# Quels tests d'intelligibilité pour évaluer les troubles de production de la parole ?

Alain Ghio, Laurence Giusti, Emilie Blanc, Serge Pinto, Muriel Lalain, Danièle Robert, Corinne Fredouille, Virginie Woisard

▶ **To cite this version:**

Alain Ghio, Laurence Giusti, Emilie Blanc, Serge Pinto, Muriel Lalain, et al.. Quels tests d'intelligibilité pour évaluer les troubles de production de la parole ?. Journées d'Etude sur la Parole, 2016, Paris, France. pp.589-596. hal-01372037

**HAL Id: hal-01372037**
**https://hal.science/hal-01372037**

Submitted on 26 Sep 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Quels tests d'intelligibilité pour évaluer les troubles de production de la parole ?

Alain Ghio[1], Laurence Giusti[2], Emilie Blanc[2], Serge Pinto[1], Muriel Lalain[1], Danièle Robert[1, 2], Corinne Fredouille[3], Virginie Woisard[4]

(1) Université d'Aix-Marseille, CNRS, LPL, UMR 7309, Aix-en-Provence, France
(2) Service ORL, APHM, Marseille, France
(3) Laboratoire d'Informatique d'Avignon, Avignon, France
(4) Service ORL, CHU Larrey, Toulouse, France
alain.ghio@lpl-aix.fr

## RESUME

L'intelligibilité de la parole se définit comme le degré de précision avec lequel un message est compris par un auditeur. A ce titre, la perte d'intelligibilité représente souvent une plainte importante pour les patients atteints de troubles de production de la parole, puisqu'elle participe à la diminution de la qualité de vie au niveau communicationnel. Plusieurs outils existent actuellement pour évaluer l'intelligibilité mais aucun ne satisfait pleinement les contraintes cliniques. Dans une première étude, nous avons adapté au français la version 2 du Frenchay Dysarthria Assessment, un test reconnu dans le milieu anglo-saxon pour l'évaluation de locuteurs dysarthriques. Nous avons créé le corpus de mots français en nous appuyant sur les critères définis dans le FDA-2 puis nous avons testé le protocole sur une cinquantaine de locuteurs. Les résultats sont satisfaisants mais divers biais méthodologiques nous ont conduits à poursuivre notre démarche en proposant des listes de pseudo-mots apparentant le test à du décodage acoustico-phonétique.

## ABSTRACT

### What kind of intelligibility test to assess speech production disorders?

Speech intelligibility is defined as the precision with which a message is understood by an auditor. The loss of intelligibility is often a major complaint for patients with speech production disorders, since it contributes to reducing the quality of life. Several tools currently exist to assess intelligibility but none fully satisfies the clinical constraints. In a first study, we adapted to French language the Frenchay Dysarthria Assessment version 2, a well-known test for English speakers used for evaluating dysarthric speakers. We created the French corpus of words using criteria defined in the FDA -2 and then we tested the protocol over fifty speakers. The results are satisfactory but various methodological bias have led us to continue our efforts in proposing non sense words, which is equivalent to acoustic- phonetic decoding.

MOTS-CLES : intelligibilité, troubles de la parole, dysarthrie, perception, compréhension
KEYWORDS: intelligibility, speech disorders, dysarthria, perception, understanding

# 1 Introduction

## 1.1 Pourquoi des mesures d'intelligibilité ?

L'intelligibilité de la parole est le degré de précision avec lequel un message est compris par un individu. Si les télécommunications utilisent plutôt des mesures acoustiques qui ne font pas appel à des auditeurs et qui indiquent un indice d'intelligibilité de la parole comme, par exemple, le Speech Transmission Index (Steeneken & Houtgast, 1980), notre approche est perceptive, fondée sur des auditeurs qui écoutent des mots ou des phrases et qui répondent à une tâche de choix multiples ou de transcription. L'intelligibilité peut être évaluée dans différentes situations de communication parlée. Au niveau industriel, les tests perceptifs d'intelligibilité de la parole sont utilisés, par exemple, pour tester la qualité de communications en milieu difficile (Ghio et al., 2006). Dans des cas de malentendance, l'intelligibilité peut être évaluée pour vérifier les capacités perceptives d'un auditeur avec la méthode de l'audiométrie vocale (Lafon et al., 1965). Elle peut enfin être estimée chez des locuteurs atteints de troubles de production de la parole (TPP), une perte d'intelligibilité représentant souvent une plainte importante de la part de ces patients puisqu'elle participe à la diminution de la qualité de vie au niveau communicationnel. C'est dans ce dernier cadre que nous situons notre travail.

