
CADRE CONCEPTUEL DE LA REEDUCATION EN NEUROPSYCHOLOGIE

Claire VALLAT-AZOUVI

Antenne UEROS-UGECAM, Hôpital R.Poincaré

DU de réhabilitation neuropsychologique

14 mars 2008

PLAN

- 1. Introduction
- 2. Les objectifs de la rééducation
 - Classification de l'OMS (CIF)
- 3. Stratégies de rééducation
- 4. Méthodologie d'évaluation de la rééducation
 - Rappel statistique

1. Introduction

- La rééducation cognitive date du début du siècle dernier avec une importante expansion après la seconde guerre mondiale, années 70
- Courant empirique / courant cognitiviste avec l'apport de la psychologie cognitive
- Orientation cognitive / orientation écologique
- Vers des réconciliations entre les différentes approches

2. Les objectifs

- La définition des objectifs dépend
 - ❑ De la nature des troubles cognitifs et donc de leur évaluation
 - ❑ Mais aussi de l'évaluation plus globale de la personne
 - ❑ Objectif final : réduire le handicap qui résulte du déficits

Les classifications du
handicap:
de la CIDIH à la CIF

OMS, 1975 (Wood): classification internationale des déficiences, incapacités et handicaps (ou désavantages)

- Démembre le concept de handicap en trois niveaux permettant de mieux décrire la situation de la personne handicapée
- Déficiences, au niveau de l'organe
- Incapacités, au niveau de la personne
- Handicap (ou désavantage), au niveau de la société

Déficiences

- S'exprime au niveau de l'organe, des processus cognitifs
- altération d'une structure ou fonction psychologique, physiologique ou anatomique
- symptômes et signes médicaux traditionnels
 - ex: hémiparésie, aphasie, amnésie, trouble de l'attention divisée....
- définie par référence à des normes biomédicales

Incapacité

- S'exprime au niveau de la personne
- Réduction partielle ou totale de la capacité à accomplir une activité d'une façon considérée comme normale pour un être humain
- Conséquence des déficiences sur les activités de la vie quotidienne
 - ❑ actes élémentaires: difficulté à communiquer, manger, se déplacer...
 - ❑ actes élaborés: faire les courses, la cuisine, bricolage, prendre les transports en commun...

Désavantage (ou handicap)

- S'exprime au niveau de la société
- Résulte d'une déficience ou incapacité qui limite ou interdit l'accomplissement d'un rôle normal pour l'individu considéré
- Perte de liberté lié à la maladie
- Défini par rapport à des normes dépendant du contexte (milieu social et culturel, sexe, âge, origine géographique...) et par rapport à l'état antérieur
- Le niveau perçu de handicap dépend aussi des attentes du sujet et de sa famille
- Ex: perte de travail, modifications des rôles dans la famille, de la vie de couple, modification des liens sociaux....

Remarques

- Le lien entre les trois niveaux n'est pas linéaire
 - notion de seuil
 - variabilité du handicap selon le contexte
- Le lien entre les trois niveaux n'est pas obligatoire
 - déficience sans handicap
 - handicap sans incapacité ni déficience
- Nécessité d'une évaluation spécifique de chaque niveau

Rééducation/réadaptation/réinsertion

- Rééducation fonctionnelle: Réduire les déficiences et les incapacités
- Réadaptation: Aider l'individu à s'adapter à des déficiences et incapacités stabilisées
 - Niveau fonctionnel: améliorer l'autonomie (en agissant sur l'individu et/ou l'environnement)
 - Niveau psychologique : acceptation (« coping »)
- Réinsertion: mesures médico-sociales visant à aider au retour dans la société (famille, groupe social, travail)
 - Eviter l'exclusion

Evaluation des déficiences, incapacités, handicap

- Objectif:

- Établir la réalité des troubles
- Mesurer leur sévérité
- Suivre leur évolution

- Mais aussi:

- Fixer les objectifs thérapeutiques
- Prendre des mesures de protection juridique
- Études épidémiologiques, économiques...

Révision de la CIDIH:

la CIF (Classification Internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé, 2001)

- « Synthèse » entre un modèle médical et social
- modèle médical:
 - centré sur la personne
 - handicap= conséquence d'une maladie
- modèle social:
 - le handicap est lié à des situations, en partie dépendantes de l'environnement social

La CIF

- Approche moins négative (*politiquement correct*)
- Activités à la place de incapacités
- Participation à la place de handicap
- Prise en compte des facteurs environnementaux
- Mais: plus complexe, pas encore réellement utilisée par les professionnels de santé

CIF: définitions

- Fonctions organiques et structures anatomiques
 - fonctions physiologiques et psychologiques
 - structures du corps et leurs composants
 - normes statistiques
- Déficience
 - idem CIDIH (perte ou anomalie d'une structure ou d'une fonction)
 - définie par rapport aux normes statistiques

Activité

- Exécution d'une tâche ou d'une action par un individu
- Perspective **individuelle** du fonctionnement
- Limitations d'activité remplace « incapacités »

Participation

- Implication de l'individu dans une situation de la vie réelle
- Perspective **sociétale** du fonctionnement
- Restrictions de la participation remplace « désavantage »
- Par comparaison avec ce que l'on attend selon la culture et la société

L'état de fonctionnement et de handicap d'une personne est le résultat de l'interaction dynamique entre son problème de santé (maladie, trouble, lésion, trauma....)

■ **Et les facteurs contextuels :**

- Facteurs constituant le contexte global de la vie d'un individu
- Deux catégories:
 - facteurs environnementaux : environnement physique, social et attitudinal dans lequel les gens vivent et mènent leur vie
 - facteurs personnels : non intégrés à la CIF du fait des importantes variations sociales et culturelles associées

3. Stratégies de rééducation

- Nécessité d'évaluer la nature des déficits
- Cadre théorique
- Dépend des objectifs

Plusieurs approches, méthodes :

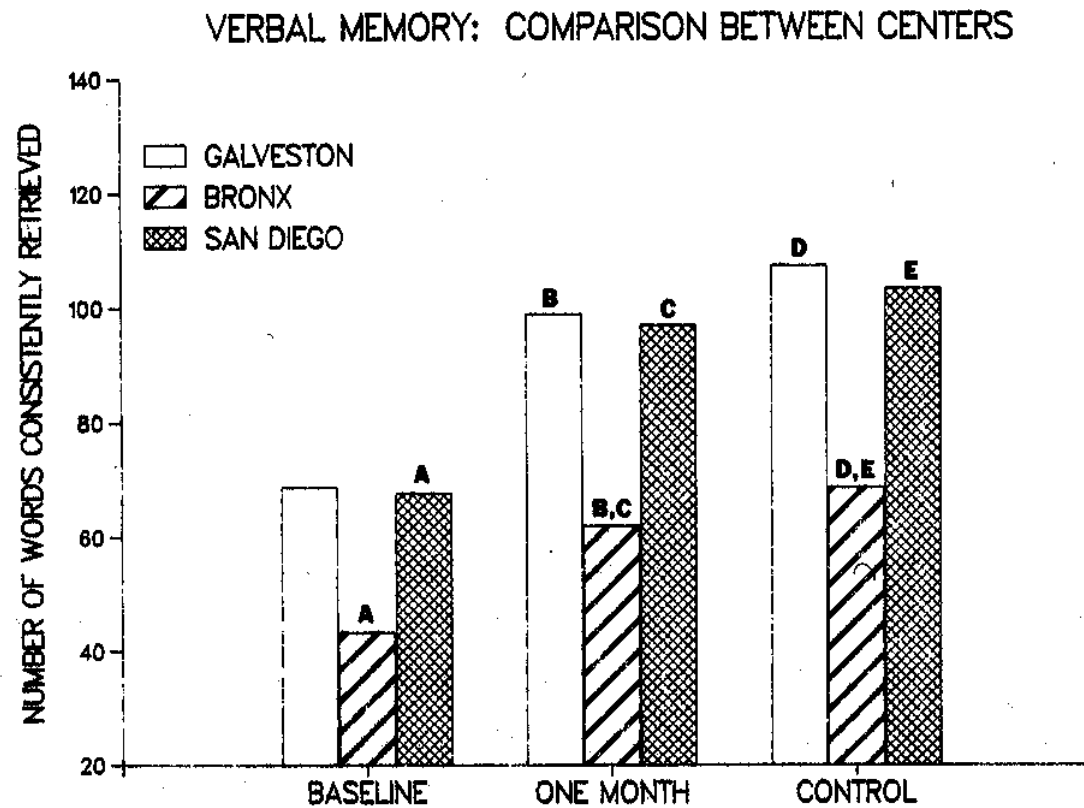
- Restauration
- Réorganisation
- Facilitation / exploitation des fonctions préservées
- Aménagement , « coping »

