. Malgré, la nouvelle fonction dans le jeu (*cf § I.C.5.*), l'enseignant conserve sa place vis - à - vis des élèves et de ce qu'il peut leur apporter (conception du jeu, aides apportées, bilan).

Nous avons ressenti ce jeu comme une diversification de nos pratiques, évitant une certaine routine pédagogique.

Notons toutefois, que par l'investissement de l'enseignant ce dispositif pédagogique peut représenter une situation stressante : « Est - ce que cela va fonctionner ? », « Est - ce que les cadenas fonctionnent ? », « Est - ce que cela va plaire aux élèves ? », « Est - ce que c'est trop sérieux ? Trop ludique ? ».

En dépit de tous ces avantages inhérents à cette pratique, il faut ajouter le coût matériel et temporel de cette dernière. Ces deux paramètres sont nettement supérieurs à un cours "classique" (*cf § III.E.3.*).

## B. Critiques et amélioration du jeu

Cette partie est construite par notre retour de pratique mais aussi par les remarques réalisées par nos pairs. (*cf § III.E.2.*)

Une critique émise par nos collègues est que le scénario de l'*escape game* s'oublie au cours du jeu. Pour améliorer ce point, il serait possible d'ajouter des rappels vocaux en relation avec le scénario au cours du jeu. Certains collègues ont trouvé la vidéo d'introduction un peu brève. Mais aux vues de l'ensemble des réponses, cela dépend plus du goût de chaque personne que d'un fait objectif. Il est cependant toujours possible d'améliorer la vidéo d'introduction, en créant une immersion plus importante.



Une remarque a été faite pour l'énigme 2, le diagramme de Van Krevelen était éventuellement trop poussé pour permettre l'acquisition de la notion d'enfouissement et de modification continue de la matière organique.

En effet, de par les résultats obtenue dans le § III.B., nous constatons que les notions propres à l'enfouissement n'avaient pas été complètement acquises.

Nous pourrions modifier ce diagramme et le tableau associé en remplaçant les axes (H/C et O/C) par la pression et la température, avec un document supplémentaire expliquant que l'augmentation de la P/T est due à l'enfouissement . Ainsi ils auraient pu comprendre plus facilement l'association entre la lignée du charbon et l'enfouissement de la matière organique morte.

De plus, les enseignants nous ont fait remarquer que le jeu était centré sur le charbon et ne traitait pas vraiment de la conservation de la matière organique en surface. En effet, ceci était le parti pris de notre jeu, nous ne pouvions pas tout traiter en une séance. Cependant, l'élaboration du jeu étant propre à chacun, il existe une multitude de possibilité. Ici, il paraît assez simple de rajouter une énigme traitant de cette notion sans bouleverser sa construction. Il aurait aussi été possible de créer un *escape game* ouvert avec des parcours différents : des groupes traitant du charbon, et d'autres du pétrole. Cela aurait donc enrichi le débriefing post jeu.

Les enseignants nous ont demandé si nous avons choisi les groupes lors de notre séance pour amorcer une discussion autour de la différenciation pédagogique. Le choix des groupes avait dans ce cas été réalisé par les élèves en fonction de leur affinité. Ceci nous a permis de créer un esprit de groupe même si ce paramètre peut être considéré comme un levier dans la différenciation. Le professeur pouvant choisir les groupes selon les compétences des élèves. Cela va de paire avec une adaptation des énigmes en fonction du groupe considéré.

Remarquons que le jeu est adaptable aux élèves "dys" en changeant les normes d'écriture du rapport de mission (écriture et cases plus grosses) et adaptant les différentes énigmes.

La trace écrite ne semblait pas avoir convaincu tous les enseignants. C'est en effet un point discutable de notre jeu. Nous avons éventuellement pensé à une trace écrite sous forme de prise de note avec un texte argumenté à rédiger comme pour la tâche complexe. Cependant, après lecture bibliographique, ceci n'aurait pas été compatible avec l'amusement. Ainsi le rapport de mission présentait l'avantage de conserver le critère sérieux sans perdre l'aspect ludique essentiel.

### C. Étude rétrospective sur la méthodologie de notre mémoire

Cette partie vise à expliciter des améliorations pouvant être apportées à notre mémoire sur le point de vue méthodologique.

En effet, nous pouvons relever différents biais :

- Entre les classes expérimentales et témoins, il aurait été intéressant de faire en amont une évaluation de positionnement pour obtenir une valeur objective du niveau de leur compétences. Ceci nous aurait permis de comparer plus rigoureusement les classes.
- Le nombre de variables est un biais indéniable de notre étude : les élèves, le professeur, le jeu. Il serait intéressant d'étendre cette étude en multipliant le nombre de classes étudiées ; donc de diversifier la population des apprenants et des enseignants. Cela réduirait l'effet de classe et de l'enseignant. Notre *escape game* est linéaire, portant sur un sujet disciplinaire précis. Il serait donc envisageable d'étudier différentes modalités d'*escape game* (ouvert et multilinéaires) sur d'autres sujets, intradisciplinaires et extradisciplinaires.
- Les méthodes d'évaluation des tests sont discutables et se doivent d'être discutées. Un QCM aurait peut être permis une simplification des données et d'éviter le biais de correction, mais nous aurions conservé une part de chance dans le choix des réponses, ou bien une mémorisation de la formulation des réponses. Nous n'aurions alors plus évalué l'apprentissage raisonné des connaissances.
- La conception de nos tests est réfléchi et adaptée à notre étude mais reste perfectible en fonction des critères plus approfondis que l'étude recherche.

Si nous avions eu plus de temps, nous aurions souhaité une analyse plus fine et rigoureuse des vidéographies afin d'observer les réactions et les stratégies du travail de groupe. Ceci nous aurait permis de comprendre plus en détail leur processus de réflexion face aux énigmes.

## **V. Conclusion**

Au cours de ce mémoire nous avons cherché à mesurer l'efficacité d'apprentissage d'un *escape game* pédagogique en étudiant tous les enjeux associés à un jeu sérieux.

D'après notre étude, nous avons pu déterminer que la mise en place de notre *escape game* pédagogique permettait un apprentissage équivalent à celui d'un cours type tâche complexe. Ainsi, les apports de l'*escape game* n'étaient pas dans l'apprentissage proprement dit mais dans la motivation, l'investissement et l'implication des élèves au cours de la séance et de l'année.

De plus, un *escape game* est un outil pouvant s'adapter aux enjeux d'une classe et être adaptable, modulable pour chaque contexte, support et objectif.

Notre étude a permis aussi de révéler que l'*escape game* représente souvent un investissement plus conséquent de l'enseignant que rapport à un cours classique. Il est en effet nécessaire de toujours réfléchir à la dualité entre le critère sérieux et ludique.

Comme tous les dispositifs pédagogique, L'*escape game* présente des avantages et des inconvénients à prendre en compte lors de sa conception et de sa mise en place. Notons que dans le cadre de notre étude il s'est avéré être un dispositif convainquant et efficace tant sur le fond que sur le forme pédagogique .

L'*escape game* ne présentant pas plus d'avantages en terme d'apprentissages, nous pourrions nous interroger sur une nouvelle place de ce jeu sérieux en classe. Pour étendre notre pratique, nous pourrions réfléchir à un *escape game* en tant que dispositif pédagogique d'évaluation et non d'apprentissage, chaque énigme correspondant à une maîtrise de compétence. Ainsi, l'acquisition de la compétence dans ce contexte de tâche complexe correspondrait à un niveau maîtrise de compétence.

Ceci pourrait être une continuité logique quant à l'étude de la place des jeux sérieux dans le système éducatif français.

## **VI. Bibliographie**

[4] Alvarez, Djaouti, Rampnoux, (2016). *Apprendre avec les serious games* chapitre « quelle plus value en classe, p.15, 2016. Chen et Michael 2005, »

[9] Clément Sicard, C. S. (2017, 24 juin). Apprendre en jouant : une illusion pédagogique ? Récupéré de <https://www.democratisation-scolaire.fr/spip.php?article258>

[2] European schoolnet, (2009). *Quels usages pour les jeux électroniques en classe? Principaux résultats de l'étude. Rapport de synthèse.*

[7] François Jarraud, F. J. (2008, 15 mars). Le jeu sérieux : un nouvel horizon pour l'école ? - Entretien avec Julian Alvarez. Récupéré de [http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/laclasse/pages/2008/93\\_ecoleentretienavecjulianalvarez.aspx](http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/laclasse/pages/2008/93_ecoleentretienavecjulianalvarez.aspx)

[1] Larousse, L. (2017). Dictionnaire Larousse Poche 2018 (Ed. rev.). France: Dictionnaire Larousse poche 2018 [Texte imprimé] : dictionnaire.

[11] Luc Ferry, Xavier Darcos, Claudie Haigneré, Odile Jacob (2003). *Lettre à tous ceux qui aiment l'école*

[13] Malika Meziadi, M. M. (2017, 6 mars). Apprendre avec le Jeu Numérique. Récupéré de <http://eduscol.education.fr/jeu-numerique/article/1886>

[8] Marie Musset et Rémi Thibert, M. M. R. T. (2009, octobre). *Quelles relations entre jeu et apprentissages à l'école ? Une question renouvelée.* Récupéré de <http://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/LettreVST/pdf/48-octobre-2009.pdf>

[5] Melissa Faucher, M. F. (2017). *Escape Game.* Récupéré de <https://www.escapegame.paris/blog/infographie-escape-games-france-2017/+>

[3] Michel LAVIGNE, M. L. (2013). *Pertinence et efficacité des serious games. Enquête de réception sur neuf serious games (p. 66, Revue des Interactions Humaines Médiatisées Vol 14 - N° 1).*

[10] Michel Lavigne, M. L. (2012). Serious game : Que devient le plaisir ludique?

[6] S'cape, Consulté le 10/2018, à partir de <http://scape.enepe.fr/>

[12] Stephanie Leschiera, S. L. (2015). Le jeu à l'école maternelle. Récupéré de [http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/lenseignant/primaire/maternelle/pages/85\\_lejeualamaternelle.aspx](http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/lenseignant/primaire/maternelle/pages/85_lejeualamaternelle.aspx)

## **Remerciements**

Nous souhaitons remercier avant tout nos directeurs de mémoire. Damien Djaouti pour son enthousiasme à l'égard de notre sujet, pour sa bienveillance tout au long de ce travail et ses conseils avisés. Valérie Divonne - De La Forest pour son implication dans le projet et notamment pour son jeu d'actrice.

Nous aimerions également remercier nos collègues et amis de master 2 MEEF SVT 2018-2019 pour avoir accepté de tester notre *escape game* et nous permettre ainsi d'avancer dans notre démarche.

Nous sommes reconnaissant envers nos collègues de nos établissements pour nous avoir soutenu dans ce projet et plus particulièrement envers nos tuteurs, Frédérique NAUDIN et Cyril CROISEAU. Nous voulions aussi exprimer notre gratitude aux laborantines qui ont toujours été présentes pour nous au cours de cette année.

Un grand merci à nos élèves de seconde qui ont été pour nous une grande source de motivation et d'inspiration.

Merci également à nos familles, conjoints et amis, Sonqo et Pipoune, qui nous ont soutenu lors de ce travail de longue haleine et leur aide précieuse en acceptant de relire ce mémoire.

# ANNEXES

I. Annexe 1 - Profil ludique distribué aux élèves	2
II. Annexe 2 - Test de connaissances (pré - test, post - test, post - test long)	5
III. Annexe 3 - Rapport de mission de l'escape game	6
IV. Annexe 4 - Tests de goût des classes expérimentales et témoins	6
V. Annexe 5 - Test de professeurs	9
VI. Annexe 6 - Grilles d'évaluation du test de connaissances	9
VII. Annexe 7 - Résultats bruts des tests de connaissances	10
VIII. Annexe 8 - Fiche activité de la séance 1 - La photosynthèse	11
IX. Annexe 9 - Diaporama de la séance 1	12
X. Annexe - 10 Fiche de préparation de la séance 1	12
XI. Annexe - 11 Diaporama de la séance 2	13
XII. Annexe - 12 Grille d'évaluation des productions écrites	13
XIII. Annexe - 13 Documents supports de la tâche complexe	14
XIV. Annexe 14 - Vidéo d'introduction	14
XV. Annexe 15 - Descriptions des rôles des élèves pour l'escape game	14
XVI. Annexe 16 - Documents de la mission 1 de l'escape game	15
XVII. Annexe 17 - Documents de la mission 2 de l'escape game	16
XVIII. Annexe 18 - Documents de la mission 3 de l'escape game	16
XIX. Annexe 19 - Documents de la mission 4 de l'escape game	16
XX. Annexe 20 - Photographies de la mise en scène	17
XXI. Annexe 21 - Résultats par classe des pré - tests	17
XXII. Annexe 22 - Résultats par classe des post - tests	19
XXIII. Annexe 23 - Résultats par classe des post - tests longs	21
XXIV. Annexe 24 - Traces écrites brutes des élèves	22

---

## I. Annexe 1 - Profil ludique distribué aux élèves

**Répondre** aux questions suivantes avec le plus de sérieux possible.

1- Sur quel type de support pratiquez-vous des jeux ? (Plusieurs réponses possibles)

- Je ne joue pas
- Plateau
- Console de jeux
- Ordinateur
- Téléphone portable
- Autres : .....

Si vous avez répondu « Je ne joue pas », continuer de répondre à partir de la question 8.

2- À quel(s) type(s) de jeux jouez-vous ? (Plusieurs réponses possibles)

- Jeu d'action
- Jeu d'aventures
- Jeu de rôles
- Jeu de réflexion et de logique
- Jeu de détente
- Autres : .....

