ESI Preprints **Not Peer-reviewed**

Strategies de schematisation des connaissances et niveau de charge cognitive des apprenants du secondaire en SVTEEHB au Cameroun

Tcheundjio Rosaline, PhD en Psychologie Cognitive
Tabah Takoubé Bertrand, PhD en Psychologie Cognitive
University of Yaoundé I, Cameroon

Doi: 10.19044/esipreprint.9.2025.p195

Approved: 05 September 2025
Posted: 07 September 2025

Copyright 2025 Author(s)
Under Creative Commons CC-BY 4.0
OPEN ACCESS

Cite As:
Tcheundjio, R. & Tabah, T.B. (2025). *Strategies de schematisation des connaissances et niveau de charge cognitive des apprenants du secondaire en SVTEEHB au Cameroun*. ESI Preprints. https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2025.p195

Résumé

Cette étude se préoccupe du déficit de moyens pour une bonne gestion de la charge cognitive induite par les situations d'apprentissages complexes de Sciences de la Vie et de la Terre, l'Education à l'Environnement, à l'Hygiène et à la Biotechnologie (SVTEEHB). Ainsi, elle vise à analyser l'influence des stratégies de schématisation des connaissances comme moyen d'allègement du coût cognitif déployé par les apprenants pour traiter les connaissances acquises en SVTEEHB au Cameroun. Les données collectées à partir d'un questionnaire auto-administré par 279 participants, sélectionnés de manière aléatoire stratifiée, ont été analysées par l'indice de régression. Il ressort des résultats obtenus que : les dispositions attentionnelles de l'apprenant pendant l'apprentissage, la hiérarchisation des apprentissages, le traitement approfondi des savoirs transmis et la procéduralisation des connaissances déclaratives sont diversement liées à la réduction de la charge cognitive. L'apprenant devra donc comprendre et analyser des concepts acquis afin d'alléger les ressources cognitives pour un traitement approfondi, parcimonieux, significatif et efficient des connaissances.

Mots clés : Stratégies, schématisation des connaissances, charge cognitive, apprenants, SVTEEHB

Strategies for Schematising Knowledge and Cognitive Load Levels Among Secondary School Learners in LESEEHB in Cameroon

Tcheundjio Rosaline, PhD en Psychologie Cognitive
Tabah Takoubé Bertrand, PhD en Psychologie Cognitive
University of Yaoundé I, Cameroon

Abstract

This study addresses the lack of resources for effectively managing the cognitive load induced by complex learning situations in Life and Earth Sciences, Environmental Education, Hygiene, and Biotechnology (LESEEHB). It aims to analyze the influence of knowledge schematization strategies as a means of reducing the cognitive load placed on learners when processing knowledge acquired in LESEEHB. in Cameroon. Data collected from a self-administered questionnaire completed by 279 participants, selected using stratified random sampling, were analyzed using regression analysis. The results show that: the learner's attentional dispositions during learning, the prioritization of learning, the in-depth processing of transmitted knowledge, and the proceduralization of declarative knowledge are variously linked to the reduction of cognitive load. Learners must therefore understand and analyze acquired concepts in order to lighten cognitive resources for in-depth, economical, meaningful, and efficient processing of knowledge.

Keywords: Strategies, knowledge schematization, cognitive load, learners, LESEEHB

Introduction

D'après Weil-Barais (1993, p. 391), de manière générale, un

> *schéma est une représentation cognitive qui spécifie les propriétés générales d'un type d'objet, d'évènement ou de structure et laisse de côté les détails qui ne sont pas pertinents pour caractériser le type. Un schéma est donc une abstraction qui permet d'assigner à des catégories générales certaines spécifications […]. Le schéma élimine les détails en vue de permettre la catégorisation, puis la pensée et l'action fondée sur cette catégorisation.*

Partant de cette définition, nos connaissances ne seraient pas éparpillées en mémoire au hasard de leur acquisition, mais regroupées dans des ensembles structurés et hiérarchisés : les schémas. Ceux-ci seraient des structures actives qui évolueraient constamment, au fil des apprentissages et des expériences, et ils représenteraient la connaissance à tous les niveaux. Ils structureraient les connaissances stockées en mémoire pour faciliter leur catégorisation et leur récupération. D'autre part, les schémas fonctionneraient comme des systèmes capables d'évaluer leur propre adéquation avec les données pour le traitement desquelles ils ont été convoqués.

En effet, force est de constater que la schématisation des connaissances devient un champ de recherche qui intéresse et fait couler beaucoup d'encre en psychologie et particulièrement en psychologie cognitive. Cette notion fut exploitée par plusieurs autres disciplines au fil de l'histoire, notamment en philosophie, en géométrie algébrique et en programmation informatique. Pour Saint-Jean (2016), en qualité de conseiller pédagogique, il faut voir dans la schématisation des connaissances un réseau complexe de connaissances organisées qui illustre très fidèlement la classification et la hiérarchisation du traitement de l'information qu'effectue un apprenant. Ainsi, cette dernière permettrait à l'apprenant de s'exprimer et d'orienter son approche en lien avec le savoir étudié. Cette approche amène l'apprenant à donner du sens à ce qui est enseigné et augmente le plaisir d'apprendre. Pour cela, la schématisation s'avère fort efficace afin d'approfondir ses connaissances en faisant une synthèse des concepts à traiter tout au long de ses apprentissages.

Au niveau du secondaire, les apprenants doivent apprendre de façon beaucoup plus autonome et gérer le flux de savoirs à acquérir dans cette discipline. La quantité de ressources mentales qu'ils mobilisent pour réussir de façon efficace et efficiente cette tâche est énorme. Cette charge est fonction des contraintes inhérentes à la complexité et au traitement imposé par les SVTEEHB et des ressources cognitives qu'ils allouent lors de l'apprentissage. Cette discipline dispose d'une grande quantité de concepts à traiter simultanément avec un fort degré d'interactivité entre éléments où l'un est défini comme ce qui doit être appris. Ils ont de la difficulté non seulement à diminuer cette interactivité source de charge mentale mais aussi de lier facilement les éléments entre eux. Tout de même il est périlleux d'accéder à une vision globale de la tâche traitée et à organiser l'information afin qu'elles occupent moins d'espace dans la mémoire. Cette hypertrophie d'informations peut causer le problème de saturation mnémonique engendrant une surcharge et des difficultés d'apprentissage. La schématisation vue comme une stratégie d'organisation va consister à construire une unité représentant les informations en relation, de façon

organisée et hiérarchique. Elle est considérée comme une activité dynamique de sélection, d'interprétation des données à apprendre. En s'inspirant de la position de Richard (2004), les schémas sont à la fois une façon pour les apprenants de se représenter l'organisation des connaissances des SVTEEHB en mémoire et une façon d'exprimer comment ces « frames » sont utilisées pour comprendre, mémoriser, faire des inférences. Ils constituent des sortes de grilles d'analyse qui nous permettent d'appréhender plus facilement une réalité spécifique (Sweller,1994) et sont « *des unités complexes d'informations représentant une gamme de concepts inter reliés, mais stockés en une seule unité d'information »* (Hoc, 1987, p.24). Cette stratégie permet aux apprenants de traiter les informations significatives et d'être plus autonomes dans leur apprentissage (Breton, 1991).

