

## 2.2.2 LES FONCTIONS EXÉCUTIVES IMPLIQUÉES DANS LES JEUX VIDÉO

Les fonctions exécutives sont utilisées dans un grand nombre d'activités quotidiennes. Considérant que l'utilisation des jeux vidéo est une activité courante dans la vie des jeunes adultes québécois (ALD, 2018), il est pertinent de se pencher sur les fonctions exécutives impliquées dans cette activité. Des recherches réalisées antérieurement ont permis de mettre en lumière l'utilité des fonctions exécutives lorsqu'on joue à des jeux vidéo d'action.

Le contrôle de l'inhibition, la flexibilité cognitive, la mémoire de travail et les jeux vidéo ont déjà fait l'objet de recherches. En effet, des chercheurs ont établi des liens entre le développement de certaines fonctions exécutives et la pratique de jeux vidéo d'action tels que les FPS et les RTS. Il a été démontré que les joueurs de jeux FPS ont tendance à répondre très rapidement à un stimulus. Cependant, les réponses produites sont plus souvent erronées et on remarque qu'il leur est fréquemment plus difficile d'annuler la mise en action d'une réponse prépondérante (Azizi, Stainer et Abel, 2018 ; Bavelier et Green, 2016 ; Colzato, Van Leeuwen, Van Den Wildenberg et Hommel, 2013 ; Deleuze, Christiaens, Nuyens et Billieux, 2017 ; Dobrowolski, Hanusz, Sobczyk, Skorko et Wiatrow, 2015 ; Green et Bavelier, 2006, 2015 ; Green, Sugarman, Medford, Klobusicky et Bavelier, 2012 ; Kowal, Toth, Exton et Campbell, 2018 ; Spence et Feng, 2010 ; Strobach, Frensch et Schubert, 2012). Si certains suggèrent que les personnes jouant aux FPS en ligne démontrent une vitesse de réaction augmentée de même qu'une plus grande difficulté à annuler une action en cours, faisant ainsi preuve d'une diminution de l'efficacité du contrôle de l'inhibition (Deleuze, Christiaens, Nuyens et Billieux, 2017), d'autres considèrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les joueurs et les non-joueurs concernant la capacité à annuler une action, permettant ainsi de croire que les jeux vidéo d'action FPS n'auraient pas d'effet, qu'il soit positif ou négatif, sur le développement du contrôle de l'inhibition (Steenbergen, Sellaro, Stock, Beste et Colzato, 2015). D'autres, encore, proposent que le contrôle de l'inhibition soit influencé par la pratique de jeux RTS. Les utilisateurs sont associés à une plus grande prise de risques et à un temps

de réaction plus rapide, ce qui démontre des signes d'impulsivité (Azizi, Stainer et Abel, 2018). *A contrario*, en comparant des résultats dans une méta analyse portant sur sept études différentes, Dye, Green et Bavelier, en 2009, ont démontré que les joueurs de jeux vidéo développent une habileté à répondre plus rapidement tout en ayant un pourcentage d'erreurs similaire à celui des non-joueurs. On constate donc que la vitesse de réaction est augmentée, mais que l'inhibition de réponses incorrectes est comparable à celle des non-joueurs. Cette vitesse de réaction pourrait également avoir des répercussions sur l'écriture. En effet, il est possible d'émettre l'hypothèse selon laquelle une vitesse de réaction plus grande pourrait influencer la qualité d'un texte produit puisqu'en réagissant plus rapidement, le scripteur aurait plus de temps pour relire et perfectionner son texte. On s'intéresse donc à cette fonction exécutive même si les recherches ne sont pas unanimes quant à l'influence des jeux vidéo sur le développement de celle-ci.

