

## LES SUPPORTS POUR L'ETUDE FOURNIS A L'ELEVE EN SCIENCES BIOLOGIQUES SONT-ILS CREATEURS D'INEGALITES SCOLAIRES ?

ETUDE EXPLORATOIRE DE PRODUCTIONS DE FUTURS  
ENSEIGNANTS EN FEDERATION WALLONIE-BRUXELLES  
(BELGIQUE)

**Résumé :** Une revue de la littérature permet d'attribuer à de nombreux facteurs les inégalités dans l'apprentissage. Parmi ceux-ci, nous avons choisi d'analyser, avec le regard du formateur d'enseignants, les supports pour l'étude proposés par nos étudiants futurs enseignants aux élèves du secondaire (15 à 18 ans) en vue de l'évaluation, lors des cours de sciences biologiques. Cette « photographie instantanée » des supports pour l'étude nous a fourni un état des lieux qui nous permet d'objectiver nos impressions de formateurs quant au rôle des supports pour l'étude dans la problématique des inégalités scolaires.

**Mots-clés :** Enseignement des sciences, formation d'enseignants, inégalités d'apprentissage, secondaire supérieur, supports pour l'étude.

### INTRODUCTION

En Fédération Wallonie-Bruxelles (Belgique), les stagiaires futurs enseignants<sup>1</sup> en sciences biologiques au secondaire supérieur doivent prestre des stages (40 périodes de 50 min.) dans des classes du secondaire (15 à 18 ans) dans le cadre de leur formation à l'Université de Liège. A l'issue de ces stages, les stagiaires produisent des rapports écrits qui contiennent les préparations des cours donnés, un recul réflexif sur leurs prestations, ainsi que l'ensemble des documents fournis à leurs élèves. Ces documents qualifiés de « supports pour l'étude » sont les traces écrites (photocopies ou polycopiés) que les stagiaires distribuent à leurs élèves pour soutenir l'étude à domicile. Ils correspondent à la catégorie des supports de travail permanents, que Gaujoux (2012) a décrite. Ces derniers servent à la fois d'outil de stockage de ce qui doit être gardé en mémoire et de mise en ordre cognitive des apprentissages des élèves (Chartier & Renard 2000).

L'élaboration de supports pour l'étude ne fait l'objet d'aucun module de formation spécifique dans le cursus des stagiaires, pourtant, le constat est posé par les formateurs que les stagiaires y consacrent tous une grande partie de leur temps et de leur énergie. La volonté des formateurs a donc été de s'intéresser aux supports pour l'étude proposés par les stagiaires aux élèves du secondaire à l'issue de

---

<sup>1</sup> Pour plus de clarté, nous appellerons, dans la suite de ce document, les étudiants futurs enseignants « les stagiaires » et leurs élèves du secondaire supérieur « les élèves ». Les enseignants du secondaire qui encadrent les stagiaires dans l'exercice de leurs stages dans les classes du secondaire supérieur (15 à 18 ans) dont ils sont titulaires, sont appelés « maitres de stage ».

cours de sciences biologiques (« De quoi sont constitués ces supports ? »). Sensibles à la question des inégalités d'apprentissage qui peuvent être générées par l'école elle-même, les formateurs ont ensuite voulu voir dans quelle mesure les pratiques des stagiaires pour la confection des supports pour l'étude pouvaient ou non, renforcer les inégalités d'apprentissage chez leurs élèves (« Quels problèmes les supports pour l'étude peuvent-ils engendrer chez les élèves, notamment au niveau des inégalités d'apprentissage ? »).

### **CADRAGE THÉORIQUE**

Selon Bautier & Rayou (2009), les causes des difficultés rencontrées par les élèves les plus faibles sont à chercher au cœur des situations d'apprentissage et pas seulement à imputer à leur milieu ou à des perturbations socio-affectives ou encore motivationnelles (voir aussi Bautier & Margolinas 2008). Par ailleurs, l'autonomie dans l'apprentissage, qui découle de l'enseignement par compétences de rigueur en Fédération Wallonie-Bruxelles, renvoie finalement une partie du rôle d'étayage de l'école aux élèves eux-mêmes, voire aux familles, alors qu'elles n'ont pas toujours les repères, les habitudes et les connaissances pour aider utilement leurs enfants (Gasparini 2009 ; Kherroubi & Rochex 2004 cités par Beckers, Crinon & Simons 2012). On peut se poser la question de savoir si l'école est incapable d'aider certains élèves à s'approprier de nouveaux modes de faire et d'apprendre, ou si l'école (c'est-à-dire, les enseignants), en n'identifiant pas les processus qui sous-tendent les difficultés, ne peut y remédier. « Plus globalement, les pratiques scolaires ne sont pas pensées comme pouvant participer des difficultés, gêner, voire empêcher les apprentissages qu'elles sont justement censées permettre » (Bautier & Rayou 2009 : 109).

De plus, il peut y avoir un décalage entre les situations que l'enseignant croit mettre en place et ce que l'élève interprète du point de vue de ses habitudes cognitives, langagières et relationnelles. Ce malentendu, qui se construit tôt dans la scolarité, peut passer inaperçu car les élèves arrivent à travailler sans nécessairement mobiliser les compétences qui permettent de construire de nouveaux apprentissages (Gasparini 2009). De même, les enseignants ont tendance à adapter leur discours et leurs pratiques aux élèves qu'ils considèrent comme faibles en diminuant leurs exigences ou en assumant une partie de tâche à la place de l'élève, ce qui contribue à masquer ce qui n'est pas acquis. (Bautier & Rayou 2009 ; voir aussi Butlen & Charles-Pézarid 2008).

Contrairement aux manuels, les supports pour l'étude peuvent être de véritables vitrines du travail de la classe. Ces supports témoignent, en dehors de la classe, du travail de l'élève autant que de celui du maître. Les activités d'écriture peuvent y être très variées, mais les exigences minimales de l'institution sont parfois incertaines, ce qui ne permet pas à tous les élèves de savoir ce qu'on attend d'eux exactement (Chartier & Renard 2000).