3- Donner 2 exemples de jeux auxquels vous jouez.

.....

4- Classer les jeux auxquels vous jouez par ordre de préférence

- Jeu d'action
- Jeu d'aventures
- Jeu de rôles
- Jeu de réflexion et de logique
- Jeu de détente
- Autres : .....

5- Combien temps y consacrez – vous approximativement ? (Une seule réponse possible)

- Entre 0 et 2 heures /semaine
- Entre 2 et 6 heures /semaine
- Entre 6 et 12 heures /semaine
- Plus de 12 heures /semaine



6- Jouez – vous :

- Seul
- À plusieurs (en virtuel, en réel, ...)
- Les deux

7- Qu'est ce qui vous plaît dans les jeux ? (Plusieurs réponses possibles)

- L'action
- Résoudre des énigmes
- Se vider la tête
- Être avec des amis, famille ...
- Jouer pour gagner
- Autres :.....

8- D'après vous, peut-on apprendre en jouant?

- Oui
- Non

9- Avez-vous déjà fait un *escape game*?

- Oui
- Non

Si vous avez répondu « Non », ne pas répondre aux questions 10, 11, 12.

10 - Dans quel contexte avez – vous fait un *escape game* ? (Plusieurs réponses possibles)

- Scolaire
- Association
- Salle de jeu (anniversaire, soirée...)
- Autres :.....

11- Avez-vous apprécié l'*escape game* ?

- Oui
- Non

12 – Qu'est-ce qui vous plaît dans un *escape game* ? (Plusieurs réponses possibles)

- Jouer à plusieurs
- Résoudre des énigmes
- Trouver la solution finale
- Autres : .....

13- Pensez-vous qu'il est possible d'apprendre à travers un *escape game*?

- Oui
- Non

14- Si oui, pourquoi?

14- Si non, pourquoi ?

---

II. Annexe 2 - Test de connaissances (pré - test, post - test, post - test long)

Nom:  
Prénom:  
Classe:

Durée: 10 min

**Test de connaissances**

1- **Justifier** quelle est l'origine du charbon. (deux arguments)

2- **Expliquer** comment le charbon se forme.

3- **Citer** les roches de la lignée du charbon par ordre d'enfouissement.

4- **Situer** trois réserves en charbon dans le monde.

5- **Donner** trois conséquences que peuvent avoir l'exploitation et/ou l'utilisation du charbon.

### III. Annexe 3 - Rapport de mission de l'escape game

Promotion :



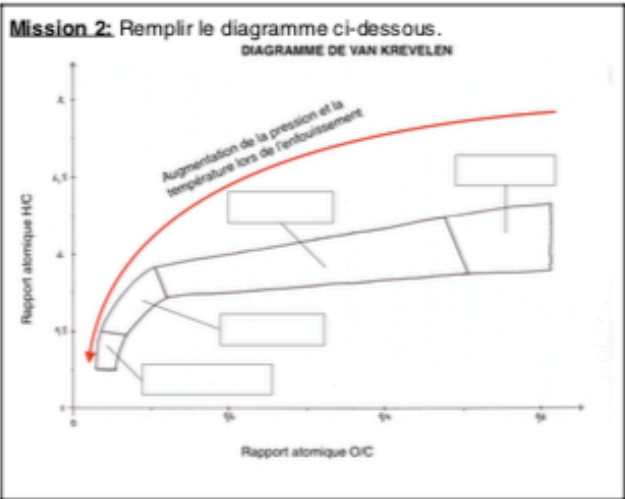
**Nom et fonction des agents :**

- Le chef d'équipe : .....
- Le rapporteur : .....
- Le maître du temps : .....
- L'agent de sûreté : .....
- L'agent de liaison : .....

**Objectif mission :**  
Vous êtes en examen de recrutement au service ressources fossiles de la DGSE.  
Pour vous évaluer, nos équipes doivent vérifier que vous sachiez faire preuve de logique et d'esprit pratique tout en connaissant les savoirs scientifiques indispensables pour réussir vos futures missions.  
Vous disposez de 45 minutes pour vous ouvrir le coffre présent sur le bureau de vos recruteurs. Pour ce faire, vous devez résoudre une série d'énigmes. Le rendu complet de ce rapport sera gage de vos réussites aux différentes tâches.  
N'oubliez pas que vous réussirez ou perdrez tous ensemble.  
Bonne chance...  
Madame la directrice

**Mission 1:** D'où vient provient le charbon?  
Donner deux arguments pour justifier votre réponse.

**Mission 3:** Comment qualifiez-vous la répartition des ressources dans le pays qui vous a été attribué?



**Mission 4:** Qu'avez vous appris par la lecture des phrases cachées?

*Cadre réservé à l'administration*

**Décision de la commission de recrutement coudegrisou:**

---

## IV. Annexe 4 - Tests de goût des classes expérimentales et témoins

### Test de goût pour les classes EG

- Est - ce que vous vous êtes amusés ?

Non

Oui

- Citez une chose que vous apprise au cours de l'activité. (modalité de réponse différente savoir / compétence)

.....  
.....

- Préférez-vous faire :

Escape game

Cours dit "classique"

- Est - ce que vous pensez que vous auriez mieux appris dans un contexte de classe dit "classique" ?

Non

Oui

- Quelles sont les choses qui vous ont plués ?

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

- Quelles sont les choses qui ne vous ont pas plués ?

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

Test de goût pour les classes EG

- Est - ce que vous vous êtes amusés ?

Non

Oui

- Citez une chose que vous apprise au cours de l'activité. (modalité de réponse différente savoir / compétence)

.....  
.....

- Est - ce que vous pensez que vous auriez mieux appris dans un contexte de classe "escape game" ?

Non

Oui

- Quelles sont les choses qui vous ont plus ?

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

- Quelles sont les choses qui ne vous ont pas plus ?

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

---

## V. Annexe 5 - Test de professeurs

Lien pour accéder au test professeurs et aux résultats bruts : <https://docs.google.com/forms/d/1mtspYhvthKoQvbj7oRnV2fH2Ge6oo7Yhj09oD5VVudE/edit?usp=sharing>

Ou scanner le QR code suivant :



## VI. Annexe 6 - Grilles d'évaluation du test de connaissances

		Points attribués			
		0	1	2	3
Question 1	Le charbon provient de la matière organique. Molécules similaires Atomes similaires	Pas de réponse ou réponse hors sujet	Réponse correcte sans justification	Réponse correcte et un élément de justification	Réponse correcte et deux éléments de justification
Question 2	La matière organique <b>préservée</b> de l'environnement, s'enfonce graduellement dans la terre. Au cours de cet <b>enfouissement</b> durant des <b>millions d'années, la température et la pression augmentent</b> entraînant des <b>transformations de cette matière organique</b> en roches.	Pas de réponse ou réponse hors sujet	1 - 2 éléments sont cités	3 - 4 éléments sont cités	Tous les éléments sont cités
Question 3	Tourbe, Lignite, Houille (charbon), Anthracite	Pas de réponse ou réponse hors sujet	Toutes les roches ne sont pas citées	Nom des roches correctes mais pas dans l'ordre d'enfouissement	Noms des roches correcte et dans le bon ordre d'enfouissement
Question 4	Inde, États Unis, France, Russie Chine...	Pas de réponse ou réponse hors sujet	1 réserve est correctement citée	2 réserves sont correctement citées	3 réserves sont correctement citées
Question 5	Accident dans les mines (exemple : coup de grisou) ; Problème de santé lié à exploitation ; Réchauffement climatique (rejet de gaz à effet de serre) ; Non respect des accords de Paris.	Pas de réponse ou réponse hors sujet	1 conséquence est citée	2 conséquences sont citées	3 conséquences ou plus sont citées



---

## VII. Annexe 7 - Résultats bruts des tests de connaissances

Lien pour accéder aux résultats bruts: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/16mrlfesPy9bKb0ud7iGsmdgVFPQifOtulKZzfnP0d1Y/edit?usp=sharing>

Ou scanner le QR code suivant :



## VIII. Annexe 8 - Fiche activité de la séance 1 - La photosynthèse

Thème II

### Activité n° 1a : Le CO<sub>2</sub> et la matière organique

Chapitre 1.A

**Consigne:** A partir de l'ensemble documentaire, retrouver les conditions nécessaires à la photosynthèse ainsi que le groupe des molécules organiques formées

**Compétences travaillées:**

- Analyser les résultats d'expériences scientifiques pour conclure sur des mécanismes
- Mettre en relation des documents scientifiques

#### Documents ressources

##### Expérience 1

- 1-On dispose d'une plante verte (chlorophyllienne) éclairée depuis plusieurs jours. Certaines feuilles possèdent un cache sur une partie, ce qui empêche la lumière de parvenir jusqu'à la feuille.
- 2- On décolore ensuite les feuilles dans un bain d'alcool
- 3- On colore ensuite les feuilles à l'eau iodée

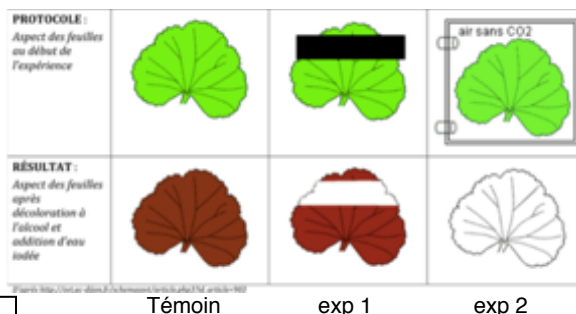
##### Expérience 2

Un protocole similaire est réalisé pour des feuilles privées de CO<sub>2</sub>

##### Document 1 : Le rôle de l'eau iodée

L'eau iodée ou « lugol » colore l'amidon en brun violacée.  
L'amidon est une molécule organique du groupe des glucides

##### Document 2 : Les résultats des expériences



Témoin

exp 1

exp 2

### Activité n° 1b: Les gaz échangés lors de la photosynthèse

« La construction du savoir concernant les échanges gazeux des végétaux lors de la photosynthèse se fait progressivement au cours du 18<sup>e</sup> siècle. C. Bonnet expérimente en 1747 sur des feuilles de vignes et se rend compte d'une production de gaz en présence de soleil. J. Sénéquier démontre en 1782 que la production de ce premier gaz s'accompagne de l'absorption d'un autre gaz. » Quels gaz ont été échangés ?

**Objectif:** Retrouver les gaz échangés lors de la photosynthèse

**Compétences travaillées:**

- Réaliser une démarche scientifique pour répondre à un problème
- analyser ses résultats graphiques pour conclure sur des mécanismes biologiques

#### 1- Proposition d'une hypothèse

Proposer une hypothèse quant aux gaz échangés lors de la photosynthèse

#### 2- Concevoir une stratégie pour résoudre une situation-problème ou tester une hypothèse

Proposer une stratégie de résolution permettant de retrouver les gaz échangés lors de la photosynthèse. Vous disposez pour se faire du matériel mise à disposition sur le document « matériel ».

#### 3- Réalisation du protocole pour obtenir un résultat

Réaliser le protocole présenté. Vous appellerez le professeur pour venir voir votre travail en fin de manipulation

#### 4- Présentation des résultats

Imprimez votre travail, puis annoter le et coller le sur votre feuille

#### 5- Analyse des résultats obtenus pour répondre au problème posé

Exploiter vos résultats pour définir les échanges de gaz lors de la photosynthèse

## IX. Annexe 9 - Diaporama de la séance 1

Lien pour accéder au diaporama de la séance 1: <https://docs.google.com/presentation/d/1hQcbaNqPVkOWkTkIlicbQ0i5pTdlwYGs0lyHI7ZSull/edit?usp=sharing>

## X. Annexe - 10 Fiche de préparation de la séance 1

Séance du : 18/01

Cours: II.1.A

classe : 2nd

### Fiche de préparation :

#### éléments clés du programme:

Compétences:	Connaissances :	Capacité et attitude au programme :
<ul style="list-style-type: none"><li>- Analyser les résultats d'expériences scientifiques pour conclure sur des mécanismes</li><li>- Mettre en relation des documents scientifiques</li><li>- Réaliser une démarche scientifique pour répondre à un problème</li><li>- Analyser ses résultats graphiques pour conclure sur des mécanismes biologiques</li></ul>	<p>La lumière solaire permet, dans les parties chlorophylliennes des végétaux, la synthèse de matière organique à partir d'eau, de sels minéraux et de dioxyde de carbone.</p> <p>Ce processus permet, à l'échelle de la planète, l'entrée de matière minérale et d'énergie dans la biosphère</p>	<p>Établir, à l'aide d'arguments expérimentaux, les grands éléments de bilan de la photosynthèse.</p> <p>Recenser, extraire et organiser des informations pour prendre conscience de l'importance planétaire de la photosynthèse.</p>

#### Organisation générale de la séance

**Classe inversée pour la mise en évidence de la production de la MO, Correction en classe réalisation de l'EXAO avec l'élaboration de leur démarche**

### Fiche de suivi en classe :

#### **Avant de commencer la séance à proprement parlé :**

- Vérifier le travail demandé + blouses
  - Vérifier le cours l'apprentissage du cours
- Rappel de ce qui a été fait aux séances d'avant (*écrire au tableau les titres de ce qui a été fait*)

#### **La séance :**

- Correction de la classe inversée
- Réalisation de l'expérience EXAO. Prendre en compte les différents temps de l'activité
- Bilan de la séance : Récapitulatif à l'oral + construction autonome des bilans
- Trace écrite: Chaque élève écrit ou schématise son bilan