A partir de là, deux éléments essentiels sont à prendre en compte au cours de l'apprentissage : l'élaboration de schémas et leur automatisation. Toutes choses qui permettent l'accès à l'expertise. La connaissance est stockée en MLT sous forme de schémas. La théorie des schémas fait dériver un mécanisme d'apprentissage fondamental. Les schémas permettent de catégoriser et de grouper des éléments d'information. Cette théorie est fondamentale en psychologie cognitive relative au langage, à l'apprentissage et au développement. Plus un apprenant possède des schémas dans un domaine de connaissance et devient expert, moins le traitement d'un problème relevant de ce domaine est cognitivement coûteux. En effet, l'expertise d'un étudiant dans un domaine de connaissance se traduit par l'acquisition de schémas.

De tout ce qui précède, il existe au cœur de l'organisation des apprentissages complexes, deux mécanismes importants, l'un relatif à l'acquisition de schémas et l'autre au regroupement des items. Mais il en existe un autre, l'automatisation dont la fonction est de permettre à la MDT de libérer de l'espace lors du traitement de grands ensembles d'informations.

Par ailleurs, la schématisation est considérée comme une stratégie d'organisation qui consiste à fabriquer un schéma dans lequel s'inscrivent les idées maîtresses ou synthétiques en relation. Autrement dit, la schématisation requiert une activité de lecture active de production d'un schéma approprié et fidèle à l'information véhiculée. Celle-ci favorise l'apprentissage et le traitement de l'information complexe. Elle permettrait aux apprenants de traiter les informations communiquées en évitant la surcharge cognitive. Ainsi, leur enseigner la stratégie de la schématisation des concepts, c'est les aider à traiter les données significatives et à se préparer à être plus automatisant dans leur apprentissage (Derry, 1990 ; Breton, 1991). Ce processus d'élaboration invite l'apprenant à faire un traitement en profondeur des informations à apprendre. Il permet de distinguer l'essentiel de l'accessoire, d'organiser et de comprendre les informations qui sont

reliées entre elles. D'ailleurs, la construction des schémas de concepts est considérée comme un exercice portant sur un thème particulier (Richard 2004) Ainsi, la stratégie d'élaboration des schémas de concepts favorise une acquisition des savoirs significatifs (Ausubel, 1969) tout en ayant un effet sur la charge cognitive.

Le présent article offre une solution efficace pour organiser et simplifier ces informations facilitant leur mémorisation et leur compréhension. Il vise la sensibilisation de la communauté éducative, y compris les apprenants et enseignants en ce qui concerne la bonne utilisation des stratégies de schématisation des connaissances pour réduire la charge cognitive en SVTEEHB. Sa maîtrise est essentielle pour réaliser à moindre coût un certain nombre de tâches. Cependant, selon Sweller (1988), la charge cognitive des apprenants dépend d'une part de la complexité inhérente à la discipline elle-même (charge cognitive intrinsèque). Elle est difficilement modifiable avec les pratiques pédagogiques. D'autre part, elle est relative à la manière dont les savoirs sont présentés (charge cognitive extrinsèque). La quantité de ressources cognitives de l'apprenant pour construire les nouvelles connaissances peut influencer la bonne gestion de l'effort mental (charge cognitive pertinente). Cela suppose qu'il faut remettre en question les stratégies d'apprentissage car la pratique pédagogique vise la mise en condition des apprenants de telle sorte que dans le processus enseignement-apprentissage, ils puissent utiliser les stratégies de schématisation des connaissances pour faire face aux contraintes de l'empan mnésique des fonctions mnémotechniques. Ceci nous permet de lever l'équivoque entre schématisation en tant processus cognitif interne inhérente à la charge cognitive utile proprement dite et la schématisation comme mode figuratif utilisé par les apprenants pour catégoriser les informations ou regrouper sous forme de « schunk ». Ce dernier est tout au moins similaire à la charge cognitive extrinsèque dont le processus de modification ne dépend pas des compétences du formé.

De nombreux travaux initiaux sur la gestion de la charge cognitive remontent dans les années 1998. Pour Sweller (1998) et ses collègues qui ont développé la théorie de la charge cognitive, l'accent est mis sur la réduction du coût cognitif dans les situations de résolution de problème. Ceci consiste à proposer des stratégies que l'apprenant pourrait mobiliser pour un bon management des ressources. Pour Hattie (2000), l'enseignement stratégique joue un rôle essentiel dans l'amélioration de l'efficience cognitive des apprenants. En effet, il faut fournir aux apprenants des moyens efficaces pouvant faciliter leur apprentissage et réduire leur charge mentale en SVTEEHB. Il faudrait leur enseigner comment « *apprendre à apprendre* » en schématisant les connaissances acquises en classe. Certaines études se sont consacrées à connaître les pratiques pédagogiques des enseignants(es)

en matière de gestion de la charge cognitive chez les apprenants en SVTEEHB au secondaire (Bastion et al., 2009). Les conclusions de ces recherches aboutissent à un même constat : les réflexions théoriques en matière de gestion de la charge cognitive des apprenants semblent ne pas être satisfaisantes. En fait, les personnes qui enseignent (SVTEEHB) aux apprenants de terminale « D » poursuivent des objectifs d'enseignement inadéquats au regard du réel besoin des apprenants, tout comme elles négligent les pratiques pédagogiques efficaces. Ces raisons conduisent ces apprenants à éprouver des difficultés dans la gestion de leur charge cognitive.

Sur le plan international et en France plus particulièrement, les recherches de Bellec et Tricot (2013) axées sur les enseignements de technologie au collège puis en Sciences et technologies industrielles et en Sciences de l'ingénieur au lycée, l'étude des systèmes techniques est caractérisée par une approche concrète du réel s'appuyant sur des démarches d'analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale. Pour eux, concevoir un parcours d'enseignement, qui prenne en compte des processus d'apprentissage, implique notamment de choisir une entrée qui prend en compte deux critères importants : les niveaux de complexité et de criticité des savoirs abordés (Aublin, Rubaud &Taraud, 2003).

Leur travail concerne le cycle terminal de la série Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D). Il s'inscrit dans le domaine de la psychologie cognitive de l'éducation, et notamment ceux relatifs à la théorie de la charge cognitive, permettant de questionner des réponses appropriées sur le plan de l'ergonomie des situations d'apprentissage. La méthode préconisée est une approche pluri-technique adossée à une démarche à dominante inductive (MEN, 2011). Ces recherches en lien avec l'ingénierie didactique ont produit des connaissances utiles à ceux qui conçoivent des situations d'enseignement à partir d'expérimentations auprès d'élèves, où plusieurs versions d'un même support d'apprentissage sont comparées. De manière pratique, pour implémenter et structurer des contenus d'enseignement de STI2D, il faut optimiser les apprentissages dans le but d'atteindre les objectifs préalablement définis. Ainsi le facilitateur dans une visée didactique doit premièrement, investiguer du but et des objectifs spécifiques de l'enseignement. Secondairement, procéder à la structuration des contenus et la mise au point d'un guidage approprié. Enfin, veiller à la conception des séquences d'enseignement (c'est-à-dire une tâche ou plusieurs, des supports, un discours, un dispositif de régulation et d'évaluation). La recherche en ingénierie didactique vise servirait donc à produire des connaissances qui peuvent être utilisées lors de cette étape de la conception.

Il emprunte la théorie de la charge cognitive (TCC) au sens de Chevallard (2009) s'inscrit dans le champ de l'ingénierie didactique où ils se sont appesantis sur les supports et les tâches au sein des dispositifs d'enseignement. Dans le domaine, les résultats montrent que l'on peut favoriser les apprentissages en limitant la charge cognitive imposée par le support et par la tâche à accomplir afin de libérer des ressources pour l'apprentissage lui-même, c'est-à-dire pour l'élaboration ou la transformation de connaissances. Pour cela, on peut réduire la charge cognitive grâce à la présentation du support de cours en combinant le contenu d'apprentissage à l'image. Ensuite, face à la complexité et l'interactivité élevée entre les contenus de STI2D, ils suggèrent d'hiérarchiser la complexité en utilisant des stratégies fondées sur des apprentissages en plusieurs étapes. Le support d'enseignement comporte alors des parties où sont fractionnés des éléments plus ou moins isolés du système et, dans un second temps, le système complet.