Dans un contexte orthophonique ou phoniatrique, la mesure de l'intelligibilité est généralement utilisée pour évaluer le degré de sévérité du trouble de la parole, une équivalence étant admise entre une baisse d'intelligibilité et une augmentation de la sévérité du dysfonctionnement. Cela peut concerner à la fois les troubles touchant directement les organes de la phono-articulation (post-chirurgie du cancer, fentes palatines…) mais aussi les troubles d'origine neurologique (dysarthries). Cette mesure d'intelligibilité est alors un élément du bilan orthophonique ou phoniatrique permettant d'orienter la prise en charge du patient (travail de compensation des troubles articulatoires, proposition de communication alternative) et d'apprécier un résultat thérapeutique (chirurgie, traitement pharmaceutique, rééducation). Dans ce contexte, l'intelligibilité se mesure habituellement de la façon suivante : le patient lit une liste de mots et l'examinateur transcrit ce qu'il comprend. Les transcriptions sont ensuite confrontées à la liste lue et le score d'intelligibilité est le pourcentage d'éléments correctement reconnus. Si l'examinateur est généralement unique en consultation clinique, le nombre d'auditeurs peut être étendu à un groupe plus important (jury d'écoute) dans des contextes de recherche comme notre étude.

## 1.2 L'intelligibilité et la compréhensibilité de la parole

La perception de la parole est un mécanisme qui intègre à la fois un flux ascendant d'informations provenant du signal (décodage acoustico-phonétique) et un flux descendant à partir des informations de haut niveau détenues par l'auditeur (lexicalité, contexte de la situation de communication, environnement et connaissances des communicants). Lorsque nous entendons un énoncé dégradé, bruité ou phonétiquement appauvri, ces processus top-down entrent en jeu pour restaurer ce qui est distordu et optimiser l'intelligibilité du message (Warren et al., 1970). Les effets de lexicalité, c'est-à-dire le fait qu'une séquence sonore ou orthographique fasse référence à un mot de notre vocabulaire, sont notamment très forts (Ganong, 1980) et nous pouvons prédire qu'en français une séquence prononcée [tisk] sera perçue /disk/ en référence au mot « disque », et inversement, une séquence [daʃ] sera perçue /taʃ/ en référence au mot « tache ». De ce fait, quand un auditeur communique avec un locuteur ayant des troubles de la production de la parole, il sollicite particulièrement ces stratégies de compensations qui intègrent ces aspects de lexicalité mais aussi les effets de fréquence des mots (les mots usuels sont plus facilement reconnus), les règles phonotactiques de la langue (une séquence [vrsitʃ] est peu probable en français), le savoir partagé relatif au contexte de la conversation et même la familiarité avec le type de trouble de la parole.

Dans un cadre d'évaluation des troubles de la production de la parole, ces mécanismes top-down peuvent s'avérer gênants pour mesurer le degré de perturbation dans la mesure où ils interviennent chez l'auditeur de façon variable et qu'ils peuvent, en conséquence, masquer des altérations présentes chez le locuteur. Le type de test choisi va plus ou moins donner de l'importance aux processus perceptifs descendants. Plus les mécanismes top-down sont impliqués chez l'auditeur, plus on s'éloigne de l'évaluation de l'altération chez le locuteur en se plaçant sur le versant de l'invalidité, voire de son potentiel handicap au sens de la terminologie de l'OMS (Rossignol, 2007). C'est le cas des tests de compréhensibilité qui incluent du décodage acoustico-phonétique (processus ascendant inhérent à tous les tests), de l'accès lexical mais prennent également en compte le contexte de l'échange entre les interactants et tous les autres moyens que le patient met en œuvre pour se faire comprendre (gestes, mimiques, connaissances implicites…). C'est la raison pour laquelle la compréhensibilité reste difficilement quantifiable et qu'on préfère mesurer l'intelligibilité dont on peut obtenir des scores (Woisard et al., 2013).

