

Lire un texte documentaire scientifique : quels obstacles, quelles aides à la compréhension ?

Brigitte Marin, Jacques Crinon,
Denis Legros, Patrick Avel

Cette recherche analyse les difficultés de compréhension d'un texte scientifique et évalue l'effet de trois types d'aides chez des élèves de CM2. Ces aides consistent respectivement en i) ajouts d'informations explicitant le contenu du texte, ii) ajouts d'informations facilitant l'activité inférentielle et permettant la construction de la cohérence de la signification globale du texte, iii) ou simplification lexicale et syntaxique du texte. Elles visent à développer, chez les élèves, la compétence à inférer et donc à élaborer les relations de causalité entre les informations, indispensables à la construction de la signification globale et cohérente du contenu du texte.

Descripteurs (TEE) : acquisition de connaissances, compétences, compréhension de texte, école élémentaire.

La compréhension des textes scientifiques présente des difficultés particulières qui contribuent à renforcer l'échec des élèves en difficulté. Ces textes véhiculent en effet des connaissances étrangères à la culture de ces élèves. Ces élèves sont alors contraints d'élaborer la représentation du contenu de ces textes à partir d'un bagage insuffisant ou en conflit avec les principes scientifiques implicites ou énoncés dans les textes. Ces difficultés amènent ainsi les élèves à développer des conceptions naïves inappropriées et à recourir à des stratégies de traitement de l'information inadaptées.

Cette recherche vise à évaluer l'effet de trois types d'aides à la compréhension d'un texte documentaire scientifique (cf. annexe 1) proposées à des élèves

de CM2. Ces aides sont constituées dans le premier cas d'ajouts d'informations explicitant le contenu du texte (cf. annexe 2), dans le deuxième d'ajouts d'informations facilitant l'activité inférentielle (cf. annexe 3) nécessaire à la construction de la cohérence de la signification du texte ; dans le troisième, l'aide consiste en une réécriture du texte simplifiant sa syntaxe (cf. annexe 4).

COMPRENDRE LES TEXTES SCIENTIFIQUES

La signification d'un texte n'est pas contenue dans le texte, mais construite par un sujet lecteur au cours

d'une activité cognitive qui combine les informations du texte et un ensemble hétérogène de connaissances/croyances antérieures et d'expériences activées en mémoire par le lecteur.

L'analyse du traitement cognitif du texte, telle qu'elle a été modélisée par T. van Dijk et W. Kintsch (1983) permet de distinguer trois niveaux de représentation du texte : la forme linguistique de surface, la base de texte et le modèle de situation. Ces auteurs définissent la base de texte comme le contenu sémantique du texte lié à la représentation sémantique propositionnelle des unités d'informations explicites qui le constituent. Le modèle de situation intègre en outre des éléments absents du texte et que le lecteur infère à partir des éléments du texte, de ses connaissances et de ses représentations antérieures du domaine. Le contenu sémantique d'un texte peut ainsi être décrit comme une suite de propositions dont le traitement aboutit à la construction de systèmes cohérents de représentations d'états, d'événements et d'actions (Denhière & Baudet, 1992 ; Denhière & Legros, 1989).

Le traitement des textes scientifiques (1) est compatible avec ce modèle général (Otero, León & Graesser, 2002). On peut cependant observer plusieurs caractéristiques renvoyant aux trois niveaux, qui rendent leur compréhension souvent plus difficile que celle, par exemple, des textes narratifs. Le traitement de la surface textuelle est facilité en particulier par l'organisation syntaxique et la structuration des énoncés. La complexité des phrases, la distance entre les constituants immédiats de la phrase, la présence de transformations (transformations passives, nominalisations...) ont une incidence sur la compréhension. Parmi les difficultés de compréhension dues aux facteurs linguistiques figurent, selon J.-L. Dumortier (2001), la densité des informations, l'élimination des redondances, la diversité des procédés syntaxiques permettant de multiplier les assertions dans une même phrase, les anaphores fondées sur des inférences et les ruptures thématiques. En outre, l'habileté d'un élève à manipuler les unités linguistiques est en rapport avec ses compétences en lecture. C. Gaux et J.-E. Gombert (1999) ont observé un lien entre les résultats obtenus par des élèves de collège au cours de tâches de manipulation portant sur l'ordre des mots et des groupes de mots et la compréhension de texte.

De plus, les textes scientifiques sont souvent caractérisés par une plus grande concision et par des termes monosémiques. Le lexique est spécialisé et difficile à mémoriser. Le contexte ne suffit pas à éclairer la signification des mots. Les indices contextuels sont sans effets sur la construction de la cohérence

des informations et celle-ci est subordonnée à la maîtrise d'un vocabulaire, d'un langage spécialisé et de connaissances précises sur le domaine évoqué par le texte. Le traitement des anaphores est d'autant plus difficile que les référents ne sont pas familiers et le lexique pas encore disponible dans la mémoire à long terme de l'élève. Ainsi la compréhension des textes scientifiques est très discriminante et révèle le degré de maîtrise de compétences et de stratégies encore en développement. Le traitement de la base de texte des récits est plus simple, car ces textes renvoient à des schémas familiers aux enfants. La compréhension « fine » d'un texte scientifique suppose d'accéder à des connaissances non évoquées par le texte, mais appartenant au modèle de situation, nécessaires pour que l'apprenant puisse élaborer une représentation mentale cohérente du contenu de celui-ci. La distinction entre les deux niveaux de représentation – base de texte et modèle de situation – permet de distinguer plusieurs niveaux de traitement, plusieurs niveaux de difficultés et donc plusieurs types d'aides.

Le niveau de connaissances lié à la représentation propositionnelle du texte traduit la capacité du lecteur i) à produire des idées renvoyant à une liste de notions ou de concepts, ii) à activer les propriétés relatives à ces concepts, iii) à analyser la structuration du texte. Le niveau de compréhension le plus élaboré met en jeu des processus plus coûteux tels que l'activation de connaissances relevant d'inférences causales, de justifications logiques, de réseaux de causalité et la hiérarchisation but, plan, action.

Les inférences jouent donc ici un rôle essentiel dans la compréhension (van den Broek *et al.*, 2002). Mais alors que l'univers référentiel du texte narratif mobilise surtout des inférences d'intentionnalité qui réactualisent des structures de connaissances constituées principalement d'actions et d'événements de la vie quotidienne ou s'y rapportant, les textes scientifiques évoquent des univers peu familiers aux lecteurs. Lors de la lecture de textes scientifiques sont requis des types d'inférences renvoyant principalement à la causalité du monde physique, plus complexe à traiter que la causalité intentionnelle (Denhière & Baudet, 1992 ; Legros *et al.*, 1998).