On peut donc conclure sur la base des résultats expérimentaux obtenus que les pratiques didactiques orientées vers la segmentation des contenus vers le tout permettrait d'accroître un gain d'apprentissage chez les apprenants. Enseigner les disciplines aussi complexes comme STI2D en partant de la globalité vers le détail est faiblement rentable tout comme l'ordre de présentation des données. Par ailleurs, on observe qu'un séquencement des contenus vers le tout avec une présentation des savoirs isolés augmentent nettement les performances des apprenants de terminale en STI2D. Enfin, pour les concepteurs de séquences pédagogiques sur l'étude des systèmes techniques, il préconise une stratégie qui permet d'obtenir des résultats intéressants en compréhension et en transfert avec des scénarii qui vont des éléments isolés vers le système global. La notion de degré d'isolement est donc soumise à l'appréciation de l'enseignant en charge de l'animation pédagogique au regard des connaissances préalables des élèves. Malgré que la démarche inductive mobilise une grande profondeur de traitement par l'étude de nombreux cas particuliers pour construire les connaissances générales. Elle semble ignorer l'acteur principal du processus d'apprentissage qui a des motivations et stratégies propres pour coconstruire les savoirs.

Une autre étude menée en France par Olivier (2015) a permis de comprendre comment la charge cognitive excessive peut entraîner du stress chez les apprenants du secondaire et comment cela peut affecter leur rendement ou leur efficience intellectuelle. Cette étude a montré que le stress des apprenants en surcharge cognitive tendait à augmenter régulièrement et assidûment. Cette augmentation allait de 17,1% en 6ème jusqu'à 49,6% en terminale. En effet, la gestion de la charge cognitive en SVTEEHB n'est pas chose facile. Toute chose qui donne de recommander au système éducatif la

clarification des objectifs attendus des élèves en termes de connaissances et de compétences. Cela permettrait aux enseignants de mieux organiser les enseignements et de cibler les points essentiels à travailler en vue de réduire la surcharge cognitive des apprenants.

Au Nigeria, Afolabi (2014) ,Ehirim et Nwankwo (2016) ont examiné les défis liés à la gestion de la charge cognitive chez les étudiants universitaires. Les résultats ont relevé que, les étudiants avaient du mal à gérer efficacement leur emploi de temps en raison de la lourdeur de leur charge de travail académique. Les chercheurs ont également souligné que le manque d'accès à des ressources pédagogiques adéquates et le manque de compétences en gestion du temps contribuaient également à la difficulté des étudiants à gérer leur charge cognitive et à un taux d'abandon et de décrochage scolaire excessif. En effet, selon les données disponibles, le taux d'abandon scolaire au Nigeria est assez élevé. D'après le rapport mondial de suivi de l'éducation de l'UNESCO (2020), environ 8,7 millions d'adolescents nigérians ont abandonné les études en raison de la pauvreté d'une part et d'autre part du manque des stratégies efficaces pour pouvoir réduire leur charge de travail en classe. Il est donc important de mettre sur pied des politiques, programmes et stratégies visant un apprentissage facile, sans oublier d'accompagner les apprenants à développer des aptitudes en gestion parcimonieuse du temps scolaire, de l'empan mnésique, de l'énergie cognitive, du traitement des informations et de la réduction du décrochage scolaire.

En effet, notre étude menée auprès des apprenants de terminale D en SVTEEHB au Cameroun est importante car elle vient également compléter les *learning-skills* que Boulet, Chevrier & Savoie-Zaje (1996) décrivent dans leurs travaux comme les stratégies d'apprentissage pouvant être déployées par l'apprenant pour atteindre une bonne performance cognitive. Aussi, l'on pourrait relever que, établir des formats de connaissances au niveau de la mémoire à long terme (MLT) permet de libérer de l'espace et une bonne gestion de ressources que la mémoire de travail (MDT) mobilise pour traiter et prendre les décisions lors de la résolution des problèmes. La schématisation qui est rattachée à l'anticipation permet de se projeter dans le futur car l'apprenant qui s'adonne à cette pratique sait que les connaissances schématiques, propositionnelles seront stockées automatiquement dans la MDT. Ceci se fait grâce aux opérations de répétition et d'encodage mais elles seront repêchées inconsciemment sans moindre effort pour une utilisation dans la mémoire consciente.

En partant de l'architecture cognitive partagée entre plusieurs registres mémoriels notamment la MDT avec sa capacité limitée et la MLT illimitée, l'apprenant schématise les connaissances acquises en SVT voire les structure en schémas plus ou moins automatisés. Ces derniers sont essentiels

pour cet apprentissage car ils permettent de traiter plusieurs éléments groupés comme s'il s'agissait d'une seule unité en MDT. Cela assure un gain de place certain pour des activités liées au traitement entre autres.

Un apprenant qui dispose des schémas divers dans un domaine comme SVTEEHB est « *expert* » ou « *automatique* ». Ces schémas, rappelons-le, rendent le traitement cognitif moins coûteux ; structurent hiérarchiquement la grande quantité de connaissances stockées en MLT. Par conséquent, l'accès à l'expertise organise la très grande quantité d'informations contenues en MLT et aussi libère les ressources et l'espace en MDT. Ainsi il n'y a pas d'expertise sans schémas. Enfin des schémas, va dépendre l'automatisation. Autrement dit, le traitement peut survenir avec une diminution de la charge mnésique. Par exemple, les schémas en MDT nous permettent de lire des lettres, mots, concepts complexes de SVTEEHB consciemment. Avec la pratique, ils peuvent être traités avec une baisse de l'effort conscient jusqu'à ce que cette activité devienne inconsciente ne nécessitant pas de ressources en MDT.

Les stratégies permettant d'amoindrir la surcharge mentale des apprenants sont rarement convoquées dans les recherches au Cameroun. Cette mobilisation est quasiment inexistante quant à la prise en compte des disciplines étendues telles que les SVTEEHB. D'avoir à proposer la schématisation comme stratégies à même de contribuer à l'allégement de la charge cognitive des apprenants en SVTEEHB en contexte camerounais est à concurrence de leurs enjeux dans les apprentissages conscients.

Cadre Theorique de Reference

La schématisation constitue la pierre angulaire de cette recherche. Pour Bartlett (1930), Lorsque nous sommes confrontés à de nouvelles informations, nous avons tendance à les interpréter et à les transformer afin de les rendre cohérentes avec nos schémas mentaux existants. Ces schémas sont des structures cognitives préexistantes qui représentent des connaissances, des idées ou des expériences accumulées. Il est donc nécessaire de cerner le sens des éléments constitutifs : schématisation, connaissances et ses effets sur la charge cognitive auprès des apprenants des classes de terminale.

Des stratégies de schématisation des connaissances

La schématisation est un concept utilisé dans différents domaines, tels que la psychologie cognitive, la pédagogie et la linguistique. Selon Richard (2012), la schématisation est un processus important dans le domaine des apprentissages scolaires. Ce processus consiste en la construction de schémas mentaux qui permettent aux apprenants de comprendre, d'organiser et de retenir les informations présentées dans le

cadre de leur formation. Pour lui, la schématisation est intimement liée au processus de mémorisation, car elle permet de regrouper les informations de manière organisée et structurée, facilitant ainsi leur rappel ultérieur.

