

Effet du double codage synchrone de l'accentuation en L2 selon des modalités de restitution de l'apprenant¹

Anthony Stenton*, Anne Péchou*, Christine Vaillant-Sirdey* et André Tricot*

1 Introduction

Autant les langues anglaise et française partagent un important lexique, autant les systèmes accentuels mis en place par les deux langues sur ces mots, très proches à l'écrit, les rendent particulièrement opaques à l'oral pour les apprenants. A l'écoute des locuteurs natifs qu'ils soient francophones ou anglophones, on observe que certaines syllabes sont plus aisément 'audibles' que d'autres. Ces syllabes sont dites 'accentuées'. Mais, alors que le français a un accent fixe portant toujours sur la fin du mot, l'anglais le place de manière variable sur la première, seconde ou troisième syllabe. Il peut aussi parfois ajouter à l'accent principal (fortement marqué) un accent secondaire (marqué). Corrélativement, les syllabes qui en français se trouvent non-accentuées ne sont pas neutralisées en ce sens qu'elles gardent une longueur certaine, un timbre constant et une intensité très similaire, alors qu'en anglais elles vont être marquées, comme contrepoint des syllabes accentuées, par une faible intensité et un timbre réduit dans de nombreux cas à la voyelle neutre.

L'apprenant francophone va se trouver par conséquent confronté à deux difficultés majeures : 'entendre' les syllabes non-accentuées et l'accent tonique sur les syllabes accentuées lors de la phase d'écoute et reproduire un contraste suffisant entre syllabes accentuées et non-accentuées lors de la phase de production.

1.1 Les difficultés de perception et de production de l'accent tonique chez le locuteur français

Les étudiants français, lors de la réalisation d'exposés oraux, peuvent, malgré une langue assez correcte tant sur le plan lexical que syntaxique, faire preuve de sérieuses lacunes au niveau prosodique. Ces exposés oraux seraient probablement difficiles à comprendre pour des non-francophones : l'absence de discrimination voyelle/diphthongue et les déplacements d'accents toniques rendent certains mots méconnaissables. En bref, leurs prestations orales ne présentent qu'une ressemblance lointaine avec la langue cible. Des études empiriques contrôlées confirment ce que les enseignants observent de façon quotidienne. Gupta et Mermelstein (1982) ont montré dans une étude expérimentale que des canadiens anglophones reconnaissaient moins bien des mots isolés prononcés par un canadien francophone que par un canadien anglophone. Les auteurs attribuent cette différence à un défaut d'accentuation. Hawkins et Warren (1994) ont montré que ce type d'information phonétique, sur certains mots-cibles, peut jouer un rôle plus important dans la compréhension du discours que le fait même d'avoir été exposé ou non à ces mots-cibles.

¹ Projet financé dans le cadre du programme CNRS TCAN 2003, réalisé avec Nicole Décuré, Gail Taillefer, Antoine Toma, Pascal Gaillard, Michel Billières, Nabil Kabbaj, Aryel Beck et Saïd Tazi.

* Laboratoire Interuniversitaire de Recherche en Didactique des Langues (LAIRDIL) Université Toulouse I, Département des Langues et Civilisations ; Place Anatole France – 31 042 Toulouse Cedex (anthony.stenton@univ-tlse1.fr)

* idem (anne.pechou@univ-tlse1.fr)

* LAIRDIL et IUT « A » Université Toulouse III, 115 Route de Narbonne - 31 077 Toulouse cedex 4 (christine.vaillant@free.fr)

* Equipe de Recherche Technologique « Hypermédias et apprentissages » IUFM de Midi-Pyrénées et Laboratoire Travail et Cognition, UMR CNRS 5551 ; Université de Toulouse le Mirail, 5 Allées Antonio Machado - 31 058 Toulouse cedex (andre.tricot@toulouse.iufm.fr)