Les inférences nécessaires à la compréhension des textes scientifiques (Graesser & Bertus, 1998) renvoient à des connaissances disciplinaires extérieures au contenu du texte. Le traitement de l'inférence dans le texte scientifique est différent de celui du texte narratif. En effet, les inférences d'intentionnalité (*goal inferences*) sont plus nombreuses dans les textes narratifs où la quête individuelle ou collective

des personnages donne à lire les motivations de chacune de leurs actions, déclinées en buts et en sous-buts affectés d'une valeur pragmatique immédiatement perceptible au lecteur. Bien que présent dans les textes scientifiques, ce type d'inférence intentionnelle est moins fréquent que dans les textes narratifs. (Jamet, Legros & Pudelko, 2004 ; Denhière, Legros & Tapiero, 1993).

La difficulté pour les élèves d'accéder aux informations constitutives du « modèle de situation » des textes scientifiques explique les difficultés à traiter les inférences. Deux types d'inférences ont retenu notre attention. D'une part, les inférences élaboratives (*elaborative inferences*) : celles-ci procèdent d'une mobilisation des capacités cognitives faisant appel à des données appartenant aux représentations préalables du lecteur et aux systèmes de connaissances/croyances stockées dans la mémoire à long terme. Sans ces connaissances, le lecteur ne peut ni mobiliser les informations manquantes du texte et pourtant nécessaires à la construction de sa cohérence globale ni activer l'intégralité du réseau de connaissances supposé traduit par celui-ci. D'autre part, les inférences de liaison (*bridging inferences*) permettent d'interpréter la phrase lue à l'aide des informations précédemment livrées par le texte.

Ainsi, la compréhension des textes informatifs et explicatifs est étroitement liée aux connaissances acquises par l'élève. Comprendre un texte scientifique consiste donc à élaborer une représentation du domaine évoqué par le texte, et donc à organiser ou à réorganiser de manière cohérente un ensemble de connaissances afin d'y intégrer de nouvelles informations apportées par le texte. Lire un texte scientifique oblige à établir les causes antécédentes aux événements et aux processus décrits ainsi que leurs conséquences. Le lecteur doit se poser les questions concernant ces relations logiques, afin d'établir dans le réseau de ces relations un chemin causal (Baudet & Denhière, 1991) entre l'état initial et l'état final d'un système de connaissances. Les inférences établissant des liens entre les informations du texte lu permettent de construire la cohérence de la représentation du contenu du texte.

L'aide apportée aux lecteurs – et en particulier aux lecteurs novices de la fin du cycle 3 de l'école primaire – peut se situer à chacun des trois niveaux de la représentation du contenu du texte tels qu'ils sont analysés par T. van Dijk et W. Kintsch (1983). B. Britton et S. Gulgoz (1991) ont montré qu'un article de presse réécrit de manière à expliciter les inférences requises pour en établir la cohérence est mieux compris

que la version originelle. D. McNamara, E. Kintsch, N. Songer et W. Kintsch (1996) ont mis en évidence, chez des élèves âgés de onze à quinze ans, des interactions complexes entre les caractéristiques du texte lu et les connaissances des lecteurs. Ils confirment dans une première expérience l'efficacité de la présentation d'un texte simplifié du point de vue de la syntaxe sur la compréhension et dans une seconde expérience, l'effet, d'une part, de l'expertise du domaine sur la capacité inférentielle et d'autre part l'efficacité des informations ajoutées sur la compréhension chez les élèves et les non experts du domaine.

L'aide proposée généralement par les enseignants en présence de textes documentaires et notamment en classe de cours moyen, consiste à faciliter le traitement du niveau linguistique par la reformulation et l'explicitation ; nous supposons au contraire que l'aide la plus efficace consiste à enrichir le modèle de situation permettant l'activité inférentielle en mettant à la disposition des élèves des ressources de natures différentes.

C'est pourquoi nous étudions les effets, sur la compréhension d'un texte documentaire scientifique, de trois types de ressources susceptibles d'aider les élèves, renvoyant à un niveau différent de traitement du texte : l'organisation syntaxique de surface, les unités lexicales/cognitives, composantes de la « base de texte », et les inférences permettant d'activer les connaissances appartenant au modèle de situation du texte lu (Marin *et al.*, 2004). Cette étude « papier crayon » a constitué la première phase d'une recherche destinée à concevoir des aides informatisées à la lecture pour des élèves de la fin du primaire et du début du collège, en contexte monolingue (Crinon *et al.*, 2005) ou plurilingue (Legros, 2006).

MÉTHODOLOGIE

Les participants

La recherche a été conduite dans treize classes de CM2 de la région parisienne situées en zone d'éducation prioritaire (2) et dans des secteurs plus favorisés (3). Cent cinquante-six sujets de dix et onze ans ont été conservés pour l'étude, répartis en quatre groupes correspondant chacun à une condition expérimentale ; chaque groupe est lui-même constitué de deux sous-groupes (élèves bons et mauvais comprennent). Les niveaux sont déterminés par les résultats d'un test fondé sur une épreuve de remise en ordre

et une épreuve de hiérarchisation de l'information en fonction de son importance relative (4). Les participants de chaque groupe sont issus de plusieurs classes différentes, afin de diminuer l'importance des facteurs liés au contexte pédagogique de la classe. Les groupes ont été égalisés avant la constitution des sous-groupes de niveaux afin de limiter les biais de répartition. L'âge et le sexe des élèves ont aussi été égalisés entre les sous-groupes.

Le dispositif et le matériel

Les élèves ont lu un texte documentaire, qui évoque le « dérèglement du climat » et ses effets : catastrophes naturelles diverses, qui ont elles-mêmes des effets sur les populations. Plusieurs exemples de catastrophes sont développés dans différents pays : tous les pays sont touchés, même si certains (zones arides du pourtour méditerranéen, régions tropicales pauvres) le sont plus que d'autres. Construire cette représentation du contenu du texte nécessite non seulement la prise en compte des relations logiques explicites, mais aussi l'activation de connaissances non explicitées dans le texte et nécessaires à la construction de sa cohérence causale. Ainsi, les mots « entraînent », « provoquent », « effets », « conséquences » marquent bien l'enchaînement « dérèglement du climat » -> « catastrophes naturelles » -> « conséquences pour les populations ») et des indicateurs logiques tels que « donc » ou « sous l'effet de » aident à repérer des éléments de complexification de ce système causal. Mais, si les catastrophes naturelles « n'épargnent pas les centres urbains », c'est parce qu'elles atteignent toutes les zones du territoire et à plus forte raison les campagnes.

Le groupe témoin (G1) dispose exclusivement du texte (cf. annexe 1), constitué de cent cinquante-sept propositions sémantiques, déterminées selon la méthode de l'analyse prédictive (Kintsch, 1974).

