

III. BUTTET SOVILLA J.

**BUTTET SOVILLA Jocelyne**

**Intonation et syntaxe: contribution neurolinguistique à l'étude du rôle des facteurs intonatifs dans l'établissement des liens sémantico-syntaxiques de constituants de phrases.**

**APHASIE und verwandte Gebiete, 1989, 1, 3-15.**

Pour introduire le sujet de mon exposé, je souhaiterais tout d'abord expliciter les termes du sous-titre de ma thèse, ce qui me permettra de situer le cadre général de ce travail, puis de développer ensuite plus particulièrement certains éléments.

***Contribution neurolinguistique***

Que signifie le terme "neurolinguistique"? Pour pouvoir définir celui-ci, il me

faut définir d'abord ce qu'est la "neuropsychologie": c'est la "science qui traite des rapports entre les fonctions mentales supérieures (ou comportements) et les structures cérébrales".

Si on admet que le langage est un comportement humain faisant appel à des facultés mentales hautement élaborées, alors on pourra définir la neurolinguistique comme le "domaine de la neuropsychologie qui tend à comprendre les corrélations existant entre le fonctionnement du langage en tant que comportement humain- qu'il soit normal ou pathologique- et son substrat anatomique."

Ce terme de neurolinguistique indique également d'emblée que ce travail se situe dans une double perspective, soit  
-une perspective neuropsychologique  
-et une perspective linguistique  
dans une optique interdisciplinaire neuro-psycho-linguistique, et ceci pour étudier:

### *Le rôle des facteurs intonatifs*

Pourquoi s'attacher au problème de l'intonation?

D'un point de vue neurolinguistique, l'hémisphère droit a longtemps été considéré comme mineur, ou encore non dominant, tandis que l'hémisphère gauche était qualifié de majeur, ou dominant, sous-entendu: dominant pour le langage. Or, des études cliniques puis expérimentales ont montré que l'hémisphère droit participe de manière non négligeable au traitement des éléments linguistiques. En ce qui concerne l'intonation dite émotionnelle, on a pu prouver que cet hémisphère droit joue un rôle déterminant, tant en expression qu'en compréhension. Par contre, en ce qui concerne l'intonation dite linguistique dont je donnerai plus loin une définition plus précise, le rôle de l'hémisphère gauche semblait jusqu'à présent plus important que celui de l'hémisphère droit, bien que des travaux récents commencent à souligner la participation de cet hémisphère également.

D'un point de vue linguistique, il existe des désaccords non seulement sur la définition des faits intonatifs et, a fortiori, sur la terminologie qui s'y rapporte, mais encore sur le rôle que joue l'intonation dans la communication linguistique. C'est pourquoi il m'est apparu intéressant d'essayer de mieux saisir comment l'intonation peut contribuer à la compréhension d'un message. Toutefois, il n'est pas possible d'étudier l'intonation dans son ensemble et c'est pourquoi j'ai choisi de considérer celle-ci en rapport avec un domaine de la syntaxe. Autrement dit, si on postule que l'intonation joue un rôle dans la communication, et c'est ma conviction, alors on peut essayer de voir, par exemple, en quoi elle permet:

### *L'établissement de liens sémantico-syntaxiques de constituants de phrases*

ou encore:

dans quelle mesure l'intonation permet à un sujet qui écoute une phrase (ou un message) de comprendre la relation qu'entretiennent entre eux les éléments de cette phrase ou de ce message.

Pour ce faire, il a fallu d'abord définir un certain nombre de concepts. Il est évident que si l'intonation a été pendant si longtemps le parent pauvre tant en linguistique qu'en neurolinguistique, c'est parce que son étude soulève de nombreux problèmes. J'ai donc décidé d'aborder ce travail en choisissant 3 facteurs qui me paraissaient importants, à savoir:

- a) la distinction entre fait physique et fait fonctionnel
- b) la conception discrète (absolue) ou au contraire la conception continue (relative) des éléments de toute structure linguistique
- c) la collection de données par méthode expérimentale plutôt que par voie introspective.

#### *A) Distinction entre fait physique et fait fonctionnel*

Les paramètres de base de toute réalisation phonique sont

- l'intensité
- la hauteur et
- la durée.

L'usage qui est fait de ces paramètres peut varier d'une langue à l'autre ainsi qu'à l'intérieur d'une même langue.

Ainsi, une même substance peut assumer des fonctions distinctes ou des substances différentes peuvent être utilisées pour une même fonction.