Peperkamp (2001) qui a testé les contrastes accentuels parmi les locuteurs de plusieurs langues - hongrois, finlandais et polonais - parle de la 'surdité accentuelle' des français qui, contrairement aux utilisateurs de langues à accentuation irrégulière, n'ont pas besoin de stocker des informations concernant l'accentuation des mots, celle-ci étant pour eux prévisible. Sans doute, l'utilisation du mot 'surdité' est excessive. Dupoux, Pallier, Sebastian et Mehler (1997) montrent en effet dans une expérience que si les Français ont des difficultés à percevoir l'accent tonique, par rapport aux Espagnols, ils n'ont aucune difficulté à percevoir la différence entre un mot trisyllabique sans accent (*fidape*) et le même mot avec accent (*fidàpe*), avec le même niveau de performance que dans une tâche où ils doivent distinguer deux mots qui diffèrent d'un phonème (*fidape, lidape*). Les mêmes auteurs ont élaboré une autre expérience dans laquelle ils demandent aux participants de juger si deux mots d'une langue étrangère sont identiques ou non en ignorant la place de l'accent tonique dans leur jugement : les Espagnols ne parviennent pas à ignorer l'accent tonique, tandis que les Français peuvent l'ignorer. Avec Dupoux et ses collègues nous formulons donc l'hypothèse selon laquelle le traitement en question n'est pas sensoriel, mais se situe plutôt au niveau de la mémoire de travail. : il s'agit en quelque sorte d'une 'négligence' lors de l'encodage de l'information. Les étudiants français qui apprennent l'anglais négligent de traiter l'accent tonique et par conséquent ils ne stockent pas cette information qui a peu de valeur dans leur langue maternelle. Les preuves ne manquent pas en psychologie de la perception pour attester qu'une information sans valeur n'est la plupart du temps pas encodée par les êtres humains, comme l'ont montré Myles-Worsley, Johnston et Simons (1988) dans le domaine du traitement par des radiologues experts d'images radiologiques. Les étudiants français ont d'ailleurs du mal à comprendre la valeur pertinente de cet accent lorsqu'on la leur explique, car la notion même d'accent tonique leur est étrangère.

Lors des exposés oraux, ils placeront donc l'accent tonique de façon aléatoire sur la deuxième ou la troisième syllabe du mot anglais *development* indiquant non pas une 'surdité' ou un problème de production, mais une négligence au niveau de l'encodage et une absence de stockage de la place de cet accent tonique.

En résumé, les francophones (a) auraient du mal à percevoir l'accent tonique en anglais ou plus exactement n'encoderaient pas cette information phonétique sur le mot, ils auraient par conséquence du mal (b) à mémoriser la place de l'accent tonique et (c) à le produire ou à le reproduire, ce qui (d) aurait un effet négatif sur la compréhension de leur discours par des interlocuteurs anglophones.

Amener les étudiants à encoder, mémoriser et produire l'accent tonique est donc un enjeu didactique majeur pour l'enseignement de l'anglais tout au long du parcours scolaire français en général, et à l'université en particulier, qui constitue en quelque sorte la dernière chance.

1.2 Effets des marqueurs paralinguistiques et double codage

On peut raisonnablement faire l'hypothèse que les processus attentionnels jouent ici un rôle fondamental. L'attention recouvre en effet un ensemble de processus qui organisent les traitements perceptifs, mettant en exergue tel signal présent dans l'environnement, inhibant tel autre. Notre problème didactique est donc d'amener les étudiants français à encoder de façon contrôlée et attentive des caractéristiques phonétiques du mot anglais qu'ils traitent de façon automatique, sans y faire attention, dans leur propre langue. En outre, la nature même de ces caractéristiques (variations d'intensité, de timbre et de longueur des syllabes à l'intérieur du mot) est différente en anglais et en français.

On sait par ailleurs que les marqueurs paralinguistiques permettent de mettre en exergue des aspects du texte sur lesquels on veut attirer l'attention du lecteur (Cellier & Terrier, 2001 ; Cellier, Lemercier, Mojahid & Terrier, 2002). Si un étudiant lit et entend simultanément le mot *development*, où la syllabe accentuée est mise en exergue visuellement, traiter ce mot consiste pour lui en un encodage auditif d'informations linguistiques, un encodage visuel d'informations linguistiques et un encodage visuel d'informations paralinguistiques, ici le changement de couleur et un pas plus grand. Il est donc possible pour le concepteur de dispositifs d'enseignement de coder deux fois (auditivement et visuellement) un aspect sur lequel il veut attirer l'attention de l'étudiant. Selon la théorie du double codage de Paivio (1986), celle de l'apprentissage multimédia de Mayer (2001) ou celle de la charge

cognitive de Sweller (1999), un tel double codage devrait améliorer l'apprentissage chez des apprenants novices.