# 2 L'adaptation en français du FDA-2

## 2.1 Les tests d'intelligibilité en clinique

Pour le français, le test de diagnostic par paires minimales de Peckels & Rossi (1973) est l'un des plus anciens et des plus aboutis mais il est peu utilisé en contexte clinique car il nécessite la production de 216 mots, ce qui est trop contraignant pour un patient atteint de troubles de la parole. Le *Single Word Intelligibility Test* (Kent, 1989) a été adapté et traduit en français par Gentil (1992) puis repris par Auzou en 1998 dans l'ECD et par Crochemore & Vannier en 2001 pour devenir le Test Phonétique d'Intelligibilité de la Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie (Auzou et Rolland-Monnoury, 2006). Dans cet outil standardisé fréquemment utilisé en France pour évaluer la dysarthrie dans son ensemble, on retrouve un autre test d'intelligibilité plus court (production de 10 mots isolés), qui est directement adapté d'un test anglo-saxon, le *Frenchay Dysarthria Assessment* (Enderby, 1983). Une nouvelle version de ce test anglo-saxon a été proposée en 2008 (FDA-2, Enderby et Palmer, 2008). Nous nous sommes alors donnés comme objectif d'adapter ce test d'intelligibilité à la langue française (Blanc & Giusti, 2014).

## 2.2 Méthode et corpus

La première étape a consisté en la création d'un nouveau corpus de 116 mots (Source : lexique-3, www.lexique.org) en s'appuyant sur des critères définis dans le FDA-2. Nous avons notamment contrôlé :

- la fréquence des mots (supérieure à 10 apparitions par million de mots),
- la place des consonnes en position initiale, médiane et finale (nos phonèmes de référence sont toutes les consonnes de la langue française et les groupes consonantiques les plus fréquents en position initiale)
- des listes de mots avec 1, 2, 3 ou 4 syllabes

A ces critères issus du FDA-2, nous avons ajouté d'autres critères pour la sélection des mots de notre corpus :

- une structure phonotactique constante à l'intérieur de chacune des listes des mots courts.
- une variété des sons vocaliques au sein des mots d'une liste. Ainsi, nous limitons le risque que l'examinateur identifie le mot à la seule discrimination d'une voyelle (ex : dans la version 2006 de la BECD, « mouche » est le seul mot de la liste qui contient le phonème [u])
- un contrôle du phonème final pour les mots bisyllabiques
- un point d'unicité repoussé au maximum pour les mots longs. Le point d'unicité est le point à partir duquel un mot se distingue d'un autre. Ainsi, pour le mot « vérité », par exemple, ce n'est qu'à partir de la troisième syllabe que l'on peut être sûr qu'il ne s'agit pas du mot « véridique », « véritable »...

Par la définition de ces critères supplémentaires, notre objectif est double : affiner l'équilibre phonétique et réduire l'effet d'apprentissage de l'examinateur. En effet, si plusieurs mots utilisent les mêmes sons vocaliques, l'auditeur restaurera moins facilement un mot mal prononcé, même s'il connaît le corpus de mots. L'intelligibilité du locuteur sera ainsi davantage mise à l'épreuve que la capacité de restauration de l'auditeur. La liste complète est présentée en Table 1.

| | *Lieu* | *Monosyll.* | *Bisyll.* | *Mono+ schwa* | *Trisyllabique* | *Quadrisyllabique* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | d'art. | *Initiale* | *Médiane* | *Finale* | *Initiale* | *Initiale* |
| [p] | bilabiale | pain | appel | soupe | politique | population |
| [b] | | bar | habits | robe | bâtiment | bénédiction |
| [m] | | mer | amour | pomme | magasin | majorité |
| [f] | fricative | feu | enfin | gaffe | fatigue | fidélité |
| [v] | | vin | envie | rêve | vérité | / |
| [t] | dentale | temps | autour | vite | téléphone | télévision |
| [d] | | donc | aider | code | décider | débarrasser |
| [n] | | non | année | bonne | numéro | normalement |
| [s] | alvéolaire | sac | aussi | douce | solitude | sécurité |
| [z] | | zut | hasard | chaise | / | / |
| [ʃ] | palatale | cher | échelle* | bouche | charité | / |
| [ʒ] | | jour | agir | rouge | général | génération |
| [k] | vélaire | cœur | écart | chèque | qualité | conversation |
| [g] | | goût | égal | bague | gouverneur | gouvernement |
| [l] | Liquide | lac | aller | balle | légitime | laboratoire |
| [r] | | rue | héros | père | relation | récupérer |
| [w] | semi-voyelle | oui | avoir | / | / | / |
| [j] | | hier | ancien | fille | / | / |
| [ui] | | huit | enfuir | / | / | / |
| [gn] | | / | agneau | ligne | / | / |