En ce qui concerne la flexibilité cognitive, les recherches réalisées antérieurement ont permis de statuer que les joueurs de jeux vidéo d'action, notamment de type FPS et RTS, font preuve d'une plus grande flexibilité cognitive, un fait ayant été démontré par une rapidité accrue pour les changements de tâches (task switching) (Andrews et Murphy, 2006 ; Bavelier et Green, 2016 ; Boot, Kramer, Simons, Fabiani et Gratton, 2008 ; Cain, Landau et Shimamura, 2012 ; Colzato et al., 2013; Dobrowolski et al., 2015; Glass, Maddox et Love, 2013 ; Green et Bavelier, 2015 ; Green et al., 2012 ; Karle, Watter, Shedden, 2010 ; Kowal, Toth, Exton et Campbell, 2018 ; Strobach, Frensch et Schubert, 2012). En effet, les joueurs utilisant ces jeux ont un temps de réaction significativement inférieur aux non-joueurs lorsque vient le temps de changer de tâche, démontrant ainsi qu'ils ont une plus grande flexibilité cognitive.

Finalement, la mémoire de travail serait elle aussi influencée par la pratique de jeux vidéo d'action. Selon Bavelier et Green (2016), ainsi que Spence et Feng (2010), l'utilisation de ce genre de jeux augmente l'efficacité de la mémoire de travail. Les joueurs seraient en effet plus aptes à gérer et à utiliser plusieurs informations en même temps, et ce, de manière

plus efficace. Ces retombées ont également été observées chez des adultes plus âgés que l'on a initiés brièvement à l'utilisation des jeux RTS. Ces derniers ont démontré une amélioration significative de l'efficacité de leurs FE, notamment de la mémoire de travail (Basak, Boot, Voss et Kramer, 2008). Par ailleurs, des recherches réalisées en 2012 ont démontré que la mémoire de travail est améliorée chez les joueurs de FPS (Colzato, Van Den Wildenberg, Zmigrod et Hommel, 2013). La mémoire de travail visuelle, qui permet de conserver en mémoire des éléments visuels utiles, tels que l'orthographe d'un mot, est, elle aussi, plus efficace chez les joueurs de jeux vidéo d'action (FPS et RTS). On a en effet remarqué que les joueurs utilisant ce type de jeux ont une capacité de mémoire de travail visuelle plus grande et plus précise, c'est-à-dire que les joueurs pouvaient retenir plus d'informations et de détails (Blacker, Curby, Klobusicky, et Chein, 2014).

Ces répercussions sur les fonctions exécutives des joueurs auront nécessairement un impact sur chacune des activités nécessitant l'utilisation des fonctions exécutives telles que la gestion du plan travail, l'habileté à réagir aux imprévus et la capacité à réaliser une tâche nécessitant l'utilisation de plusieurs informations en même temps. L'écriture, qui nécessite la réalisation de chacune de ces activités, n'en fait pas exception.

### **2.3 L'ÉCRITURE ET SES DIFFÉRENTES CONSTITUANTES**

L'écriture est un acte complexe se divisant en quatre grands processus. Chacun d'eux nécessite l'utilisation de fonctions cognitives, notamment des fonctions exécutives. La figure suivante permet d'illustrer les différents processus impliqués en lien avec les fonctions exécutives sollicitées.