D'après Piaget (1924), la schématisation joue un rôle essentiel dans l'acquisition des connaissances. Il soutient que les individus construisent des schèmes mentaux pour organiser et interpréter les informations qu'ils reçoivent du monde extérieur, et que ces schèmes sont constamment ajustés et modifiés en fonction des nouvelles expériences. Ainsi, la schématisation permet aux individus de développer des structures cognitives plus élaborées et plus complexes, encourageant ainsi le développement intellectuel et la compréhension du monde qui les entoure.

Dans la même veine, Piaget (1975) et plus tard Rossi (2005) conçoivent la stratégie de schématisation des connaissances comme un processus de construction de schunks cognitifs ou de structures mentales qui permettent de relier les informations. De plus, c'est un processus qui implique l'utilisation de schémas ou de structures mentales préexistantes pour organiser les informations nouvelles afin de faciliter leur traitement cognitif. Elle consiste à regrouper les informations en unités cohérentes ou en catégories afin de faciliter leur traitement et leur rappel.

D'après les modèles théoriques sur l'attention (Broadbent, 1958 ; Treisman, 1964), et la théorie de la profondeur du traitement développée par Schmidt (1975), nous avons opérationnalisé quatre (04) dimensions des stratégies de schématisation des connaissances à savoir : les dispositions attentionnelles pendant les apprentissages, la hiérarchisation des apprentissages, le traitement approfondi des savoirs et la procéduralisation des connaissances déclaratives pour un amenuisement de la charge cognitive en SVTEEHB, condition préalable pour un apprentissage efficient de cette discipline.

Des dispositions attentionnelles

Les dispositions attentionnelles pendant les apprentissages concernent la tendance d'une personne à allouer son attention de manière sélective dans l'espace. Posner (1980) a montré que les dispositions attentionnelles peuvent être modulées par des indices spatiaux recueillis. Ils peuvent faciliter ou entraver le traitement de l'information. Cette recherche a contribué à notre compréhension de l'attention sélective et de la manière dont elle est influencée par les caractéristiques spatiales de l'environnement dans la compréhension des savoirs enseignés en SVTEEHB. Les dispositions attentionnelles jouent un rôle crucial dans l'apprentissage, en influençant la manière dont nous dirigeons notre attention sur les informations pertinentes. Dans cette recherche, les dispositions attentionnelles sont importantes pour l'acquisition et la consolidation des connaissances en SVTEEHB. Lors de

l'apprentissage, les dispositions attentionnelles déterminent ce à quoi nous prêtons attention, ce que nous ignorons et comment nous traitons les informations. Une attention soutenue et focalisée sur les aspects pertinents d'une tâche d'apprentissage peut faciliter la compréhension, la mémorisation et la rétention des informations en SVTEEHB.

De la hiérarchisation des connaissances

L'importance de la hiérarchisation des apprentissages réside dans le fait qu'elle permet de structurer les connaissances de manière progressive et logique, facilitant ainsi l'assimilation et la mémorisation des informations. Selon Sweller (1988) connu pour sa théorie de la charge cognitive, la hiérarchisation des apprentissages peut réduire la charge cognitive d'un apprenant en présentant les informations de manière séquentielle. Cette présentation en séquence assure l'élimination des éléments redondants en fournissant des repères clairs pour l'organisation mentale des connaissances. En hiérarchisant les apprentissages, l'apprenant peut structurer sa progression en SVTEEHB de manière logique et cohérente. Il se construit une base solide en comprenant les concepts fondamentaux avant de passer à des sujets plus complexes. Cela lui permet d'approfondir ses connaissances, de développer sa compréhension de manière progressive et de réduire sa charge cognitive.

Du traitement approfondi des savoirs

En ce qui concerne le traitement approfondi des savoirs, le terme « *traitement* » fait référence à la façon dont l'information est traitée et manipulée par notre esprit. Il peut inclure des processus tels que l'attention, la compréhension, l'analyse et la réflexion. « *Profond* » implique une profondeur ou une intensité dans le traitement de l'information. Cela suggère que l'individu s'engage activement dans l'exploration et la compréhension approfondie des connaissances, plutôt que de simplement les survoler superficiellement. Enfin, « *savoirs* » renvoie aux connaissances, aux informations et aux concepts que nous acquérons et que nous intégrons dans notre compréhension du monde.

Le traitement profond des savoirs est une notion développée par le psychologue de l'éducation Pintrich en 2000. Il fait référence à une approche d'apprentissage où les apprenants s'engagent de manière active et réfléchie avec les informations qu'ils étudient, en tentant de comprendre leur signification profonde et leur relation avec leurs connaissances existantes. Selon Pintrich (2000), le traitement profond des savoirs peut être contrasté avec le traitement superficiel des savoirs, où les apprenants adoptent une approche plus passive et se concentrent principalement sur la reproduction mécanique des informations. Avec le traitement profond comme moyen

préconisé dans les apprentissages complexes de SVTEEHB, les apprenants doivent établir des connexions entre les nouvelles informations et leurs connaissances antérieures, à analyser et à réfléchir sur les concepts présentés, à en déduire des significations et à les appliquer dans de nouveaux contextes. Cela peut être mis en pratique en encourageant les apprenants à poser des questions, à discuter et à expliquer les concepts, à rechercher des exemples concrets et à appliquer les connaissances dans des situations réelles. A travers cette approche, les apprenants développent une compréhension plus approfondie et durable des sujets étudiés, ainsi que des compétences de réflexion critique et d'application pratique.

Cette approche de traitement de l'information s'inscrit en droite ligne avec le modèle alternatif proposé par Craik et Lockhart (1972) et Baddeley (1993) pour exprimer le processus d'analyse des savoirs enseignés de SVTEEHB qui peuvent être considérés comme une série continue de niveaux d'analyse partant d'une analyse des traits sensoriels et physiques de surface vers les étapes ultérieures concernées par la reconnaissance des formes et l'extraction de sens. afin d'exprimer cette hiérarchie à travers la notion de « profondeur de traitement », il est indéniable pour tout apprenant de terminale D qui souhaite amenuiser la charge mentale liée à l'interactivité et hypertrophie des concepts de cette discipline de réaliser une analyse sémantique et un enrichissement associatif qui produit des traces hautement durables conduisant à améliorer les performances mnésiques. A l'inverse du traitement « superficiel », qui nécessite une analyse structurale et physique des savoirs transmis qui donne naissance à des traces relativement transitoires. (Nicolas, Gyselinck Vergilino-Perez et Doré-Mazars, 2007).

Cela peut être mis en pratique en encourageant les apprenants à privilégier les performances en rappel et en reconnaissance généralement plus élevées après qu'ils se sont donnés à un traitement de type élabora tif ou sémantique plutôt qu'à un traitement de type structural ou phonémique. Par ailleurs, ils devront se poser des questions, discuter et expliquer les concepts, à rechercher des exemples concrets et à appliquer les connaissances dans des situations réelles. A travers cette approche, les apprenants développent une compréhension plus approfondie et durable des sujets étudiés, ainsi que des compétences de réflexion critique et d'application pratique.