Monosyllabiques avec groupe consonantique à l'initiale :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [pl] plat | [pr] prêt | [bl] bleu | [br] bref | [fl] fleur | [fr] front | [tr] train | [dr] draps |
| [kl] clair | [kr] cri | [gl] glace* | [gr] grand | [sp] sport | [st] stop | [sk] ski | [vr] vrai |

TABLE 1 : Corpus de mots français, adapté du FDA-2

## 2.3 Validation

Une fois la liste constituée, un test de validation a été entrepris auprès de locuteurs sains, grâce à l'enregistrement de cinquante personnes qui ont lu chacune 10 mots au hasard dans la liste car tel est le protocole standard. Ces stimuli ont été ensuite présentés à dix-huit auditeurs dont la tâche était de transcrire le mot entendu. Afin de démontrer que le test était sensible à la dégradation du signal de parole, chaque item a été présenté avec et sans bruit (bruit blanc avec niveau de bruit à 60% du niveau de signal). Les résultats montrent que le test est valide pour les locuteurs sains car le score d'intelligibilité est de 96% en condition normale (sans bruit). La sensibilité à la dégradation est aussi observée dans la mesure où les scores sont significativement abaissés pour les stimuli dégradés par du bruit (score de 54 % en moyenne). Nous observons un effet significatif de la longueur des mots sur le taux d'intelligibilité en condition de parole dégradée. En effet, le score passe de 39% pour des mots monosyllabiques à 84% pour les mots quadrisyllabiques (figure 1, gauche). Ces résultats sont expliqués par un effet de quantité d'information maximisant ou pas la restauration phonémique comme cela a été montré dans les travaux de Samuel (1981). Nous suggérons désormais de procéder à un tirage au sort par catégorie : 7 mots tirés au sort parmi les mots courts, 3 mots tirés au sort parmi les mots longs. De plus, nous observons une augmentation significative du score d'intelligibilité qui passe de 45% en début de test pour atteindre 60% en fin de séance pour la parole dégradée (figure 1, droite). Nous expliquons ce résultat par le fait que les auditeurs développent un degré d'expertise d'écoute au cours de l'exercice et parviennent de mieux en mieux à restaurer un message dégradé. De plus, il existe un effet d'apprentissage au cours du temps : les mêmes mots (prononcés par différents locuteurs) revenant plusieurs fois, l'auditeur fini par en reconnaître

certains comme faisant partie du corpus, les identifiant de mieux en mieux, même dans le bruit. Ce taux d'intelligibilité qui s'améliore dans le temps illustre bien la problématique clinique liée à l'habituation du thérapeute au test, ce qui nous a conduits à une nouvelle alternative présentée ci-après.

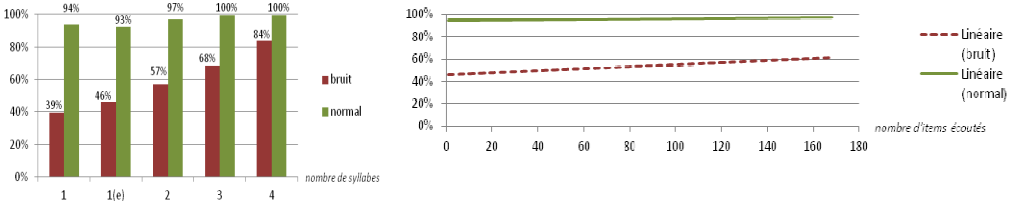


Figure 1 : scores d'intelligibilité en fonction de la longueur des mots (à gauche) ou du nombre d'items écoutés (à droite) pour de la parole normale ou bruitée