### **METHODOLOGIE**

Une recherche descriptive au sens de Sprenger-Charolles, Lazure, Gagné & Ropé (1987) et Astolfi (1993) a été menée sur les supports pour l'étude. Parmi les stratégies de récoltes de données liées à ce type de recherche, c'est l'analyse de contenus à partir de documents invoqués qui a été choisie : des données naturelles à la pratique des stagiaires (les supports pour l'étude) et recueillies à partir de celles-ci (les rapports de stage) (Van der Maren 2003). Le choix de mener des

investigations sur ces seuls supports pour l'étude écrits, récoltés par le biais des rapports de stage, s'impose par le fait que l'utilisation de manuels scolaires ou de supports informatisés est encore peu répandue chez les stagiaires ou chez leurs maîtres de stage, en Fédération Wallonie-Bruxelles (Braun 2010). Ils constituent donc la partie la plus importante de ce que l'élève a à sa disposition au moment de l'étude à domicile.

Cette étude exploratoire a permis d'établir un état des lieux, certes non exhaustif, des pratiques des stagiaires pour construire les supports pour l'étude pour ensuite essayer d'établir des liens entre ces pratiques inhérentes aux supports pour l'étude et les risques potentiels d'inégalité d'apprentissage.

Dans un premier temps, les supports pour l'étude ont été passés en revue afin d'identifier des ressemblances et des différences entre les modes de faire des stagiaires, lorsqu'ils rédigent de tels supports pour leurs élèves. Dans un deuxième temps, cet état des lieux a permis de dresser une liste reprenant les tendances en termes de convergences ou divergences pour l'ensemble des supports pour l'étude créés par les stagiaires. Chaque élément de la liste a été repris afin de constituer une grille de lecture avec laquelle il a été possible, au second passage en revue des supports pour l'étude, de quantifier la prégnance de chacun des items sur l'ensemble du corpus (en présence/absence de l'élément). Les résultats, sorte d'instantané d'une situation existante, sont présentés au tableau 1 (en annexe). Dans un troisième temps, certains éléments, regroupés en catégories, ont été discutés à la lumière de la littérature concernant les difficultés d'apprentissage en sciences et les inégalités d'apprentissage inhérentes aux pratiques des enseignants.

Concrètement, cette recherche exploratoire porte sur les supports pour l'étude encadrant un total de 215 périodes de stage exploitables, transmis par 22 stagiaires via les rapports de stage, les périodes consacrées entièrement à une évaluation ayant été exclues de l'analyse.

### **RESULTATS OBTENUS**

Pour chacun des items, nous avons exprimé les résultats en pourcentage de périodes de cours encadrées par des supports pour l'étude présentant l'item concerné. Le choix de la période de cours comme unité de base pour la prise de données a été dicté par la très grande variabilité des données contextuelles liées aux stages (les écoles, les maîtres de stages, les classes, le nombre de pages produites...). Le tableau 1 (en annexe) renseigne, pour chaque aspect analysé, le pourcentage de périodes encadrées par des supports qui présentent cet aspect.

#### *L'aspect visuel des supports pour l'étude est-il satisfaisant ?*

Des supports pour l'étude présentant une qualité visuelle satisfaisante sont retrouvés pour 61 % des heures de cours : reproduction des illustrations de bonne qualité ; taille des différents éléments (images et textes) suffisante pour permettre une lecture fluide ; mise en page de documents et agencement de textes et paratextes (Peraya & Nyssen 1995), les uns par rapport aux autres, facilitant un décodage efficace de la part des élèves...

Cependant, certains supports pour l'étude, utilisés par les élèves et le stagiaire en classe pour la construction des apprentissages, peuvent apparaître relativement illisibles ou surchargés, alors qu'ils ont pu être effectivement fonctionnels durant l'apprentissage et n'entraveront pas nécessairement l'étude des élèves (Peterfalvi 1988), du moins pour ceux qui ont participé activement en classe et qui ont cerné les enjeux didactiques de l'activité visée.

| Synthèse : organites et composants de la cellule                                  |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Nom   | Structure   | Fonctions   | Localisation   |
| Membrane plasmique<br><i>Frontière</i>  | Bicouche phospholipidique avec protéines  | Séparation, transport, interaction  | Délimitation de la cellule                           |
| <i>NOYAU</i><br>Noyau<br><i>le car de contrôle</i>                                | Enveloppe avec des pores, sphérique   | Centre d'information de la cellule (ADN)  | Cellule animale : au centre de la cellule            |
| Réticulum endoplasmique rugueux (RER)<br><i>Système à la chaîne</i>               | <i>sacs aplatis avec ribosomes (cisternes)</i>                                      | Lieu de maturation des protéines pour exportation                                   | En contact avec le noyau et avec l'appareil de Golgi |
| Ribosomes<br><i>Usine</i>   | 2 sous-unités composées d'ARN et de protéines                                       | <i>production de protéines</i>  | Soit libres dans le cytosol, soit attachés au RE     |
| <i>R.E. lisse</i><br>Réticulum endoplasmique lisse<br><i>Stratien d'eparation</i> | Bicouche phospholipidique en sacs aplatis (cisternes) lisses                        | Synthèse de glucides, lipides et hormones. Stockage du $Ca^{2+}$ . Détoxification   | En continuité avec le RER                            |
| Appareil de Golgi<br><i>Bus</i>   | Membrane en saccules aplatis (cisternes) lisses avec des vésicules qui bourgeonnent | Collecter, mûrir (ajout de sucres), emballer et distribuer des molécules à exporter | <i>en continuité avec le RER</i>                     |
| <i>Lysozome</i>   | Vésicule avec membrane, contenant des enzymes digestives                            | Dégradation Recyclage   | Vésicule produite par l'appareil de Golgi            |

Figure 1 : Exemple de tableau à compléter en classe qui peut paraître chargé ou illisible

*Les supports pour l'étude contiennent-ils des éléments supplémentaires utiles pour les élèves ?*

#### Présence d'éléments de structure

Cinquante neuf pourcents des supports pour l'étude sont apparus comme étant structurés, c'est-à-dire permettant à l'élève de repérer clairement les différents niveaux d'organisation des contenus ou démarches présentés (titres explicites, mise en évidence typographique de certains éléments, pagination apparente et logique...). Ils présentent aussi d'autres caractéristiques qui, selon Fayol (1992) et Tiberghien (2002), sont capables d'améliorer sensiblement la compréhension des élèves : la typographie, une segmentation en unités de sens guidant la représentation associée à un plan visible (titres, sous-titres), la présence de résumés réguliers de plus en plus détaillés.