De la procéduralisation des connaissances déclaratives

Pour la procéduralisation des connaissances déclaratives, Anderson (1982) le réfère aux processus par lesquels les connaissances déclaratives (savoirs explicites et conscientes sur les faits et les informations) sont transformées en connaissances procédurales. Ces dernières sont des connaissances implicites et automatiques sur comment faire quelque chose. En effet, la procéduralisation implique la pratique répétée et l'automatisation

des tâches cognitives. Au fur et à mesure que nous acquérons de l'expérience et que nous nous engageons dans des activités d'apprentissage répétées en SVTEEHB, les connaissances déclaratives sont progressivement transformées en routines cognitives automatiques, connaissances automatiques et en savoir-faire procédural. Cela permet une exécution plus rapide et efficace des tâches, avec moins de dépendance sur les ressources attentionnelles conscientes. Pour cet auteur, deux processus caractérisent la procéduralisation : l'opérationnalisation et la composition.

Le processus d'opérationnalisation des connaissances déclaratives commence par particulariser les schémas généraux d'action en remplaçant les variables du schéma par les valeurs spécifiques de la situation. Ce schéma particularisé est en MDT et constitue la représentation de la tâche. Ce processus laisse une trace en MLT s'il est répété un nombre suffisant de fois. Cette trace se stabilise et constitue une connaissance procédurale que l'on peut directement récupérer en mémoire.

Le second processus proposé par Anderson est la composition : deux actions qui se suivent régulièrement dans la réalisation d'une tâche ne font plus l'objet de deux commandes distinctes. Elles sont déclenchées par une commande unique. La composition est donc responsable de l'enchainement des actions et de leur regroupement en blocs. De ce fait, elle réduit la charge mentale en MDT.

De l'avis de cet auteur, lorsque les apprenants acquièrent de nouvelles informations, ils les traitent généralement d'abord sous forme de connaissances déclaratives au niveau de la MDT où ils prennent conscience des concepts et des règles ou relations associées, où ils sont conscients des concepts et des règles associées. Par la suite, avec la pratique répétée et l'expérience, ces connaissances déclaratives peuvent être progressivement transformées en connaissances procédurales inconscientes, qui sont des habiletés et des routines cognitives automatiques stockées durablement en MLT.

Methodologie

Dans l'actuelle fenêtre, il est question de faire un état de la méthodologie utilisée dans ce travail. Pour cela, nous aborderons entre autres : la méthode d'échantillonnage, l'instrument de collecte des données, le test d'hypothèse et l'outil d'analyse des données utilisé dans cette étude.

Participants

Fortin et Gagnon (2016) définissent trois types de populations en recherche : la population mère, cible et celle accessible. Dans cette étude, la population mère représente l'ensemble des apprenants des classes de terminales « D » au Cameroun. Celle cible représente l'ensemble des

apprenants des classes de terminales « D » de la région du Littoral et celle accessible regorge les apprenants des classes de terminale « D » des lycées et collèges de l'arrondissement de Loum Cameroun.

Tableau 1: effectif de l'échantillon

N°	Établissements	Effectif Terminale D
1	Lycée Bilingue de Loum	152
2	Lycée Bilingue de loum chantiers gare	92
3	Collège Saints Pierre et Paul de Loum	35
Total	03	279

Sources : Liste des élèves inscrits dans chaque établissement (année scolaire 2022/2023)

Pour sélectionner les participants, nous avons choisi les méthodes probabilistes, plus précisément l'échantillonnage stratifié proportionnel. Cette technique consiste à fractionner la population accessible en sous-groupes relativement homogènes appelés « strates », puis à prélever au hasard un échantillon proportionnel dans chaque strate. Cependant à cause de la taille réduite de la population accessible, nous avons opté pour le recensement en considérant comme échantillon les 279 apprenants régulièrement inscrits en terminale D de deux lycées et un collège de l'arrondissement de Loum. L'effectif de terminal D du lycée bilingue de Loum est de 152 élèves, celui du lycée bilingue de Loum chantiers gare est de 92 et celui du collège Saint Pierre et Paul, de 35. Cet échantillonnage systématique permet de garantir une plus grande représentativité à notre échantillon. Ce dernier est caractérisé par, 58% de genre féminin et 42 % de genre masculin ; 49% et 49.7 % sont âgés consécutivement entre 15 -20 ans et plus de 20 ans alors que 1% seulement sont âgés de moins de 15 ans.

Matériel et outils d'analyse

Un questionnaire d'autoévaluation contextualisé aux apprenants de terminale D et évaluant les stratégies de schématisation des connaissances et le niveau de charge cognitive en SVTEEHB à été adressé aux apprenants constitutifs de l'échantillon retenu. Ainsi, nous avons à ce titre conçu le formulaire de questions en (03) grandes rubriques.

Ce formulaire est constitué de trente-neuf (39) questions toutes fermées reparties entre les variables d'étude. De par sa particularité, il comporte en chapeau son but et les précautions à prendre pour répondre à ce questionnaire. Pour obéir à la logique de la construction d'un questionnaire, nous y avons ajouté un groupe d'items (06) les plus important, l'identification des répondants. C'est l'item d'informations générales qui porte sur l'âge, le genre, l'établissement, le niveau d'instruction des parents, le statut matrimonial des parents et le statut de l'apprenant. La deuxième rubrique est consacrée aux questions faisant référence à la variable indépendante. A ce niveau on compte quatre sous rubriques. Ces quatre sous

rubriques rendent respectivement compte des quatre sous variables qui composent celle indépendante. Elles regroupent consécutivement : quatre questions permettant de recueillir les avis des apprenants sur l'attention de l'apprenant pendant les apprentissages ; quatre questions permettant de recueillir les informations sur leur hiérarchisation des apprentissages ; cinq questions permettant d'avoir les avis des apprenants sur leur traitement profond des savoirs et sept items évaluant la procéduralisation des connaissances déclaratives. Pour évaluer cette VI, les modalités sont présentées sous fond d'échelle de Likert à quatre points (1 = Toujours, 2 = Souvent, 3 = Rarement, 4 = Jamais). L'enquêté précise ainsi la fréquence avec laquelle la proposition s'applique à lui, allant de l'absence à la fréquence la plus élevé. Les cohérences internes des items selon les sous rubriques sont respectivement de l'ordre de : 0,550 ; 0,612 ; 0,797 et 0,886. Quoique les indices de cohérences des deux premières rubriques sont précairement satisfaisants, la moyenne des quatre rubriques donne une fiabilité de 0,711.

Et la troisième rubrique rend compte de la variable dépendante des hypothèses de recherche à savoir : le niveau de charge cognitive en SVTEEHB. De cette VD l'on a retenu deux dimensions que sont le niveau de charge intrinsèque (04 items) et celui extrinsèque (9 items). Ici, les niveaux sont hiérarchisés en cinq (1=très léger, 2=léger, 3=ni léger- ni lourd, 4=lourd et 5=très lourd). Les items des dimensions de la charge cognitive ont une cohérence très satisfaisante. Ces scores sont respectivement 0,887 et 0,964.

Pour ce qui est de notre étude, nous allons mobiliser le test de régression linéaire multiple pour les inférences statistiques. Ce test d'hypothèse est préféré en raison de l'absence de multi colinéarité entre les variables, de la linéarité des relations entre la réponse et les variables prédictives enfin, de la normalité et de l'homoscédasticité des résidus et de la mesure du lien corrélationnel entre deux variables. Le coefficient de corrélation d'échantillon symbolisé par (ρ) est la valeur exprimant la force selon laquelle deux variables sont reliées l'une à l'autre.

Resultats et discution de l'etude

A partir des résultats obtenus des données de cette étude, nous ressortons principalement une analyse descriptive de ces dernières et une analyse inférentielle.

Présentation des résultats de l'analyse descriptive

Les statistiques descriptives de cette étude indiquent globalement que les indicateurs des stratégies de schématisation des connaissances et ceux de la charge cognitive, chez les apprenants des établissements concernés par l'étude sont diversement corrélés entre eux.