On peut en revanche s'attendre à un effet nul voire négatif chez des sujets connaissant déjà la place de l'accent. Cet effet a été mis en évidence par Kalyuga, Ayres, Chandler et Sweller (2003) et nommé *expertise reversal effect* : ce qui facilite l'apprentissage chez les novices peut gêner le traitement chez les experts. Ce renversement de l'effet positif du double codage s'expliquerait par la relation entre mémoire à long terme et mémoire de travail. Le double codage, en enrichissant l'information à traiter, permet un codage par deux canaux au lieu d'un seul, et par conséquent un renforcement de l'encodage chez un sujet peu habituée à ce type d'encodage, ne disposant pas en mémoire à long terme des connaissances correspondantes. A l'inverse, chez l'individu qui possède déjà ces connaissances en mémoire à long terme, c'est-à-dire un expert, le double codage constitue une modalité inhabituelle de présentation de l'information, qui vient interférer avec la mobilisation des connaissances en mémoire à long terme. Ce renversement de l'effet dû à l'expertise a été théorisé et généralisé aux effets de redondance, de partage de l'attention et autres par Sweller (2003).

Le projet en cours vise, une fois que les effets du double codage de l'accentuation en L2 selon des modalités de restitution auront été clairement mis en évidence, à développer un système auteur nommé SWANS (*Synchronised Web Authoring Notation System*). SWANS a pour but d'automatiser le processus de création de documents multimédias pour aider à accélérer les processus de synchronisation et d'annotation par des enseignants non informaticiens. Le but de ces documents est l'apprentissage multimodal de l'anglais comme langue étrangère. A long terme ce système sera orienté pour servir d'atelier expérimental pour le développement de méthodes d'apprentissage, il permettra aux professeurs de choisir de nouveaux styles d'annotation afin d'adapter et d'améliorer l'apprentissage. Dans l'état actuel du système, SWANS est donc un système auteur en cours de développement. Il n'est pas présenté ici.

2 Expérience

Les évaluations ont été conduites pendant le développement de SWANS, sur du matériel simple (des listes de mots) généré « à la main » sur l'environnement informatique d'apprentissage des langues LAVAC (développé l'un d'entre nous : A. Toma).

2.1 Hypothèses

Les résultats empiriques que nous avons rapportés ci-dessus ainsi que la pratique d'enseignement de l'anglais de la part de plusieurs d'entre nous, nous permettent de défendre le point de vue suivant : le double codage de l'accent tonique devrait avoir un effet positif sur sa restitution par des élèves et des étudiants peu performants. Cet effet devrait être observé quelle que soit la modalité de restitution du mot : écrite et orale. Ce point de vue est à l'origine du système auteur SWANS. Il nous conduit à formuler des hypothèses :

- Le double codage de la syllabe accentuée améliore les performances des novices.
- Il n'améliore pas ou il détériore les performances des experts.
- Ce double effet inverse s'observe avec les modalités de restitution écrites et orales.
- Les performances seront meilleures pour une tâche de rappel écrit que pour une tâche de rappel orale.

Nous contrôlons la présence d'un indice (fort versus faible) pour les modalités de restitution écrite. Ces hypothèses ont été testées empiriquement dans une étude que nous rapportons ici.

2.2 Participants

Les participants sont trois groupes de niveau scolaire différent. Les deux premiers groupes sont des étudiants en deuxième année de l'IUT GEA de Toulouse. Le premier groupe (les experts ci-après) est composé de 64 étudiants formés pendant plusieurs mois à percevoir, à placer et à produire l'accent tonique. Le deuxième groupe (les intermédiaires) est composé de 52 étudiants 'non formés'. Ces deux groupes sont simplement distincts par le fait qu'ils ont réalisé l'expérience en début d'année (avant formation à la perception de l'accent tonique) ou en fin d'année (après formation). Le troisième

groupe (les novices) est composé de 50 élèves du collège Château de l'Hers de Toulouse (classes de 4^{ème} et 3^{ème}). Les élèves de collège travaillent pas ou très peu sur l'accent tonique.