# 3 Intelligibilité sous forme de décodage acoustico-phonétique

## 3.1 Pourquoi du décodage acoustico-phonétique ?

Les limitations des tests d'intelligibilité effectués sur des locuteurs ayant des troubles de production de la parole résident dans la capacité des auditeurs à restaurer les séquences distordues. Cet effet est d'autant plus fort que les auditeurs ont une connaissance forte des mots utilisés dans le test et que ces mots sont peu ambigus et donc fortement prédictibles. C'est généralement le cas des orthophonistes qui peuvent faire un usage si important de ces listes qu'ils/elles finissent par les connaître par cœur. Le biais lié à cette connaissance et donc à la forte influence des mécanismes perceptifs descendant est un score d'intelligibilité surévalué car la restauration phonémique de l'auditeur rend opaque les distorsions de production. Imaginons un locuteur avec des difficultés vocales liées à une opération au niveau laryngé qui prononce la séquence « tocteur » de façon dévoisée, l'auditeur reconnaitra l'item « docteur », ce qui comptera comme une bonne réponse et donc comme une absence d'altération, ce qui n'est pas le cas. Un tel problème d'intelligibilité surévaluée ne rendra pas compte du réel déficit communicationnel d'une part et d'autre part entraînera un biais possible dans l'élaboration du projet thérapeutique.

Il existe différentes méthodes pour neutraliser ces effets. La première solution est d'annuler l'aspect prédictif des items, ce qui est le cas dans les tests de paires minimales (Peckels & Rossi, 1973). Dans ce type de tests, les mots « coule », « poule », « boule », « moule » sont équiprobables et permettent de tester le fonctionnement laryngé (« poule » vs « boule »), le fonctionnement vélaire (« moule » vs « boule »), le fonctionnement articulatoire (« coule » vs « poule »)… L'inconvénient de ce test est qu'il ne teste que les consonnes à l'initiale, ce qui restreint le pouvoir d'évaluation. Une autre façon de diminuer l'effet prédictif est l'usage d'un grand lexique de plusieurs milliers de mots mais l'auditeur reste dépendant des effets de fréquences lexicales. De plus, il est difficile dans un tel contexte d'obtenir des listes équivalentes, c'est-à-dire contenant globalement les mêmes quantités d'unités phonétiques et des structures similaires.

La solution que nous avons adoptée consiste à utiliser des pseudo-mots, c'est-à-dire des logatomes respectant les structures phonotactiques fréquentes du français, en grande quantité de façon à complètement neutraliser les effets de lexicalité ou d'apprentissage des items par les auditeurs. Au final, les auditeurs sont confrontés à une tâche qui s'apparente à du décodage acoustico-phonétique suivi d'une transcription écrite.

## 3.2 Matériel

Pour la construction du matériel linguistique, nous avons utilisé les données fournies par www.lexique.org. Les pseudo-mots ont été construits de la façon suivante au niveau phonétique:

- Ils ont la structure phonotactique du type $C(C)_1V_1\ C(C)_2V_2$ où $C(C)_i$ est une consonne isolée ou un groupe consonantique
- $C_1 \in$ {p t k b d g v z ʒ f s ʃ r l m n ñ yod} 18 éléments
- $CC_1 \in$ { pr tr kr gr br fr pl kl fl st bl sk sp gl dr ps }
  qui sont les 16 groupes consonantiques en position initiale les plus fréquents en français d'après les données de « lexique.org ». Ces 16 éléments représentent 97% des groupes consonantiques en position initiale.
- $V_1 \in$ { a i y u o e ã ~ɛ } 8 éléments
  Nous considérons l'unité « o » comme l'archiphonème des variantes ouvertes et fermées.
  Nous considérons l'unité « e » comme l'archiphonème des variantes [e], [ɛ], [oe], [Ø].
- $C_2 \in$ {p t k b d g v z ʒ f s ʃ r l m n ñ yod} 18 éléments
- $CC_2 \in$ { st ks rd rs kt rn pl gr dr kl rj lt rv vr gz rp tr rt bl rm pr kr sk br sp rk fr fl rb gl ps pt}
  qui sont les 32 groupes consonantiques en position intervocalique les plus fréquents en français d'après les données de « lexique.org ». Ces 32 éléments représentent 87% des groupes consonantiques en position intervocalique.
- $V_2 \in$ { a i y u o ã ~ɛ } 7 éléments
  En position finale, nous avons éliminé l'unité « e » qui une fois écrite, pourrait être considérée comme un « schwa » et donc poser des problèmes de variabilité interindividuelle, notamment régionale.