Selon Martinet, les éléments phoniques de base ont 3 fonctions fondamentales:

- la fonction distinctive ou oppositive
- la fonction contrastive
- la fonction significative

Sur la base de ces 3 fonctions, on peut distinguer le phonème, le ton, l'accent et l'intonation. Puisqu'il n'existe pas en français de ton (en tant qu'unité à valeur contrastive) ni d'accent (soit d'unité à valeur distinctive), il en découle que tous les faits prosodiques forment une seule catégorie pour cette langue.

Avant d'aborder le problème du statut linguistique de cet ensemble de faits prosodiques, je voudrais dire rapidement quelques mots sur le problème de la conception absolue ou relative des éléments de toute structure linguistique.

### B) Conception absolue et conception relative

La substance phonique peut se caractériser selon un plan segmental et un plan suprasegmental. Dans la première catégorie se trouvent les phonèmes, à qui on a pendant longtemps attribué un caractère discret; les éléments de nature prosodique sont par contre suprasegmentaux et de nature continue (ou non discrète).

A l'opposé de ce point de vue absolu, considérant les éléments de manière dichotomique, se développe un courant qui considère qu'à l'intérieur de tout système linguistique, il existe des zones plus fortement structurées que d'autres et qu'il faut donc admettre un continuum allant d'un pôle discret (comme pour l'opposition /p::b/, dans poule::boule) à un pôle continu (comme l'opposition /p::nj/, dans vous peignez :: vous peinez).

J'ai donné ici un exemple en phonématique, mais cette conception peut s'appliquer à d'autres domaines tel celui de la syntaxe. Admettons que celle-ci a pour objet de décrire les unités constitutives d'un énoncé et les rapports qu'entretiennent entre elles ces unités. De nouveau, on pourrait montrer que les unités, les séquences d'unités et les rapports entre ces on séquences d'unités ont un caractère relatif.

Ceci m'amène à faire un parallèle avec le domaine de la neuropsychologie. Il est intéressant, en effet, de constater que l'évolution des conceptions théoriques neuropsychologiques va dans le même sens. Ainsi, après une période où toute fonction linguistique était attribuée à l'hémisphère gauche, on a observé que l'hémisphère droit jouait un rôle important dans d'autres domaines, comme par exemple dans le traitement visuo-spatial et les émotions. Mais ce n'est que récemment que l'on a observé que l'hémisphère droit pouvait jouer un rôle également dans le traitement du langage, ce qui a amené les neuropsychologues à concevoir aussi une sorte de continuum entre les 2 hémisphères et non plus une opposition tranchée et absolue des fonctions dévolues à chacun des hémisphères.

On voit donc se dessiner peu à peu un parallèle entre -hétérogénéité des faits linguistiques d'une part,-et hétérogénéité des structures cérébrales d'autre part. On peut donc admettre qu'il y aura aussi hétérogénéité de la relation entre intonation et syntaxe.

Cette conception a également des implications importantes sur la façon dont on considère le mode de traitement des unités et des relations entre les unités. Ainsi, une construction syntagmatique, quand elle est utilisée très fréquemment, va se figer et devenir automatique: par exemple, dans l'énoncé "comment ça va?",

on a recours à un maniement global de la combinaison des éléments. Par contre, dans une phrase telle que "comment êtes-vous arrivé ici?" ou "comment êtes-vous arrivé à cette conclusion?", "comment " peut être dissocié des autres éléments, remplacé par d'autres termes, ce qui implique qu'on a recours à ce qu'on appelle une procédure d'articulation, ce qui n'est pas le cas dans le premier énoncé, "comment ça va?".

Pour résumer brièvement, on peut donc admettre qu'un même signifiant peut être soumis à des procédures différentes selon un continuum qui va du traitement le plus global (on le plus automatique) à un traitement analytique (ou articulé), selon les circonstances, le locuteur ou l'auditeur.

A nouveau, la neuropsychologie se pose le même genre de problème, dans la mesure où l'on trouve également une opposition entre traitement global et analytique. C'est ainsi que l'on attribue, de manière schématique et quelque peu abusive, des processus de type analytique à l'hémisphère gauche et des processus de type holistique à l'hémisphère droit. Par analogie au modèle linguistique, qui admet que les unités et les suites d'unités ont un caractère relatif, on peut donc supposer que le traitement de toute information se situe sur un continuum dont le mode analytique - faisant appel à un procédé volontaire - et le mode global - faisant appel à un procédé automatique -, constituent chaque extrémité.