#### **Pour la séance prochaine :**

- Compléter son bilan

---

## XI. Annexe - 11 Diaporama de la séance 2

Lien pour accéder au diaporama de la séance 2 : [https://docs.google.com/presentation/d/1y1-uJY72Azdyk6jUXGibnQUe\\_uKQNHo-QUL-8AVrRZ4/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1y1-uJY72Azdyk6jUXGibnQUe_uKQNHo-QUL-8AVrRZ4/edit?usp=sharing)

Ou scanner le QR code suivant :



## XII. Annexe - 12 Grille d'évaluation des productions écrites

Grille d'évaluation de la tâche complexe			
Origine du charbon	Exploitation du tableau de la composition	Le charbon contient les mêmes atomes que la matière organique (CHON)	/1,5
	Document : molécule de chlorophylle	On retrouve dans le charbon des molécule organique végétale	/1,5
	Mise en relation des documents	Le charbon a pour origine la matière organique végétale.	/1
Formation du charbon	Document : La conservation de la matière organique	Pour former du charbon la matière organique doit être préservé de l'oxydation (exemple environnement de tourbière)	/2
	Document : Les devenirs de la matière organique	Replacer les différentes roches dans le diagramme à l'aide du tableau	/2
		Les roches évoluent au cours de l'enfouissement durant lequel il y a des changements de pression et de température.	/3
Répartition des ressources en charbon	Carte de répartition des ressources en charbon	Citer quelques exemples	/1,5
		En déduire que cette ressources est inégalement répartie à la surface du globe	/1,5
Exploitation et utilisation du charbon	Articles de journaux	Deux ou trois exemples de conséquences concernant l'exploitation du charbon sont relevées.	/3
Forme	Le texte est correctement structuré (argumentaire construit, logique et cohérent)		/3

---

### XIII. Annexe - 13 Documents supports de la tâche complexe

Lien pour accéder aux documents supports de la tâche complexe : <https://drive.google.com/file/d/1-3qYXOKStPIIU0-yDagl4EGjeAigBYIk/view?usp=sharing>

Ou scanner le QR code suivant :



---

### XIV. Annexe 14 - Vidéo d'introduction

Lien pour visionner la vidéo d'introduction : <https://drive.google.com/open?id=1Mm0DZUg5u1xcKZda7rByooUaBQJ1OGhu>

Ou scanner le QR code suivant :



---

## XV. Annexe 15 - Descriptions des rôles des élèves pour l'escape game

Le chef d'équipe sera le coordinateur

Le rapporteur sera en charge de la gestion du rapport

Le maître du temps devra gérer le temps

L'agent de sûreté veillera au soin des équipements mis à disposition

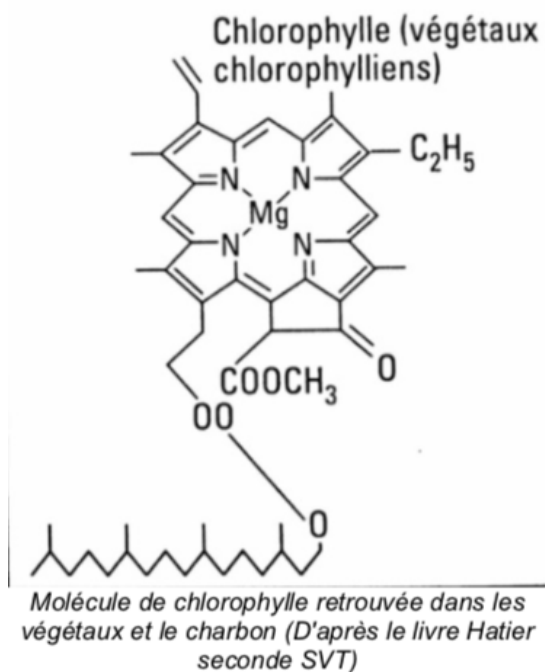
L'agent de liaison sera le seul à pouvoir communiquer avec vos recruteurs.

---

## XVI. Annexe 16 - Documents de la mission 1 de l'escape game

	C	H	N	O	Si	Al	Autres
Charbon	85%	5%	6%	5%	0%	0%	5%
Végétaux	43%	8%	9%	42%	0%	0%	4%
Grès	0%	0%	0%	55%	48%	10%	4%

Tableau composition atomique de trois éléments

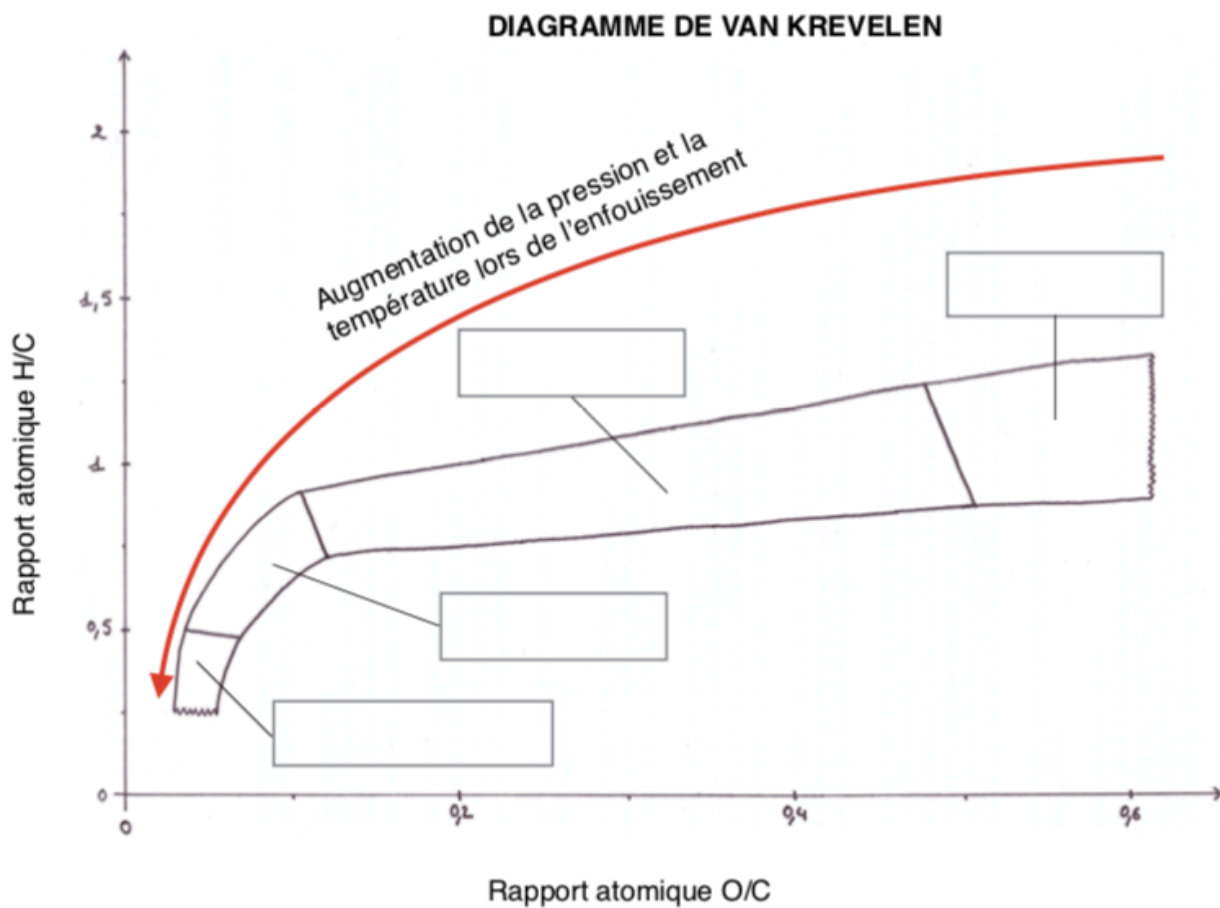


*Matteuccia struthiopteris*

XVII. Annexe 17 - Documents de la mission 2 de l'escape game

	O/C	H/C
Tourbe	0,50 - 0,60	0,75 - 1,25
Lignite	0,12 - 0,50	0,70 - 1,15
Charbon (Houille)	0,12 - 0,04	0,50 - 0,90
Anthracite	0,04 - 0,07	0,25 - 0,50