4. Méthodologie d'évaluation de la rééducation

Pourquoi un patient s'améliore-t-il ?

- Effet du traitement ? Efficacité?
- Facteurs confondants ?
 - Récupération spontanée ?
 - Biais méthodologiques ?
- Equation difficile
 - Effet du traitement \neq Eval post - pré traitement

Evaluation mnésique une semaine et un mois après un TC léger comparaisons de trois centres différents (Levin et al., 1987)



Différents niveaux de preuve

- Méta-analyses d'essais randomisés
- Etudes randomisées de taille suffisante:
- Comparaisons non randomisées
- Etudes de cas contrôlées
- Etudes empiriques (séries de cas...)
- Opinion d'experts

Les sources de biais

- En faveur du traitement
 - ❑ Effet placebo
 - ❑ Croyance du thérapeute
 - ❑ Biais de sélection des patients
 - ❑ Variable intermédiaire non pertinente
- En défaveur du traitement
 - ❑ Manque de puissance statistique (échantillon trop petit)
 - ❑ Variable utilisée pas assez sensible

Le risque d'erreur en statistique: risque de type I (risque alpha)

- Conclure à tort qu'un traitement est efficace, alors que la différence observée est due au hasard
- Risque fixé par le seuil de significativité (le p), valeur maximale d'erreur tolérable
 - Seuil arbitraire, habituellement fixé à $< 0,05$: la différence observée a moins de 5 chances sur 100 d'être due au hasard

Le risque d'erreur en statistique: risque de type II (risque beta)

- Conclure à tort à l'absence d'effet
- D'autant plus élevé que l'échantillon est petit
- Plus rarement pris en compte et pas de consensus sur le niveau de risque acceptable (10 à 20 %)
- En fonction du risque accepté, il faut **calculer la taille des effectifs nécessaires pour mettre en évidence une différence pré-déterminée**

Les différents types de protocoles utilisables

Les études empiriques

- Basées sur l'expérience pratique, le raisonnement théorique, les convictions du thérapeute
- Biais nombreux
- Mais très souvent utilisé faute de mieux

Comparaisons historiques

- Un groupe de patients recevant un nouveau traitement est comparé à des séries anciennes
- Simple et peu coûteux
- Parfois utile en cas de progrès thérapeutique spectaculaire (rare en rééducation)
- Mais sources d'erreurs :
 - Les groupes sont rarement strictement comparables (différence de gravité, diagnostic plus précoce, autres modifications dans le traitement...)

Études prospectives « ouvertes » (non randomisées)

- Souvent étape préalable à une étude randomisée, longue et difficile
- Utile dans certains cas:
 - ❑ Pour rejeter rapidement avec peu de risques un traitement trop peu efficace
 - ❑ Dans des maladies rares pour lesquelles il est difficile d'obtenir des cohortes de taille suffisante, avant d'envisager une étude multicentrique lourde
 - ❑ Peu utilisées en neuropsychologie

Les essais randomisés en double aveugle

- **Meilleure méthode** pour comparer un traitement à un placebo ou à un traitement de référence
- **Randomisation** :
 - Répartition au hasard dans les groupes
 - Vérification a posteriori
 - Parfois avec stratification (par sévérité par ex)
 - Limite le risque de différence entre groupes
- **Double aveugle** :
 - Le patient et l'évaluateur ne savent pas quel traitement a été administré
 - Limite le risque de biais lié à l'effet placebo ou à la conviction du thérapeute

Limite en rééducation neuropsychologique

- Le double aveugle est le plus souvent impossible
- Le simple aveugle est néanmoins souvent réalisable
 - Évaluateur distinct du thérapeute, non informé du traitement

Biais dans les essais randomisés

- Patients perdus de vue ou protocoles non suivis
 - Analyse en intention de traiter
 - Tout patient inclus doit être analysé
 - Perdus de vue = échecs
- Analyses multiples en fin d'étude
 - La multiplication des critères de jugement augmente le risque alpha
 - Utiliser un **p ajusté** (Bonferroni:0,05 multiplié par le nombre de comparaisons)