Selon Bautier (2011), les documents à usage des élèves pour le cours de sciences sont souvent pluricodés, fragmentés et non linéaires. Dans la plupart des cas, ils font donc appel, lors de l'étude, à une activité mentale de construction d'un « texte » qui n'est pas donné initialement et qui peut donc poser problème à certains élèves.

#### Présence d'objectifs d'apprentissage

Bien que les stagiaires doivent avoir identifié les objectifs de leur leçon dès la rédaction de la préparation formelle qui leur est demandée dans le cadre de leur formation initiale, ils ne les annoncent à l'écrit que pour 7,4 % des heures de cours analysées, ne jugeant sans doute pas nécessaire de les mentionner sur les supports pour l'étude à destination des élèves. Pourtant, il est probable que cela

pourrait aider les élèves les plus faibles à identifier ce qu'on attend d'eux lors de l'évaluation (Beckers *et alii* 2012 ; Le Meignen 2000). En effet, pour ce type d'élèves, le fait qu'ils n'aient généralement pas même identifié ce qu'il s'agissait de faire et d'apprendre ne peut qu'accroître les difficultés (Bautier & Rayou 2009).

Présence d'un lexique

Alors que l'enseignement de la biologie fait généralement appel à un vocabulaire spécifique, fourni et complexe, tant au niveau lexical que sémantique (Legendre 1994), aucun des stagiaires n'a pensé à joindre un lexique à ses supports pour l'étude. Cela signifierait-il que les stagiaires, baignant dans le jargon scientifique depuis longtemps, sous-estiment la difficulté que cela pose aux élèves (Butlen & Charles-Pézard 2008) ou comptent-ils sur la réalisation spontanée d'un tel outil par les élèves qui en ressentiraient le besoin ?

Selon Catel (2001), le vocabulaire propre aux disciplines scientifiques peut constituer un véritable frein de l'apprentissage dans ces disciplines. La question se pose, dès lors, de savoir si l'on doit utiliser ou non les termes scientifiques appropriés et complexes dès le début de l'apprentissage. Toujours selon cet auteur, il est capital, pour un enseignant, de s'enquérir tant du sens attribué à un terme scientifique que de l'usage fait par l'élève de ce terme. Cependant, l'utilisation d'un vocabulaire scientifique spécifique est nécessaire pour poser plus explicitement la différence entre la langue scolaire et celle de la vie quotidienne, évitant par là des confusions sur le sens des situations ou des savoirs (Bautier & Rayou 2009 ; voir aussi Butlen & Charles-Pézard 2008).

S'il est souhaitable de faire construire des aides aux élèves pour lesquels le vocabulaire scientifique provoque un blocage, la seule réalisation de longues listes de concepts ne suffit pas à résoudre le problème (Catel 2001). L'intégration d'activités langagières en sciences pourrait sans doute aider à remédier aux difficultés des élèves (Cormier, Pruneau & Rivard 2004). Les savoirs disciplinaires et les savoirs langagiers nécessaires pour construire ces savoirs peuvent aussi se construire en même temps, en fonction des besoins et des obstacles rencontrés (Schneeberger & Vérin 2009).

*Quel est le type de contenu présent dans ces supports pour l'étude :  
trace des démarches vécues et/ou concepts scientifiques abordés en  
classe ?*

Dans 55 % des heures analysées, les supports pour l'étude présentent uniquement le savoir en termes de concepts. Ces derniers sont organisés selon une logique intrinsèque au savoir scientifique envisagé, sans lien avec la manière dont ils ont été abordés en classe.

Dans 29 % des cas, les supports pour l'étude présentent certaines parties davantage axées sur la transcription des savoirs et d'autres qui sont plus le reflet de la démarche d'apprentissage telle qu'elle a été vécue par les élèves. Par exemple, les étapes qui mènent à la construction du savoir sont identifiées depuis la mise en situation, jusqu'à l'identification du savoir, en passant par les différentes phases intermédiaires de recherche des élèves. L'élève a donc accès à tout moment – et surtout au moment de l'étude – aux raisonnements mis en œuvre lors de la construction du savoir visé par le stagiaire et à leur chronologie (Chartier & Renard 2000).

Dans 16 % des cas, les supports pour l'étude distribués aux élèves sont articulés exclusivement selon la démarche mise en œuvre en classe. Il s'agit, typi-

quement, de protocoles de laboratoire présentant les étapes à suivre, sans nécessairement expliciter les savoirs mis en jeu lors de cette activité.

En termes de démarches, Peterfalvi (1998) propose d'inviter les élèves à examiner les mérites ou les limites de telle représentation graphique, de tel type de raisonnement, pour les aider à mieux maîtriser leurs outils de connaissance, et par conséquent, leurs connaissances elles-mêmes. Selon elle, cette réflexion distanciée sur les méthodes serait un élément de progrès dans l'acquisition des connaissances autorisant une approche des contenus et résultats scientifiques, mais aussi des types de démarches possibles et des moyens qui ont permis à ces connaissances de s'élaborer.

Cependant, c'est encore l'articulation selon la logique des savoirs scientifiques qui reste privilégiée par les stagiaires pour constituer leurs supports pour l'étude, au détriment de la démarche mise en œuvre en classe. Pourtant, en Fédération Wallonie-Bruxelles, c'est bien un enseignement par compétences scientifiques à faire acquérir aux élèves qui est prôné (Min. Com. française 2001). Drouin (1988) propose de mettre l'éclairage, dans l'apprentissage des sciences, sur ce qui n'est pas le contenu du savoir, précisant que l'acquisition de celui-ci y gagnera en solidité. Cet auteur insiste sur la nécessaire acquisition de techniques et de savoirs procéduraux qui sont généralement supposés connus par les élèves et qui ne font pourtant jamais l'objet d'un apprentissage formel : lire et interpréter un schéma, savoir rédiger un compte-rendu, se repérer dans un manuel, mettre en place une expérience, séparer et choisir des variables...