Tableau des rapports atomiques O/C et H/C des roches de la lignée du charbon

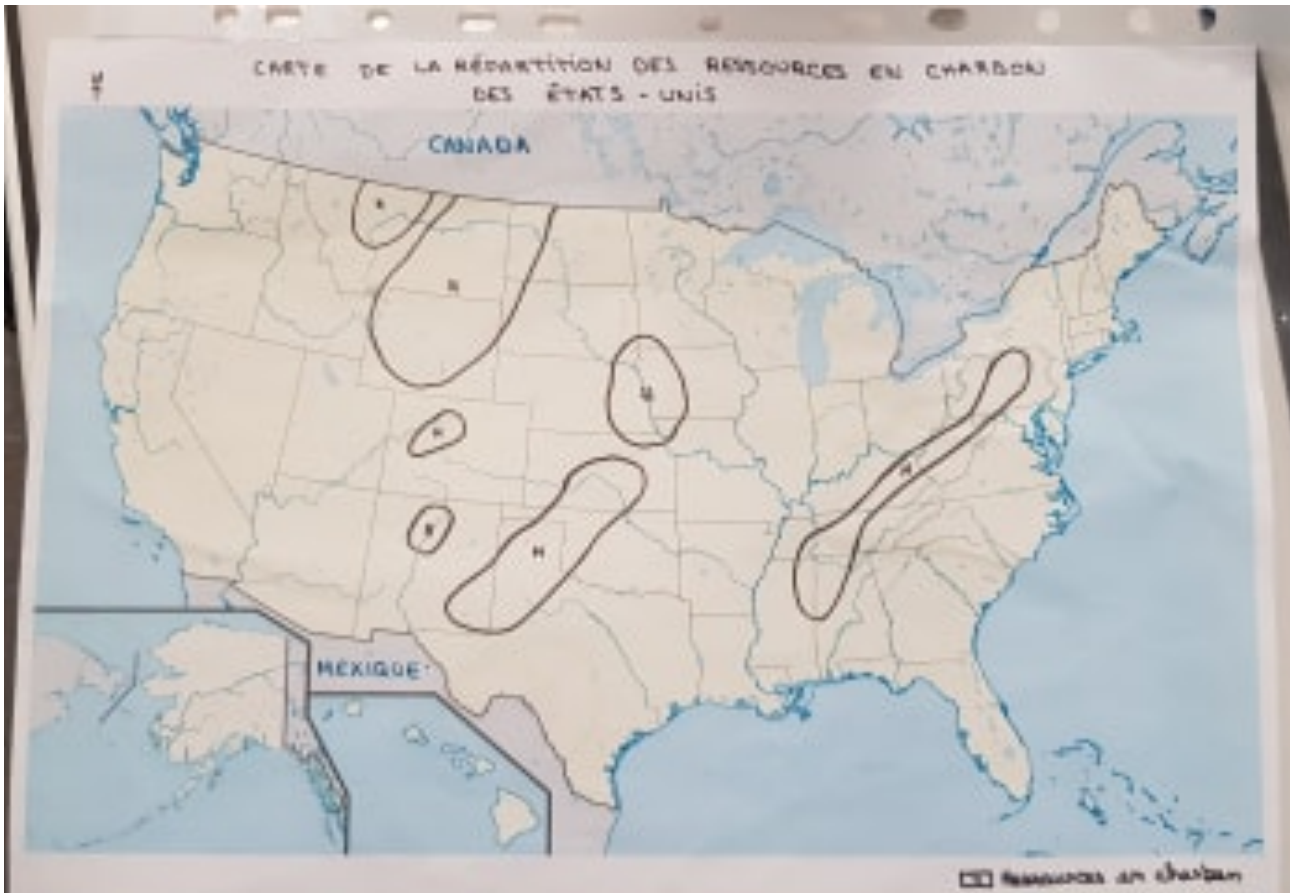




---

## XVIII. Annexe 18 - Documents de la mission 3 de l'escape game

Exemple de la carte des ressources en charbon des États - Unis



---

## XIX. Annexe 19 - Documents de la mission 4 de l'escape game

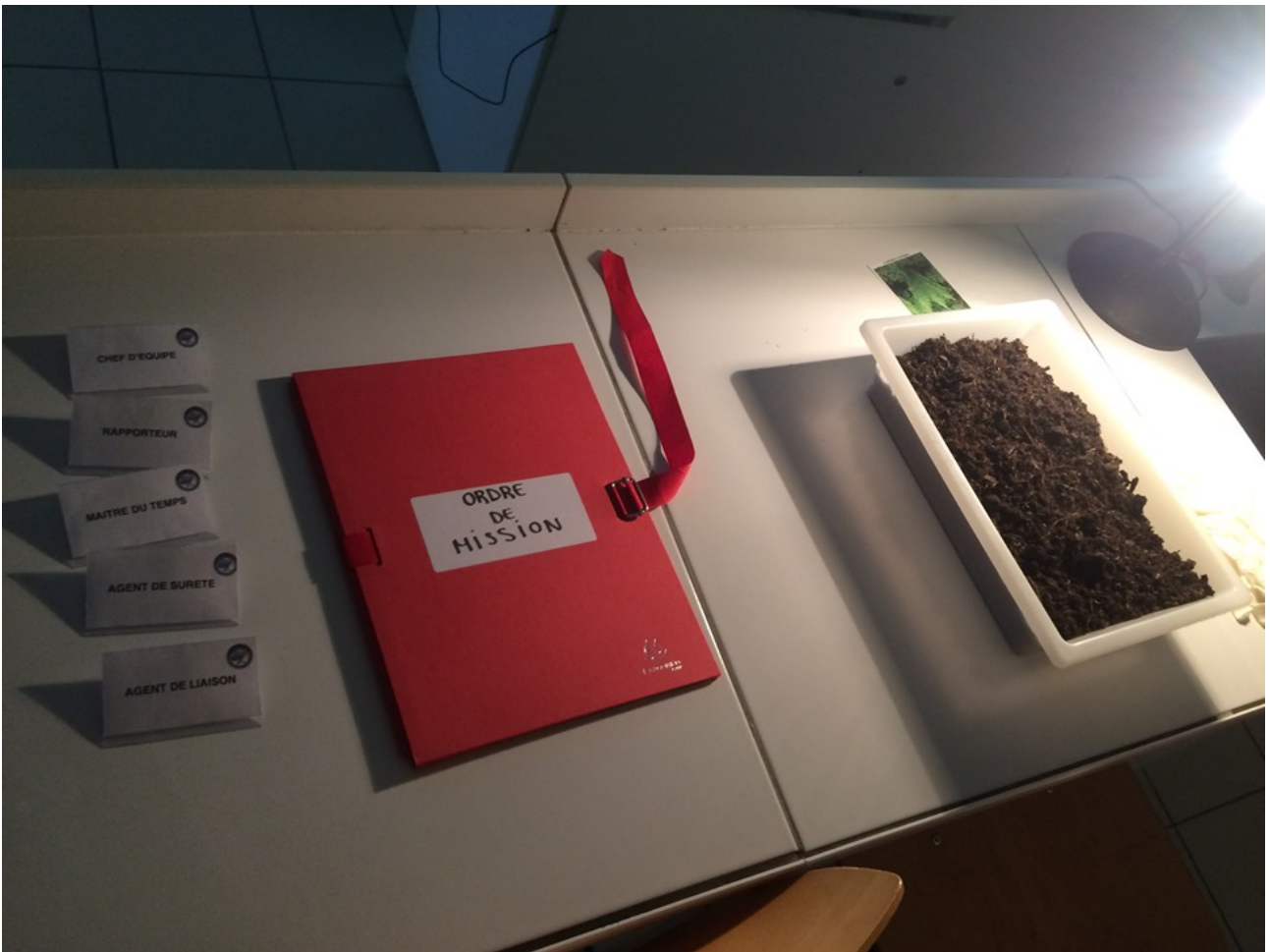
Lien pour accéder aux articles de journaux utilisés pour la mission 4 : <https://drive.google.com/file/d/17iM-5XJy-agw-lj0ewPtFr0nHx0gYxlb/view?usp=sharing>

Les parties du texte surlignées correspondent au texte qui était invisible.

Ou scanner le QR code suivant :



XX. Annexe 20 - Photographies de l'organisation de la salle pour le jeu



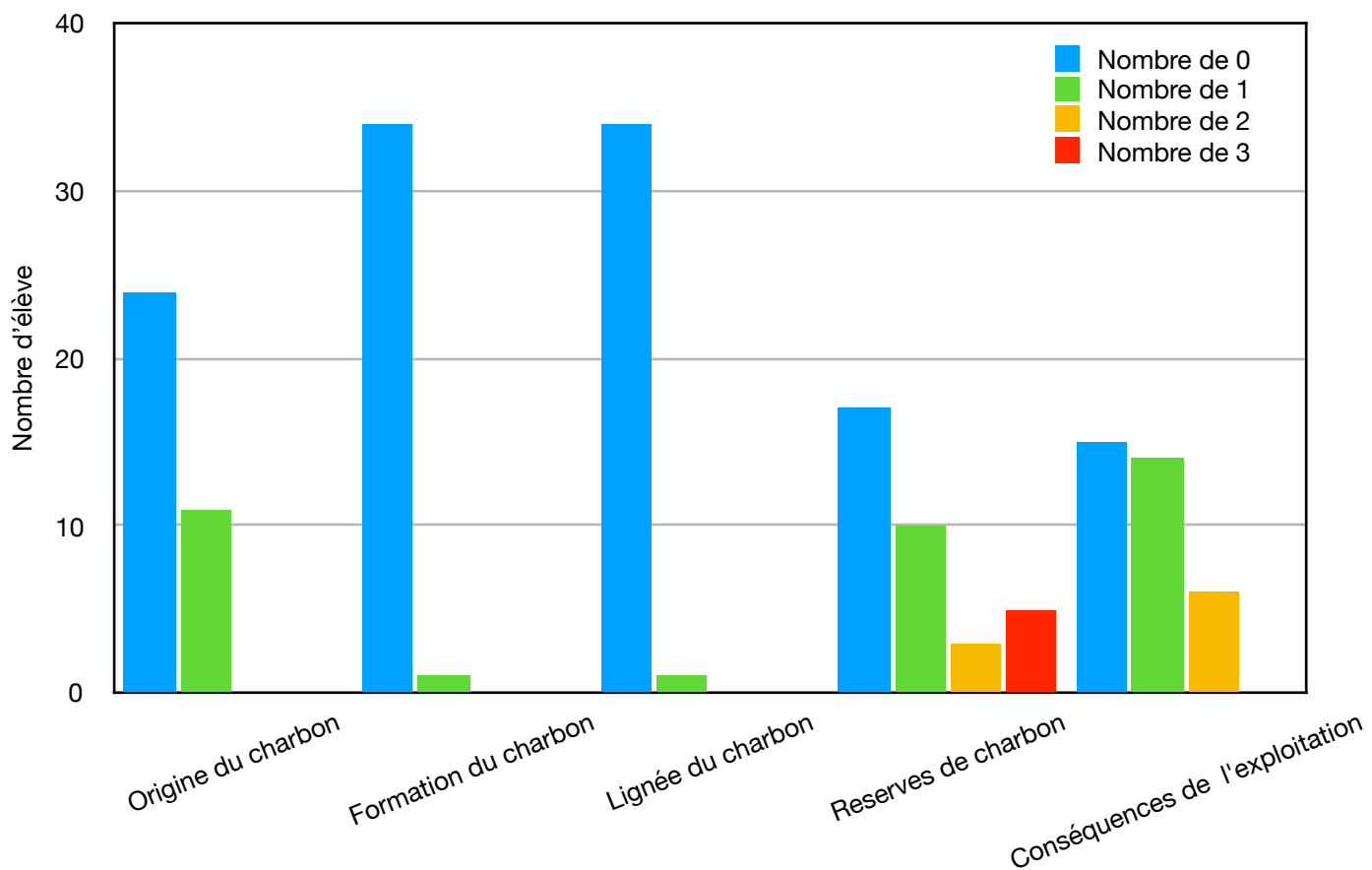
Disposition au début de l'escape game. Dans la pochette rouge, se trouve les éléments relatifs à la mission 1. À droite de la photographie : le bac à « fouille » où sont présents le charbon et le fossile de fougère.



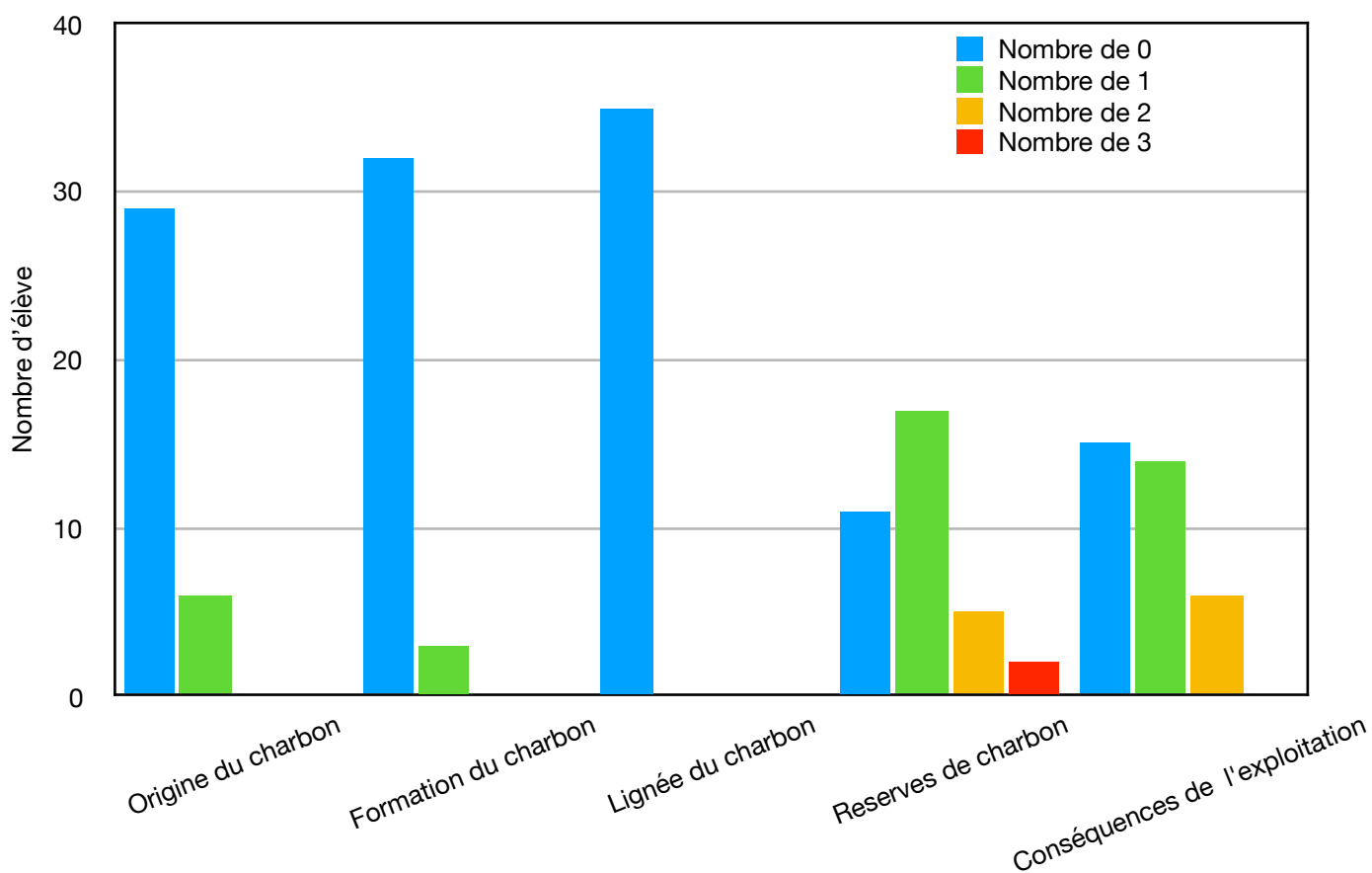
Disposition et décors de la salle pour l'escape game.

## XXI. Annexe 21 - Résultats par classe des pré - tests

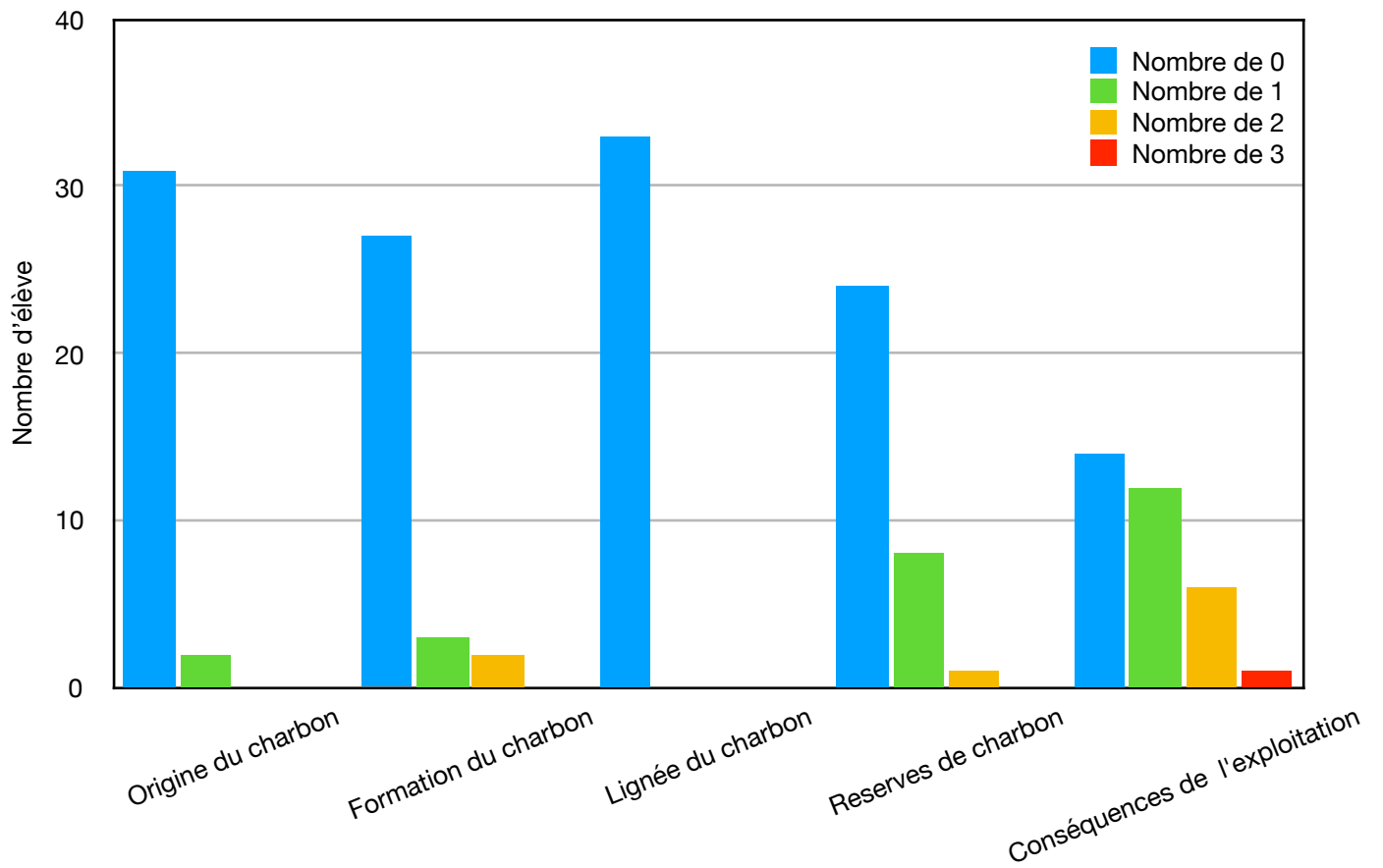
Histogramme n°3 : Résultats du pré-test TC1