Les groupes G2 et G3 disposent en outre de six notes. Celles fournies aux élèves du groupe G2 explicitent le vocabulaire difficile (cf. annexe 2) renvoyant exclusivement à la « base de texte », sans ajout d'information supplémentaire, ni mise en relation des informations entre elles. Ces élucidations lexicales proposent des définitions et reformulations. Par exemple, la note 4 définit une zone aride comme « une partie du monde où il ne pleut pas beaucoup », où « il fait très sec ». En revanche, le groupe G3 dispose d'aides qui concernent la chaîne des relations causales et les inférences (cf. annexe 3) nécessaires à la construction du « modèle de situation » du texte. Elles reformulent

pour chacune de leurs occurrences une relation cause conséquence et/ou introduisent les informations à inférer. La note 5 explicite ainsi l'érosion : « Quand il pleut beaucoup, la terre est emportée par l'eau. Les paysans ne peuvent donc plus rien cultiver ». La corrélation entre la disparition de la surface cultivable et l'impossibilité de cultiver est établie.

Le groupe G4 dispose d'un texte réécrit et simplifié sur le plan de la syntaxe (cf. annexe 4). Les phrases complexes ont été transformées en phrases simples. Aux formes nominales ont été préférés des verbes : « le dérèglement du climat » fait place au « climat se dérègle ».

La procédure

Première tâche : lecture du texte par les participants (15 mn). Consigne : *Vous allez lire le texte qui vient de vous être distribué. Nous vous demandons de lire ce texte très attentivement afin de bien le comprendre, car vous serez interrogé ensuite sur ce que vous aurez compris et retenu de ce texte.*

Deuxième tâche : tâche distractive (15 mn). Réponse à un questionnaire portant sur la scolarité de l'élève, destinée à favoriser ensuite le rappel des significations et non de la surface textuelle.

Troisième tâche : épreuve de rappel (15 mn). Consigne : *Vous allez écrire tout ce que vous avez compris et retenu du texte. Nous vous demandons non pas de faire un résumé, mais d'écrire toutes les informations du texte dont vous vous souvenez.*

L'évaluation de la compréhension du texte

Les protocoles ont été analysés en propositions sémantiques, selon la méthode de l'analyse prédictive (Kintsch, 1974). Les propositions ont ensuite été catégorisées en informations ponctuelles, en informations reliées par un lien de causalité et en informations reliées par un lien logique non causal (relations partie-tout) – cf. annexe 5. Les propositions de type « informations ponctuelles » décrivent des états, des événements ou des actions, isolés et indépendants de la chaîne causale qui permet de rendre compte de la relation logique et explicative de l'état résultatif ou de l'événement. Les propositions reliées causalement décrivent une information insérée dans une chaîne causale explicative de l'état ou de l'événement. Les informations de type « partie-tout » décrivent un macro-événement ou une macro-action sous forme générique et donc sans explicitation de la chaîne cau-

sale. Ainsi, dans une production d'élève, cet énoncé « Le climat change » contient, d'après notre codage en propositions sémantiques élargies, deux propositions ponctuelles correspondant à deux unités d'information ponctuelles. En revanche, une phrase telle que « Le climat se dérègle et provoque des inondations » est décomposée en cinq propositions sémantiques causales dans la mesure où il existe un rapport de causalité liant les deux membres de l'assertion. Le codage permet également d'évaluer la faculté des élèves à distinguer les catégories du spécifique et du générique, à opposer les parties au tout. C'est pourquoi l'énoncé « Il y a des catastrophes naturelles comme des inondations, des pluies diluviennes et des écoulements de boues » présente cinq propositions sémantiques de type partie-tout, où le terme générique « catastrophes naturelles » est exemplifié par un certain nombre de ses spécificités.

La qualité des informations est jugée à partir de la valeur de vérité (ou valeur épistémique) des propositions qui prennent en charge ces informations.

Hypothèses

H1. L'aide apportée au groupe G3, favorable à l'activation des connaissances, facilite la mise en œuvre des processus inférentiels et aboutit à la production d'un nombre de propositions plus important et à un nombre plus important de propositions vraies que chez les élèves des trois autres groupes.

H2. Nous nous attendons à la production d'un nombre de propositions plus important et à un nombre plus important de propositions vraies chez les participants des groupes G2 et G4, bénéficiant d'aides élargissant les difficultés lexicales et syntaxiques que chez ceux du groupe témoin G1. On suppose en effet que l'explicitation des mots difficiles et des structures syntaxiques permet aux élèves de construire les significations locales (micro-structure), préalables à la construction de la signification globale du texte (macro-structure).

H3. Les élèves de niveau faible bénéficient plus de ces aides que les élèves de niveau fort.

H4. Les participants du groupe G3 activent davantage de connaissances, font davantage d'inférences, produisent davantage de propositions et produisent plus d'informations reliées causalement (ou informations causales).

H5. Ces élèves produisent plus d'informations causales vraies que les élèves des autres groupes.

RÉSULTATS

Trois analyses statistiques ont été réalisées afin d'étudier i) le nombre et la qualité des informations rappelées par les groupes en fonction des niveaux, ii) le type de proposition rappelée (informations ponctuelles, informations reliées causalement, informations reliées partie-tout), et iii) la valeur de vérité des propositions de type causal rappelées.

Nombre et qualité (valeur épistémique) des informations rappelées

Une première analyse statistique (ANOVA) concerne les propositions rappelées, en fonction de leur valeur épistémique (vrai *versus* faux) (voir le tableau I et la figure 1).

Les données ont été analysées selon le plan d'expérience $S12 < G4 * N2 > * V2$ dans lequel les lettres S, G, N, V, renvoient respectivement aux facteurs Sujet, Groupe, ($G1$ = texte seul ; $G2$ = notes lexicales ; $G3$ = « notes d'inférences » ; $G4$ = texte simplifié), Niveau ($N2$ = niveau fort ; $N1$ = niveau faible), Valeur épistémique ($V1$ = vrai ; $V2$ = faux).

Le facteur Groupe est significatif : $F(3,148) = 3,671$, $p < .01$. Le nombre de propositions rappelées par le groupe G3 (12,14) est plus important que celui des propositions des groupes G1 (8,80), G2 (9,57) et G4 (11,68), $F(3,148) = 5,408$, $p < .02$.

Le groupe G4 rappelle davantage d'informations que le groupe G1 (11,7 *versus* 8,81), $F(3,148) = 5,439$, $p < .02$.

Le facteur Niveau est significatif ($F(1,148) = 15,056$, $p < .0002$) et indique que globalement les élèves d'un bon niveau ($N2$) rappellent davantage d'informations que les élèves d'un niveau faible ($N1$) (11,989 *versus* 8,691). Cependant, les différences de rappel entre les groupes ne varient pas en fonction du niveau des élèves. L'effet du type d'aide proposé ne semble donc pas lié ici au niveau des lecteurs tel qu'il a été défini au cours de cette expérience.

L'interaction des facteurs Groupe et Valeur épistémique des propositions rappelées (vrai *versus* faux) est significative ($F(3,148) = 3,339$, $p < .02$) et indique que la valeur de vérité des propositions rappelées varie en fonction des groupes. Les sujets du groupe G3 rappellent davantage de propositions vraies (16,256) que ceux des groupes G1 (8,80), G2 (12,28) et G4 (14,85).