Bonnéry (2007) signale que les pratiques des enseignants escamotent souvent la mise en place des postures exigées à l'école, les considérant sans doute comme allant de soi : les consignes et l'amorce du travail ne précisent pas les enjeux cognitifs sous les tâches ; celles-ci sont pilotées dans leur déroulement concret ; les moments formalisés d'institutionnalisation du savoir sont réduits... (voir aussi Bautier & Crinon 2008). Cela plaide pour le fait d'écrire ces démarches d'apprentissage dans les supports pour l'étude. Cependant, si les tâches matérielles et techniques deviennent une des dimensions les plus structurantes du dispositif, cela peut mener à un moindre cadrage de l'apprentissage du savoir et des sauts conceptuels qui posent problème aux élèves en difficulté (Bonnéry 2011).

*Quel est le type de notes des élèves  
exigées par les supports pour l'étude ?*

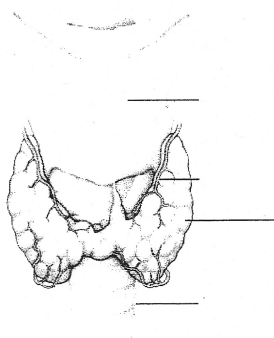
Une distinction a été faite entre les supports pour l'étude présentant un texte continu et complet, ne demandant aucun ajout de la part des élèves, et ceux présentant des lacunes (ou espaces vides), à compléter en classe. Ces lacunes peuvent être de plusieurs types : soit des mots manquants (textes à « trous »), soit des phrases, des textes, des définitions ou encore, des schémas à produire. Signalons que les supports pour l'étude peuvent présenter plusieurs types de lacunes à la suite.

Il apparaît que 24 % des supports pour l'étude sont complets, ne demandant pas à l'élève d'y inscrire quoi que ce soit. Les supports pour l'étude qui présentent uniquement des lacunes à remplir par un seul mot ne représentent que 7 % des cas. Les aléas liés à l'utilisation de tels textes sont évoqués au cours de la formation initiale par les formateurs : les « trous » mal choisis, ne permettant pas même à un expert de les compléter ; espaces trop petits pour l'écriture manuscrite ; des mots importants qui manquent avec le risque de les retrouver mal orthographiés... La technique du texte lacunaire est souvent prétexte d'une « activi-

té » des élèves, pas toujours centrée sur les apprentissages mis en jeu et de bas niveau taxonomique (Bautier & Rayou 2009 ; Rochex & Crinon 2011). Cependant, la production de réponses courtes peut exiger des activités intellectuelles complexes qui nécessitent l'acquisition de connaissances ; la capacité à décoder les demandes implicites dans la question posée ; de retrouver les connaissances qui sont pertinentes dans la situation proposée et de savoir les appliquer pour comprendre un phénomène nouveau ; la capacité de formuler cette compréhension dans le mode d'expression attendu et d'utiliser le vocabulaire ou la symbolisation correcte (Vérin 1988 ; voir aussi Chartier & Renard 2000).

1. Qu'est-ce que la thyroïde ?

© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning



Source : [http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/biologie-4/d/thyroïde\\_2858/](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/biologie-4/d/thyroïde_2858/)

La thyroïde est la plus grande \_\_\_\_\_ du corps humain. Elle est située juste sous le \_\_\_\_\_, en haut et devant la \_\_\_\_\_. Elle a une forme particulière en \_\_\_\_\_ : un \_\_\_\_\_ droit, un \_\_\_\_\_ gauche, et un \_\_\_\_\_ (= rétrécissement) entre les deux. Elle est constituée de \_\_\_\_\_ types de cellule, qui synthétisent chacune des \_\_\_\_\_ différentes : soit T4 (et T3), soit de la calcitonine.

Figure 2 : Exemple de lacunes diverses :  
schéma à légender ; texte à copier et texte lacunaire

Plus fréquemment (50 % des cas), les supports pour l'étude présentent des espaces à compléter, soit avec des phrases dictées par le stagiaire à copier par les élèves, soit des schémas à recopier ou à dessiner par les élèves, soit encore un exercice à résoudre, une définition à compléter, une question qui demande une réponse écrite longue... C'est ici l'activité de construction des savoirs et de leur trace, à rédiger avec les élèves, qui est visée par le stagiaire. Encore faut-il que celui-ci ne court-circuite pas la démarche proposée en classe, en dictant systématiquement ce qu'il faut indiquer dans les lacunes. En effet, « le sous-ajustement, l'aide facilitatrice, a fortiori l'affaiblissement des exigences cognitives au profit des exigences comportementales du métier d'élève sont autant d'éléments qui accroissent les inégalités d'apprentissage » (Bautier & Rayou 2009, 160). Il est à signaler que dans 16 % des cas, les supports pour l'étude présentent à la fois des parties de textes lacunaires et des parties faisant appel à une rédaction plus élaborée.

Au fil de l'examen des supports pour l'étude, il semble qu'il y a peu de place pour les écrits longs, construits par les élèves, seuls ou en groupe. Pourtant, l'écrit au service de l'apprentissage, même s'il transfère une partie du contrôle à

l'élève, peut aider ce dernier à faire émerger ses préconceptions, à structurer, organiser ses apprentissages, à adopter une démarche réflexive et à favoriser le transfert de ses apprentissages (Catel 2001 ; Pudelko & Legros 2000 ; Tynjälä 1998 ; Bautier & Rayou 2009).

*Quels sont les types d'illustrations présentes dans les supports pour l'étude ?*

Dans 1 % des cas seulement, les supports pour l'étude fournis ne contiennent aucune illustration, d'aucune sorte. Ceci montre bien l'importance de leur utilisation en sciences, aux côtés des mots, des symboles et autres représentations (Lemke 1998). Lorsque des illustrations sont présentes, le choix a été posé de les trier en trois catégories :

- les *illustrations décoratives* (personnages de BD, photos de la vie courante, émoticônes, dessins humoristiques...) qui agrémentent le texte sans aider nécessairement à sa compréhension ;
- les *illustrations descriptives* qui figurent un concept, en termes de forme ou de structure (Astolfi, Peterfalvi & Vérin 1998) (ex. : schéma d'un neurone, dessin d'une cellule et de ses composants...) ;
- les *illustrations dynamiques* ou fonctionnelles (Chapron 2000) ou encore schémas de processus (Astolfi *et alii* 1998), qui montrent les relations existant entre différents éléments et qui permettent la représentation en un seul schéma, de différents stades de l'évolution temporelle ou spatiale d'un phénomène (ex. : le cycle de l'eau, la synthèse des protéines, la maturation d'un follicule ovarien...).