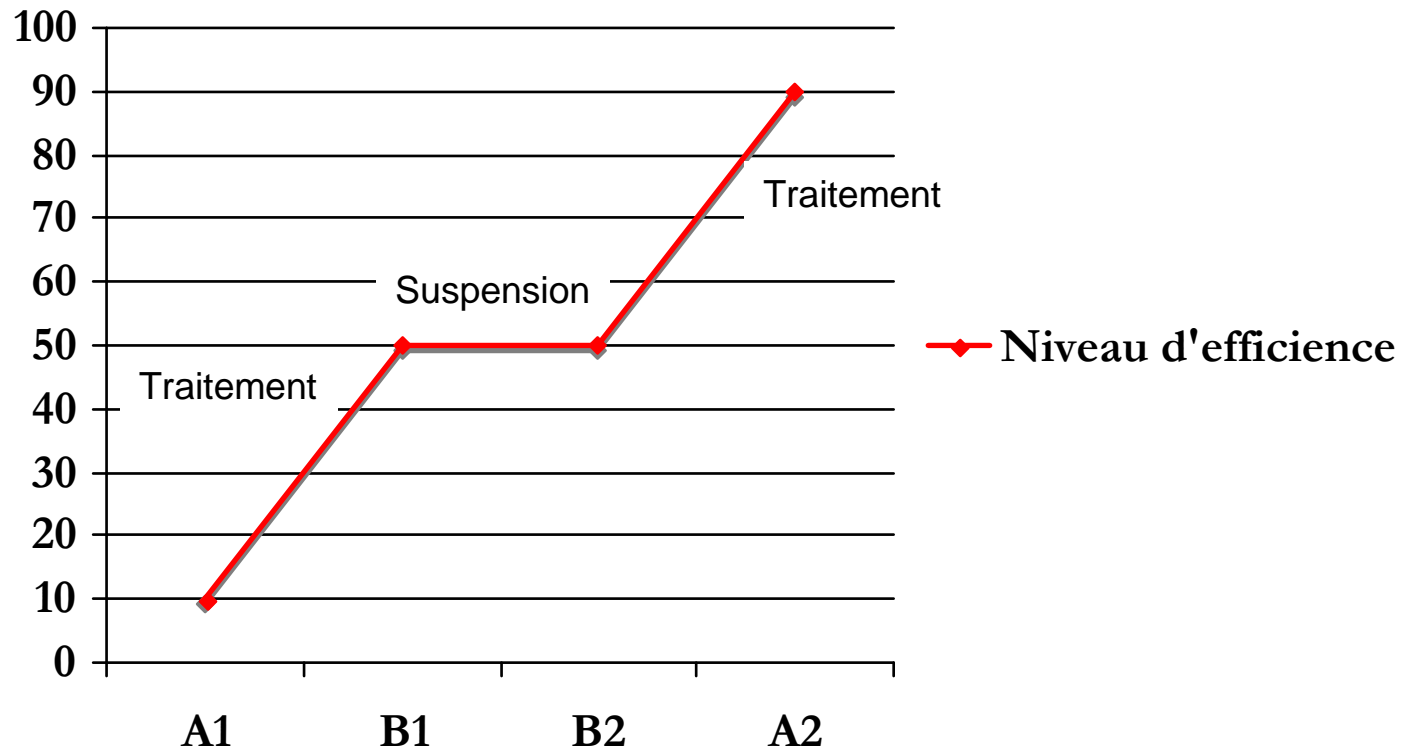
Aspects éthiques

- Eviter la perte de chance pour le patient
- La loi Huriet
 - Consentement éclairé et écrit du patient
 - Identification du promoteur et de l'investigateur principal
 - Avis d'un CCPPRB
- Récemment modifiée

Autre méthode: essai croisé (cross-over)

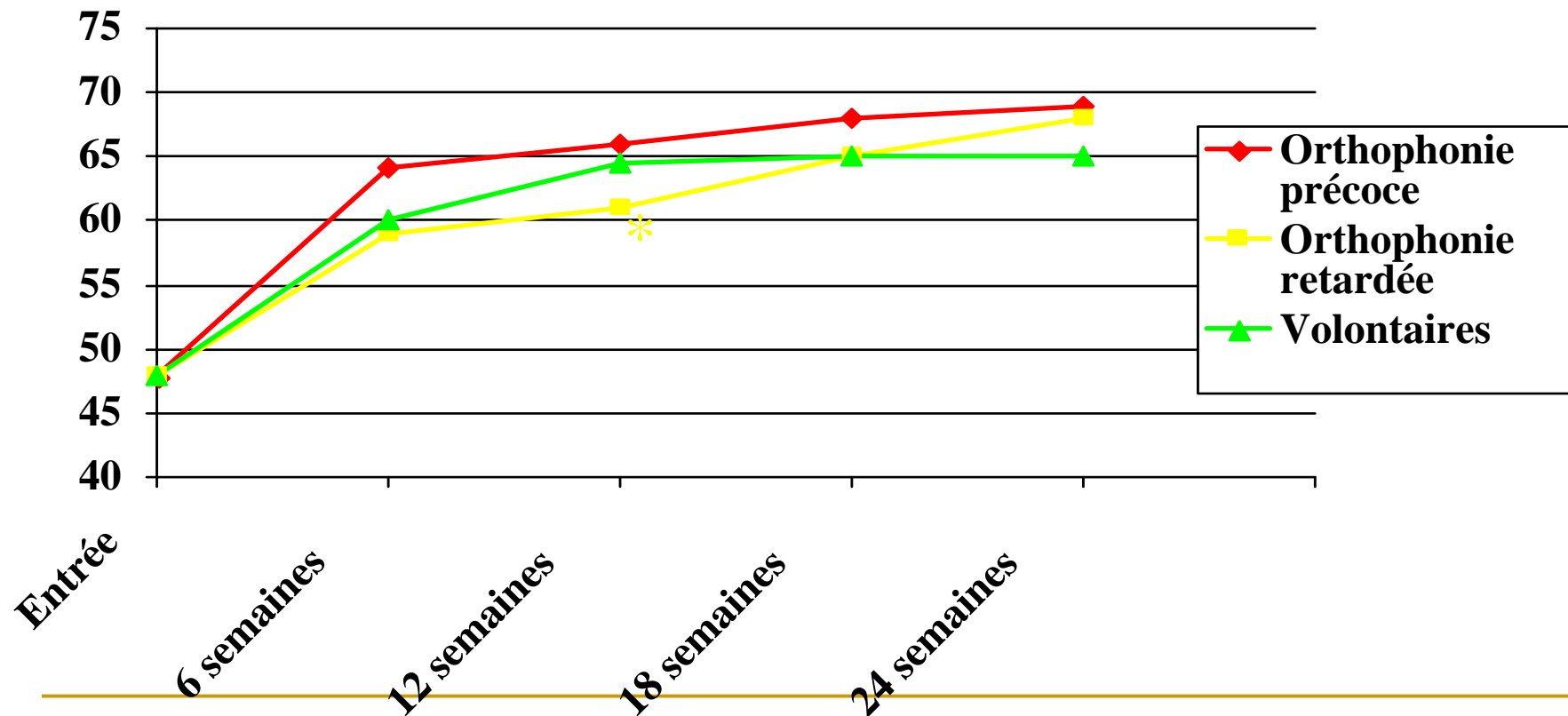
- Le malade est son propre témoin
- Paradigme ABA ou ABAB : séquence A-B ou B-A tirée au sort
 - Progrès pendant le traitement
 - Arrêt du traitement = suspension des progrès
- Permet des études avec un nombre plus faible de patients
- Mais limite: interaction entre les traitements ?