Partant donc du principe que les faits intonatifs, comme les faits langagiers, sont hétérogènes, j'ai admis:

- 1)- l'existence d'un continuum entre un pôle propositionnel (ou volontaire) et un pôle automatique pour la hiérarchie intonative linguistique et
- 2)- l'existence d'un continuum entre le fonctionnement cérébral hémisphérique gauche et droit.

Si je parviens ainsi à montrer que la structure cérébrale qui traite en premier lieu l'intonation n'est pas la même que celle qui traite essentiellement d'autres domaines, tels le lexique ou la syntaxe, par ex., alors j'aurais établi une corrélation entre un fonctionnement cérébral et un comportement traduisant l'hétérogénéité caractéristique du langage.

Venons-en alors à

### C) La méthode expérimentale

Pourquoi choisir la méthode expérimentale plutôt que la voie introspective, d'une part, et pourquoi recourir à la pathologie cérébrale d'autre part?

L'expérimentation permet de vérifier des hypothèses de manière rigoureuse, en contrôlant les conditions d'observation. De plus, si, d'une étude à l'autre, des mêmes résultats se reproduisent, alors on peut en déduire qu'ils sont relativement fiables.

L'étude de la pathologie cérébrale est motivée par le fait que celle-ci peut parfois aider à comprendre des processus complexes difficilement accessibles chez le sujet normal.

### Hypothèses

1ère hypothèse générale: l'intonation est un système comme les autres et, comme eux, il n'est pas homogène. Toutefois, ce problème est trop vaste pour pouvoir être traité dans son ensemble, et il fallait donc se limiter à une mesure particulière.

D'où l'hypothèse linguistique suivante: si, toute chose étant égale par ailleurs, la structure intonative seule est modifiée, la façon dont les sujets vont restituer le message devrait nous donner des indications sur le rôle de l'intonation dans la compréhension des rapports entre les constituants de la phrase. Pour cela, j'ai choisi d'étudier des phrases possédant des séquences de mots communs, mais qui étaient placés dans un contexte différent. Ainsi, les termes communs contigus ne varient pas, mais leur rapport avec le noyau de la phrase change en fonction de l'intonation.

2ème hypothèse générale: on part du principe que l'hémisphère droit joue un rôle dans le traitement de l'intonation, c'est pourquoi on va étudier des patients avec des lésions cérébrales unilatérales droites. Sachant par ailleurs que la zone temporo-pariétale est une zone importante pour le traitement des informations auditives, j'ai voulu voir si cette zone présentait un intérêt particulier dans cette étude.

D'où l'hypothèse neurolinguistique suivante: si la zone temporo-pariétale droite joue un rôle dans l'analyse des traits suprasegmentaux d'un point de vue linguistique, alors on devrait trouver une différence significative - au sens statistique du terme - entre les patients qui présentent ou non un dysfonctionnement de cette région du cerveau.

Passons donc maintenant à l'expérimentation proprement dite. En guise de préliminaire, je dirais que, afin d'éviter de tomber dans le piège de la confusion entre faits physiques et faits fonctionnels, j'ai utilisé le même matériel enregistré, de sorte que seul le rôle de l'intonation puisse être relevé.

### Matériel et méthode

#### Phrases stimulus

##### 1) intonation normale:

24 paires de phrases ont été enregistrées en français par une voix féminine. Chaque paire contient une séquence commune de 3 à 7 mots.

Ex: 1a) En oubliant d'appeler Pierre, tu as commis une faute.

2b) En oubliant d'appeler, Pierre a commis une mauvaise action.

En a), Pierre est le complément d'objet d'"appeler", tandis qu'en b), il est le sujet de "a commis".

##### 2) intonation anormale:

Par la méthode de croisement de segments de bandes, on a permuté les deux séquences communes afin d'obtenir deux nouvelles phrases avec intonation dite anormale.

Ex.: 1a') En oubliant d'appeler, Pierre tu as commis une faute.

2b') En oubliant d'appeler Pierre, a commis une mauvaise action.

#### Compression

Pour rendre la tâche moins facile, tout le matériel a été comprimé dans le temps par la méthode dite par "échantillonnage".

Le temps normal moyen est de 187 mots / minute.

Les 5 taux de compression représentent 80, 70, 60, 50 et 40% du temps normal, ce qui correspond à, respectivement, 234, 268, 318, 375 et 468 mots moyens / minute.