On constate que, dans 9 % des cas, les supports pour l'étude contiennent uniquement des illustrations de type décoratif ; 14 % uniquement des illustrations dynamiques et 13 % uniquement des illustrations descriptives. Le plus souvent (64 % des cas), les supports pour l'étude présentent alternativement plusieurs types d'illustrations au fil des pages. Parmi les supports pour l'étude examinés, 38 % comportent un mélange d'illustrations de type descriptif et dynamique. Les illustrations descriptives permettent une compréhension fine des structures envisagées alors que les illustrations dynamiques détaillent davantage les processus dans lesquels ces structures sont impliquées.

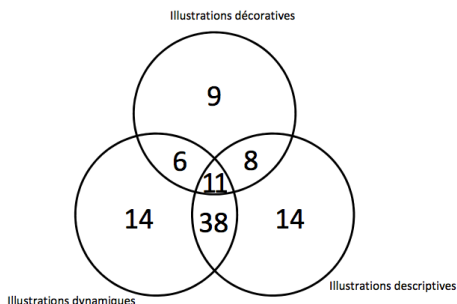


Figure 3 : Pourcentage de leçons présentant soit des illustrations dynamiques, soit des illustrations descriptives, soit des illustrations décoratives, soit une combinaison des deux ou des trois

L'enseignement de la biologie fait appel à de nombreuses illustrations en tout genre : dessins, images et schémas... Selon Giot & Quittre (2006a, 17), « le terme « image » est utilisé dans le sens scientifique de reproduction de l'objet réel à l'aide de différentes techniques optiques comme la photographie, la microscopie, la radiographie, l'échographie, etc. Le mot « dessin » évoque une représentation du réel offrant un caractère figuratif, conservant de nombreuses caractéristiques visuelles des objets représentés tout en supposant une mise à distance par rapport à l'objet étudié (Astolfi *et alii* 1998). Le « schéma » est considéré comme une construction mentale permettant une représentation de l'objet d'étude plus ou moins proche du réel et correspondant à des conceptions scientifiques plus ou moins reconnues de cet objet ».

Un certain nombre de recherches (Tiberghien 2002 ; Leinhardt *et alii* 1990 ; Roth & McGinn 1997) ont montré que des étudiants de tous âges éprouvent des difficultés à lire et à utiliser les représentations graphiques scientifiques. En effet, l'introduction simultanée de plusieurs systèmes de représentation ne facilite pas la compréhension des contenus ; les élèves doivent mettre en place toute une activité de saisie et de traitement des différents types d'information qui leur sont fournies (Bresson 1965). Pour cela, ils doivent mettre en jeu leur connaissance des règles propres aux systèmes considérés, leurs connaissances préalables sur le domaine dans lequel s'inscrit l'activité de lecture ainsi que leur compréhension de l'objectif poursuivi par l'auteur (Giot & Quittre 2006a). Ces règles de décodage, spécifiques à ces représentations, restent souvent implicites dans l'enseignement ; ce qui pose problème aux élèves les plus faibles (Bautier, Boudarel, Colmez & Parzysz 1988).

McNamara, Kintsch, Songer & Kintsch (1996) précisent que les éléments ajoutés à un texte originel pour accroître sa cohérence (les paratextes, selon Peraya & Nyssen 1995) bénéficient aux élèves de lycée dont le niveau de connaissance est faible, alors que les élèves avec un niveau de connaissance élevé tirent un meilleur bénéfice des textes ayant une cohérence minimale.

D'après Peterfalvi (1988), l'emploi d'outils graphiques présente de nombreux avantages, notamment en termes de mises en évidence plus explicites par rapport au texte ou au discours de certains éléments implicites (voir aussi Mikkilä-Erdmann 2001). Par là, ils apportent une aide à la compréhension fine des idées ; présentent un caractère intégrateur (Veizin 1972, 1980). D'autres auteurs insistent sur leur rôle de support imagé pour illustrer des concepts abstraits, aider à comprendre des sujets difficiles, ou à réaliser des procédures techniques (Larkin 1989 ; Larkin & Simon 1987 ; Ganier, Gombert & Fayol 2000). Cependant, certains éléments du discours ne peuvent être traduits graphiquement, certaines nuances disparaissent, certaines limites sont trop marquées : « il s'agit, en quelque sorte, d'éléments simplifiés qu'il convient d'utiliser comme tels, avec précaution, sans perdre de vue cet aspect des choses » (Peterfalvi 1988 : 49). Si l'école ne prend pas en compte ces considérations, elles peuvent échapper totalement à certains élèves et, par là, accroître les inégalités (Bautier & Rayou 2009). Selon Peraya & Nyssen (1995), ainsi qu'Astolfi *et alii* (1998), cette forme d'expression de la pensée qu'est la schématisation ne va pas sans soulever quelques dangers : appauvrir le réel en le sursimplifiant ; considérer d'emblée le schéma comme une aide pour l'apprenant en toutes circonstances ; besoin de connaissances préalables du domaine abordé pour l'interprétation des schémas ; risque de confusion entre certaines caractéristiques du schéma et les caractéristiques de l'objet réel ; risque de concevoir le schéma comme un modèle absolu et non comme un outil de pensée...

D'après Keogh & Stuart (1999), l'utilisation de bandes dessinées pour initier un apprentissage scientifique, tout en minimisant l'usage de l'écrit, permettrait de situer les apprentissages scientifiques dans un contexte familier pour l'élève. Ils remarquent que la motivation et l'engagement dans la tâche des élèves sont plus forts, les discussions et les échanges plus nombreux et les travaux de groupe plus efficaces. Cependant, ce type d'illustrations peut aussi avoir l'effet pervers de distraire l'élève de l'objectif principal d'apprentissage. Cela peut donner aussi une fausse impression de familiarité et de simplicité au contenu, « qui fait perdre de vue la spécificité des traitements scolaires et la visée de généralisation des acquis » (Beckers *et alii* 2012 : 12 ; Goigoux 2007 ; Tiberghien 2002 ; Giot & Quittre 2006b). Bautier & Rayou (2009 : 47), parlent de « logique des malentendus » qui crée des inégalités d'apprentissage. Même si parfois, cela permet d'alléger un peu la mise en page, des alternatives plus efficaces existent, comme une meilleure structuration des différents documents, au service du contenu (Keogh & Stuart 1999).