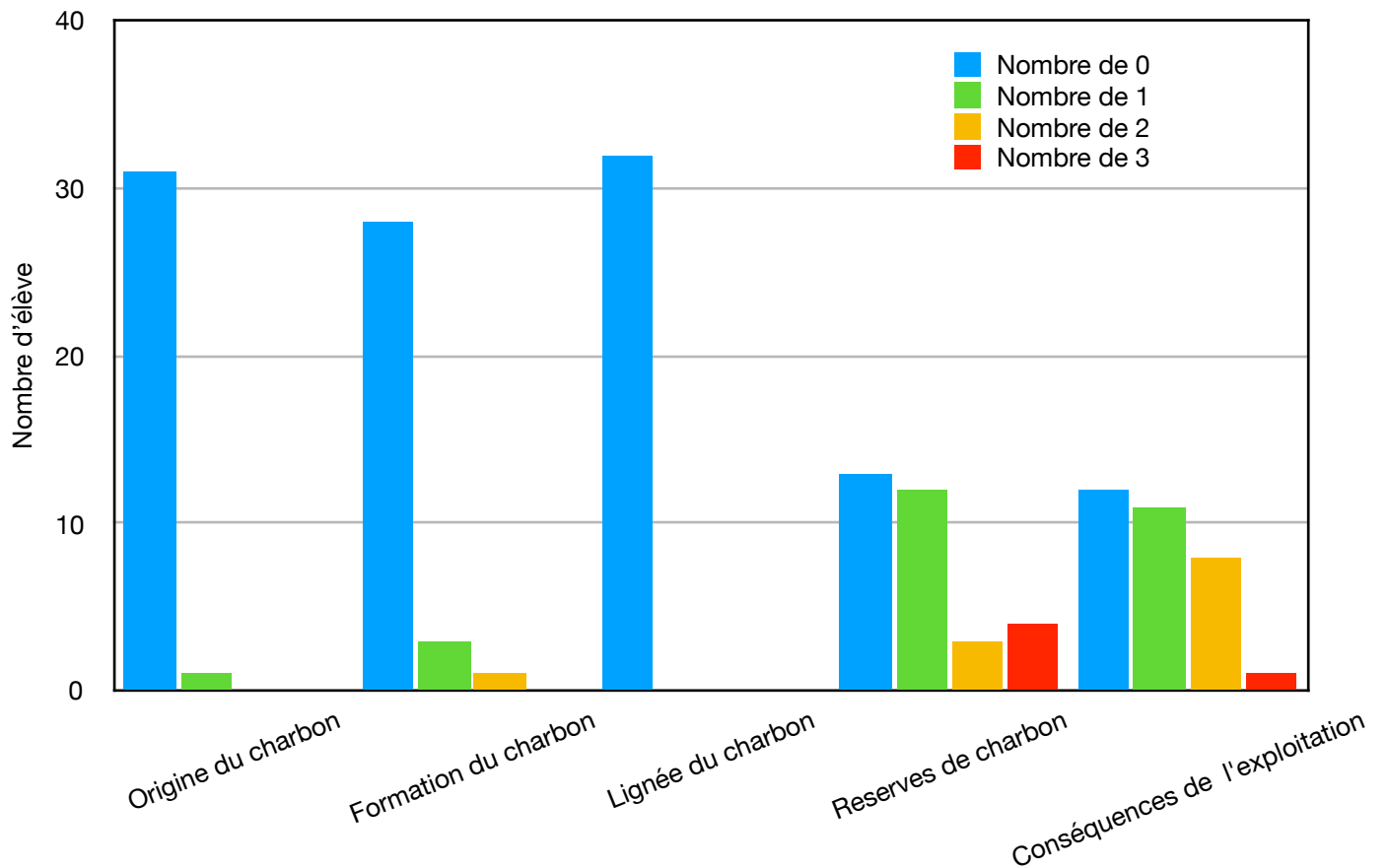
Histogramme n°4 : Résultats du pré-test EG1