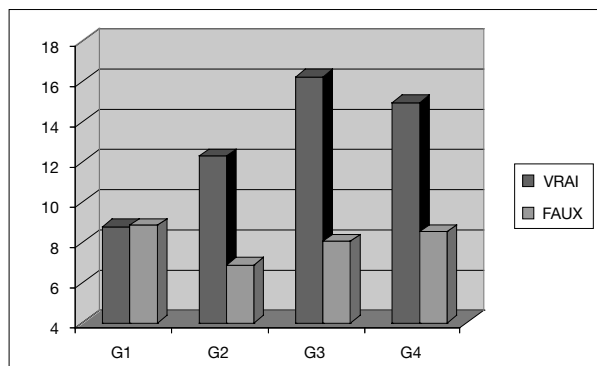
Tableau I. – Nombre de propositions vraies et fausses produites lors du rappel

| | Moyenne des propositions vraies | Écart-type | Moyenne des propositions fausses | Écart-type |
|-----------|---------------------------------|--------------|----------------------------------|-------------|
| G1 faible | 4,88 | 5,10 | 7,47 | 6,53 |
| G1 fort | 11,82 | 9,63 | 9,86 | 7,27 |
| G1 | 8,79 | 8,62 | 8,82 | 6,97 |
| G2 faible | 9,29 | 4,96 | 8,29 | 7,67 |
| G2 fort | 14,59 | 12,60 | 5,77 | 5,64 |
| G2 | 12,28 | 10,25 | 6,87 | 6,63 |
| G3 faible | 14,41 | 8,20 | 8,29 | 9,06 |
| G3 fort | 17,68 | 10,90 | 7,82 | 6,25 |
| G3 | 16,26 | 9,83 | 8,03 | 7,50 |
| G4 faible | 9,12 | 5,97 | 7,76 | 5,53 |
| G4 fort | 19,27 | 9,45 | 9,09 | 5,31 |
| G4 | 14,85 | 9,51 | 8,51 | 5,37 |

Les propositions fausses rappelées par l'ensemble des participants ne varient pas significativement d'un groupe à l'autre. En revanche, les participants des groupes G2, G3 et G4 rappellent plus de propositions vraies que de propositions fausses, contrairement au groupe G1 (voir figure 1).

L'analyse des contrastes dans l'interaction Groupe et Valeur épistémique du rappel indique que les contrastes G2 *versus* G1, G3, G4 ainsi que G4 *versus* G1, G2, G3 ne sont pas significatifs, alors que G3 *versus* G1, G2, G4 est significatif ($F(3,148) = 4,166$, $p < .04$). Les contrastes G1 *versus* G3, mais aussi G1 *versus* G2 et G1 *versus* G4 sont significatifs.

Figure 1. – Nombre moyen de propositions vraies et fausses rappelées en fonction du groupe (G1 : texte seul ; G2 : notes lexicales ; G3 : notes inférentielles ; G4 : texte simplifié)



(G1 : texte seul ; G2 : notes lexicales ; G3 : notes inférentielles ; G4 : texte simplifié)

Types de propositions rappelées en fonction des groupes

Une deuxième analyse concerne le nombre de propositions rappelées de chaque type (informations ponctuelles, informations ayant un lien de causalité entre elles, informations présentant une relation de type partie-tout) en fonction des groupes et du niveau des élèves (voir Tableau II).

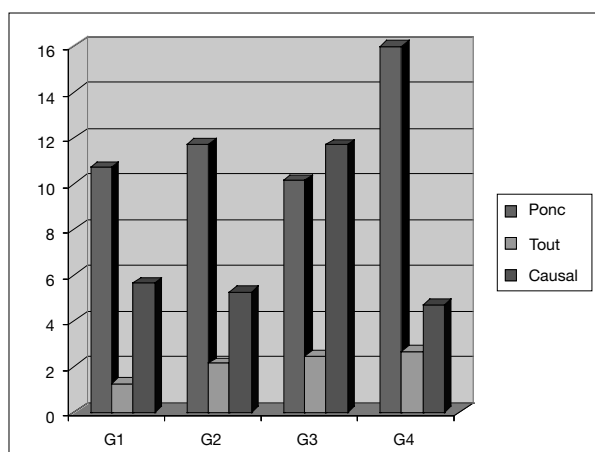
L'interaction entre les facteurs Groupe et Type d'information est significative. Les participants du groupe G3 ont produit plus de propositions de type causal que ceux des autres groupes (11,69 *versus* 5,21), tandis que les participants du groupe G4 ont produit un plus grand nombre d'informations ponctuelles (15,97 *versus* 10,84). Le rappel des propositions de type causal du groupe G2 ne se distingue pas de celui du groupe témoin (G1). Les propositions décrivant des relations de type générique (« partie-tout ») sont peu nombreuses et ne diffèrent pas de manière

Tableau II. – Types de propositions rappelées en fonction des groupes

| | Moyenne des informations ponctuelles | Écart- type | Moyenne des informations avec relation partie-tout | Écart- type | Moyenne des informations avec relations causales | Écart- type |
|-----------|--|----------------|---|----------------|---|----------------|
| G1 faible | 6,24 | 4,24 | 1,88 | 5,04 | 4,24 | 6,17 |
| G1 fort | 14,14 | 9,61 | 0,82 | 2,67 | 6,73 | 6,50 |
| G1 | 10,69 | 8,62 | 1,28 | 3,86 | 5,64 | 6,40 |
| G2 faible | 12,18 | 5,83 | 1,29 | 1,99 | 4,12 | 4,33 |
| G2 fort | 11,36 | 9,93 | 2,82 | 3,87 | 6,18 | 6,04 |
| G2 | 11,72 | 8,30 | 2,15 | 3,25 | 5,28 | 5,40 |
| G3 faible | 10,41 | 6,56 | 2,35 | 3,53 | 9,94 | 9,24 |
| G3 fort | 9,91 | 7,35 | 2,55 | 3,75 | 13,05 | 10,99 |
| G3 | 10,13 | 6,93 | 2,46 | 3,61 | 11,69 | 10,25 |
| G4 faible | 12,41 | 8,50 | 1,94 | 3,36 | 2,53 | 3,59 |
| G4 fort | 18,73 | 8,16 | 3,23 | 3,77 | 6,41 | 5,41 |
| G4 | 15,97 | 8,79 | 2,67 | 3,61 | 4,72 | 5,04 |

significative d'un groupe à l'autre. Les différences entre les performances des élèves faibles et bons lecteurs ne sont pas significatives.

Figure 2. – Types de propositions rappelées en fonction du groupe



(G1 : texte seul ; G2 : notes lexicales ; G3 : notes inférentielles ; G4 : texte simplifié.

Ponc : informations ponctuelles ; Tout : informations avec relation partie-tout ; Causal : informations avec relations causales)

Valeur de vérité des propositions de type causal rappelées

Une troisième analyse prend en compte uniquement les propositions de type causal en fonction des groupes et du niveau des élèves. Les données ont été analysées selon le même plan d'expérience que précédemment, mais les données traitées ne concernent que les propositions de type causal (voir Tableau III).