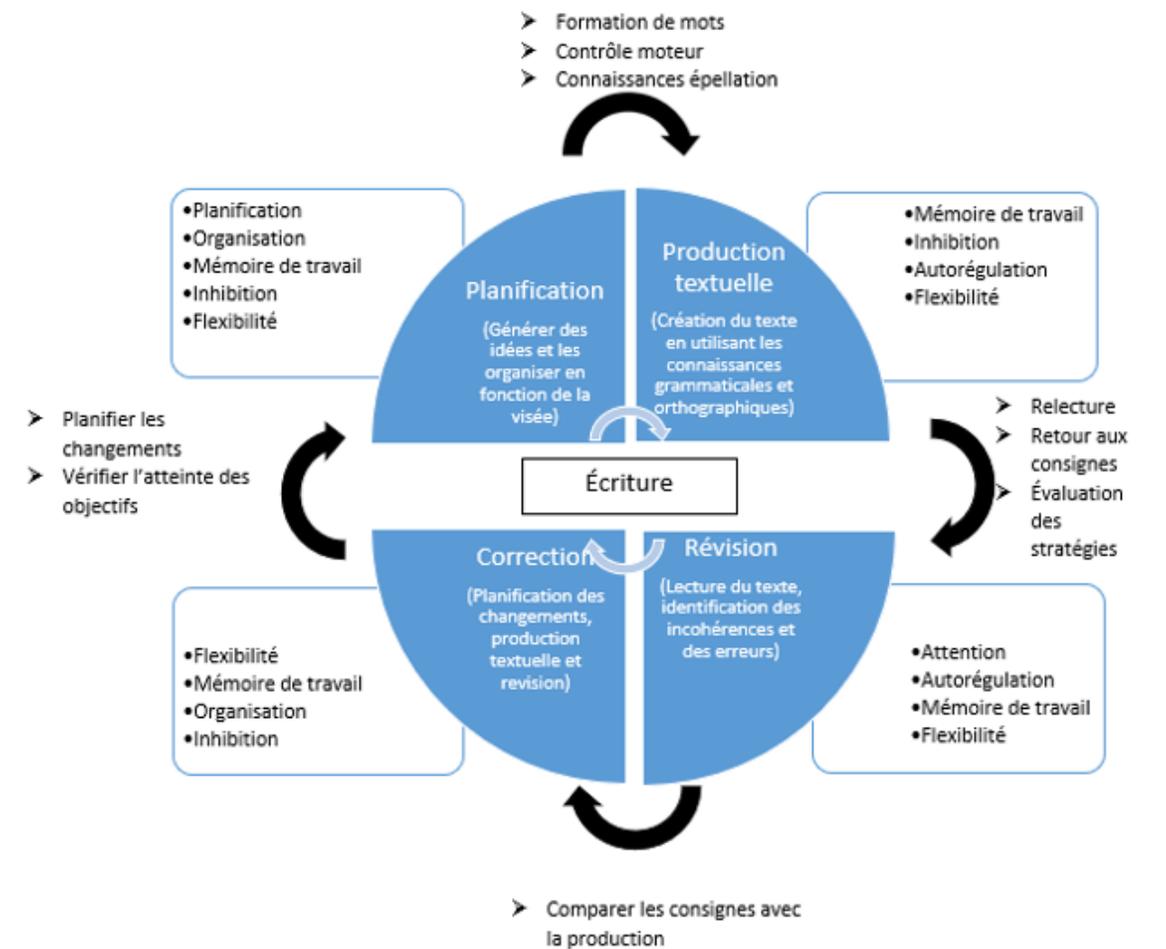


Figure 2 - Écriture et processus impliqués

L'écriture est un apprentissage réalisé à long terme commençant avant l'entrée à l'école et se continuant jusqu'à l'âge adulte. Il est donc essentiel de comprendre le cheminement attendu lors de l'apprentissage de l'écriture, et ce, en commençant au préscolaire. Dans le programme de formation de l'école québécoise (PFEQ), l'apprentissage de l'écriture est échelonné en fonction du niveau scolaire des apprenants. Dans ce programme, la compétence à écrire se nomme *Écrire des textes variés* (MELS, 2006). Dès le primaire, les élèves sont amenés à faire des liens entre les éléments composant le langage oral et les particularités du langage écrit et à se familiariser avec les différentes fonctions assurées par l'écriture, telles que la communication, l'expression de la créativité ou le partage de connaissances (MELS, 2006). Si, au début de sa scolarisation, l'élève apprend les bases de l'acte d'écrire comme la