#### Présentation

Les phrases sont groupées par blocs de 4 (2 avec intonation normale et 2 avec intonation anormale). L'ordre de présentation des différents blocs et des différentes vitesses varie d'un sujet à l'autre. Chaque phrase n'est entendue qu'une seule fois, mais sur l'ensemble des sujets, toutes les phrases sont entendues un nombre égal de fois, avec les deux types d'intonation et à toutes les vitesses.

L'écoute est binaurale, au moyen d'un casque, à un niveau moyen de pression du son de 70 dB.

#### Procédure

Le sujet doit répéter la phrase immédiatement après l'avoir entendue. Ses productions sont enregistrées sur minicassettes et décodées ultérieurement.

## Choix des sujets

Les sujets étaient tous droitiers, francophones. Les lésions étaient pour la plupart vérifiées au Scan. Un test dit d'écoute dichotique permet de déceler, au moyen de matériel auditif, si les sujets ont ou non un dysfonctionnement dans la région temporo-pariétale.

### POPULATION DE SUJETS

Sujets: N = 36		Niv. socio-cult.			Age (Moy.)	Age (extr.)
Sexe		I	II	III		
F	M					
S.C.	7 5	3	8	1	60,3 ans	41-71
L.D.O	1 11	1	10	0	54,8	22-76
L.D.+	7 5	7	5	0	53,7	22-69

S.C: sujets de contrôle; N=12

L.D.O: lésions droites sans dysfonctionnement TP; N=12

L.D.+ : lésions droites avec dysfonctionnement TP; N=12

Niveau socio-culturel: I = bas; II = moyen; III = haut

## Résultats

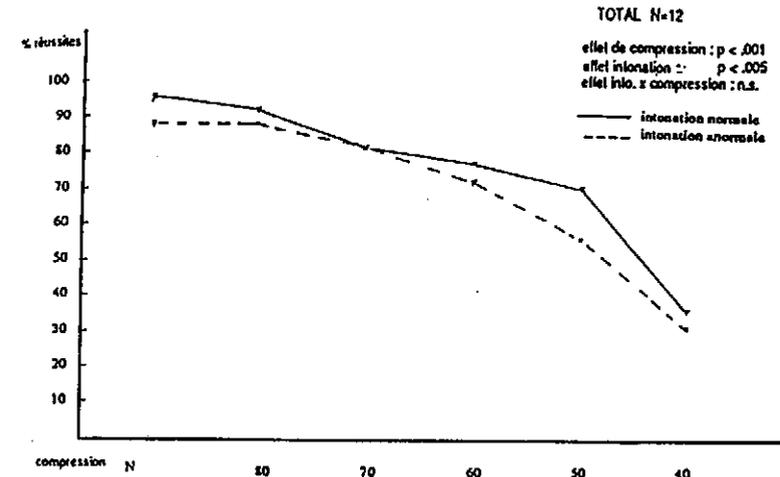
Une étude pilote réalisée en français chez des sujets jeunes reproduisait des résultats déjà obtenus en anglais par Wingfield (1975). Dans les deux cas, on observe un effet significatif de la compression sur l'intelligibilité, ce qui n'est en soi pas étonnant, mais, ce qui l'est plus, c'est que les phrases avec intonation anormale subissent un effet significativement plus débilant que les phrases avec intonation normale.

Dans notre nouvelle étude, on retrouve pour tous les sujets, comme on pouvait s'y attendre, un effet très significatif de la compression.

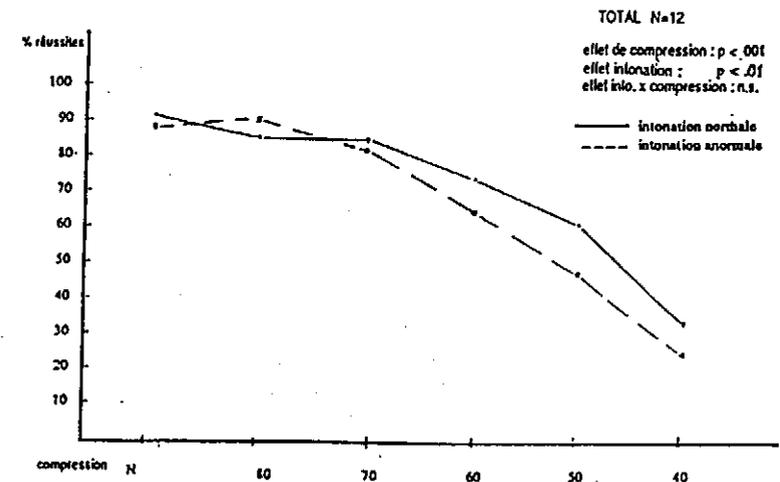
En ce qui concerne l'effet de l'intonation, on retrouve, chez les sujets de contrôle, un effet significatif à espace  $< .005$ , comme dans l'étude précédente. Chez les sujets avec lésions droites sans dysfonctionnement temporo-pariétal, les résultats sont un peu inférieurs aux sujets de contrôle, qui sont pourtant plus âgés, ce qui traduit la présence d'une lésion cérébrale. L'effet de l'intonation est donc un peu moins marqué, mais une analyse de variance révèle toutefois une différence significative à espace  $< .001$  entre les phrases avec intonation normale et celles avec intonation anormale.