Des illustrations de type dynamique sont présentes dans 69 % des leçons et 14 % des supports pour l'étude ne contiennent que ce type d'illustrations. Or, souvent, les stagiaires sous-estiment largement la difficulté pour un élève d'appréhender ce type de schéma qui « raconte une histoire » dont la succession des étapes est plus souvent implicite qu'explicite. De plus, ces schémas-là sont rarement accompagnés d'un texte qui insiste sur la contraction en une seule image d'étapes non simultanées (Giot & Quittre 2006b).

Roth & Bowen (1999) ont étudié les difficultés de compréhension de graphiques par des élèves lors de cours d'écologie. Lors de ceux-ci, ils assistent à des présentations très générales et fortement décontextualisées des graphiques : absence des préoccupations et des hypothèses sous-jacentes au champ étudié ; des ressources d'interprétation internes au graphique (comme les unités, l'échelle) et de l'histoire de la construction des problèmes et des phénomènes. Ces éléments sont pourtant cruciaux pour la construction d'une interprétation valide et solide du graphique. Une telle interprétation nécessite également l'engagement dans une activité de modélisation répétée, leur permettant de lier les représentations des phénomènes avec les objets matériels, ce qui est loin d'être toujours le cas dans l'enseignement. (Tiberghien 2002 ; Giot & Quittre 2006a). Les observations évaluatives pratiquées lors des stages révèlent que souvent, les stagiaires ne prennent pas la peine, ni de demander aux élèves ce qu'ils décodent de l'illustration présentée, quel que soit son type, ni de préciser l'échelle de l'image analysée, ni encore de remettre cette illustration dans un contexte plus global (ex. : un organe par rapport à la cellule) (Giot & Quittre 2006b). On assiste alors à l'examen de pièces d'un puzzle, en laissant le soin aux élèves de reconstituer eux-mêmes ce puzzle, dont ils ne soupçonnent même pas toujours l'existence.

*Y a-t-il une synthèse présente dans les supports pour l'étude ?*

*De quel type ?*

Chaque leçon examinée ici par le biais du support pour l'étude n'aurait évidemment pas pu contenir une synthèse. En effet, parfois, plusieurs périodes de cours sont couvertes par un seul support pour l'étude. Les 215 heures de cours analysées sont regroupées en 105 séquences distinctes. Parmi ces 105 séquences, seules 20 % comportent une synthèse. Celle-ci est présente, soit sous la forme d'un texte suivi (9 %), soit sous la forme d'un schéma (8 %), ou encore d'un tableau (3 %). Plus rarement (2 %), plusieurs formes de synthèses sont présentes.

Selon Beckers *et alii* (2012) et Butlen et Charles-Pézard (2008), le travail essentiel à la structuration de l'apprentissage et à l'étude qu'est l'institutionnalisation est rarement pris en charge par l'enseignant. Il est pourtant attendu de l'élève de manière implicite, ce qui peut renforcer les inégalités entre élèves. Il n'est donc pas étonnant de rencontrer si peu de synthèses dans les supports pour l'étude produits par les stagiaires.

### CONCLUSION

Tout conduit à croire que les stagiaires pensent davantage les supports pour l'étude en tant qu'outils pour eux et non pour leurs élèves. Ces supports pour l'étude laissés aux élèves sont rédigés de manière à aider le stagiaire à structurer sa leçon au moment de la donner et non pas à structurer l'apprentissage (et donc la mémorisation) des apprenants, une fois seuls chez eux devant leurs feuilles.

Bien entendu, les supports pour l'étude donnés aux élèves ne traduisent pas toutes les démarches mises en place en classe par les stagiaires. La synthèse, par exemple, peut se construire aussi en classe oralement, sans pour autant apparaître dans les supports pour l'étude distribués par l'enseignant. Notons également que la mise en œuvre en classe par les enseignants (ici, stagiaires), peut contribuer à amoindrir ou à renforcer encore les inégalités scolaires.

Nous n'avons malheureusement pas pu récupérer les notes que les élèves auraient prises au vol, à l'injonction ou non du stagiaire, lors de chaque leçon. Une étude complémentaire de celles-ci aurait sans doute pu enrichir nos propos.

Les résultats de cette étude exploratoire montrent que les stagiaires, par le biais des supports pour l'étude qu'ils fournissent aux élèves, peuvent contribuer à amplifier les inégalités d'apprentissage. Il apparaît dès lors nécessaire de mettre en place, dans la formation initiale des futurs enseignants, un module de formation spécifique aux supports pour l'étude et les inégalités d'apprentissage qu'ils sont susceptibles de générer chez leurs élèves lors des cours de sciences.

Cette étude, dans son caractère exploratoire, a également permis d'identifier de nouvelles questions de recherche, tant dans les domaines des inégalités d'apprentissage que dans celui des supports pour l'étude ou encore de la professionnalisation et la formation des enseignants.

**Corentin POFTE**

**Mélanie LASCHET**

**Marie-Noëlle HINDRYCKX**

Didactique des Sciences biologiques

Université de Liège, Belgique

**Abstract :** A review of the literature allows us to assign the inequalities in learning to many factors. Among these, we chose to analyze, from our point of view of teachers' trainers, teaching materials offered by our trainees for evaluation during the course of biological sciences for secondary school students (15-18 years). This « snapshot » of the materials has provided us an inventory that allows us to objectify our impressions of teacher educators on the role of study supports in the problem of educational inequality.