formation de graphèmes permettant de se familiariser avec l'orthographe d'usage, il est rapidement amené à utiliser l'écriture dans plusieurs contextes pour l'atteinte de divers objectifs. Au fur et à mesure que l'élève progresse, il développe des connaissances concernant les singularités du langage écrit en passant par la syntaxe, l'orthographe et la grammaire (MELS, 2006). L'écrit, bien qu'étant un outil permettant de s'exprimer, devient également un processus balisé régi par des règles communes. Les apprentissages liés aux subtilités du langage écrit se complexifient parallèlement à la progression de l'élève dans son parcours scolaire. Le rôle d'un élève du primaire est de se familiariser avec l'écrit, d'utiliser l'écriture pour atteindre divers objectifs, d'utiliser les stratégies de rédaction apprises et de recourir à diverses connaissances pour enrichir ses productions (MELS, 2006), le premier cycle étant marqué par l'écriture de textes courts répondant à des besoins de base, le deuxième et le troisième cycle se caractérisant par la rédaction de textes adaptés au public cible et contenant des phrases complexes. C'est également lors du deuxième et du troisième cycle que les élèves apprennent à utiliser correctement la syntaxe et la ponctuation, à avoir un vocabulaire varié et à faire des accords correctement réalisés en plus de développer des stratégies de rédaction, de révision et de correction efficaces (MELS, 2006).

Au secondaire, qui est également le niveau enseigné à la formation générale des adultes, la compétence *Écrire des textes variés* se modifie légèrement. Elle implique que l'élève fasse appel à sa créativité pour écrire un texte cohérent. On s'attend à ce qu'il mette en pratique et qu'il développe des connaissances sur la langue, les textes et la culture (MELS, 2007). Un des grands changements est au niveau de la capacité réflexive du scripteur. En effet, au deuxième cycle du secondaire de la FGA, l'élève doit « se responsabiliser à l'égard de ses apprentissages » (MÉESR, 2015, p. 17). En se donnant des méthodes de travail efficaces et adaptées à ses forces et ses difficultés. Il doit également adapter son texte aux situations de communication présentées et on s'attend qu'il soit capable de s'autoévaluer en faisant un bilan de ses acquis (MÉESR, 2015). On le corrige en fonction de plusieurs critères, notamment la cohérence du texte, la construction des phrases et le respect des règles de

l'orthographe d'usage et de l'orthographe grammaticale. L'élève fait preuve de progression dans ses écrits : il peut utiliser plusieurs genres de texte en fonction des situations qui s'offrent à lui et il est capable d'utiliser l'écrit comme moyen de communication, et ce, dans plusieurs disciplines autres que le français. Il enrichit ses textes en appuyant ses idées sur des faits ou des données dont il peut nommer la provenance (MÉESR, 2015). Au deuxième cycle du secondaire, l'apprenant doit aussi utiliser sa pensée créatrice pour élaborer des textes cohérents en plus de développer des connaissances sur la langue, les textes ainsi que la culture et d'adopter une approche réflexive quant à sa pratique en écriture (MÉESR, 2015). Cependant, on exige que ce dernier aille encore plus loin. On demande donc que l'élève révise et améliore son texte, qu'il évalue l'efficacité des stratégies utilisées, qu'il soit en mesure de susciter l'intérêt du public ciblé, qu'il envisage l'utilité de ses stratégies dans différents contextes et qu'il se situe par rapport aux normes préétablies (MÉESR, 2015). On souhaite également que ce dernier fasse usage du métalangage et qu'il adopte une démarche pour créer des phrases correctes.

Lors des évaluations, on s'attend à ce que le scripteur utilise un langage varié et riche et que ses textes lui permettent de partager ses messages dans de nombreux contextes différents (MÉESR, 2015). Il utilise également différentes stratégies lui permettant de modifier ses textes en fonction du destinataire, de son intention et des consignes liées à la rédaction. Le scripteur du 2<sup>e</sup> cycle du secondaire enrichit ses textes en se basant sur des faits vérifiables et il cite ses sources. Les éléments présentés dans ses textes sont argumentés. La progression du texte est assurée grâce à divers procédés et la cohérence est présente (MÉESR, 2015). Ainsi, on s'attend de ces étudiants qu'ils soient en mesure de produire des textes de plus en plus riches en faisant preuve d'une plus grande maîtrise de la compétence à écrire.