Chez les sujets avec dysfonctionnement temporo-pariétal, par contre, on ne trouve pas d'effet significatif de l'intonation.

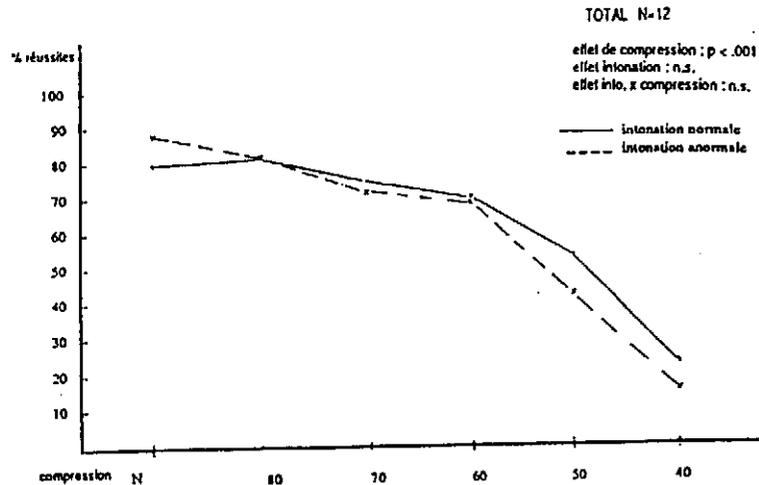
Graphique III : S.C.



Graphique IV : L.D.O



Graphique V : L.D.+



### Conclusion-discussion

D'un point de vue quantitatif, les résultats, qui sont le reflet d'une tendance de groupe, nous montrent donc que:

1- l'hypothèse d'une participation de la zone temporo-pariétale droite pour le traitement de l'intonation linguistique semble confirmée, dans la mesure où les patients souffrant d'un dysfonctionnement dans cette région paraissent moins sensibles que les autres au conflit créé entre l'intonation et la syntaxe.

2- lorsque seule l'intonation est modifiée, l'intelligibilité diminue de façon plus importante que dans les phrases sans conflit d'intonation, ce qui vérifie l'hypothèse d'un rôle de l'intonation dans la communication. Toutefois, cela ne nous donne encore que peu d'indications sur la façon dont l'intonation joue ce rôle dans la compréhension des rapports entre les constituants de la phrase. Une analyse qualitative qui, pour diverses raisons, n'a pas pu être beaucoup développée, montre néanmoins que les sujets tentent par divers moyens de réconcilier intonation et syntaxe, soit en utilisant des "compromis", comme je les ai appelés.

#### A) MEME STRUCTURE SYNTAXIQUE QUE LA PHRASE AVEC INTONATION NORMALE MAIS AVEC OMISSIONS, DEPLACEMENTS, MODIFICATIONS D'ELEMENTS, ETC.

Phrase st.: S'IL COMMENCE A BOIRE, DU VIN IL NE PEUT S'ARRETER  
 Réponse : S'IL COMMENCE A BOIRE, DES FOIS IL NE PEUT S'ARRETER

#### B) AUTRE STRUCTURE SYNTAXIQUE QUE LA PHRASE AVEC INTONATION NORMALE AVEC DIVERS TYPES DE "COMPROMIS": L'OBJET DEVIENT SU-JET, PAR EX.