Tableau 2 : Statistiques descriptive et matrice corrélations

	MOYENNE	ECART-TYPE	VI1	VI2	VI3	VI4	VD1	VD2
VI1	3,07	0,53	**α= 0,55**					
VI2	3,04	0,49	-,268**	**α= 0,61**				
VI3	3,05	0,42	,255**	-,207**	**α= 0,80**			
VI4	3,00	0,37	,065	,092	,025	**α= 0,89**		
VD1	3,60	0,65	,020	,091	,085	,011	**α= 0,89**	
VD2	3,88	0,48	,004	,021	**,152***	**,143***	,204**	**α= 0,96**
**. La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).								
*. La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).								

Le tableau ci-dessus présente les différents liens entre les variables de l'étude. Il y apparaît que les scores moyens réels observés dans la mesure des dimensions des stratégies de schématisation des connaissances par l'élève sont supérieurs au score théorique (2,5) de la mesure de cette variable. Ainsi, la mobilisation des stratégies de schématisation des connaissances est élevée chez les élèves interrogés. Les écarts-type faibles traduisent la forte concentration des scores autour des moyennes. De même, le niveau de charge cognitive induit par l'apprentissage des SVTEEHB reste très élevé par rapport à la moyenne théorique.

Il ressort de la matrice de corrélation que de toutes les dimensions de la VI, seules deux ont un lien significatif avec la VD. Il s'agit des liens significatifs entre la VI3 et la VD2 ($r= 0,152$, $r<0,05$) ainsi qu'entre la VI4 et la VD2. Les autres relations liant la VI à VD se sont révélées non significatives.

Résultats de l'analyse inférentielle

Dans cette étude, rappelons-le, nous faisons recours à la régression linéaire multiple pour tester le lien entre chacun des aspects des stratégies de schématisation des connaissances et le niveau de charge cognitive en SVTEEHB. Nous avons de ce fait, formulé les hypothèses statistiques sur la base des deux dimensions de la VD.

HR01 : Les stratégies de schématisation des connaissances ne prédisent pas la charge cognitive intrinsèque.

Tableau 3: ANOVA[a]

Modèle		Somme des carrés	Ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	2,465	4	,616	1,438	,221[b]
	de Student	119,948	280	,428		
	Total	122,412	284			
a. Variable dépendante : V29						
b. Prédicteurs : (Constante), V22, V16, V11, V 9						

Tableau 4 : Coefficients[a]

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés		
		B	Erreur standard	Bêta	T	Sig.
1	(Constante)	2,556	,541		4,725	,000
	VI1	,031	,077	,026	,407	,684
	VI2	,159	,083	,120	1,913	,057
	VI3	,159	,095	,103	1,671	,096
	VI4	-,008	,105	-,004	-,072	,942
a. Variable dépendante : V29						

L'objectif de cette analyse est de vérifier l'idée selon laquelle les stratégies de schématisation des connaissances par l'élève déterminent le niveau de charge intrinsèque mobilisée pour les apprentissages en SVTEEH. Les deux variables ayant été mesurées à l'aide d'échelles numériques, les données collectées se présentent sous la forme des scores continus. La technique statistique mobilisée est logiquement l'analyse de régression linéaire multiple pour effectuer ce test d'hypothèse.

Conformément à ce qui était attendu, les résultats révèlent que les stratégies de schématisation n'expliquent pas significativement l'allègement de la charge cognitive intrinsèque, Ce modèle indique une valeur que F= 1,438 avec une sig= 0,221. Cela traduit la prédiction mitigée de la schématisation sur la charge cognitive. En effet, l'on s'attendrait que de manière constante la prédiction se fasse à travers : le contrôle et la gestion du déroulement des activités d'apprentissages (V9), le classement des objectifs d'apprentissage par ordre de priorité (V11), l'établissement des liens entre les informations pour mieux les comprendre (16) et l'assimilation approfondie pour le rappel rapide et facile des connaissances (V22). Ces indices de schématisation expriment successivement les indicateurs que sont, les dispositifs attentionnels, la hiérarchisation, le traitement approfondi et la procéduralisation.

L'on note contrairement aux attentes sus-évoquées que, de manière explicite à p= 0.05, les dimensions de la VI n'augurent pas la VD. L'on a ainsi : VI1 (β= 0,029 ; p= 0,684 la VI2 (β= 0,120 ; p= 0,057), la VI3 (β= 0,103 ; p= 0,097**)** et VI4 (β= -0, 004 ; p = 0,942). Ces scores indiquent plutôt qu'à 10%, la prédiction est significative pour la VI2 et V13. C'est-à-dire la hiérarchisation et le traitement approfondie contribuent à l'amélioration du niveau de charge intrinsèque mobilisée pour l'apprentissage de la SVTEEH. De manière plus précise, le classement des objectifs par ordre de priorité pendant le processus d'apprentissage d'une part et l'établissement des liens entre les informations pour mieux les comprendre prédisent dans une moindre mesure le niveau de concentration lors de la résolution des exercices et de l'apprentissage du cours de SVTEEH. A contrario, la VI1 (β= 0,-0,03 ;

p= 0,53) et la VI2 (β= 0,032 ; p= 0,60) n'ont pas d'effet significatif. C'est-à-dire que le contrôle et la gestion du déroulement des activités d'apprentissages et la bonne assimilation des leçons de manière à les rappeler rapidement et facilement sans trop d'efforts ne prédisent aucunement la concentration.

HR02 : Les stratégies de schématisation des connaissances ne prédisent pas le niveau de charge cognitive extrinsèque**.**

Tableau 5 : ANOVA[a]

Modèle		Somme des carrés	Ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	2,976	4	,744	3,327	,011[b]
	de Student	62,620	280	,224		
	Total	65,596	284			
a. Variable dépendante : V34						
b. Prédicteurs : (Constante) V22, V16, V11, V9						

Tableau 6 : Coefficients[a]

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
		B	Erreur standard	Bêta		
1	(Constante)	2,789	,391		7,137	,000
	VI1	-,035	,056	-,039	-,625	,532
	VI2	,032	,060	,032	,525	,600
	VI3	,186	,069	,165	2,707	,007
	VI4	,178	,076	,138	2,342	,020
a. Variable dépendante : V34						

Suivant ce qui était attendu, les résultats révèlent que les stratégies de schématisation expliquent significativement l'allègement de la charge cognitive extrinsèque. Ce modèle indique une valeur de F= 3,327 avec une sig= 0,011. En effet, l'on relève que cette prédiction, de manière constante est très significatives à travers le traitement approfondi (Sig 0,007 inférieure à 1%) et la procéduralisation (Sig 0,020 inférieure à 5%). Les indices concernés pour ces deux variables, rappelons-le sont l'établissement des liens entre les informations pour mieux les comprendre (V16) et l'assimilation approfondie pour le rappel rapide et facile des connaissances (V22). Par contre les dispositions attentionnelles (Sig : 0,532) et la hiérarchisation des apprentissages (0,600) n'ont aucune valeur prédictive sur le niveau d'allègement de la charge extrinsèque.

Des deux composantes qui prédisent cet allègement, le traitement approfondi des savoirs acquis est plus agissant que les diverses procédures adoptées par nos sujets. La constante de la variation entre V1 et VD est de l'ordre de 2,789.

De manière générale, l'on note des modèles recapitulés que le R-deux (0,045) et le R-deux ajusté (0,032) sont plutôt approchés de 0 et éloignées de 1. Les prédicteurs de ces modèles expliquent faiblement la variable dépendante.

Tableau 7 : Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,213[a]	,045	,032	,472908886011602
a. Prédicteurs : (Constante), V22, V16, V1, V9.				