2.3 Matériel

Trois séries de 10 mots anglais sont présentées aux participants sur LAVAC. Chaque liste est présentée sur un écran d'ordinateur, dans une colonne, à gauche de l'écran. En cliquant sur l'un des dix mots, l'étudiant entend ce mot en même temps que les mots s'affichent au centre de l'écran. Le mot reste affiché jusqu'à ce que l'étudiant clique sur un autre. Chaque mot peut être cliqué autant de fois que l'étudiant le souhaite. Deux variables sont contrôlées : le nombre de syllabes et la transparence lexicale. Les mots sont tri ou quadrisyllabiques, transparents et non-transparentes. La répartition de ces deux caractéristiques (nombre de syllabes, transparence) est équivalente dans les 3 listes. Chaque liste de mots est présentée de trois façons différentes :

- modalité 1 dite « codage audio seul » (de la syllabe accentuée) : le mot est affiché au centre de l'écran et entendu ;
- modalité 2 dite « double codage » : identique à la modalité 1 mais l'accent tonique est marqué visuellement (sur la syllabe accentuée le pas est plus grand et la couleur est différente)
- modalité 3 dite « complexe » : identique à la modalité 2 mais d'autres phénomènes acoustiques linguistiques sont marqués visuellement (avec une 3^{ème} couleur), et la couleur de fond change (blanche pour les modalités 1 et 2, elle est noire avec la modalité 3). Cette modalité ne sera pas traitée ici.

2.4 Protocole et mesures

Les trois groupes de participants sont divisés en trois sous-groupes. Chaque sous-groupe travaille sur une seule modalité de présentation des 30 mots. La restitution est évaluée, pour chaque participant selon trois modalités successives (pour les étudiants de l'IUT) ou selon deux modalités successives (pour les élèves de collège). Chaque modalité de restitution correspond à une liste de 10 mots.

Les trois modalités de restitution sont trois épreuves de rappel. Les deux premières sont écrites tandis que la troisième est orale. Parmi les deux épreuves écrites, la première offre un indice « faible », tandis que la seconde offre un indice « fort ». L'épreuve orale ne comporte aucun indice :

- modalité A : l'étudiant entend un mot. Il doit cocher sur une feuille de réponse reproduisant la liste des dix mots, en face du mot correspondant, la syllabe accentuée. L'indice fourni est le nombre de syllabes du mot. *Butterfly* [] [] []
- modalité B : l'étudiant entend un mot. Il doit cocher sur une feuille de réponse reproduisant la liste des dix mots, en face du mot correspondant, la syllabe accentuée. L'indice fourni est un découpage syllabique du mot. *Barbecue* bar be cue
- modalité C, l'étudiant entend un mot. Il doit prononcer correctement chacun des dix mots de la liste. Ses réponses sont enregistrées sur l'ordinateur.

La succession des trois modalités est contrôlée, à l'intérieur de chaque groupe.

Les réponses sont codées de façon binaire : la réponse est correcte si le ou les accents toniques sont correctement placés ; la réponse est incorrecte si un accent n'est pas correctement placé. La performance maximale est donc de 10 points, la minimale de 0 point. Pour l'évaluation de la modalité C, les cas les plus évidents sont traités « à l'oreille » par deux linguistes de l'équipe (l'une française, l'autre anglais). Pour l'analyse des cas ambigus, l'équipe a employé le logiciel *Speech Analyzer* pour afficher la courbe de la fréquence fondamentale où les chutes sur les syllabes sont visibles et mesurables.

2.5 Résultats

Les résultats sont globalement conformes à nos hypothèses (Tableau 1). Nous devons cependant regretter une perte importante de traces des performances des participants pour la modalité de

restitution orale (perte due à un problème matériel). Les résultats devront être confirmés avec des enregistrements complémentaires.