**Keywords :** Learning inequalities, science teaching, study support, teacher education, upper secondary education.

### Bibliographie

- Astolfi J.-P. (1993) « Trois paradigmes pour les recherches en didactique » – *Revue Française de Pédagogie* 103 (5-18).
- Astolfi J.-P., Peterfalvi B. & Vérin A. (1998) *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris : Retz.
- Bautier É. & Crinon J. (2008, novembre) « Pratiques de travail et pratiques langagières scolaires : construction au quotidien des inégalités sociales d'apprentissage » – in : É. Bautier et C. Margolinas (Prés.) *Les formes scolaires dans leurs pratiques effectives et leurs conséquences sur l'équité et l'efficacité de l'enseignement*. Symposium conduit au Colloque international Efficacité et Équité en Éducation, Rennes.
- Bautier T., Boudarel J., Colmez F. & Parzys B. (1988) « Représentations planes des figures de l'espace » – in : G. Vergnaud, G. Brousseau et M. Hulin (éds.) *Didactique et acquisition des connaissances scientifiques* (127-148). Grenoble : La Pensée sauvage.
- Bautier É. & Margolinas C. (2008, novembre) « Les formes scolaires dans leurs pratiques effectives et leurs conséquences sur l'équité et l'efficacité de l'enseignement » – in : É. Bautier et C. Margolinas (Prés.) *Les formes scolaires dans leurs pratiques effectives et leurs conséquences sur l'équité et l'efficacité de l'enseignement*. Symposium conduit au Colloque international Efficacité et Équité en Éducation, Rennes.
- Bautier É. & Rayou P. (2009) *Les inégalités d'apprentissage. Programmes, pratiques et malentendus scolaires*. Paris : PUF.
- Bautier É. (2011). « Quand le discours pédagogique entrave la construction des usages littéraciés du langage » – in : J.-Y. Rochex et J. Crinon (éds.) *La construction des inégalités scolaires. Au cœur des pratiques et des dispositifs d'enseignement* (157-172). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Beckers J., Crinon J. & Simons G. (2012) *Approche par compétences et réduction des inégalités d'apprentissage entre élèves. De l'analyse des situations scolaires à la formation des enseignants*. Bruxelles : De Boeck.
- Bonnéry S. (2007) *Comprendre l'échec scolaire : Élèves en difficultés et dispositifs pédagogiques*. Paris : La Dispute.
- Bonnéry S. (2011) « Sociologie des dispositifs pédagogiques : structuration matérielle et technique, conceptions sociales de l'élève et apprentissages inégaux » – in : J.-Y. Rochex et J. Crinon (éds.) *La construction des inégalités scolaires. Au cœur des pratiques et des dispositifs d'enseignement* (133-146). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Braun A. (2010) « Introduction : les manuels... du grain à moulin pour la recherche en éducation » – *Éducation & Formation* e-292 (7-11).  
<http://ute3.umh.ac.be/revues/index.php?revue=8&page=3>
- Bresson F. (1965) « Langage et communication » – in : P. Fraisse et J. Piaget (éds.) *Traité de psychologie, tome 8* (1-84). Paris : PUF.
- Butlen D. & Charles-Pézarid M. (2008, novembre) « Un exemple d'évolution de pratiques de professeurs des écoles débutants enseignant les mathématiques à des élèves issus de milieux socialement très défavorisés, entre contraintes et marges de manœuvre » – in : É. Bautier et C. Margolinas (Prés.) *Les formes scolaires dans leurs pratiques effectives et leurs conséquences sur l'équité et l'efficacité de l'enseigne-*

- ment. Symposium conduit au Colloque international Efficacité et Équité en Éducation, Rennes.
- Catel L. (2001) « Écrire pour apprendre ? Écrire pour comprendre ? État de la question » – *Aster* 33 (3-16).
- Chapron G. (2000) « Quand l'écriture se formalise » – *Les Cahiers Pédagogiques* 388-389 (39-42).
- Chartier A.-M. & Renard P. (2000) « Cahiers et classeurs : les supports ordinaires du travail scolaire » – *Repères* 22 (135-159).
- Drouin A. M. (1988) « Compétences méthodologiques » – *Aster* 6 (1-14).
- Duit R. (1999) « Conceptual Change Approaches in Science Education » – in : W. Schnotz, S. Vosniadou and M. Carretero (eds.) *New Perspectives on Conceptual Change* (263-282). Amsterdam : Pergamon Press.
- Cormier M., Pruneau D. & Rivard P. (2004) « S'approprier un vocabulaire scientifique en milieu minoritaire » – *Cahiers Franco-Canadiens de l'Ouest* 16, 1-2 (175-197).
- Fayol M. (1992) « Comprendre ce que l'on lit : de l'automatisme au contrôle » – in : M. Fayol, J.-É. Gombert, P. Lecoq, L. Sprenger-Charolles et D. Zagar (éds.) *Psychologie Cognitive de la Lecture* (73-105). Paris : PUF.
- Ganier F., Gombert J.-É & Fayol M. (2000) « Effets du format de présentation des instructions sur l'apprentissage de procédures à l'aide de documents techniques » – *Le Travail Humain* 63, 2 (121-152).
- Gasparini R. (2009) « Élisabeth Bautier, Patrick Rayou, Les inégalités d'apprentissage. Programmes, pratiques et malentendus scolaires, Lectures ». <http://lectures.revues.org/874>
- Gaujoux M. (2012) « Pratiques ordinaires d'écriture en sciences de la vie et de la Terre en Première et Terminale Scientifique » – in : Association pour la Recherche en Didactique des Sciences et des Technologies (éds). *Actes des 7<sup>e</sup> rencontres scientifiques de l'ARDiST* (185-194). [http://ardist.org/wp-content/Actes2012\\_Bordeaux.pdf](http://ardist.org/wp-content/Actes2012_Bordeaux.pdf)
- Giot B. & Quittre V. (2006a) « Développer avec des enseignants des dispositifs pédagogiques qui permettent d'intervenir de façon formative dans la construction des compétences des élèves en sciences. Les activités scientifiques en classe de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années primaires. Aider les élèves à structurer leurs acquis ». [http://www.enseignement.be/index.php?page=26044&id\\_fiche=4610&dummy=24864](http://www.enseignement.be/index.php?page=26044&id_fiche=4610&dummy=24864)
- Giot B. & Quittre V. (2006b) « Les activités scientifiques en classes de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années primaires. Aider les élèves à structurer leurs acquis ». [http://www.enseignement.be/index.php?page=26044&id\\_fiche=4610&dummy=24864](http://www.enseignement.be/index.php?page=26044&id_fiche=4610&dummy=24864)
- Keogh B. & Stuart N. (1999) « Concept cartoons, teaching and learning in science : an evaluation » – *International Journal of Science Education* 21 (431-446).
- Kherroubi M. & Rochex J.-Y. (2004) « La recherche en éducation et les ZEP en France. Apprentissages et exercice professionnel en ZEP : résultats, analyses, interprétation » – *Revue Française de Pédagogie* 146 (115-190).
- Larkin J. H. (1989) « Display Based problem solving » – in : D. Klahr and K. Kotovsky (eds.) *Complex information processing. The impact of Herbert Simon* (319-341). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Larkin J. H. & Simon H. A. (1987) « Why a diagram is (sometimes) worth ten thousands words ? » – *Cognitive Science* 11 (65-99).