Paradigme ABBA



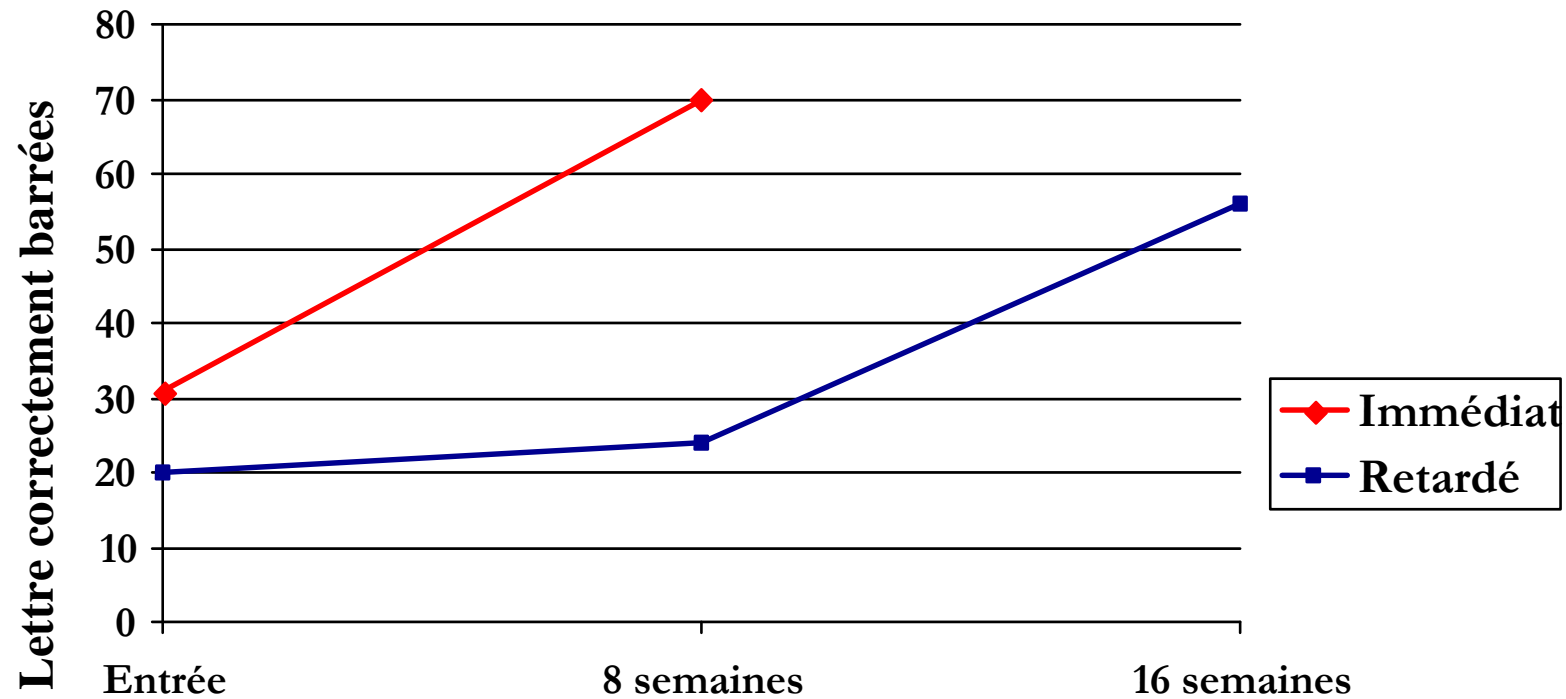
Orthophonie précoce vs retardée vs volontaires (n=121) (d'après Wertz et al, 1986)

Porche Index of Communication Ability



Réducation de la négligence spatiale (d'après Antonucci et al, 1995)

Test de barrage de lettres



Les méta-analyses

- Combinaison des résultats de plusieurs études
- Utiles quand l'effet du traitement n'est pas majeur, et/ou que les études ont rapporté des résultats divergents
- Permet de quantifier l'effet d'un traitement avec une puissance supérieure à celle d'une étude isolée

Mesures utilisées

- Effect-size: $ma-mb/\text{écart-type}$
- Odds-ratio: proche du risque relatif
 - Traitement A: taux d'événements R_a
(n événements/n patients)
 - Traitement B: taux R_b
 - Odds ratio: $R_a/(1-R_a) / R_b/(1-R_b)$

Biais possibles dans les méta-analyses

- Critères de sélection des articles
- Biais de publications (on publie plus facilement des essais positifs que des essais négatifs)
- Hétérogénéité des études

Rééducation de l'aphasie: méta-analyse

< 3mois 3-12 mois \geq 12 mois

Non traité	0.63	0.34	0.05
Traité	1.15	0.57	0.66

Robey, JSLHR, 1998, 41,172-187

Les études de cas unique

- Très utilisées en neuropsychologie cognitive et en aphasiologie
- Nécessite un cadre théorique précis
- Hypothèses sur :
 - L'architecture mobilisée par la tâche
 - L'identification du ou des composants déficitaires
 - Le « locus » sur lequel intervient le traitement
 - Hypothèses sur les effets attendus
- Suppose un contrôle très strict de la ligne de base :
 - Spécificité des effets ?
 - Généralisation à la vie quotidienne ?

Ligne de base : définition

- La ou les mesures que le thérapeute prend avant d'entamer une revalidation
- Sa fonction est de permettre la mesure d'un changement entre le début et la fin (ou intermédiaire) de la thérapie
- Propriétés :
 - Stabilité
 - Sensibilité
- Servir dans l'interprétation de la thérapie

Les études de cas unique : des méthodes variées

- Ligne de base multiple selon les fonctions
 - Comparer des mesures cibles et non-cibles
- Ligne de base multiple selon les sujets
 - Décaler dans le temps le début de traitement d'un patient à l'autre
- Ligne de base appliquée avant et après traitement
- Vérifier la stabilité avant mais aussi après (follow-up)

Généralisation des progrès : « items spécificité » ou « procédures »

- Contrôler un effet item-spécifique : créer une double ligne de base
 - items traités vs items non traités
 - Mais problèmes de construction des listes parallèles
 - Effet de fréquence, degré d'imagerie par exemple ???
- De Partz (1992)

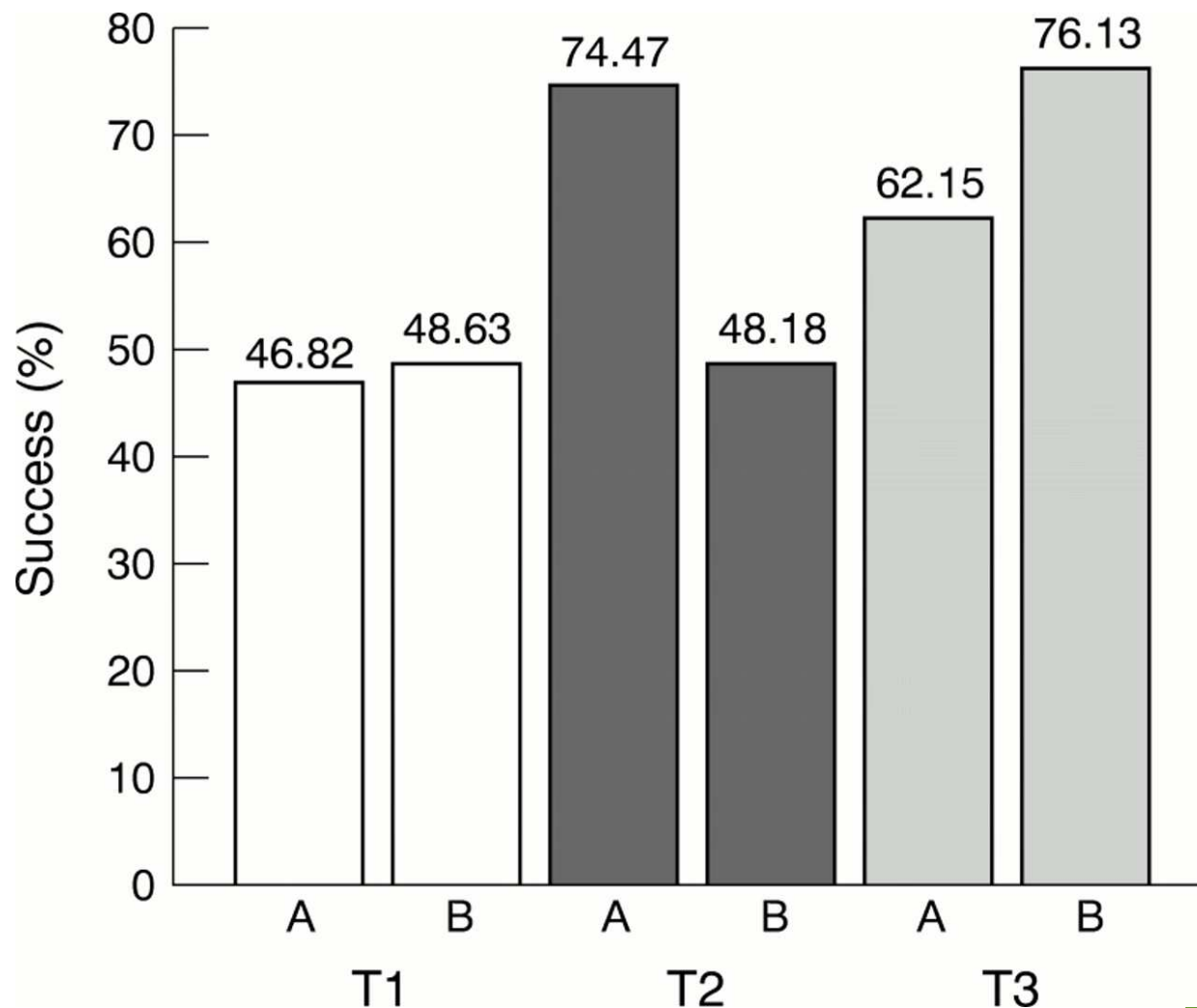
Contrôler un effet sur l'apprentissage d'une procédure