Une telle combinatoire permet de générer $(18\ C_1 + 16\ CC_1) * 8\ V_1 * (18\ C_2 + 32\ CC_2) * 8\ V_2 = 95200$ formes. Sur ces 95200 formes, nous avons éliminé 5854 formes qui étaient des mots du lexique, ce qui nous laisse une liste de 89346 pseudos-mots. Nous remarquons au passage que seulement 6% des possibilités d'une telle structure ont émergé au niveau lexical pour le français, ce qui met en évidence le faible taux de remplissage de l'espace des structures phonético-lexicales.

## 3.3 La conversion phonème-graphème

Notre liste de pseudo-mots ayant été construite sur des critères phonologiques, nous nous sommes heurtés à une problématique non triviale de conversion phonème-graphème de façon à fournir des formes orthographiques déterministes, compatibles avec les règles générales du français, faciles à lire et sans ambigüité. Nous avons ainsi un certain nombre de règles comme ci-dessous :

| | | | |
|---|---|---|---|
| [ã+b\|p] | ⇨ « amb\|p » | sinon | [ã] ⇨ « an » |
| [$v_{oy}$ + s + $v_{oy}$] | ⇨ « $v_{oy}$ ss $v_{oy}$ » | | |
| [k+i\|e] | ⇨ « qui\|e » | sinon | [k] ⇨ « c » |
| [g+i\|e] | ⇨ « gui\|e » | | |
| [a\|u\|e+yod] | ⇨ « a\|ou\|eille » , [i+yod] | ⇨ « iy » | |

## 3.4 Méthode

Si dans le FDA-2, le protocole prévoyait uniquement la lecture de 10 mots par locuteur, nous proposons d'augmenter cette quantité à 52 items, les deux premiers étant des essais d'entrainement non comptabilisés dans les résultats. Ce nombre de 52 est intéressant car il permet de constituer des listes dans lesquelles systématiquement :

- Apparaissent deux fois chaque consonne $C_1$ à l'initiale et une fois l'un des 16 groupes consonantiques $CC_1$ (2 * 18 + 16 = 52)
- Chaque voyelle V1 apparait au moins 6 fois et (a ; i ; ou, e) une fois de plus (8*6 + 4 = 52)
- Apparaissent deux fois chaque consonne $C_2$ en inter-vocalique et la moitié des 32 groupes consonantiques $CC_2$ (2 * 18 + 16 = 52)
- Chaque voyelle V2 apparait au moins 7 fois et (a ; i ; ou) une fois de plus (7*7 + 3 = 52)

Un algorithme intégrant ces contraintes et piochant dans la liste des 89346 pseudos-mots permet d'obtenir des listes de logatomes différents dont la structure phonotactique et le contenu phonémique demeurent néanmoins identiques.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| crampant | fevo | quinfant | flaspou | plouniant |
| troucha | suptu | vabla | baillu | ratri |
| rougli | nougu | touflant | griti | ninrtin |
| dibro | yango | zucrou | quebo | gavi |
| pufru | scuchu | psoussa | chanjin | bijo |
| blouillu | fampsi | madin | lupou | tanli |
| niascu | pimprant | climbou | storquin | brori |
| chansin | jindou | spucou | glima | prinrmo |
| gomou | droto | yezant | vefin | zelin |
| jezant | dorba | nioniou | mera | frina |
| lina | siqui | | | |

TABLE 2 : Un exemple de liste de pseudo-mots

### 3.5 Application

Ce protocole est en cours d'utilisation dans le cadre du projet C2SI (Carcinologic Speech Severity Index) dont l'objectif est d'obtenir une mesure de l'impact des traitements des cancers de la cavité buccale et du pharynx sur la production de la parole par l'Indice de sévérité des troubles de la production de la parole à la fois par des méthodes perceptives et par traitement automatique de la parole.

Afin de faciliter l'élicitation du corpus, chaque pseudo-mot est à la fois affiché à l'écran et produit oralement par un expérimentateur. Plus récemment, nous avons commencé à tester la possibilité d'utiliser de la synthèse vocale pour remplacer le côté variable de l'expérimentateur. Même si la tâche est difficile, elle s'avère parfaitement faisable et s'avère bien plus sensible à la dégradation que les tâches classiques d'intelligibilité. Les résultats de ce travail seront présentés ultérieurement.