- Legendre M.-F. (1994) « Problématique de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences au secondaire : un état de la question » – *Revue des Sciences de l'Éducation* 20, 4 (657-677).
- Leinhardt J. L., Zaslavsky O. & Stein M. K. (1990) « Functions, graphs and graphing : tasks, learning and teaching » – *Review of Educational Research* 60 (1-64).
- Lemke J. (1998) « Teaching all the Languages of Science : Words, Symbols, Images, and Actions ».  
<http://academic.brooklyn.cuny.edu/education/jlemke/papers/barcelon.htm>.
- Le Meignen M.-F. (2000) *Faites-les réussir*. Villerest : Initiative et Formation.
- McNammara D., Kintsch E., Songer N. B. & Kintsch W. (1996) « Are good texts always better ? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text » – *Cognition and Instruction* 14 (1-43).
- Ministère de la Communauté Française de Belgique (2001) « Compétences terminales et savoirs requis en sciences, humanités générales et technologiques »  
<http://www.enseignement.be/index.php?page=25189>
- Mikkilä-Erdmann M. (2001) « Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design » – *Learning and Instruction* 36, 3 (241-257).
- Peraya D. & Nyssen M.-C. (1995) « Pour une théorie des paratextes : une étude comparée des manuels de biologie et d'économie » – *Cahiers de la Section des Sciences de l'Éducation* 78 (46-73).
- Peterfalvi B. (1988) « Outils graphiques, anticipation de la tâche, raisonnement » – *Aster* 6 (47-90).
- Pudelko B. & Legros D. (2000) « J'écris, donc j'apprends ? » – *Les Cahiers Pédagogiques* 388-389 (12-15).
- Rochex J.-Y. & Crinon J. (2011) *La construction des inégalités scolaires. Au cœur des pratiques et des dispositifs d'enseignement*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Roth W. M. & McGinn M. K. (1997) « Graphing : a cognitive ability or a cultural practice ? » – *Science Education* 81 (91-106).
- Roth W. M., Bowen G. M. & McGinn M.K. (1999) « Differences in graph-related practices between high school biology textbooks and scientific ecology journals » – *Journal of Research in Science Teaching* 36, 9 (977-1019).
- Schneeberger P. & Vérin A. (2009) « Développer des pratiques d'oral et d'écrit en sciences ».  
<http://ife.ens-lyon.fr/editions/editions-electroniques/developper-des-pratiques-doral-et-decrit-en-sciences-reperes>
- Sprenger-Charolles L., Lazure R., Gagné G., & Ropé F. (1987) « Propositions pour une typologie de recherches » – *Perspectives Documentaires en Sciences de l'Éducation* 11 (49-71).
- Tiberghien A. (2002) *Des connaissances naïves au savoir scientifique*. Lyon : Université Lumière Lyon 2.
- Tynjälä P. (1998) « Writing as a tool for constructive learning : students' learning experiences during an experiment » – *Higher Education* 36 (209-230).
- Van Der Maren J.-M. (2003) *La recherche appliquée en pédagogie. Des modèles pour l'enseignement*. Bruxelles : De Boeck.

*LES SUPPORTS POUR L'ETUDE FOURNIS AUX ELEVES  
EN SCIENCES BIOLOGIQUES SONT-ILS CREATEURS D'INEGALITES ?*

- Vérin A. (1988) « Apprendre à écrire pour apprendre en sciences » – *Aster*, 6 (15-46).
- Veizin J. F. (1972) « L'apprentissage des schémas. Leur rôle dans l'assimilation des connaissances » – *Année Psychologique* 1 (179-198).
- Veizin J. F. (1980) *Complémentarité du verbal et du non verbal dans l'acquisition des connaissances*. Paris : CNRS éditions.

| <i>Items de la recherche exploratoire concernant 22 stagiaires</i> |  | <i>Périodes de cours<br/>(n = 215)</i> |
|--|--|--|
| <i>Types de documents utilisés</i>                                 | Manuels utilisés   | 13 %                                   |
|  | Supports pour l'étude créés par le stagiaire   | 79 %                                   |
|  | Syllabus du Maitre de stage utilisé  | 14 %                                   |
| <i>Aspect visuel satisfaisant pour la lecture</i>                  |  | 61 %                                   |
| <i>Présence d'éléments annexes</i>                                 | Présence d'éléments de structuration   | 59 %                                   |
|  | Références au livre, s'il existe   | 3 %                                    |
|  | Présence d'objectifs d'apprentissage   | 7,4 %                                  |
|  | Présence d'un lexique  | 0 %                                    |
|  | Présence d'une table des matières  | 2 %                                    |
| <i>Types de contenus</i>   | Support de savoir  | 55 %                                   |
|  | Supports combinés savoir/démarche  | 29 %                                   |
|  | Support avec traces de démarches d'apprentissage   | 16 %                                   |
| <i>Types de prise de notes</i>                                     | Documents complets ne nécessitant aucune prise de note   | 24 %                                   |
|  | Documents lacunaires nécessitant une prise de notes, uniquement constituée de phrases, de schémas...                       | 50 %                                   |
|  | Documents lacunaires nécessitant une prise de note constituée  | 7 %                                    |
|  | Documents présentant des passages nécessitant une prise de note de mots manquants et d'autres, de phrases et/ou de schémas | 16 %                                   |
| <i>Types d'illustrations</i>                                       | Illustrations décoratives uniquement   | 9 %                                    |
|  | Illustrations descriptives, de formes ou de structures, uniquement   | 14 %                                   |
|  | Illustrations dynamiques (processus) uniquement  | 14 %                                   |
|  | Combinaison d'illustrations descriptives et dynamiques   | 38 %                                   |
| <i>Présence et forme de la synthèse (par séquence, n = 105) :</i>  | Texte suivi  | 9 %                                    |
|  | Schéma   | 8 %                                    |
|  | Tableau  | 3 %                                    |
|  | Plusieurs formes présentes   | 2 %                                    |

Tableau 1 : résultats de la recherche exploratoire sur les supports pour l'étude fournis par les stagiaires à leurs élèves lors des stages (année 2011-2012), en pourcentage de périodes concernées par item.