- ❑ Structuration de la ligne de base multiple
 - A : Items à traiter
 - B : Items non traités mais auxquels la procédure entraînée est applicable
 - C : Items non traités hors de portée de la procédure entraînée
 - Progrès sur la liste A et B / Absence de progrès pour C
- ❑ Contrôle intermédiaire (Deloche et al., 1992)
- ❑ Analyse de la structure des erreurs (De partz, 1992)
- ❑ Contrôle sous interférence (créer des conditions qui rendent difficile l'accès à la procédure entraînée , Exemple de la lecture lettre à lettre)
- ❑ Comparaison des effets de deux thérapies différentes chez deux patients présentant des troubles sélectifs mais différents
 - Ex: efficacité sélective de l'analyse des traits sémantiques/lexique phonologique de sortie (Hillis, 1990)

Ligne de base et vie quotidienne ?

- Question du transfert des acquis en vie quotidienne
- Utilisation d'échelle (auto et hétéro-évaluation)
 - Exemple : Echelle de communication verbale, Echelle des plaintes attentionnelles
- Utilisation d'évaluation « écologique »
 - Problème de construction (souvent multifactorielle)

Efficacité du neuropage: une étude randomisée



Wilson, B A et al. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2001;70:477-482



Conclusion

- Evaluer un traitement nécessite une méthodologie rigoureuse
- C'est possible
- Mais difficile en rééducation car nécessité :
 - De grands effectifs ou études de cas bien menées
 - De traitements de longue durée
- Difficulté encore plus grande dans le domaine médico-social

Apport de l'imagerie fonctionnelle

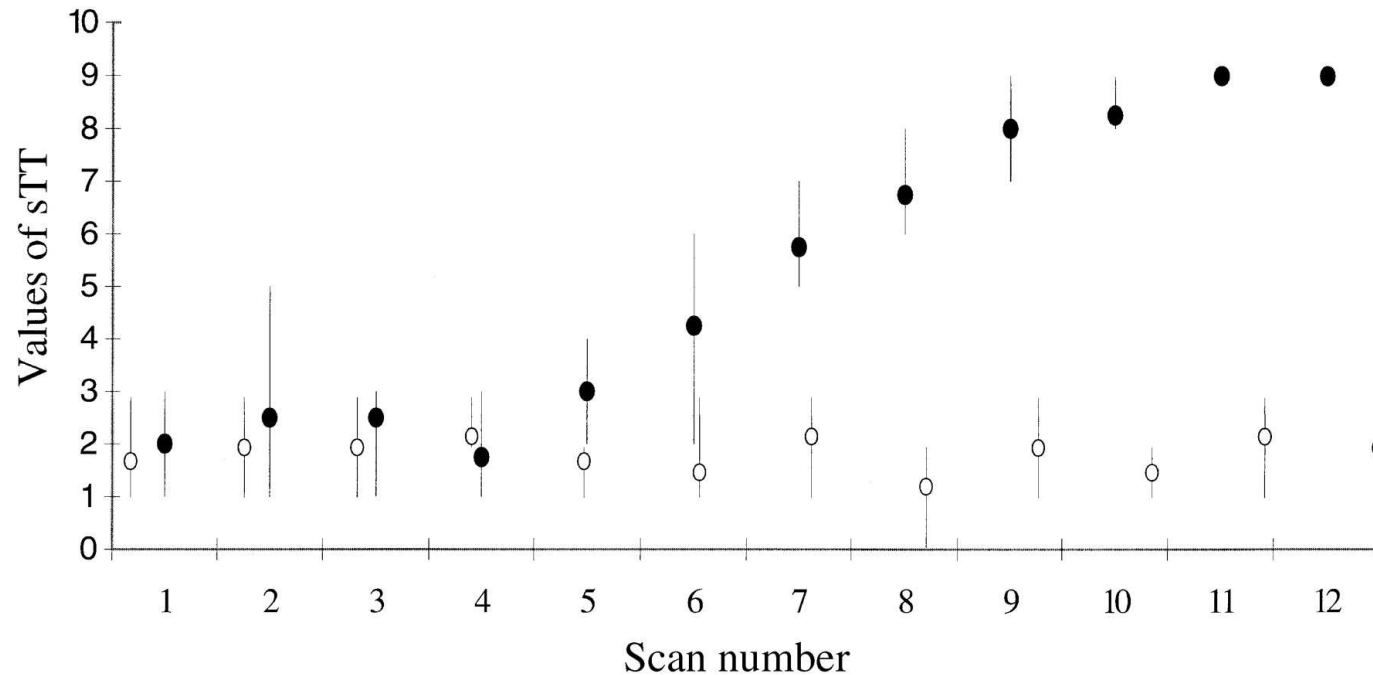
- Activation de l'hémisphère droit:
 - Bénéfique ? (Weiller et al., 1995; Musso et al, 1999)
 - Ou signe d'une mauvaise récupération ? (Heiss et al, 1997; 1999; Karbe et al, 1998; Naeser et al, 2004)
- Réorganisation au sein de l'hémisphère gauche (Belin et al, 1996)
- Processus évolutif au cours du temps (Fernandez et al., 2004)

Rôle de l'hémisphère droit ?