Le facteur Groupe est significatif : $F(3,148) = 3,671$, $p < .01$). Les participants des groupes qui bénéficient d'une aide à la compréhension, G2 (9,577), G3 (12,141) et G4 (11,679), produisent globalement plus d'informations lors du rappel que ceux du groupe témoin G1 (8,808). Les contrastes entre G1 et G4 ($F(3,148) = 5,439$, $p < .02$), G2 et G3 ($F(3,148) = 4,55$, $p < .03$) sont significatifs.

Le facteur Valeur de vérité des propositions causales (vrai *versus* faux) est significatif ($F(3,148) = 22,713$, $p < .0001$). Les propositions causales vraies (12,60) sont globalement produites en plus grand nombre que les propositions causales fausses (8,02).

L'interaction des facteurs Groupe et Valeur de vérité indique que le nombre de propositions causales vraies rappelées varie en fonction des groupes ($F(3,148) = 3,339$, $p < .02$). L'analyse des contrastes

**Tableau III. – Rappel des différents types de propositions causales
(vraies versus fausses)**

| | Moyenne des propositions causales vraies | Écart-type | Moyenne des propositions causales fausses | Écart-type |
|-----------|---|-------------|--|--------------|
| G1 faible | 4,88 | 5,09 | 7,47 | 6,53 |
| G1 fort | 11,61 | 9,63 | 9,86 | 7,26 |
| G1 | 8,25 | 7,36 | 8,667 | 6,89 |
| G2 faible | 9,29 | 4,95 | 8,29 | 7,67 |
| G2 fort | 14,59 | 12,59 | 5,77 | 5,63 |
| G2 | 11,94 | 8,77 | 7,03 | 6,65 |
| G3 faible | 14,41 | 8,20 | 8,29 | 9,06 |
| G3 fort | 17,68 | 10,89 | 7,81 | 6,25 |
| G3 | 16,04 | 9,54 | 8,05 | 7,657 |
| G4 faible | 9,11 | 5,96 | 7,56 | 5,52 |
| G4 fort | 19,27 | 9,45 | 9,09 | 5,30 |
| G4 | 14,19 | 7,71 | 8,32 | 5,41 |

permet d'observer que le nombre de propositions causales vraies du groupe G3 (16,04) est plus élevé que celui des groupes G2 et G4 (13,06) et que celui du groupe témoin (8,25). En revanche, le nombre de propositions causales fausses ne varie pas significativement d'un groupe à l'autre.

DISCUSSION

Nous commençons par rappeler les principaux résultats concernant le nombre et la qualité des informations rappelées en fonction du niveau des élèves, le type de propositions rappelées et la valeur de vérité de ces propositions.

Comme nous l'avions supposé (hypothèse 1), les élèves du groupe G3 qui ont bénéficié d'ajouts d'informations renvoyant aux connaissances du monde évoquées par le texte produisent plus d'informations lors du rappel que ceux des autres groupes. De plus, la valeur de vérité des propositions produites varie en fonction des groupes et l'on observe que ce sont les élèves du groupe G3 qui produisent le plus de propositions vraies, alors que l'on n'observe pas de différence entre les groupes pour ce qui est de la production des propositions fausses.

La valeur de vérité associée à une assertion apparaît donc comme un déterminant de comportements observables qui caractérisent l'interprétation des textes ou l'acquisition de connaissances à l'aide de textes. Les résultats indiquent, conformément au modèle de vérité-cohérence (Baudet, Jhean-Larose & Legros, 1994 ; Legros & Baudet, 1996) que la valeur de vérité associée à une assertion n'est pas simplement une connaissance sur le vrai de cette assertion, mais l'état final d'une activité qui participe au processus de référenciation. L'établissement de la vérité d'une proposition serait en effet indissociable de l'activité de référenciation, c'est-à-dire de l'activité qui apparie l'expression linguistique ou la représentation mentale activée au monde (théorie de la vérité-correspondance) ou au modèle mental : le système organisé des représentations (théorie de la vérité-cohérence). Ces auteurs conçoivent l'interprétation d'un énoncé comme une activité psychologique qui consiste en une référenciation (établissement des unités du monde représenté) et en une attribution de sens (ensemble des propriétés de ces unités). La référence est une représentation mentale, elle ne peut à elle seule garantir la vérité d'une expression ou d'une représentation, car nous pouvons avoir des représentations fausses. Selon ces auteurs, en effet, la différence entre une connaissance – une représentation que l'on pense être vraie – et une croyance –

une représentation que l'on ne peut estimer quant à sa valeur de vérité est pertinente dans la mesure où elle affecte les activités de traitement de l'information et en particulier la compréhension et l'apprentissage (Schommer, 1994). La qualité des rappels ne dépend donc pas d'abord de la maîtrise de la langue, mais de la cohérence des représentations construites et/ou activées en mémoire.

Les élèves qui bénéficient d'ajouts renvoyant au contenu du texte (G2), et ceux qui ont lu le texte simplifié (G4) font des rappels plus longs et plus « vrais » que ceux du groupe témoin. L'hypothèse 2 est confirmée. Mais, contrairement à ceux bénéficiant d'ajouts renvoyant aux connaissances du monde (G3), ils tendent à produire davantage d'informations renvoyant à la micro-structure (informations ponctuelles) que d'informations renvoyant à la macro-structure (informations causales).

Si l'on constate des rappels meilleurs chez les élèves d'un bon niveau en lecture, on n'observe, dans aucune de nos analyses statistiques, d'interactions significatives entre le facteur Niveau et le facteur Groupe. Contrairement à l'hypothèse 3, l'aide à l'activité d'inférence ne semble pas plus efficace chez les élèves d'un niveau faible. Cependant, l'effet des aides, et en particulier de l'aide à l'activité d'inférence, chez l'ensemble des élèves, bons ou faibles compreneurs, est suffisamment important pour que les élèves faibles produisent de meilleurs rappels que ceux des bons lecteurs du groupe témoin. En aidant tous les élèves, les notes d'inférence apportent notamment une aide à ceux qui en ont le plus besoin.

Les élèves qui ont été aidés à traiter le niveau de la cohérence de la signification globale du texte (macro-structure) produisent davantage d'informations de type causal. L'hypothèse 4 est ainsi vérifiée. De plus, les élèves bénéficiant d'une aide à l'inférence sont capables non seulement d'améliorer leur production sur le plan quantitatif, mais aussi sur le plan qualitatif puisqu'ils produisent davantage d'informations vraies. L'hypothèse 5 est donc validée.