Le langage écrit jouit d'une importance considérable dans le système scolaire québécois. Ainsi, la fin du primaire est marquée par la passation d'épreuves obligatoires en écriture. On accorde également cette importance à l'écriture au niveau secondaire. En effet,

l'obtention du diplôme d'études secondaires, une des raisons pour lesquelles on offre les cours de français de niveau secondaire à la FGA, est conditionnelle à la passation de l'épreuve unique en écriture présentée à la dernière année du secondaire (MÉES, 2017b). Il appert donc que le fait de soutenir les apprenants afin de les amener à développer de manière optimale leurs compétences en écriture pourrait s'avérer un atout lors de l'apprentissage de cette compétence. Dans cet ordre d'idées, Chartrand, en 2012, a créé des grilles de compilation des maladresses s'adressant aux élèves de sixième année du primaire, du secondaire et de niveau collégial. Ces grilles permettent aux apprenants de prendre conscience des erreurs qui se reproduisent régulièrement dans leurs textes (annexe 1). De plus, elles couvrent toutes les sphères qui sont évaluées, soit les caractéristiques du texte reliées aux consignes de réalisation, le vocabulaire, la syntaxe, la ponctuation, l'orthographe d'usage, l'orthographe grammaticale et la conjugaison. Le tableau suivant se veut un résumé de la grille de Chartrand (2012).

Tableau 1

*Catégories de la grille de Chartrand pour le 2<sup>e</sup> cycle du secondaire (2012)*

<b>Catégories</b>	<b>Éléments spécifiques à évaluer</b>
<p><b>Texte</b></p> <p>On y retrouve les caractéristiques principales du texte et de son organisation. La structure globale du texte y est analysée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clarté</li> <li>○ Introduction</li> <li>○ Conclusion</li> <li>○ Division en paragraphes</li> <li>○ Organisation textuelle</li> <li>○ Reprise par un pronom</li> <li>○ Déterminant</li> <li>○ Temps et mode</li> <li>○ Marqueur de relation</li> <li>○ Conformité à la consigne</li> <li>○ Présentation matérielle</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autre</li> </ul>
<p><b>Vocabulaire</b></p> <p>On y analyse le vocabulaire afin de savoir s'il est proprement utilisé et adapté à la situation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sens du mot</li> <li>○ Répétition non justifiée</li> <li>○ Expression figée</li> <li>○ Variété ou registre de langue</li> <li>○ Autre</li> </ul>
<p><b>Syntaxe</b></p> <p>On y analyse la syntaxe afin de s'assurer que les phrases sont correctement formulées et qu'elles respectent les règles d'usage. On y analyse également la variété dans les types de phrases utilisés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ordre des mots</li> <li>○ Phrase incomplète</li> <li>○ Phrase interrogative</li> <li>○ Négation</li> <li>○ Moyens pour exprimer la comparaison</li> <li>○ Auxiliaire être ou avoir</li> <li>○ Pronom relatif</li> <li>○ Autre</li> </ul>
<p><b>Ponctuation</b></p> <p>On y évalue l'utilisation des signes de ponctuation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Point à la fin d'une phrase</li> <li>○ Majuscule en début de phrase</li> <li>○ Utilisation du point-virgule</li> <li>○ Utilisation des deux points</li> <li>○ Utilisation de la virgule</li> <li>○ Autres signes</li> <li>○ Typographie</li> </ul>
<p><b>Orthographe d'usage</b></p> <p>On y analyse la manière d'écrire les mots afin de déterminer si l'orthographe est correcte ou incorrecte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Correspondance son/lettre</li> <li>○ Lettre muette</li> <li>○ Redoublement des consonnes</li> <li>○ Coupure de mots</li> <li>○ Majuscule/minuscule</li> <li>○ Signes</li> <li>○ Autre</li> </ul>