(Weiller et al., Ann Neurol 1995;37:723-732)

- 6 patients ayant récupéré d'une aphasie de Wernicke
- TEP
 - répétition de pseudo-mots
 - génération de verbes
- Activation de l'hémisphère droit dans les régions symétriques des aires du langage
 - gyrus temporal supérieur, cortex prémoteur inf et préfrontal latéral

Effet à très court terme de la rééducation de la compréhension dans l'aphasie de Wernicke



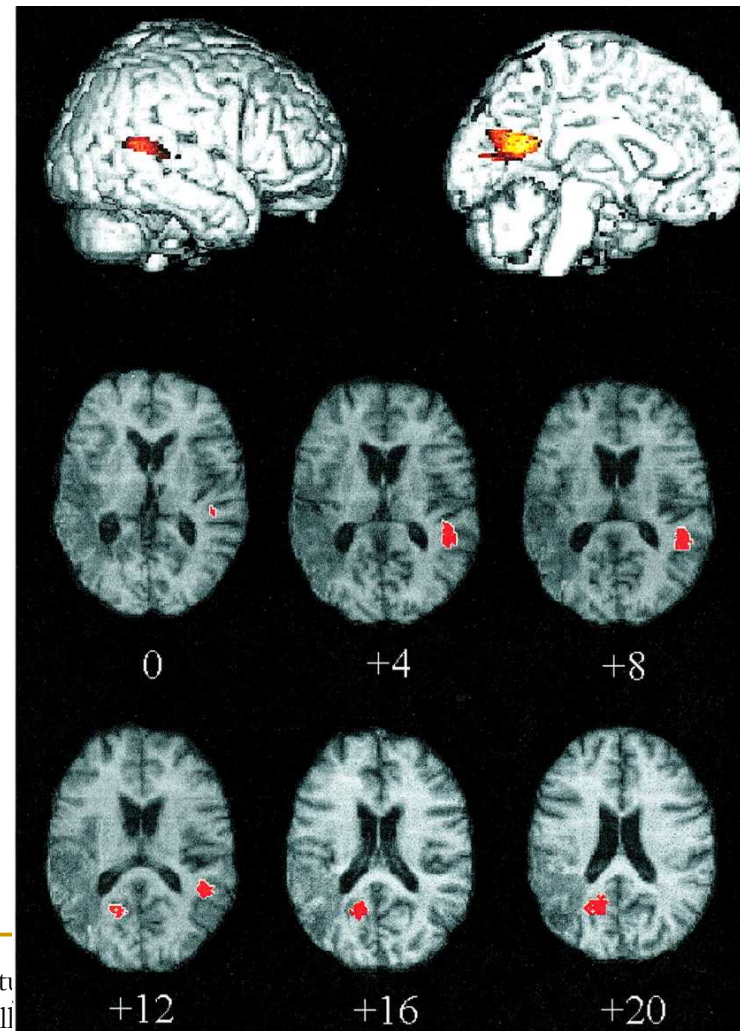
4 patients

Rééducation brève de la compréhension
vs. stimulation non-spécifique

Cadres conceptuels de la rééducation
Musso, M. et al. *Brain* 1999 122:1781-1790

Effet à très court terme de la rééducation de la compréhension dans l'aphasie de Wernicke

- Corrélations significatives entre activation cérébrale et performance au token test:
 - Partie post du gyrus temporal sup Dt
 - Precuneus Gauche



Musso, M. et al.

Brain 1999 122:1781-1790

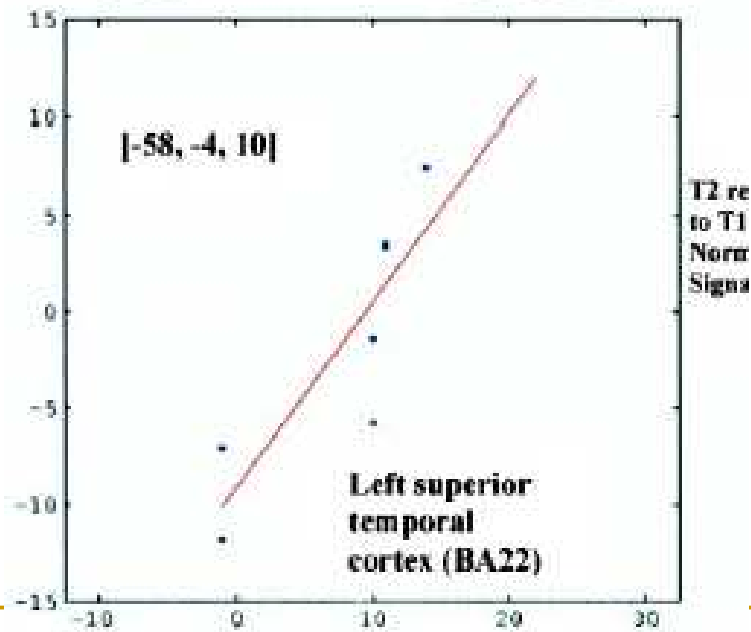
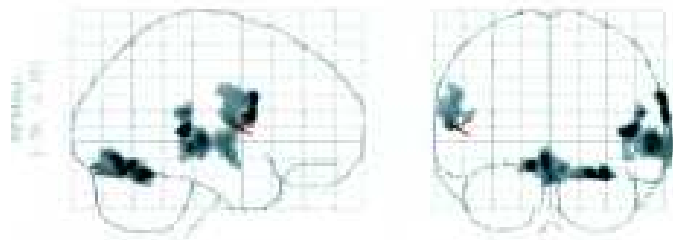
Cadres conceptuels
neuropsych, C. Vallbo

Behavioral and Neurofunctional Changes Over Time in Healthy and Aphasic Subjects

A PET Language Activation Study

Cardebat et al Stroke 2003

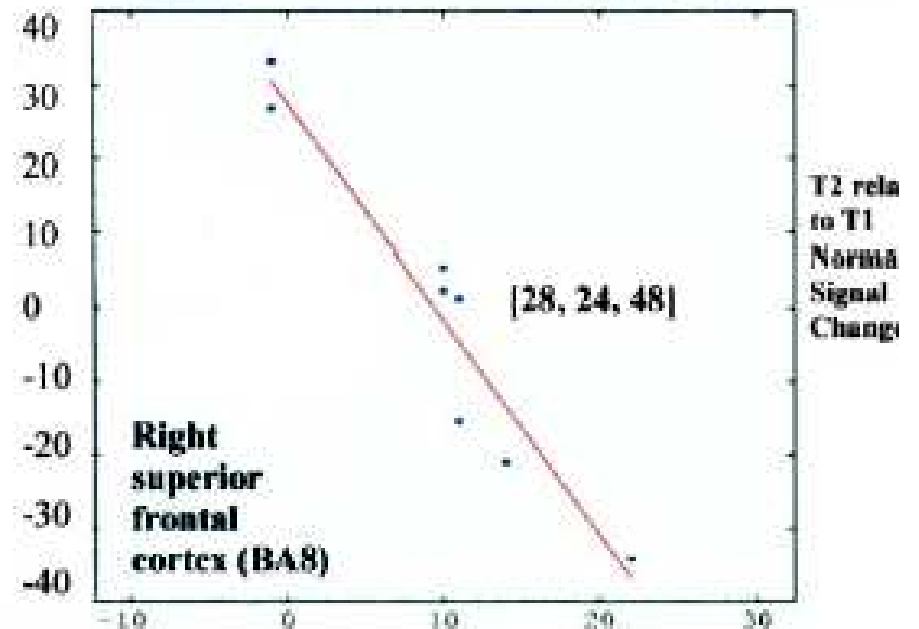
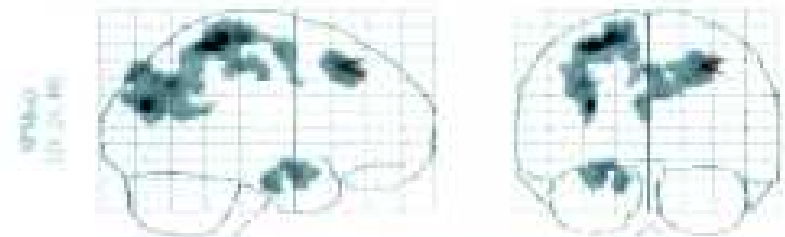
aphasic patients