Niveau scolaire	modalités de restitution			
	modalité d'encodage	A. écrit indice faible	B. écrit indice fort	C. oral
Experts (IUT fin d'année)	1. codage audio seul	9,26	8,69	7,55*
	2. double codage	7,45	6,50	5,19
Intermédiaires (IUT début d'année)	1. codage audio seul	8,23	6,23	7,36
	2. double codage	8,37	7,11	7,17*
Novices (collège)	1. codage audio seul	5,89	4,41	7,42
	2. double codage	7,62	4,87	7,14

Tableau 1 : Effet de la modalité d'encodage sur les performances moyennes en fonction du niveau scolaire et des modalités de restitution. La marque * indique les groupes comportant moins de 10 individus, peu exploitables donc.

Globalement, le double codage de la syllabe accentuée améliore les performances des novices et détériore les performances des experts pour les restitutions à l'écrit. En revanche, pour la restitution orale, le double codage semble détériorer ou n'avoir pas d'effet sur les performances. L'effet sur les performances du groupe des intermédiaires est moins net. Nous procédons maintenant à une analyse détaillée des résultats.

Pour la première modalité de restitution, l'écrit avec indice faible, on observe un effet simple du niveau scolaire ($F(2;110) = 11,6$; $p < 0,001$), pas d'effet simple de la modalité d'encodage ($F(1;111) = 0,005$) et un effet d'interaction entre le niveau scolaire et la modalité d'encodage ($F(2;110) = 12,3$; $p < 0,001$). Le double codage améliore la performance des novices, détériore celle des experts et ne semble pas influencer celle des intermédiaires.

Pour la deuxième modalité de restitution, l'écrit avec indice fort, l'ensemble des résultats à la même allure : effet simple du niveau scolaire ($F(2;109) = 29,5$; $p < 0,001$), pas d'effet simple de la modalité d'encodage ($F(1;110) = 0,7$), effet d'interaction entre le niveau scolaire et la modalité d'encodage ($F(2;109) = 9,5$; $p < 0,001$). Le double codage améliore (peu) la performance des novices et (nettement) celle des intermédiaires, tandis qu'il détériore (très nettement) celle des experts.

En calculant une performance moyenne des deux modalités de restitution écrite, on peut proposer un résumé simple des résultats. Les performances moyennes sont comprises entre 5 et 9 points sur 10. Les étudiants en fin de seconde année d'IUT ont de meilleures performances que ceux en début d'année (avec une différence moyenne de 0,5 points), qui ont eux-mêmes de meilleures performances que les élèves de collège, de 2 points en moyenne ($F(2;126) = 33,4$; $p < 0,001$). Le double codage améliore la performance des novices (de 1,1 points) et celle des intermédiaires (de 0,5 points), tandis qu'il détériore (de 2 points) celle des experts ($F(2;126) = 14,1$; $p < 0,001$).

Pour la troisième modalité de restitution, l'oral, les résultats sont différents et obtenus avec un nombre trop faible de participants. On n'observe pas d'effet simple du niveau scolaire ($F(2;72) = 1,9$), mais un effet simple de la modalité d'encodage ($F(1;73) = 4,1$; $p < 0,05$), et un effet d'interaction entre le niveau scolaire et la modalité d'encodage non-significatif ($F(2;72) = 2,5$; $p = 0,08$). Le double codage détériore (peu ou pas) la performance des novices et celle des intermédiaires, tandis qu'il détériore (très nettement) celle des experts.

Les performances sont meilleures pour la tâche de rappel écrit avec indice faible (8,17 points sur 10 en moyenne) que pour celle avec indice fort (6,77 points), $t(1;93) = 6,4$; $p < 0,001$. Il n'y a pas de différence entre la performance moyenne à l'écrit et la performance à l'oral ($t(1;72) = 0,2$), ce qui est contraire à notre hypothèse.

2.6 Discussion

Nous avons formulé quatre hypothèses.