<p><b>Orthographe grammaticale</b></p> <p>On y analyse l'orthographe en lien avec les accords en genre et en nombre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Genre du nom</li> <li>○ Nombre du nom</li> <li>○ Adjectif</li> <li>○ Verbe</li> <li>○ Participe passé avec être</li> <li>○ Participe passé avec avoir</li> <li>○ Autre</li> </ul>
<p><b>Conjugaison</b></p> <p>On y analyse la conjugaison des verbes dans le texte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Radical</li> <li>○ Forme inexistante</li> <li>○ Finale avec le son « é »</li> <li>○ Finale avec le son « i »</li> <li>○ Finale avec le son « u »</li> <li>○ Autre</li> </ul>

Ces grilles offrent donc aux apprenants l'opportunité de prendre conscience des aspects qui demeurent plus difficiles pour eux en plus de réaliser que de nombreux éléments sont à considérer lors de la rédaction et de la correction d'un texte. Cependant, bien que la correction d'un texte représente un défi pour certains, d'autres difficultés sont observables chez les scripteurs, et ce, peu importe l'âge.

### 2.3.1 L'ÉCRITURE ET LES DIFFICULTÉS FRÉQUENTES

Les difficultés d'apprentissage sont maintenant partie prenante du quotidien des enseignants. Force est d'admettre qu'elles sont de plus en plus connues et visibles chez les individus. Les chercheurs en éducation, désireux de faire avancer les connaissances et d'aider les apprenants et les enseignants, s'intéressent particulièrement à cette problématique. Bien que présentes chez de nombreux individus adultes, les recherches portant sur les difficultés

liées à l'écriture portent en très grande majorité sur les difficultés vécues par les enfants. Simard, Dufays, Dolz et Garcia-Debanc, en 2019, mettent en lumière le fait que l'apprentissage de l'écriture est, dans le développement des compétences de communication, le plus complexe à développer.

Le fait d'écrire un texte implique plusieurs processus permettant de transposer les idées sur papier. Flower et Hayes, chercheurs ayant permis de mieux comprendre le processus d'écriture et ses implications, mentionnent en 1981 que le fait d'écrire exige des opérations cognitives telles que la planification, la traduction des idées sous forme de mots et de textes, l'écriture, la relecture et la révision. D'autres facteurs sont reconnus dans le processus d'écriture. Berninger, Garcia et Abbott, en 2008, ont publié un modèle correspondant aux processus de production de textes. Ce dernier présente la mise en relation des mots, de même que la juxtaposition de phrases et le type de discours. Ces chercheurs indiquaient également que l'attention, le choix d'un objectif à atteindre, la planification, la révision et la mise en texte impliquaient des fonctions exécutives dites de haut niveau. On constate cependant que ces processus ne sont pas tous utilisés de la même manière par les scripteurs et que certains éprouvent plus de difficultés.

Saint-Laurent (2008) explique que les élèves ne planifient pas avant de commencer la rédaction. On mentionne également, dans le *Référentiel d'intervention en écriture* réalisé par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur en 2017 (MÉES, 2017c), que les élèves en difficulté ne possèdent généralement pas un vaste éventail de stratégies qui sont utiles pour la planification, la révision et la correction (Graham et Perin, 2007). Pirttimaa, Takala et Ladonlahti, en 2015, expliquent également que les élèves ayant des difficultés à développer des compétences en écriture peinent à garder en tête les consignes de la tâche et la capacité à mobiliser des connaissances afin de les ajouter au texte est complexe pour eux. Weinstein et Mayer (1986), ainsi que Stein, Littlefield, Bransford et Persampieri (1984), confirment que deux processus importants en écriture sont souvent les causes de grandes difficultés.