Increase of number of produced words at T2 relative to T1

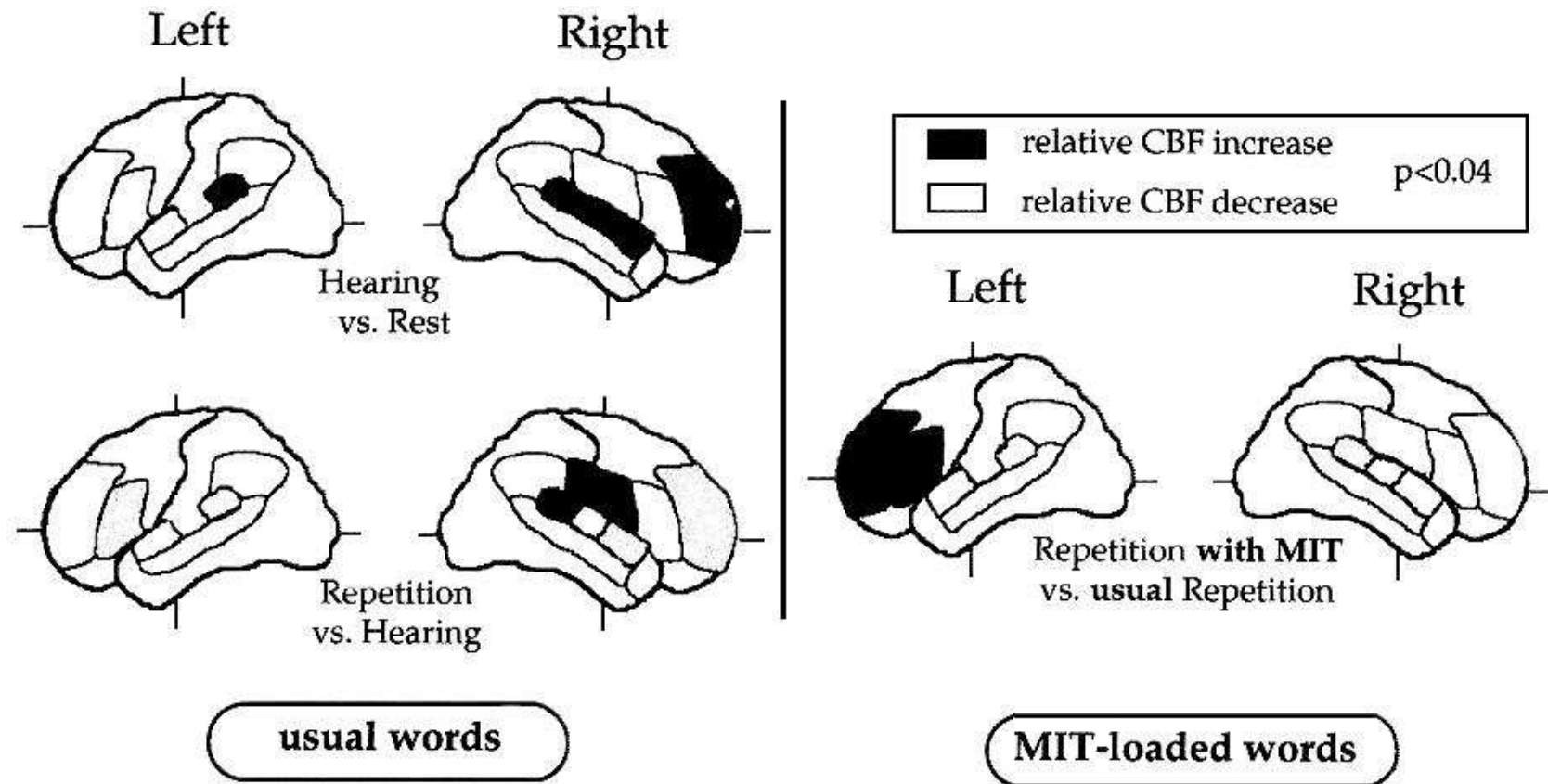
stuels de allat-Azc

aphasic patients



Increase of number of produced words at T2 relative to T1

Thérapie mélodique et rythmée chez 7 patients avec aphasie non fluente



Neural Substrates of Spoken Language Rehabilitation in an Aphasic Patient: An fMRI Study

A. Léger, J-F. Démonet, S. Ruff, B. Aithamon, B. Touyeras, M. Puel, K. Boulanouar, and D. Cardebat
NeuroImage 17, 174–183 (2002)

- H 42 ans
- 2 ans après AVC sylvien
 - Insula post
 - T1 post
 - Opércule Parietal
 - GSM inf
- Aphasie expressive sévère
 - Langage spontané, répétition, lecture, dénomination
 - Paraphasies phonémiques
 - Conduites d'approche
- Bonne compréhension

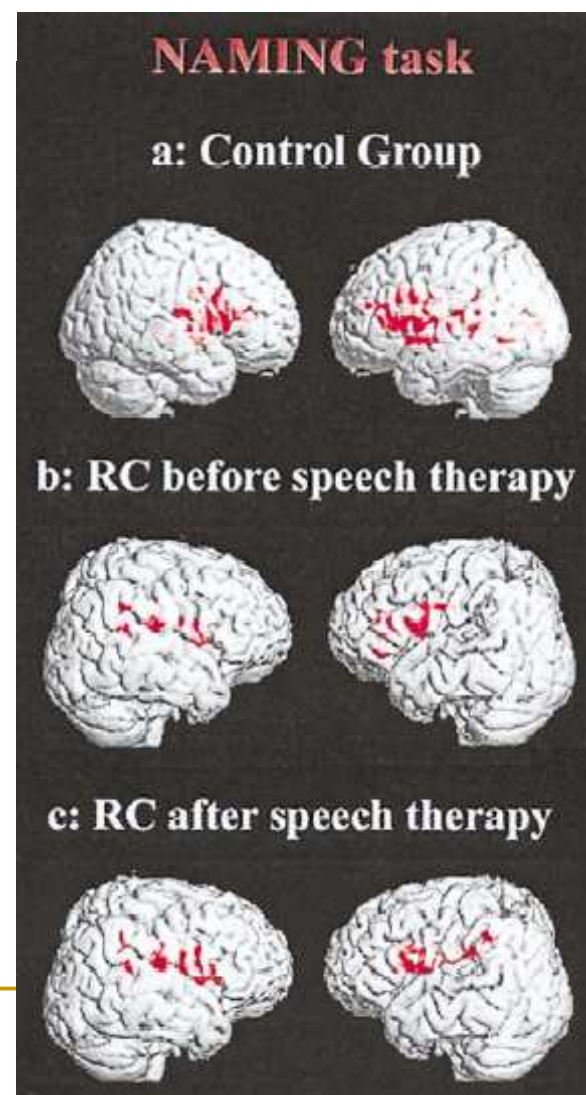


Neural Substrates of Spoken Language Rehabilitation in an Aphasic Patient: An fMRI Study

A. Léger, J-F. Démonet, S. Ruff, B. Aithamon, B. Touyeras, M. Puel, K. Boulanouar, and D. Cardebat

NeuroImage 17, 174–183 (2002)