- Le double codage de la syllabe accentuée améliore les performances des novices. Cette hypothèse est vérifiée à l'écrit mais pas à l'oral et la conclusion peut être étendue au groupe intermédiaire, celui des étudiants en début de 2^{ème} année, avant leur formation au traitement de l'accent tonique.
- Le double codage n'améliore pas ou il détériore les performances des experts. Cette hypothèse est vérifiée et même précisée : le double codage détériore très nettement les performances des étudiants de fin de 2^{ème} année, ayant bénéficié de la formation au traitement de l'accent tonique.
- Ce double effet inverse s'observe avec les modalités de restitution écrites et orales. Cette hypothèse n'est que partiellement vérifiée, puisque l'effet de renversement est observé uniquement à l'écrit ; à l'oral, seule la détérioration des performances des experts est observée.
- Les performances sont meilleures pour une tâche de rappel écrit que pour une tâche de rappel orale : cette hypothèse est infirmée, puisqu'il n'y a pas de différence observée.

Les résultats de notre étude sont encourageants parce qu'ils montrent un effet positif du double codage. Cet effet n'est malheureusement pas obtenu à l'oral, mais cette absence d'effet est peut-être simplement due aux données perdues. Si ce résultat décevant venait à être confirmé (effet sur la restitution écrite mais pas sur la restitution orale), nous devrions nous interroger un éventuel effet de non-congruence entre modalité d'encodage et de restitution : en codant visuellement l'accent tonique on obtient un effet positif sur sa restitution visuo-graphique, mais pas sur sa restitution orale.

Le fait que la présence d'un indice fort à l'écrit détériore la performance des étudiants est peut-être dû à un biais de construction de notre matériel et à la façon dont nous avons codé les performances. En effet, la liste de mots utilisée pour tester la modalité de restitution B (indice fort) comportait trois mots avec deux syllabes accentuées (comme la modalité de restitution C – orale) alors que la modalité de restitution A ne comportait aucun mot avec deux syllabes accentuées. Comme nous notions 0 point pour une réponse incorrecte (0 ou 1 syllabe accentuée correctement sur deux), la tâche à réaliser avec la modalité B (et C) est objectivement plus difficile que la tâche correspondant à la modalité A.

3 Discussion et perspectives

Nos résultats nécessitent d'être complétés. Une expérimentation en cours tente de répliquer les effets obtenus avec un matériel plus complexe et plus pertinent d'un point de vue didactique (de la liste de mots, nous passons au discours de quelques phrases).

A terme, nous devrions donc être capables de proposer aux enseignants un outil permettant de générer des documents multimédia audio-visuels avec textes annotés, où la syllabe accentuée serait mise en exergue visuellement, et dont l'efficacité sur l'apprentissage du repérage et de la production de l'accent tonique serait attestée auprès d'un public d'élèves et d'étudiants novices.

4 Références

Cellier, J.-M., & Terrier, P. (2001). Le rôle de la mise en forme matérielle dans le traitement cognitif de consignes. *Langages*, 141, 79-91.

Cellier, J.-M., Lemercier, C., Mojahid, M., & Terrier, P. (2002). A propos de la fonction sémantique de la mise en forme dispositionnelle du texte. *Colloque Inscription Spatiale du Langage : structures et processus*, Toulouse, 29 – 30 Janvier.

Dupoux, E., Pallier, C., Sebastian, N., & Mehler, J., (1997). A distressing “deafness” in French? *Journal of Memory and Language*, 36, 406-421.

Gupta, V., & Mermelstein, P. (1982). Effects of speaker accent on the performance of a speaker-independent, isolated-word recognizer. *Journal of the Acoustical Society of America*, 71, 1581-1587

Hawkins, S., & Warren, P., (1994). Phonetic influences on the intelligibility of conversational speech. *Journal of Phonetics*, 22, 493-511.

Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, 23-31.

Mayer, R. E., (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.

Myles-Worsley, M., Johnston, W.A., & Simons M.A., (1988). The influence of expertise on X-Ray image processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 14, 553-557.

Paivio, A. (1986). *Mental representations*. New York: Oxford University Press.

Peperkamp, S. (2001). Typologie des langues accentuelles : perspectives développementales et données comparatives. *Troisièmes journées internationales du GDR 1954 'Phonologie'*, Nantes, 30 mai, 1er juin.

Sweller, J. (1999) *Instructional design in technical areas*. Camberwell: ACER Press.

Sweller, J. (2003) Evolution of human cognitive architecture. In B. Ross (ed), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 43, pp. 215-266). San Diego: Academic Press.