Interprétation et Discussion

D'après la théorie de la charge cognitive développée par Sweller (1988), le coût cognitif d'une tâche est associé à la quantité de ressources attentionnelles engagée par l'apprenant pour effectuer la tâche. Le traitement qui en découle conduit généralement au développement de processus contrôlés qui peuvent alourdir les demandes attentionnelles de l'individu et qui nécessiteront des ressources cognitives contraintes par la capacité de traitement de l'information limitée du système cognitif (Shiffrin et Schneider, 1977 ; Chanquoy et al, 2007).

Comme l'indique la théorie de la charge cognitive, hiérarchiser certains apprentissages nécessitent des ressources cognitives, tandis que d'autres n'en nécessitent pas (Sweller, 2015 ; Paas, F., & Van Gog, T., & Sweller, J. (2010). De plus, la présentation des informations affecte la quantité de ressources cognitives nécessaires, lorsqu'elles sont nécessaires. Il est donc important de définir quelles sont ces ressources et comment elles sont utilisées. Cette théorie décrit donc les apprentissages sous la forme de différents types de processus concurrents qu'il faut ménager.

Un apprenant qui prend en compte sa manière de traiter en profondeur l'information est celui-là qui amenuise au mieux son niveau de charge cognitive. Il serait juste de préciser que cet effet est probant sur la charge cognitive extrinsèque et ne relève que de la façon dont les connaissances sont présentées. En effet, les stratégies de schématisation des connaissances et le traitement approfondi des savoirs sont étroitement liés et se renforcent mutuellement dans le processus d'apprentissages de l'apprenant.

Aussi, Larkin et Simon (1987) présentent la schématisation comme un outil d'amplification cognitive. Ils soutiennent que les diagrammes et les schémas visuels peuvent jouer un rôle crucial dans l'alourdissement des capacités cognitives humaines. Selon eux, la schématisation permet de représenter visuellement les informations complexes, ce qui facilite la compréhension et la mémorisation. En utilisant des diagrammes, les individus peuvent représenter et manipuler des informations de manière plus efficace que s'ils devaient simplement s'appuyer sur des mots ou des

phrases. La schématisation en tant que processus cognitif est un outil résultant de la charge cognitive utile ou pertinente qui permet de l'amenuiser en vue d'optimiser le rendement intellectuel. Par contre la schématisation en tant stratégie d'apprentissage permet tout simplement de faire des figurations, des schémas, des formats de connaissances, des catégories uniques d'information pour favoriser le traitement et maximiser l'empan mnésique. Cependant, l'apprenant ne peut pas moduler la charge cognitive extrinsèque car elle recèle les données de la tâche ou le contenu qui est le programme des SVTEEB avec une interactivité élevée des concepts à manipule

Par ailleurs, De nombreux travaux à l'instar de ceux de Mayer (2001) et Novak & Gowin (1984) expliquent que la schématisation est une stratégie cognitive puissante pour organiser et relier les connaissances. Bien plus, cette facilitation mémorielle est orientée vers la représentation. En cela, lorsqu'une information est présentée de manière visuelle, le cerveau a tendance à la traiter et à la retenir plus facilement. Les schémas peuvent permettre aux apprenants des classes de Terminale D d'organiser les informations de manière logique et structurée, ce qui aide leur stockage en mémoire à long terme. En résumé, la schématisation est une technique puissante pour soutenir la compréhension et la mémorisation d'une représentation décrite dans un texte. Elle permet de simplifier les informations, de les rendre plus accessibles et de les organiser de manière visuelle. Grace à la schématisation, le lecteur peut appréhender plus facilement un domaine complexe et en retenir les éléments essentiels, allégeant ainsi les ressources attentionnelles ou cognitives coûteuses, nécessaires au traitement en MDT et l'empan mnésique limité.

Expliquer que les dispositifs liés à l'attention et à la hiérarchisation n'ont eu aucun effet prédictif sur nos apprenants en SVTEEHB peut se fonder sur les effets retour de la schématisation elle-même qui a un pouvoir de grande capacitation cognitive. Cette dernière peut donner à l'apprenant de gérer et de rendre malléables les dispositions attentionnelles et la hiérarchisation qui inversement n'agissent plus sur la charge car elles sont intriquées et les limitations des unes et des autres dans l'action sont fusionnées.

S'il est vrai que certaines dimensions de la schématisation prédisent la charge cognitive, de manière spécifique, des trois dimensions de la charge cognitive qui sont, permanente, intrinsèque et extrinsèque, c'est la dernière qui bénéficie cette prédiction chez nos apprenants. En effet, celle intrinsèque ne reçoit aucune répercussion car, à notre avis, elle fait partie inhérente de la discipline elle-même. Celle permanente serait encadrée par le pouvoir de capacitation cognitive de la schématisation elle-même. Toutefois, comme le souligne Tanguy (2011), les procédures sont des suites d'actions physiques et/ou d'opérations mentales, valables dans des contextes différents d'un

même domaine de connaissances. Elles stipulent ce qui doit être fait sous certaines circonstances et/ou avec certaines informations. Les connaissances procédurales sont toutes représentées sous forme de règles de production (Richard, 1990). Pour Chanquoy et al. (2007), les connaissances procédurales regroupent des méthodes, des savoirs faires et des automatismes. Ainsi, la procéduralisation des connaissances déclaratives et le traitement approfondi de ces connaissances sont deux aspects de schématisation des connaissances qui s'avèrent capitaux dans l'apprentissage.

Conclusion

L'interrogation première qui a guidée cet article consistait à se demander si les stratégies de schématisation des connaissances prédisent le niveau de charge cognitive des apprenants de terminale D en Science de la Vie et de la Terre. Aussi modeste était la taille de notre échantillon, cette étude a eu pour objectif majeur de vérifier l'influence que pouvait avoir les méthodologique de schématisation des connaissances sur le niveau de charge cognitive des apprenants de terminale D notamment en SVTEEHB dans l'arrondissement de Loum. Aussi, à travers ce questionnement qui a orienté notre étude, nous avons formulé quatre (04) principales hypothèses. Celles-ci, à cause du choix du test statistique (régression linéaire simple), ont été analysées de manière globale autour de deux des trois sous dimensions de la charge cognitive : intrinsèque et extrinsèque. Les modèles théoriques mobilisés sont ceux du filtre sélectif développée par Broadbent (1958), le modèle de l'attention sélective de Treisman (1964), la théorie de la profondeur du traitement développée par Pintrich en 2000 et la théorie de la procéduralisation des connaissances déclaratives (Anderson,1982). En observant la révélation des résultats, nous pouvons insister sur un grand pouvoir explicatif de la charge cognitive extrinsèque et utile par les trois derniers modèles.

Cependant, nous observons que le niveau de charge cognitive d'un apprenant peut dépendre de plusieurs facteurs autres que le manque de stratégies de schématisation des connaissances. Les travaux de Bastien (1987, 1997) ont montré que les stratégies mises en œuvre par un individu lors de la résolution d'un problème avaient un impact, que l'on pouvait interpréter en termes de charge cognitive globale, sur la réussite de la tâche et sur la réussite de l'apprentissage (Tricot, Sweller, Amadieu, Chanquoy, et Mariné, 2008).