Histogramme n°5 : Résultats du pré-test TC2

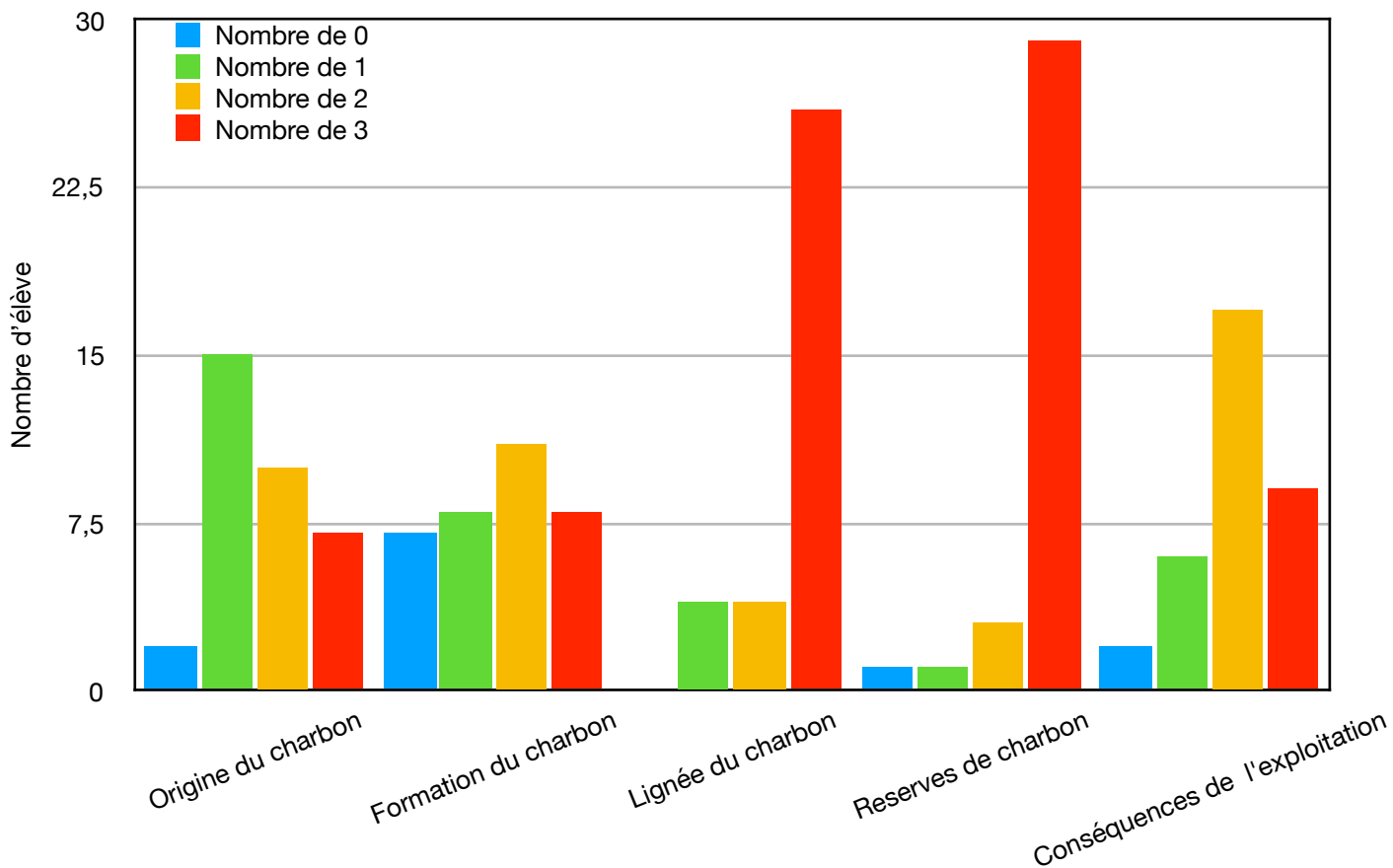


Histogramme n°6 : Résultats du pré-test EG2

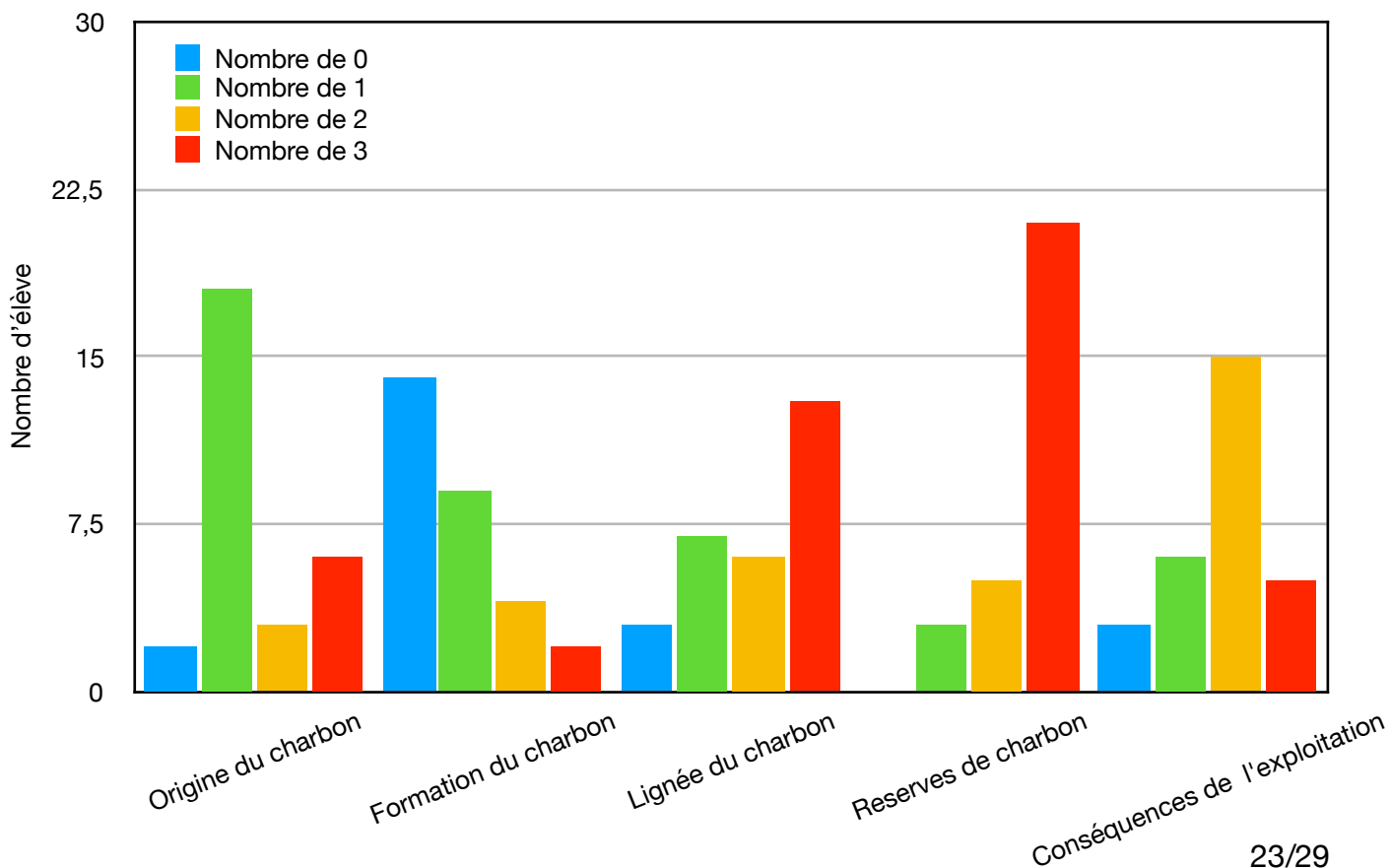


XXII. Annexe 22 - Résultats par classe des post - tests

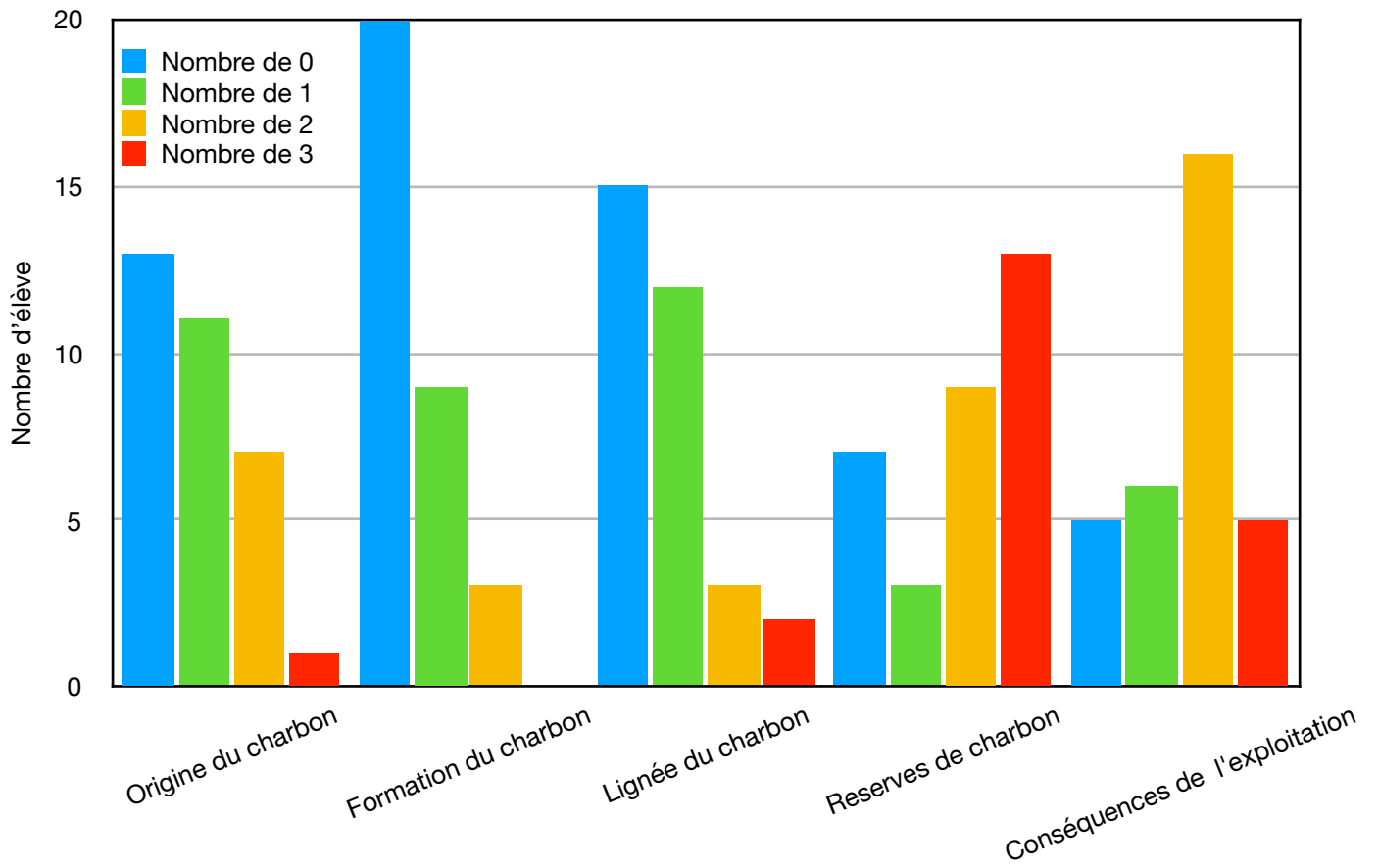
Histogramme n°9 : Résultats du post-test TC1



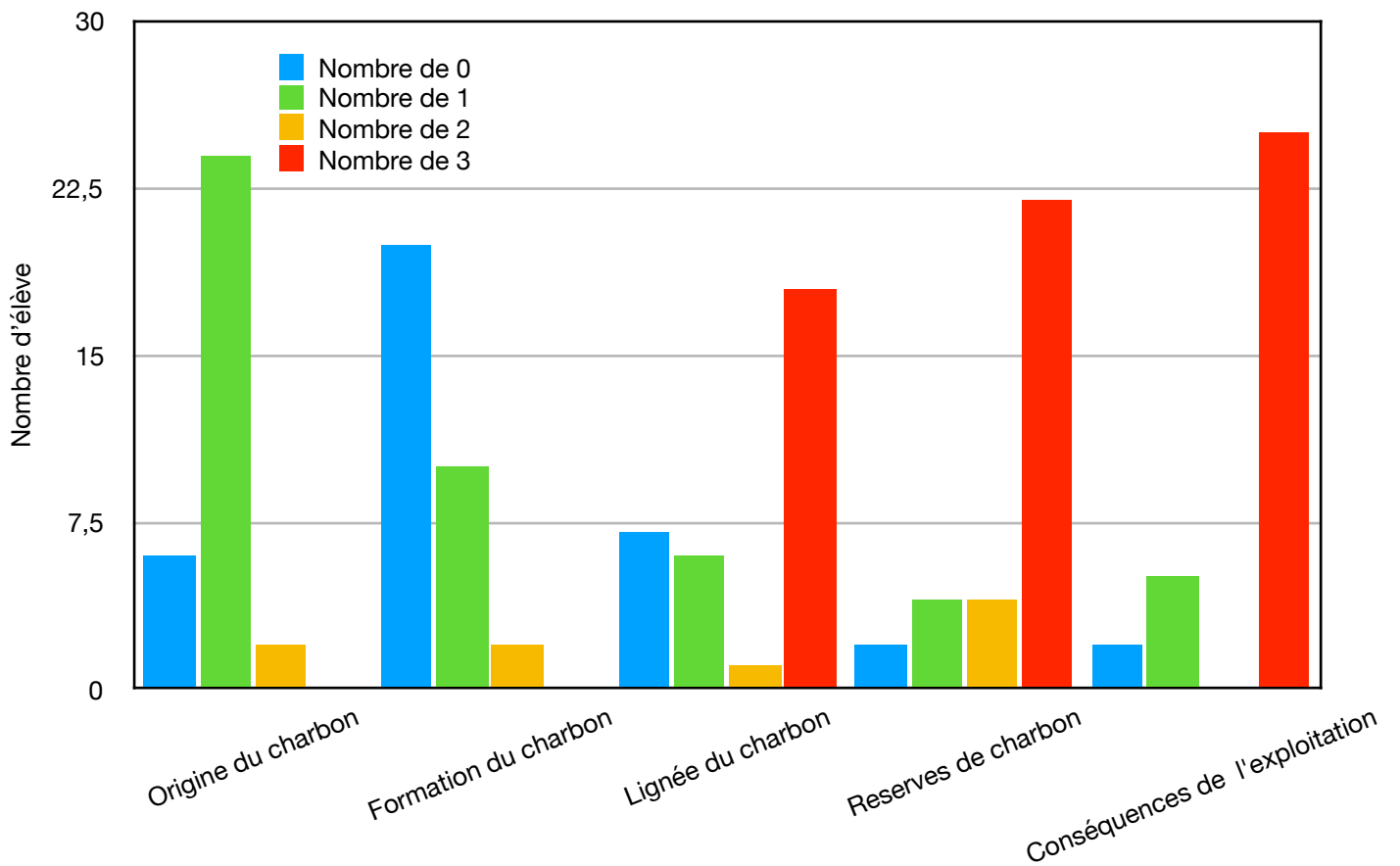
Histogramme n°10 : Résultats du post-test EG1