Ces résultats confirment l'intérêt, pour la didactique cognitive des textes scientifiques, de la recherche sur le rôle de l'inférence et des activités mémorielles dans la compréhension. Ces données sont compatibles avec les modèles de l'activité mémorielle issus du couplage de la théorie de la « Mémoire de travail à long terme » (MTLT) (Ericsson & Kintsch, 1995) et du modèle « Construction-Intégration » de W. Kintsch (1998) pour rendre compte de l'interaction entre le texte et les structures mémorielles du sujet (Hoareau

& Legros, 2006). Ce sont ces structures qui rendent compte de l'effet de l'expérience du sujet, de ses connaissances antérieures et de son niveau d'expertise sur la compréhension et l'apprentissage (McNamara *et al.*, 1996).

Du point de vue des implications pratiques, ces premiers résultats valident les pratiques d'annotation des textes, très répandues par exemple dans les manuels scolaires et les systèmes hypertextes d'aides à la compréhension.

La simplification syntaxique du texte proposé au groupe G4 a entraîné un rappel plus complet que dans le groupe qui a lu le texte d'origine (G1). Nous pensons qu'elle a permis aux lecteurs de recourir davantage à des traitements automatisés de la forme linguistique et d'allouer l'essentiel des ressources cognitives disponibles à la construction de la « base de texte ». Cette modification syntaxique a surtout permis une augmentation du rappel du nombre des informations ponctuelles. En revanche, nous ne constatons pas d'augmentation du nombre des propositions reliées causalement et en particulier des propositions « causales » vraies.

L'un des obstacles à la compréhension des textes scientifiques est l'absence de connaissances pertinentes sur le domaine de référence qui rend difficile l'activité inférentielle. Ainsi, dans le texte donné à lire, la mise en rapport entre les pluies diluviennes, la perte des terres cultivables et les famines repose sur la connaissance des effets de l'érosion sur les sols alors que les représentations qui sont souvent apparues dans les productions des élèves sont plutôt celles d'inondations rendant les champs inaccessibles. Ce n'est pas en jouant sur la surface linguistique du texte que l'on peut aider le lecteur à surmonter ce type de difficultés.

Le deuxième type d'aide consistait en notes explicitant la signification de mots. Accéder aux informations lexicales manquantes est utile – indispensable même – pour construire le contenu propositionnel d'un texte. Mais cela ne suffit pas pour construire la cohérence du texte. Il semble même que les notes centrées sur l'explicitation d'éléments lexicaux focalisent ici l'attention des élèves sur des éléments isolés au détriment de la cohérence entre propositions sémantiques et de la cohérence globale.

Le troisième type d'aide consistait en notes apportant des informations supplémentaires qui permettent de créer des liens de causalité entre les informations présentes dans le texte (groupe G3). Les résultats

indiquent un nombre d'informations rappelées (et parmi elles un nombre d'informations vraies) significativement supérieur à ce qu'on observe dans toutes les autres conditions. Ces notes ont permis des rappels plus complets et plus articulés causalement que dans les autres conditions. La mise à disposition d'une explication des informations non explicites dans le texte semble aider le lecteur à construire la cohérence. Ainsi, l'activité de lecture et l'activité d'acquisition de connaissances apparaissent comme étroitement liées. Apprendre à lire et à comprendre ne saurait constituer un apprentissage purement technique, détaché des contenus de connaissances véhiculés par les textes.

Ces résultats suggèrent également que les notes fournies au groupe G3 aident les élèves en leur indiquant une stratégie à mettre en œuvre pour comprendre le texte : lire des textes scientifiques ne nécessite pas seulement de garder en mémoire des propositions sémantiques, mais aussi de les assembler en des chaînes causales et d'inférer les informations manquantes. Les faibles lecteurs se caractérisent justement par des difficultés à aller au-delà du traitement d'informations isolées. Devenir un lecteur performant, c'est au contraire savoir se poser les bonnes questions (Rouet & Vidal-Abarca, 2002) afin d'activer des connaissances pertinentes et de construire la cohérence de la représentation. L'activité « assistée » qui a été celle des participants du groupe G3 pourrait ainsi être considérée comme une étape vers l'acquisition de la compétence à construire de manière autonome les inférences causales.

Ces conclusions sont d'ailleurs compatibles avec les résultats obtenus par D. McNamara *et al.* (1996), dont la recherche met en évidence un effet différentiel des ajouts d'informations en fonction du niveau de connaissance préalable du thème par les lecteurs (seuls les sujets les moins experts y bénéficiaient de ce type d'aide) ou par D. McNamara, R. Floyd, R. Best et M. Louwerse (2004) qui, dans une recherche conduite auprès d'élèves de troisième année de l'école élémentaire, montrent que la compréhension d'un texte scientifique est d'abord affectée par les connaissances du monde des sujets, alors que leur compréhension des récits est liée d'abord à leur compétence de décodage.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le conseil scientifique et la direction de l'IUFM de Créteil pour leur soutien à cette recherche. Nos remerciements chaleureux vont éga-

CONCLUSION

Comprendre un texte exige de construire une représentation mentale de la situation décrite par ce texte. Aider les élèves à comprendre un texte nécessite de s'appuyer sur des connaissances du monde et sur les activités inférentielles qui permettent cette construction, et les aides conçues dans ce but se révèlent efficaces avec des élèves de la fin de l'école primaire, y compris et surtout lorsqu'ils sont faibles lecteurs.

Cette recherche qui s'inscrit dans les travaux interdisciplinaires sur les aides aux élèves en difficultés (Bautier, 2005) ouvre des perspectives nouvelles dans le domaine de la didactique du texte et plus précisément de la didactique du texte scientifique ; elle apporte des arguments aux enseignants qui privilégient le langage en situation plutôt que les apprentissages linguistiques formels, la construction de la signification d'ensemble d'un texte plutôt que les seules reformulations locales ; elle permet des préconisations pour la conception des notes des ouvrages documentaires et des manuels scolaires (Marin *et al.*, 2004) ainsi que pour la conception des systèmes hypertextes d'aide à la compréhension (Crinon *et al.*, 2005 ; Legros, 2006). Ces résultats encourageants nous invitent à poursuivre la réflexion sur la nécessaire diversification et complexification des aides à apporter en nous fondant en particulier sur les performances obtenues par les élèves disposant de notes facilitant les activités inférentielles.

Brigitte Marin

brigitte.marin@creteil.iufm.fr

université Paris 12 – Val-de-Marne, IUFM de Créteil et

université Paris 8 – Saint-Denis (ESSI / ESCOL)

Jacques Crinon

jacques.crinon@creteil.iufm.fr

université Paris 12 – Val-de-Marne, IUFM de Créteil et

université Paris 8 – Saint-Denis (ESSI / ESCOL)

Denis Legros

denis.legros@creteil.iufm.fr

université Paris 12 – Val-de-Marne, IUFM de Créteil et

université Paris 8 – Saint-Denis (Cognition & usages)

Patrick Avel

patrick.avel@creteil.iufm.fr

université Paris 12 – Val-de-Marne, IUFM de Créteil

NOTES

- (1) Nous utiliserons indifféremment dans cet article les termes de texte scientifique, de texte expositif et de texte informatif-explicatif pour désigner les textes qui développent des savoirs sur le monde.
- (2) Écoles Croix-Rouge 1 et 2, Croix-Saint-Marc, Jules-Ferry 2, Merisiers 1, Perrières et Petits-Ormes 1 à Aulnay-sous-Bois.
- (3) Écoles Thiers et La-Fontaine au Raincy, écoles Pasteur et Henriot à Clichy-sous-Bois, école Jacob 2 à Livry-Gargan.
- (4) Ces épreuves sont inspirées de tâches construites dans le cadre du programme Diagnos-compréhension™.