Plusieurs scénarii permettent la diminution de la charge cognitive inhérente à la tâche. Le premier scénario est celui de la non-spécification du but. Il revoie à la charge cognitive imposée lorsqu'une stratégie « moyens-fins » est utilisée au cours de la résolution du problème (Newel et Simon,

1972). Pour Sweller (1988), utiliser une stratégie moyens-fin comme dispositif d'apprentissage dans une stratégie de résolution de problèmes peut s'avérer contre-productif. En effet, cette stratégie est conçue pour atteindre un but et non pas pour modifier le registre des connaissances de la mémoire à long terme (Sweller & Levine, 1982 ; Sweller, Mawer et Howe, 1982). Une alternative consiste alors à résoudre des problèmes sans but spécifié pour permettre le bénéfice direct de la réduction de la charge cognitive extrinsèque en mémoire de travail (Sweller, 1988 ; Sweller, Ayres et Kalyuga, 2011).

Les prédicteurs avérés de la charge cognitive en situation d'apprentissage de la SVTEEHB chez des élèves du lycée au Cameroun sont la procéduralisation des apprentissages et le traitement approfondi. Cette véracité est soutenue par la structuration et la compréhension des connaissances.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Afolabi, M. O. (2014). Time management and students' academic performance in tertiary institutions in Nigeria. International Journal of Education and Research, 2(5), 123–134.
2. Anderson, J.R. (1982). Acquisition of cognitive skills. *Psychological review,* 89,369-406
3. Aublin, M. ; Rubaud, M. & Taraud, D. (2003). Didactique des enseignements de sciences et techniques industrielles. Élaborer une stratégie pédagogique. *Séminaire national IGEN IPR*, octobre 2003. En ligne :« sti.ac-orleans tours.fr/spip2/IMG/ppt/ Elaborer_une_strategie.ppt »
4. Ausubel, D.P. (1969). A cognitive theory of school learning. First Published.
5. Baddeley, A. (1993). *La mémoire humaine; théorie et pratique*. PUG
6. Bastien, C. (1987). *Schèmes et stratégies dans l'activité cognitive de l'enfant.* P.U.F.
7. Bastien, C. (1997). *Les connaissances, de l'enfant à l'adulte*. Armand Colin.

8. Bastion, Y., et al. (2009). *Biologie moléculaire et génomique fonctionnelle.* Presses médicales.
9. Bellec, D. & Tricot, A. (2013). "Étude des systèmes techniques en enseignement secondaire : apports de la théorie de la charge cognitive", *RDST* 8. Mis en ligne le 17 février 2016, et consulté le 15 août 2025. DOI : https://doi.org/10.4000/rdst.761
10. Boulet, A., Savoie, L., Zaye, C., et Chevrier, J. (1996). *Les stratégies d'apprentissages à l'université.* Collection, enseignement.
11. Breton, J. (1991). *La schématisation des concepts : un instrument de développement des habiletés conceptuelles au collégial.* Pédagogie collégiale
12. Broadbent, D. (1958). *Théories de l'attention selective en psychologie.* De Boeck.
13. Chanquoy, L., Tricot, A., & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive : Théorie et applications.*
14. Chevallard, Y. (2009). La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponse à partir de la TAD. *Cours donné à la 15*e *école d'été de didactique des mathématiques*, Clermont-Ferrand, 16-23 août.
15. Craik, F.& Lockhart, R. (1972). Level of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 11,672-684
16. Derry, S. (1990). Learning strategies for acquiring useful knowledge. In. B. F. Jones, *Dimensions of thinking and cognitive instruction (*Pp. 347-379). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
17. Ehirim, C. A., & Nwankwo, C. (2016). Causes and consequences of student dropout in tertiary institutions in Nigeria. African Journal of Educational Studies, 8(2), 45–60.
18. Fortin, M. -F., et Gagnon, J. (1996). *Le processus de recherche : de la conception à la Réalisation.* Décarie éditeur.
19. Haittie, J. (2000). *Apprentissage visible pour les enseignants ; caractéristiques techniques.* Presses de l'université du Québec.
20. Hoc, J.M. (1987). *Psychologie cognitive de la planification*. Presses Universitaires de Grenoble
21. Larkin, J.H. et Simon, F. (1987). *Mechanisms of effective problem representation in physics (C.I.P. 434).* Department of psychology.
22. Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
23. Men (2011). Programme des enseignements technologiques (transversaux et spécifiques des spécialités architecture et construction, énergies et environnement, innovation technologique et éco-conception, systèmes d'information et numérique) du cycle

terminal de la série STI2D. *Bulletin official du ministère de l'Éducation nationale,* n° spécial n° 3 du 17 mars 2011.
24. Nicolas, S. Gyselinck, V. Vergilino-, D. et Doré-Mazars, K. (2007*). Introduction à la psychologie cognitive*. In Press Editions
25. Newell, A. & Simon, H.A. (1972). *Human Problem Solving.* Prentice Hall.
26. Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge University Press.
27. Olivier, L. (2015). *Antigone mouchtouris : stress et temporalité, du travail à la performance Sportive.* Ed. Manuscrit.
28. Paas, F., & Van Gog, T., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: New conceptualizations, specifications and integrated research perspectives. *Educational Psychology Review*, 22, 115- 121.
29. Piaget, J (1975), The Equilibration of Cognitive Structures, University of Chicago Press
30. Piaget, J. (1924). *Le jugement et le raisonnement chef l'enfant.* Delchaux et Niestlé.
31. Pintrich, P.R. (2000). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated Learning, *international journal of education research,* 31, 459-470.
32. Richard, J.F., (1990). *Les activités mentales.* Armand Colin
33. Richard, C. (2012). *Technologies du génie électrique.* Formation-Dalsa semi conducteur.
34. Richard, J-F. (2004). *Les activités mentales: comprendre,raisonner,trouver des solutions.*
35. Rossi, J-P. (2005). Psychologie de la mémoire. De la mémoire épisodique à la mémoire sémantique. De Boeck.
36. Saint-Jean, V. (2016). *Accompagnement pédagogique des enseignants du premier degré. Conseiller pédagogique de circonscription.* Circonscription de Montpellier.
37. Schmidt, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Exercice and Sport Science Review*, 4, 229-261.
38. Shiffrin R.M. & Schneider W. (1977). «Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory», *Psychological Review,* 84,127-190.
39. Sweller, J. (2015). In academe, what is learned, and how is it learned ? Current Directions in Psychological Science, 24(3), 190-194
40. Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory. New York : Springer.
41. Sweller, I. & Levine, M. (1982). «Effects of goal specificity on means-ends analysis and *learning», Journal of*

Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 8, 463-474.
42. Sweller, I (1988). «Cognitive load during problem solving: effects on learning », Cognitive *Science, 12,257*-285.
43. Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some materal is difficult to learn. *Cognitive and Instruction,* 12(3), 85-233.
44. Sweller, J., & Chandler, P. (1994). *Why some material is difficult to learn. Cognitive and Instruction,* 12(3), 85-233.
45. Sweller, J., Mawer, R. F., & Howe, W. (1982). Consequences of history-cued and means-end strategies in problem solving, American Journal of Psychology, 95, 455-483.
46. Tanguy, F. (2011), « Effet du Guidage sur l'apprentissage de connaissances primaires et de connaissances secondaires. », Université de Bordeaux Segalen
47. Treisman, A. M. (1964). Monitoring and storage or irrelevant message in selective attention. *Journal of verbal learning and verbal behavior,* 3(6), 449-459.
48. Tricot, A., Sweller, J., Amadieu, F., Chanquoy, L., & Mariné, C. (2008). Strategies used by humans to reduce their own cognitive load. Cognitive Load Theory Conference, Wollongong, 29 Feb-2 March
49. UNESCO (2020). Global Education Monitoring Report 2020 : Inclusion and education
50. Weil-Barais, A. (1993). *L'homme cognitif.* Presse Universitaire de France.