Histogramme n°11 : Résultats du post-test TC2

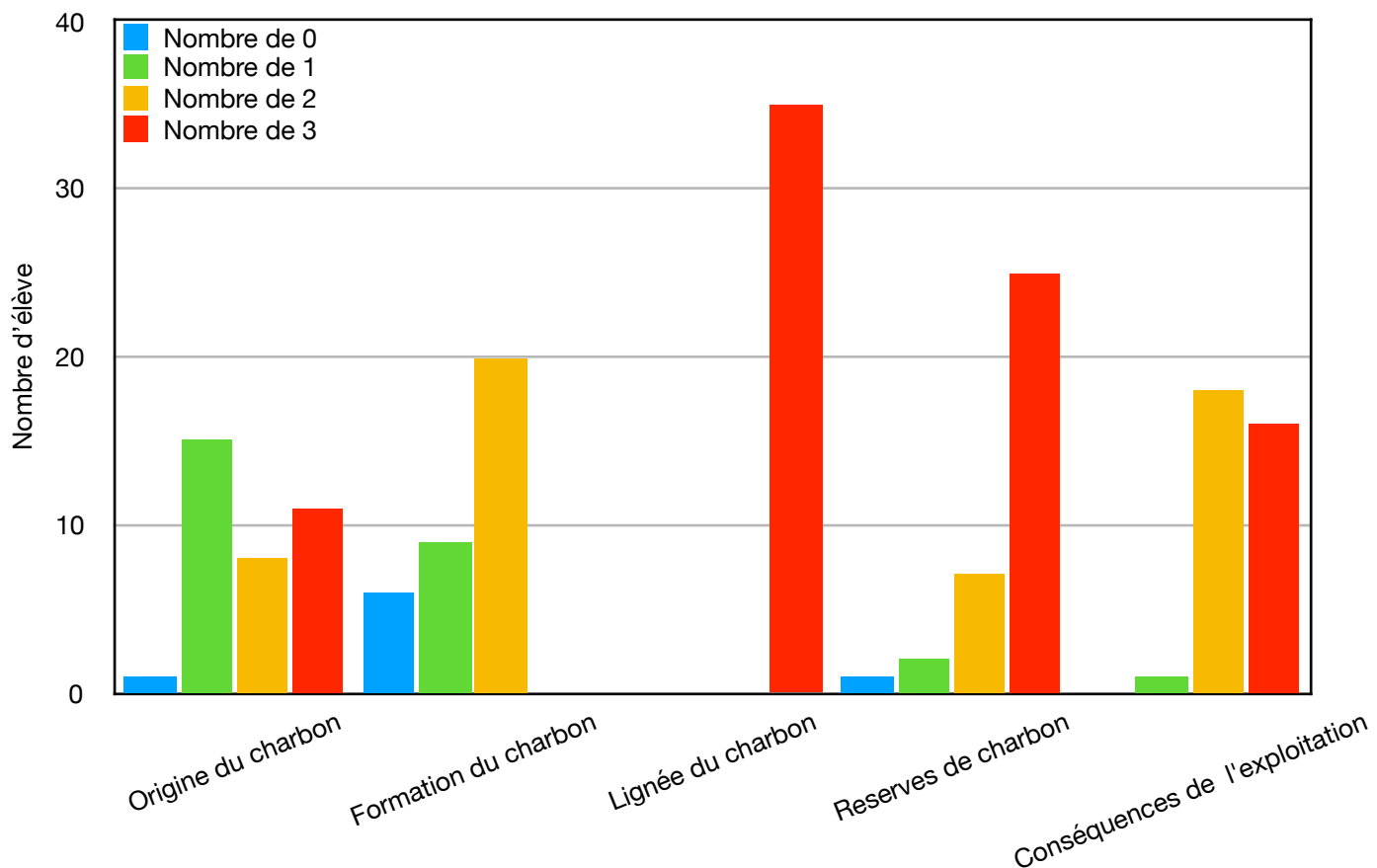


Histogramme n°12 : Résultats du post-test EG2

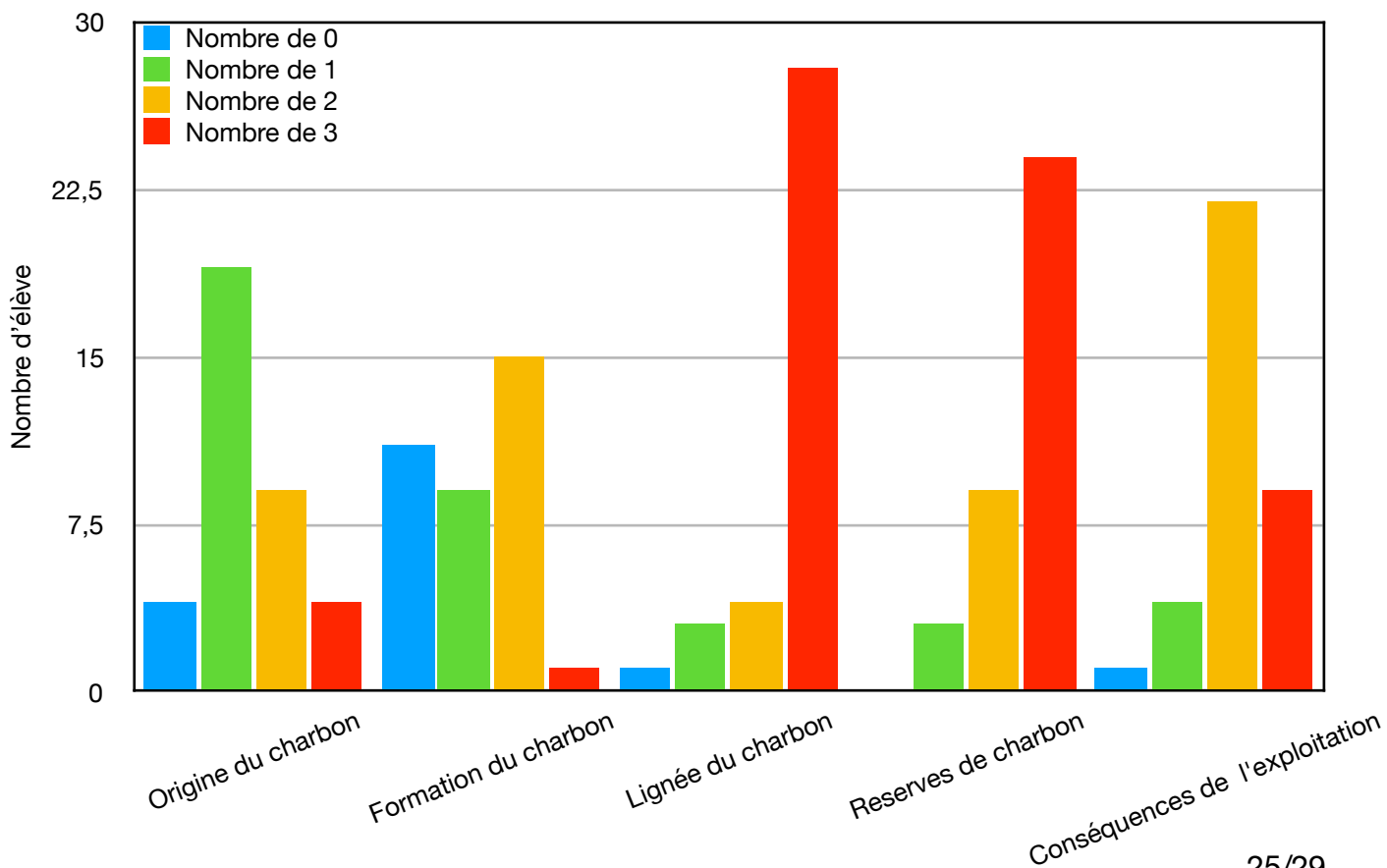


XXIII. Annexe 23 - Résultats par classe des post - tests longs

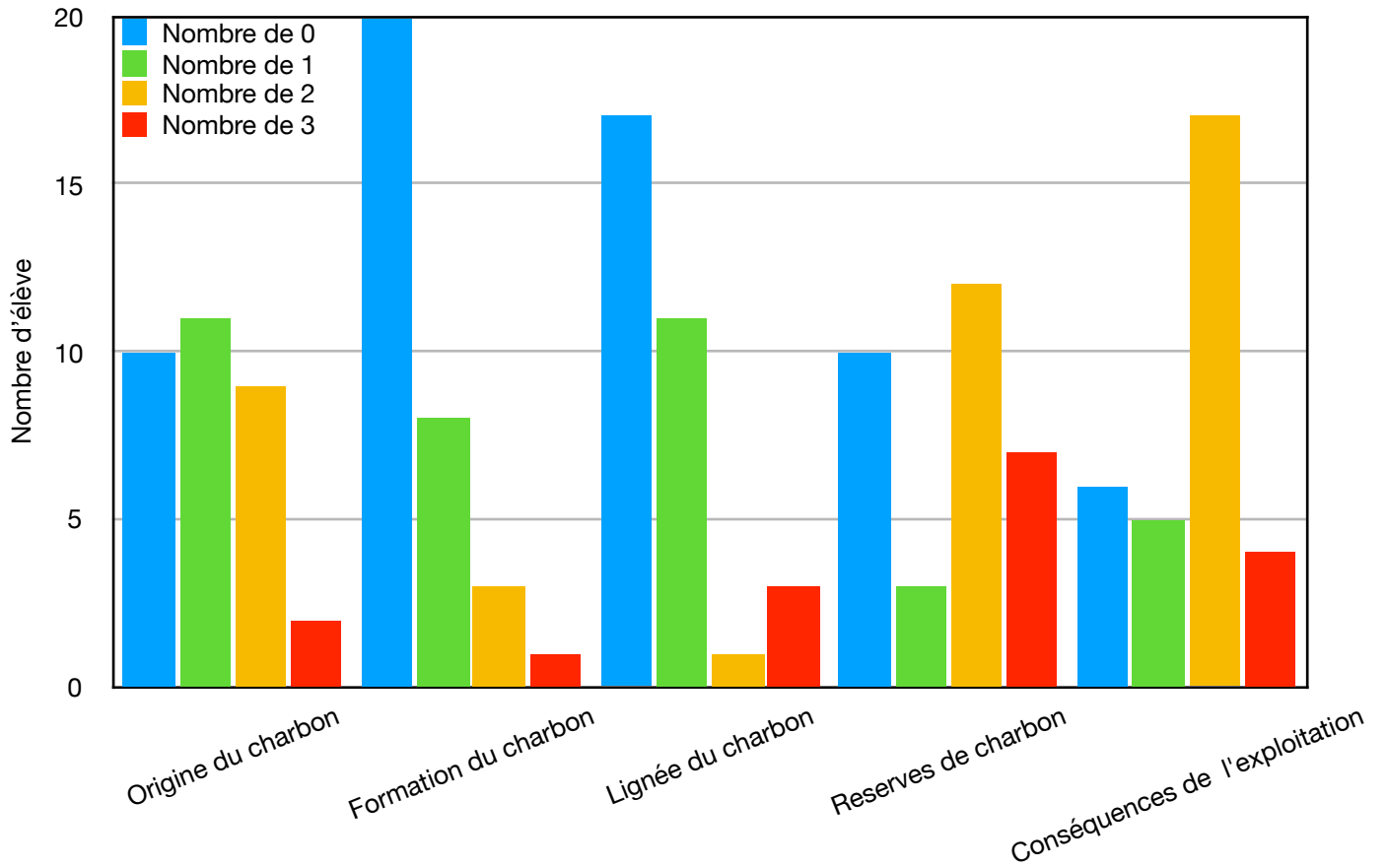
Histogramme n°15 : Résultats du post-test long TC1



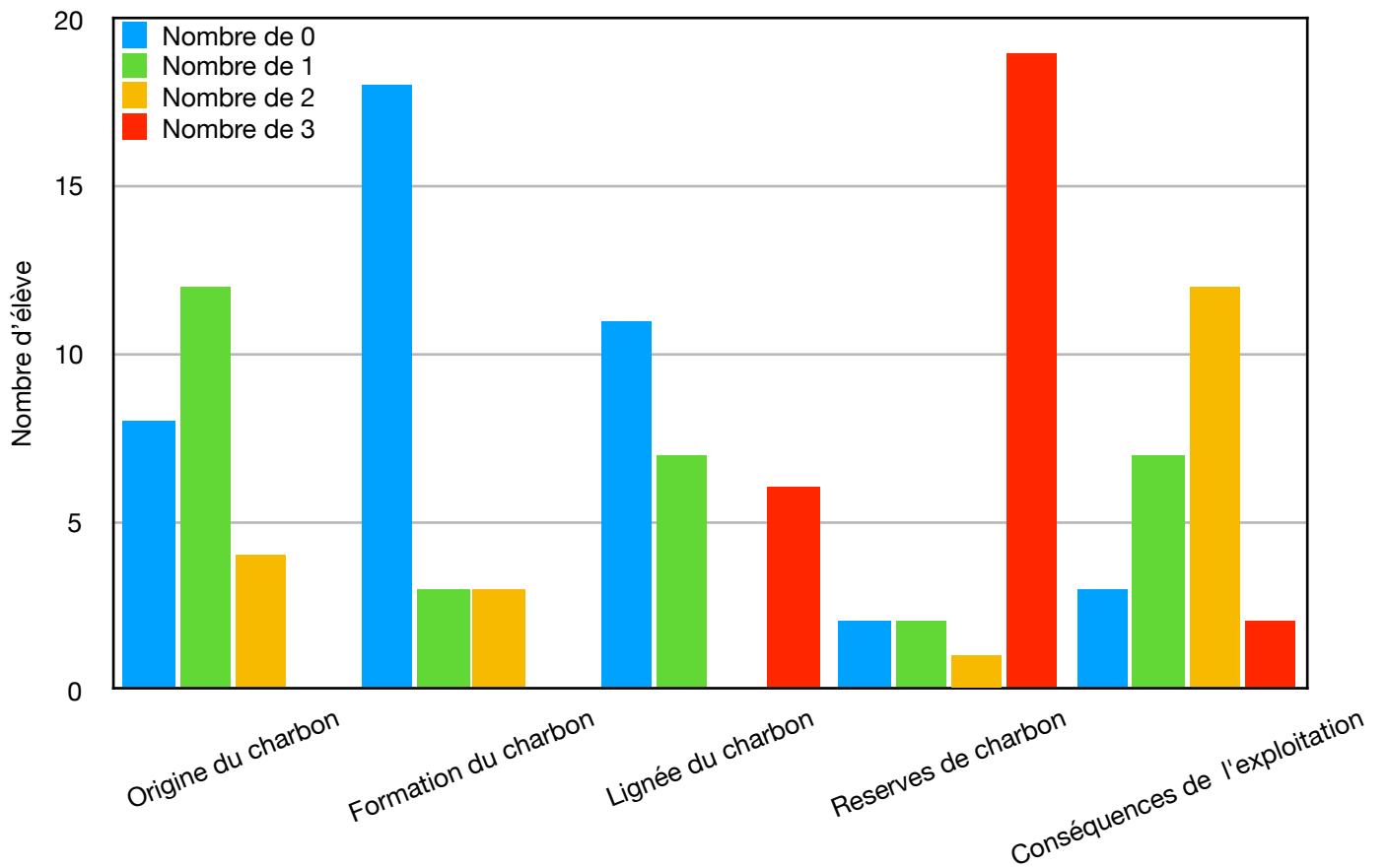
Histogramme n°16 : Résultats du post-test long EG1