BIBLIOGRAPHIE

- BAUDET S. & DENHIÈRE G. (1991). « Mental models and acquisition of knowledge from text : Representation and acquisition of functional systems ». In G. Denhière & J.-P. Rossi (éd.), *Texts and Text Processing*. Amsterdam : North Holland, p. 155-187.
- BAUDET S. ; JHEAN-LAROSE S. & LEGROS D. (1994). « Coherence and Truth : A cognitive model of propositional truth attribution ». *International Journal of Psychology*, n° 29, p. 319-350.
- BAUTIER É. (2005). « Mobilisation de soi, exigences langagières scolaires et processus de différenciation ». *Langage et société*, n° 111, p. 51-71.
- BRITTON B. & GULGOZ S. (1991). « Using Kintsch's computational model to improve instructional text : Effects of repairing inference calls on recall and cognitive structures ». *Journal of Educational Psychology*, n° 83, p. 329-345.
- CRINON J. ; AVEL P. ; LEGROS D. & MARIN B. (2005). « Vers des aides logicielles à la compréhension de textes documentaires scientifiques pour les élèves de cycle 3 et de collège ». In P. Tchounikine, M. Joab & L. Trouche (éd.), *Actes de la conférence EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain). Montpellier, 25-27 mai 2005*. Lyon : INRP, p. 21-32. Disponible sur internet : <http://archiveseiah.univ-lemans.fr/EIAH2005/> (consulté le 20 juin 2007).
- DENHIÈRE G. & BAUDET S. (1992). *Lecture, compréhension de texte et science cognitive*. Paris : PUF.
- DENHIÈRE G. & LEGROS D. (1989). « Comprendre un texte : construire quoi ? Avec quoi ? Comment ? ». In M. Fayol & J. Fijalkow (éd.), *Apprendre à lire et à écrire : dix ans de recherche sur la lecture et la production de textes dans la Revue française de pédagogie*. Paris : CNDP, p. 137-148.
- DENHIÈRE G. ; LEGROS D. & TAPIERO I. (1993). « Representation in memory and acquisition of knowledge from text and picture : Theoretical, methodological and practical outcomes ». *Educational Psychology Review*, vol. 3, n° 5, p. 311-324.
- DUMORTIER J.-L. (2001). *Lisibilité du discours didactique : réflexions sur la compréhension en lecture des différents écrits disciplinaires*. Liège : université de Liège : Service de didactique des langues et littératures romanes.
- ERICSSON A. & KINTSCH W. (1995). « Long-term working memory ». *Psychological Review*, n° 102, p. 211-245.
- GAUX C. & GOMBERT J.-É. (1999). « Implicit and explicit syntactic knowledge and reading in pre-adolescent ». *British Journal of Developmental Psychology*, n° 17, p. 169-188.
- GRAESSER A. & BERTUS E. (1998). « The construction of causal inferences while reading expository texts on science and technology ». *Scientific Studies of Reading*, n° 2, p. 247-269.
- HOAREAU Y. & LEGROS D. (2006). « Rôle des contextes culturels et linguistiques sur le développement des compétences en compréhension et en production de textes en L2 en situation de diglossie ». *Enfance*, n° 2, p. 191-199.
- JAMET F. ; LEGROS D. & PUDELKO B. (2004). « Dessin et discours : construction de la représentation de la causalité du monde physique ». *Intellectica*, vol. 1, n° 38, p. 103-137.
- KINTSCH W. (1974). *The Representation of Meaning In Memory*. Hillsdale : L. Erlbaum.
- KINTSCH W. (1998). *Comprehension : A Paradigm for Cognition*. New York : Cambridge University Press.
- LEGROS D. (à paraître). « (N)TIC et aides à la compréhension de textes et à la production d'écrits en L2 en contexte plurilingue et pluriculturel ». *Actes du colloque International Tice et Didactique des langues étrangères et maternelles*. Clermont-Ferrand : université Blaise Pascal-Clermont 2, 14-15 septembre 2006.
- LEGROS D. & BAUDET S. (1996). « Cohérence et vérité. Le rôle des modalisateurs épistémiques dans l'attribution de la vérité propositionnelle ». *International Journal of Psychology*, vol. 6, n° 31, p. 235-254.
- LEGROS D. ; MERVANT H. ; DENHIÈRE G. & SALVAN C. (1998). « Comment aider les élèves de CE1 à construire la cohérence globale de la signification d'un texte ? » *Repères*, n° 18, p. 81-96.
- MARIN B. ; AVEL P. ; CRINON J. & LEGROS D. (2004). « Aides à la compréhension de textes scientifiques par des élèves de onze ans ». In *Actes du colloque de l'Association internationale de la recherche en didactique du français (AIRDF) : Québec, 27-28 août 2004* [cédérom]. Disponible sur internet : <http://www.colloqueairdf.fse.ulaval.ca/fichier/Communications/Marin-Avel-Crinon-Legros.pdf> (consulté le 20 juin 2007).
- MCMAMARA D. ; FLOYD R. ; BEST R. & LOUWERSE M. (2004). « World knowledge driving young readers' comprehension difficulties ». In Y. B. Kafai, W. A. Sandoval, N. Enyedy, A. S. Nixon & F. Herrera (éd.), *Proceedings of the sixth international conference of the learning sciences : Embracing diversity in the learning sciences*. Mahwah : L. Erlbaum, p. 326-333. Disponible sur internet : <http://csep.psy.memphis.edu/mcmamara/pdf/world.pdf> (consulté le 20 juin 2007).
- MCMAMARA D. ; KINTSCH E. ; SONGER N. & KINTSCH W. (1996). « Are good texts always better ? Text coherence,

background knowledge, and levels of understanding in learning from text. » *Cognition and Instruction*, vol. 1, n° 14, p. 1-43.

OTERO J. ; LEON J. & GRAESSER A. [éd.] (2002). *The Psychology of Science Text Comprehension*. Mahwah : L. Erlbaum.

ROUET J.-F. & VIDAL-ABARCA E. (2002). « Mining for meaning : A cognitive examination of inserted questions in learning from scientific text ». In J. Otero, J. A. Léon & A. C. Graesser (éd.), *The Psychology of Science Text Comprehension*. Mahwah : L. Erlbaum, p. 417-436.

SCHOMMER M. (1994). « An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning ». In R. Garner & P. A. Alexander (éd.), *Beliefs about text and instruction with text*. Hillsdale : L. Erlbaum, p. 25-40.