## Conclusion

Les tests classiques d'intelligibilité de la parole ne sont pas forcément adaptés à l'évaluation des troubles de la production de la parole. En effet, l'auditeur mettant en place des stratégies de compensation, le résultat ne reflète que partiellement l'état de dysfonctionnement du locuteur. Pour s'en rapprocher, le décodage acoustico-phonétique de pseudo-mots pourrait s'avérer préférable, surtout si d'autres tests comme de la compréhension globale sont appliqués en complément.

## Remerciements

Une partie de ce travail fait partie du projet C2SI (Carcinologic Speech Severity Index) financé par l'Institut National du Cancer dans le cadre de projets libres de recherche en Sciences Humaines et Sociales, Epidémiologie et Santé Publique. L'investigatrice principale est Virginie Woisard du CHU Larrey à Toulouse.

# Références


AUZOU P, ROLLAND-MONNOURY V. (2006), Batterie d'évaluation de la dysarthrie, *1st ed. Isbergues: Ortho Edition.*

AUZOU P, OZSANCAK C, JAN M, LEONARDON S, MENARD JF, GAILLARD MJ, EUSTACHE F, HANNEQUIN D. Evaluation clinique de la dysarthrie : présentation et validation d'une méthode. *Rev Neurol (Paris).* 1998;154(6-7):523-530.

BLANC E, GIUSTI L. (2014) Evaluation de l'intelligibilité de la parole dans les dysarthries : adaptation en français de la version révisée du FDA2, Certificat d'orthophonie, Marseille.

CROCHEMORE E, VANNIER F. (2001) Analyse phonétique de la parole dysarthrique. In : *Les Dysarthries*. Auzou P., Özsancak C., Brun V. (Eds) Masson, Paris,: 71-82.

ENDERBY P. (1983) Frenchay Dysarthria Assessment. *1st ed. San Diego: College-Hill Press.*

ENDERBY P, PALMER R. (2008*)* FDA-2: Frenchay Dysarthria Assessment. *2nd ed.Tex.: Pro-Ed.*

GANONG W. (1980). Phonetic categorization in auditory word perception. Journal of Experimental Psychology. *Human perception and performance*, 6 (1), 110-125.

GENTIL M. Phonetic intelligibility testing in dysarthria for the use of French language clinicians. *Clin Linguist Phon.* 1992;6(3):179-189.

GHIO A., MEYNADIER Y., TESTON B., LOCCO J., CLAIRET S., ESPESSER R., MEUNIER C., VINCENT-MARLIEN I., DENIAUD C. (2006). Peut-on parler sous l'eau avec un embout de détendeur ? Etude articulatoire et perceptive. *Actes, Journées d'Etude sur la Parole (JEP),* p. 379-382

KENT RD, WEISMER G, KENT JF, ROSENBEK JC. (1989) Toward phonetic intelligibility testing in dysarthria. *J Speech Hear Disord*. 54(4):482-499.

LAFON JC, MORGAN A, GAUTHIER J (1965) L'intervalle de confiance des mesures audiométriques vocales, *Int. Audiol*., 4, 94-96

PECKELS J, ROSSI M. (1973) Le Test de diagnostic par paires minimales : adaptation au français du Diagnostic Rhyme Test de Voiers. *Revue d'acoustique*; 27:245-262.

ROSSIGNOL C. (2007). Classifications internationales des altérations corporelles, dysfonctionnements et handicaps. Pour une clarification des concepts. *Actes des Entretiens de Bichat, Orthophonie*. Paris: Expansion Formation Editions, p. 62-69.

SAMUEL A. Phonemic restoration: insights from a new methodology. *J Exp Psychol Gen*. 1981;110:474-494.

STEENEKEN, H. J. M., & HOUTGAST, T. (1980) A physical method for measuring speech-transmission quality, *Journal of the Acoustical Society of America*, 67, 318–326

WARREN RM., WARREN RP. (1970), Auditory illusions and confusions. *Sci. Am.*; 223, 30-36

WOISARD V., ESPESSER R., GHIO A., DUEZ D. (2013). De l'intelligibilité à la compréhensibilité de la parole, quelles mesures en pratique clinique ? Revue de laryngologie, otologie, rhinologie, vol. 1, no. 134. 2013, p. 27-33.