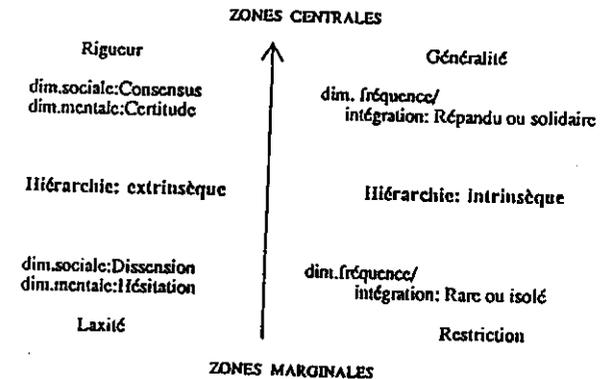
S.: EN ECOUTANT PARLER, LE PERROQUET JE ME SUIS BIEN AMUSE  
 R.: EN REGARDANT PARLER, LE PERROQUET S'EST AMUSE

S.: EN REGARDANT JOUER, MON FRERE J'APPRENDS UN NOUVEAU JEU  
 R.: EN REGARDANT JOUER, MON FRERE APPREND UN NOUVEAU JEU

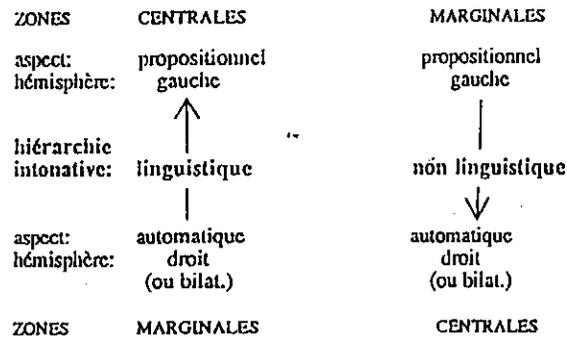
S.: EN OUBLIANT D'APPELER PIERRE, A COMMIS UNE MAUVAISE ACTION  
 R.: EN OUBLIANT D'APPELER PIERRE, TU AS COMMIS UNE MAUVAISE ACTION

Ces comportements se reproduisent d'une étude à l'autre et d'un groupe linguistique à l'autre, ce qui dénote un certain consensus et une certaine généralité. Sur le modèle hiérarchisé de la structuration linguistique, dont j'ai emprunté le schéma à M.Mahmoudian (1982), modèle qui comporte des zones centrales fortement structurées et des zones marginales peu structurées, je propose un modèle analogue pour l'intonation: Je présenterai essentiellement l'intonation linguistique, qui peut être considérée comme occupant une place tantôt centrale, tantôt marginale, en relation avec le mode de fonctionnement hémisphérique requis.

#### STRUCTURE LINGUISTIQUE



## STRUCTURE INTONATIVE



La zone centrale de l'intonation linguistique représente l'aspect volontaire, nécessitant une décision linguistique, soit une participation hémisphérique gauche, tandis que les aspects plus automatiques, eux, seraient traités dans l'hémisphère droit.

Je voudrais conclure en disant qu'il est possible que le traitement des paramètres intonatifs liés à la frontière syntaxique majeure (dans le cas qui nous intéresse ici de la limite entre un syntagme autonome et son noyau) se réclame à la fois d'un procédé global (automatique) et d'un procédé analytique (propositionnel), et par conséquent, qu'il requiert une participation bi-hémisphérique pour un fonctionnement optimum. La participation de l'hémisphère gauche pour le traitement de traits prosodiques non émotionnels a été mise en évidence à plusieurs reprises, lorsqu'intervenait une décision nécessitant une analyse de type linguistique. Il restait à prouver que la participation de l'hémisphère droit ne se limitait pas à la seule reconnaissance de contours globaux. Je pense pouvoir dire que c'est en partie chose faite grâce à ce travail.

**Bibliographie**

BUTTET SOVILLA J.

INTONATION ET SYNTAXE.

Contribution neurolinguistique à l'étude des facteurs intonatifs dans l'établissement des liens sémantico-syntaxiques de constituants de phrases.

Payot, Lausanne, 1988, 263 p.

BUTTET J., WINGFIELD A. ET SANDOVAL A.

Effet de la prosodie sur la résolution syntaxique de la parole comprimée.

L'Année psychologique, 1980, 80, 33-50

MAHMOUDIAN M.

La linguistique.

Seghers, Paris, 1982, 239 p.

WINGFIELD A.

The intonation-syntax interaction: prosodic features in perceptual processing of sentences.

In: Structure and Process in Speech Perception, A. Cohen et S. G. Neeboom (eds), Springer Verlag, Berlin, 1975

J. Buttet Sovilla

Division de Neuropsychologie CHUV

CH-1011 Lausanne