VAN DEN BROEK P. ; VIRTUE S. ; EVERSON M. ; TZENG Y. & SUNG Y.-C. (2002). « Comprehension and memory of science texts : inferential processes and the construction of a mental representation ». In J. Otero, J. A. Léon & A. C. Graesser (éd.), *The Psychology of Science Text Comprehension*. Mahwah : L. Erlbaum, p. 131-154.

VAN DIJK T. & KINTSCH W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York : Academic Press.

ANNEXE 1 : LE TEXTE SUPPORT FOURNI AUX ÉLÈVES DU GROUPE 1

Le dérèglement du climat entraîne une recrudescence de catastrophes naturelles qui se manifestent sous la forme de coups de vent, tempêtes, cyclones, tornades, pluies diluviennes, inondations, éboulements, coulées de boue et sécheresses qui n'épargnent pas les centres urbains. Elles toucheront en particulier les régions équatoriales très peuplées, pauvres, et donc moins aptes à réagir efficacement. L'Europe et la France ne sont pas à l'abri des effets du dérèglement mondial du climat. Les tempêtes de décembre 1999 et les inondations de l'hiver 2000-2001 sont là pour le rappeler. En France, le risque d'inondations touche aujourd'hui plus d'une commune sur quatre et provoque en moyenne plus d'une quinzaine de morts par an.

L'augmentation des sécheresses, selon la WWF, entraîne la perte chaque année de 10 millions d'hec-

tares, en particulier dans les régions tropicales qui deviennent plus chaudes et plus sèches, notamment la zone aride qui s'étend de l'Afrique de l'Ouest à l'Indonésie. La multiplication des sécheresses gagne aujourd'hui l'Europe. Les zones arides du pourtour méditerranéen devraient s'étendre sous l'effet de la combinaison température et évaporation l'été, précipitations massives et érosion l'hiver. En Grèce, le débit du plus grand fleuve du pays, l'Acheloos, a baissé de 40 % en quatre ans. Mais c'est en Afrique, continent le plus vulnérable, où la désertification ne fait que progresser, que les conséquences pour les populations se feront le plus sentir. Selon l'ONU, 250 millions de personnes ont souffert de famine et de malnutrition en 2000. Et ce chiffre pourrait grimper à 900 millions dans quelques décennies.

ANNEXE 2 : LES NOTES FOURNIES AUX ÉLÈVES DU GROUPE 2 À LA SUITE DU TEXTE SUPPORT

(1) dérèglement du climat

Le climat regroupe les caractéristiques d'une région, comme la température, le vent, la pluie. Quand le climat se dérègle, les caractéristiques changent.

(2) recrudescence

Les catastrophes naturelles sont de plus en plus graves et nombreuses. On dit qu'elles sont en recrudescence ou en augmentation.

(3) pluie diluvienne

Une pluie diluvienne est une pluie très abondante et torrentielle. En peu de temps, il tombe beaucoup d'eau.

(4) zone aride

Une zone aride est une partie du monde où il ne pleut pas beaucoup. Il fait très sec.

(5) érosion

L'érosion est l'usure de tout ce qu'il y a à la surface de la Terre. Tout ce qui est à la surface de la Terre s'abîme, comme les montagnes, les falaises, les bâtiments.

(6) vulnérable

Une personne vulnérable est une personne fragile et exposée au danger. De même, un continent vulnérable est exposé au danger.

ANNEXE 3 : LES NOTES FOURNIES AUX ÉLÈVES DU GROUPE 3 À LA SUITE DU TEXTE SUPPORT

(1) Le climat se modifie. Quand ces modifications sont trop importantes, il y a dérèglement du climat. Cela entraîne des catastrophes naturelles.

(2) Les régions équatoriales sont très peuplées : les catastrophes naturelles font donc beaucoup de victimes. Pauvres, elles ont peu de moyens pour se protéger des catastrophes.

(3) Les sécheresses ont des conséquences sur l'agriculture, car il est impossible de faire pousser quelque chose sur des terres qui ne reçoivent pas de pluie.

(4) Les fortes précipitations ont aussi des conséquences graves sur l'agriculture, car rien ne pousse lorsque le sol a été emporté par les eaux.

(5) Quand il pleut beaucoup, la terre est emportée par l'eau. Les paysans ne peuvent donc plus rien cultiver.

(6) En Afrique, la sécheresse empêche la culture. Donc il y a moins de terres cultivables. Cela entraîne la désertification, la pénurie de nourriture, la famine.

ANNEXE 4 : LE TEXTE DU GROUPE 4

Le climat se dérègle. C'est pourquoi les catastrophes naturelles sont plus nombreuses : coups de vent, tempêtes, cyclones, tornades, pluies diluviennes, inondations, éboulements, coulées de boue et sécheresses. Ces catastrophes n'épargnent pas les centres urbains. Elles toucheront en particulier les régions équatoriales très peuplées, pauvres, et donc moins aptes à réagir efficacement. L'Europe et la France ne sont pas à l'abri des effets du dérèglement mondial du climat. Les tempêtes de décembre 1999 et les inondations de l'hiver 2000-2001 sont là pour le rappeler. En France, le risque d'inondations touche aujourd'hui plus d'une commune sur quatre et provoque en moyenne plus d'une quinzaine de morts par an.

Les sécheresses sont de plus en plus nombreuses. Selon la WWF, elles entraînent la perte chaque

année de dix millions d'hectares, en particulier dans les régions tropicales. En effet, les régions tropicales deviennent plus chaudes et plus sèches, notamment la zone aride qui s'étend de l'Afrique de l'Ouest à l'Indonésie. La multiplication des sécheresses gagne aujourd'hui l'Europe. Les zones arides du pourtour méditerranéen devraient s'étendre sous l'effet de la combinaison température et évaporation l'été, précipitations massives et érosion l'hiver. En Grèce, le débit du plus grand fleuve du pays, l'Acheloos, a baissé de 40 % en quatre ans. L'Afrique est le continent le plus vulnérable et la désertification ne fait qu'y progresser. C'est là que les conséquences pour les populations se feront le plus sentir. Selon l'ONU, 250 millions de personnes ont souffert de famine et de malnutrition en 2000. Et ce chiffre pourrait grimper à 900 millions dans quelques décennies.

ANNEXE 5 : LE CODAGE DES RAPPELS

Grille de codage des rappels

| | | | |
|---|------------|-------------------|------------|
| Informations ponctuelles ou isolées | identiques | vraies fausses | PIV PIF |
| | similaires | vraies fausses | PSV PSF |
| | ajoutées | vraies fausses | PAV PAF |
| Informations en relation de causalité | identiques | vraies fausses | CIV CIF |
| | similaires | vraies fausses | CSV CSF |
| | ajoutées | vraies fausses | CAV CAF |
| Informations en relation par une structure « tout ou partie » | identiques | vraies fausses | TIV TIF |
| | similaires | vraies fausses | TSV TSF |
| | ajoutées | vraies fausses | TAV TAF |