Histogramme n°17 : Résultats du post-test long TC2

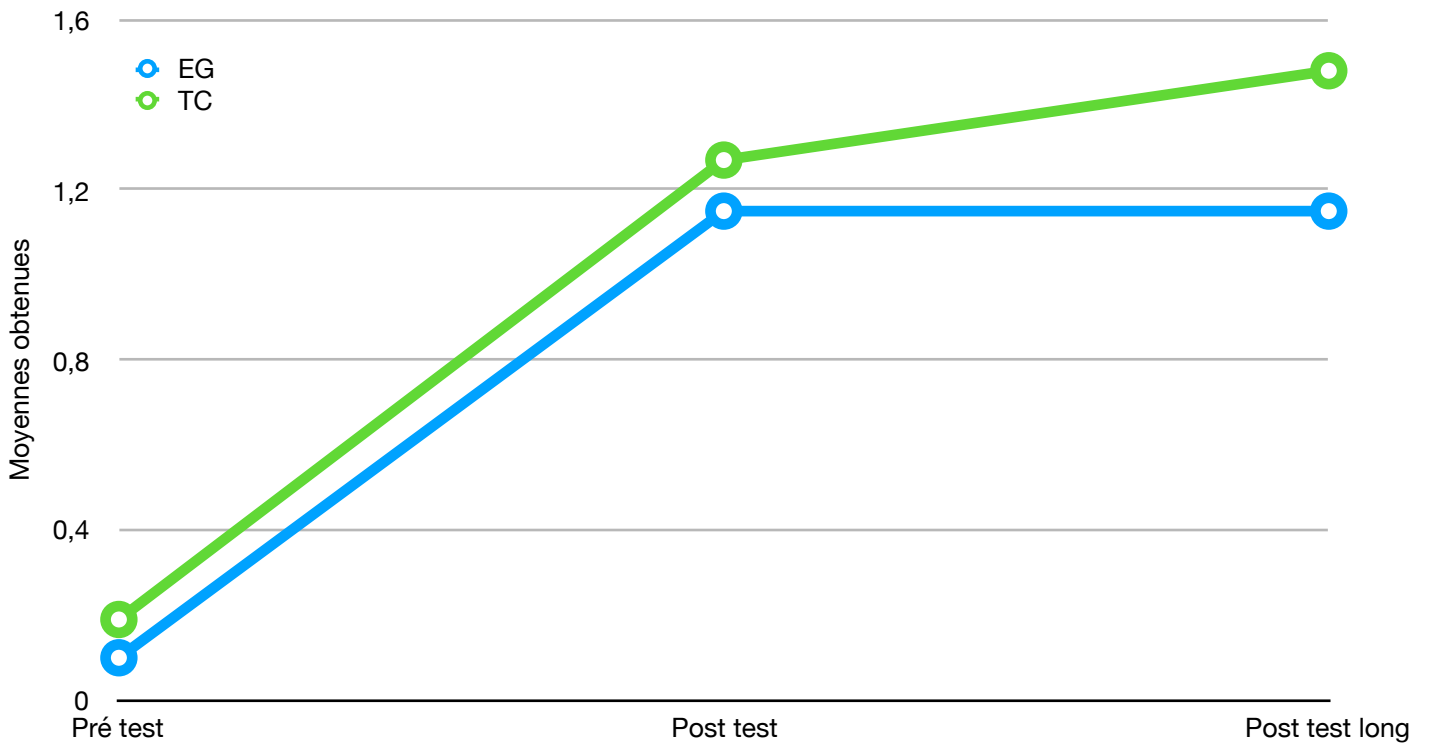


Histogramme n°18 : Résultats du post-test long EG2

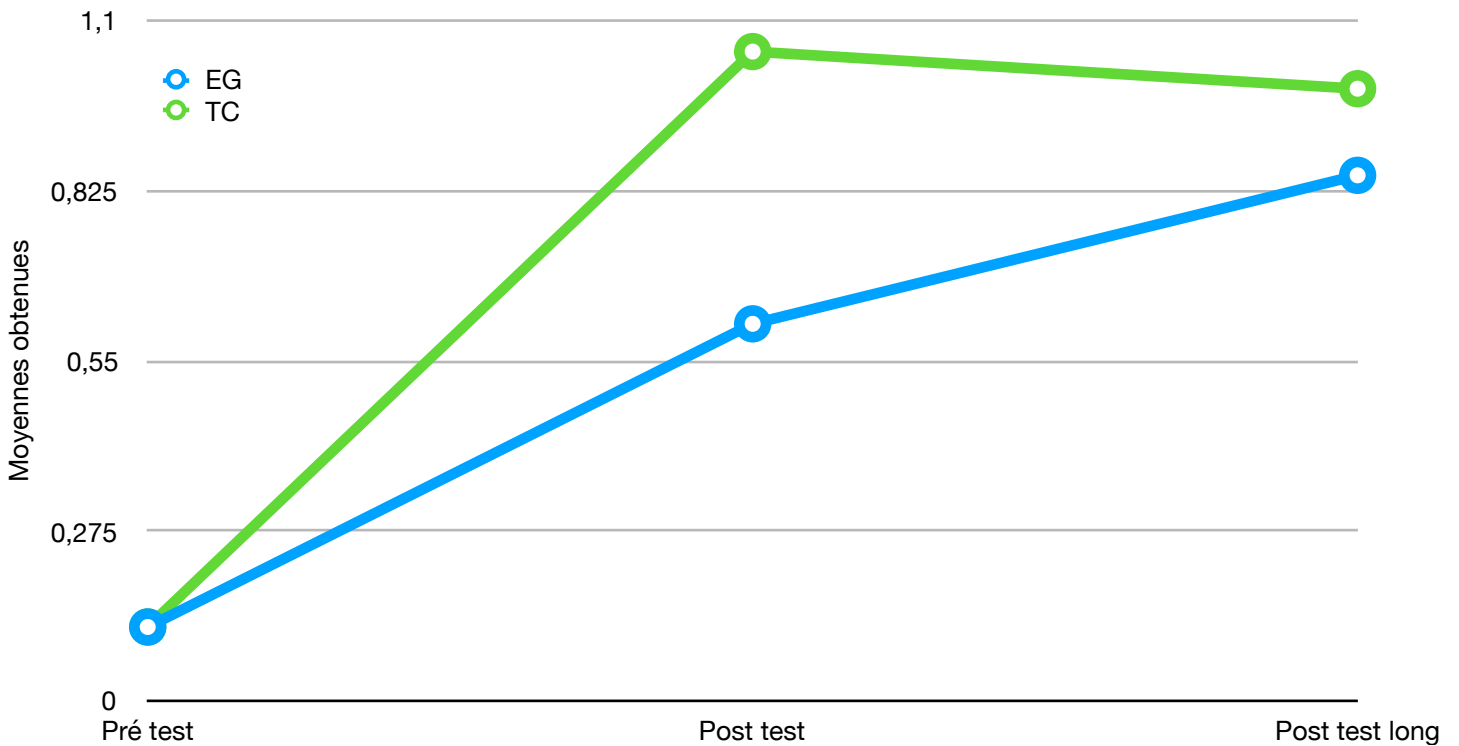




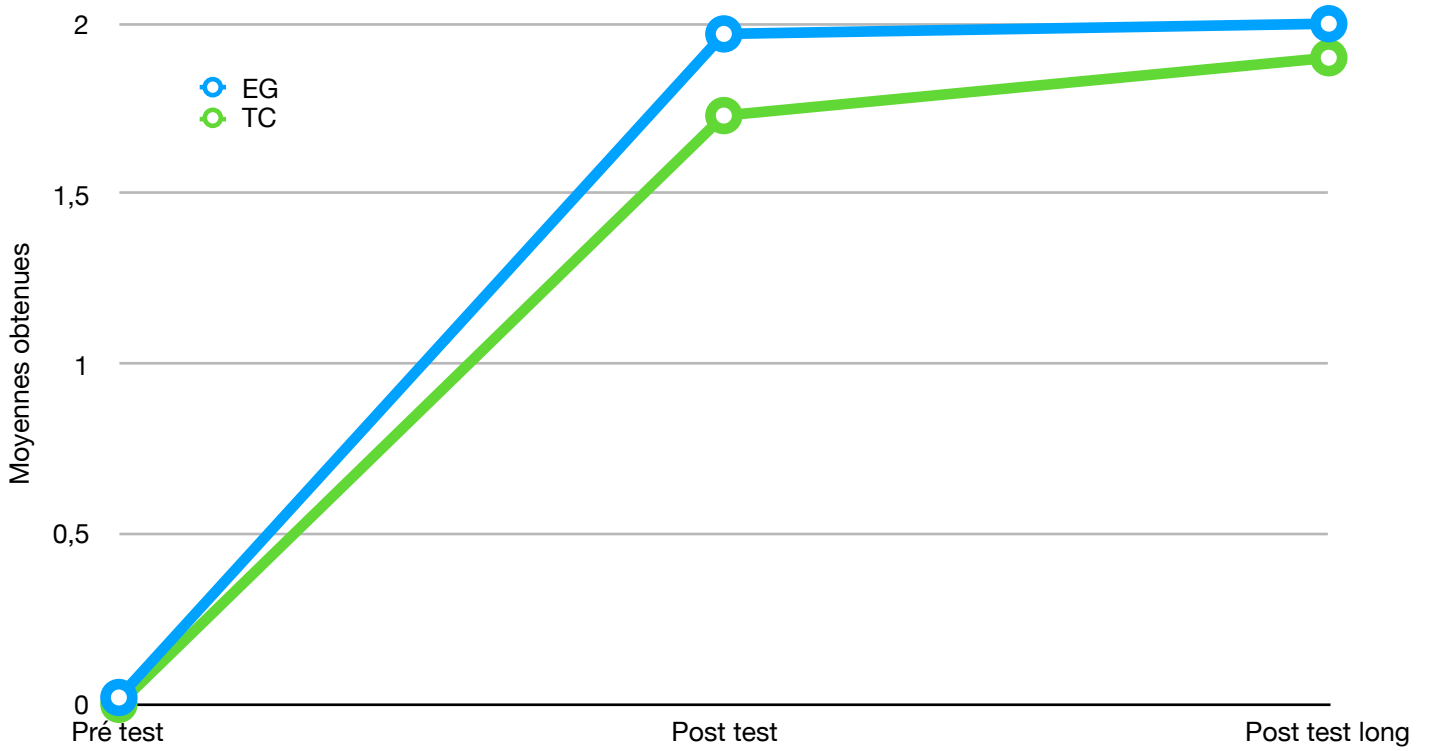
Graphique n°3 : Évolution des moyennes des tests sur l'origine du charbon par test



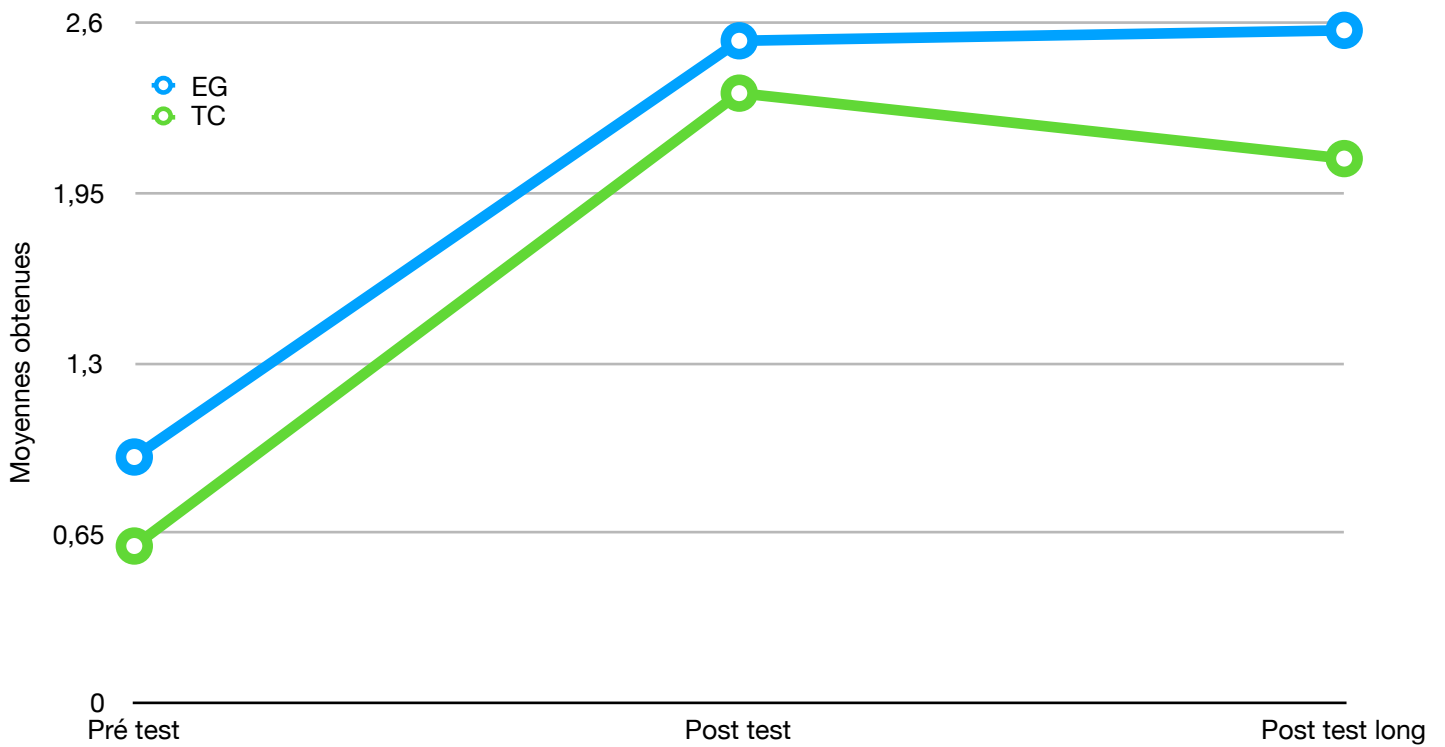
Graphique n°4 : Évolution des moyennes des test sur la formation du charbon par test



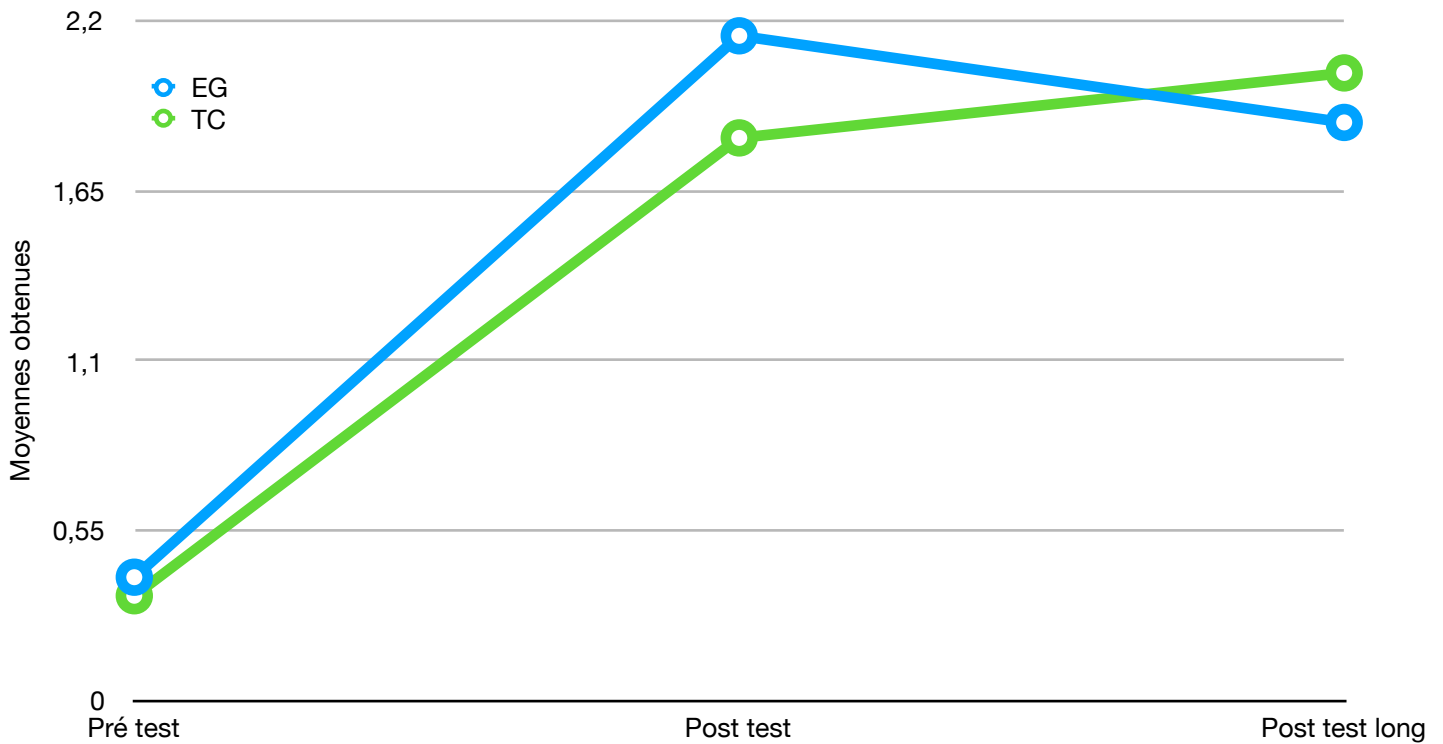
Graphique n°5: Évolution des moyennes des tests sur la lignée du charbon par test



Graphique n°6: Évolution des moyennes des tests sur les réserves de charbon par test



Graphique n°7: Évolution des moyennes des tests sur les conséquences de l'exploitation par test



#### XXIV. Annexe 24 - Traces écrites brutes des élèves

Lien pour accéder à l'ensemble des traces écrites (rapport de mission et tâche complexe) : [https://drive.google.com/drive/folders/1uwfe58QJNLSv8Yq5LV4fhhYB\\_z2fMFL4?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1uwfe58QJNLSv8Yq5LV4fhhYB_z2fMFL4?usp=sharing)

Ou scanner le QR code suivant :