Le premier processus, celui d'élaboration (elaboration process), consiste à élaborer un texte en y intégrant des informations connues et des notions à apprendre. Il peut s'agir, par exemple, de rédiger un texte explicatif portant sur une notion apprise précédemment en le comparant avec un thème encore inconnu. Le second processus souvent problématique serait celui de l'organisation (organization process) qui exige du scripteur qu'il énonce ses idées et ses connaissances du sujet en faisant des liens entre elles afin de les présenter d'une manière cohérente. Les apprenants ayant des difficultés dans le domaine de l'écriture ont donc tendance à démontrer des déficits dans ces deux processus, offrant alors des textes incohérents et dont les idées sont présentées de manières parfois aléatoires. Pour comprendre cette difficulté, il faut savoir ce que sont les critères de cohérence textuelle. En 1995, Vandendorpe en a ciblé quatre qui permettent de définir si un texte est cohérent. D'abord, un texte doit contenir des éléments qui reviennent plusieurs fois dans le texte (reprise de l'information) afin d'en assurer le fil conducteur. Ensuite, l'auteur du texte doit faire progresser l'information en y ajoutant de nouveaux éléments. Aussi, le texte doit être exempt de contradictions internes ou de contradictions avec les connaissances de l'auteur (Moffet, 1993 ; Vandendorpe, 1995). Finalement, les éléments contenus dans le texte doivent être congruents, c'est-à-dire que les événements et les actions doivent être possibles les uns avec les autres (Carbonneau et Préfontaine, 2005).

Graham, Collins et Rigby-Wills, en 2017, ont aussi démontré que les élèves ayant des difficultés en écriture présentent des textes contenant peu d'idées, dont la structure et l'organisation sont déficitaires et qu'ils contiennent un bon nombre de fautes d'orthographe (grammaire, usage et accords). Des études réalisées antérieurement ajoutent à ces connaissances en confirmant que les élèves ayant des difficultés en écriture, peu importe le processus, surchargent leur mémoire de travail, ce qui a des répercussions sur leurs idées et l'orthographe (Pirttimaa, Takala, et Ladonlahti, 2015). Datchuk (2016) apporte le fait que les apprenants ayant du mal avec la construction de phrases (syntaxe) ont généralement plus de difficulté lors de l'écriture et de la révision du texte. Ces difficultés et la charge cognitive ont

par ailleurs intéressé Fayol et Miret en 2005. Ces derniers avaient déjà réalisé une recherche permettant de comprendre qu'un aspect indépendant de la génération d'idées dans le processus d'écriture, comme la capacité à produire des lettres graphiquement, avait une incidence importante sur le contenu du texte. En effet, la difficulté à tracer des lettres a pour effet de surcharger la mémoire de travail, ce qui empêche l'élève d'utiliser assez de ressources pour produire un texte de qualité dont les idées sont clairement définies et bien organisées (Fayol et Miret, 2005). Ce même article présente également des résultats démontrant que les sphères grammaticales et orthographiques sont également touchées par cette difficulté.

Dans le même ordre d'idées, Olive (2012), explique que le processus de rédaction d'un texte implique un travail important de la mémoire de travail et, par le fait même, une implication considérable des fonctions exécutives. Diamond (2014) confirme que les fonctions exécutives sont nécessaires pour écrire. Cette dernière explique que la planification d'un texte, sa rédaction et sa révision sont possibles grâce à la mémoire de travail, à l'inhibition de même qu'à la flexibilité cognitive, reconnues comme les trois principales fonctions exécutives (Diamond, 2014, Lehto, Juujärvi, Kooistra et Pulkkinen, 2003 ; Miyake et al. 2000). Les complications précédemment nommées sont très fréquentes chez les élèves scripteurs dits débutants ou les élèves en difficulté. En effet, la charge cognitive liée à la planification et à l'organisation d'un texte est due au fait que ces scripteurs mobilisent énormément de ressources cognitives pour la mémoire de travail. C'est la raison pour laquelle on explique que la planification d'un texte est sans doute un processus des plus complexes relié à l'écriture (Ferrand, Lété et Thevenot, 2018).

On constate donc que les difficultés en écriture sont nombreuses et qu'elles sont souvent liées à des problèmes cognitifs. Les fonctions exécutives, telles que la mémoire de travail, la flexibilité et le contrôle de l'inhibition, qui peuvent être déficitaires chez certains individus, ont une incidence directe sur la qualité des textes, notamment en augmentant les erreurs liées à l'orthographe et à la grammaire.