- Rééducation intensive du lexique de sortie
- 36 séances en 6 semaines
- Travail de mémorisation des séquences articulatoires
- Amélioration dénomination (mots entraînés ou non)
- Après thérapie activations proches de la lésion:
 - Partie sup de l'aire de Broca
 - Partie sup-post du GSM gauche



Demonet, Thierry & Cardebat, *Physiol Rev* 2005;85:49-95

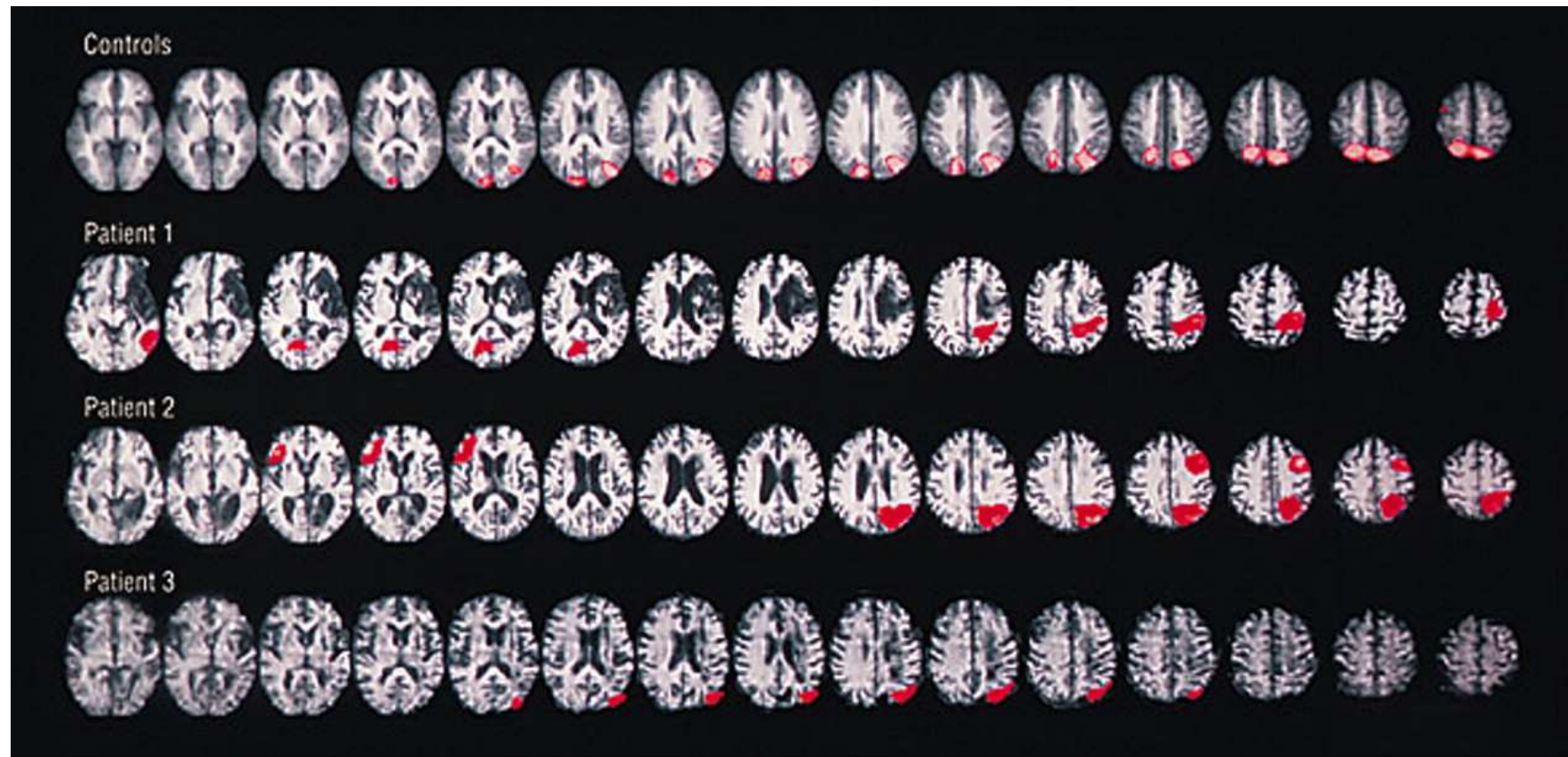
- Rééducation de la compréhension
 - Activation de l'hémisphère droit
- Rééducation des processus phonologiques
 - Activation de l'hémisphère gauche
- Variabilité selon les régions cérébrales lésées

Rééducation de la négligence: une étude en TEP

(Pizzamiglio et al., 1998)

- 3 patients
 - AVC droit, cortical ou sous-cortical
 - Délai: 2.5, 4 et 11 mois après l'AVC
- Rééducation: 40 sessions, 8 semaines
- 8 sujets sains
- PET avant puis après traitement
 - Tâche de recherche visuelle vers la gauche

Tâche de recherche visuelle: post vs. pré-rééducation



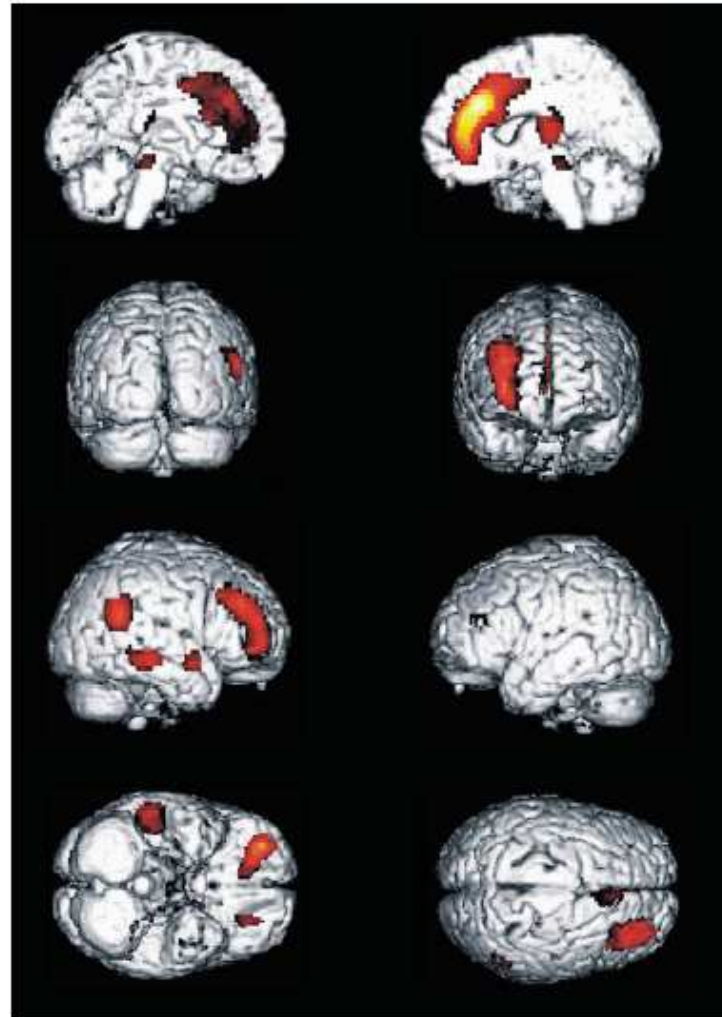
Rééducation de l'attention (alerte) après AVC hémisphérique droite

(Sturm et al., Neuropsychologia, 2004)

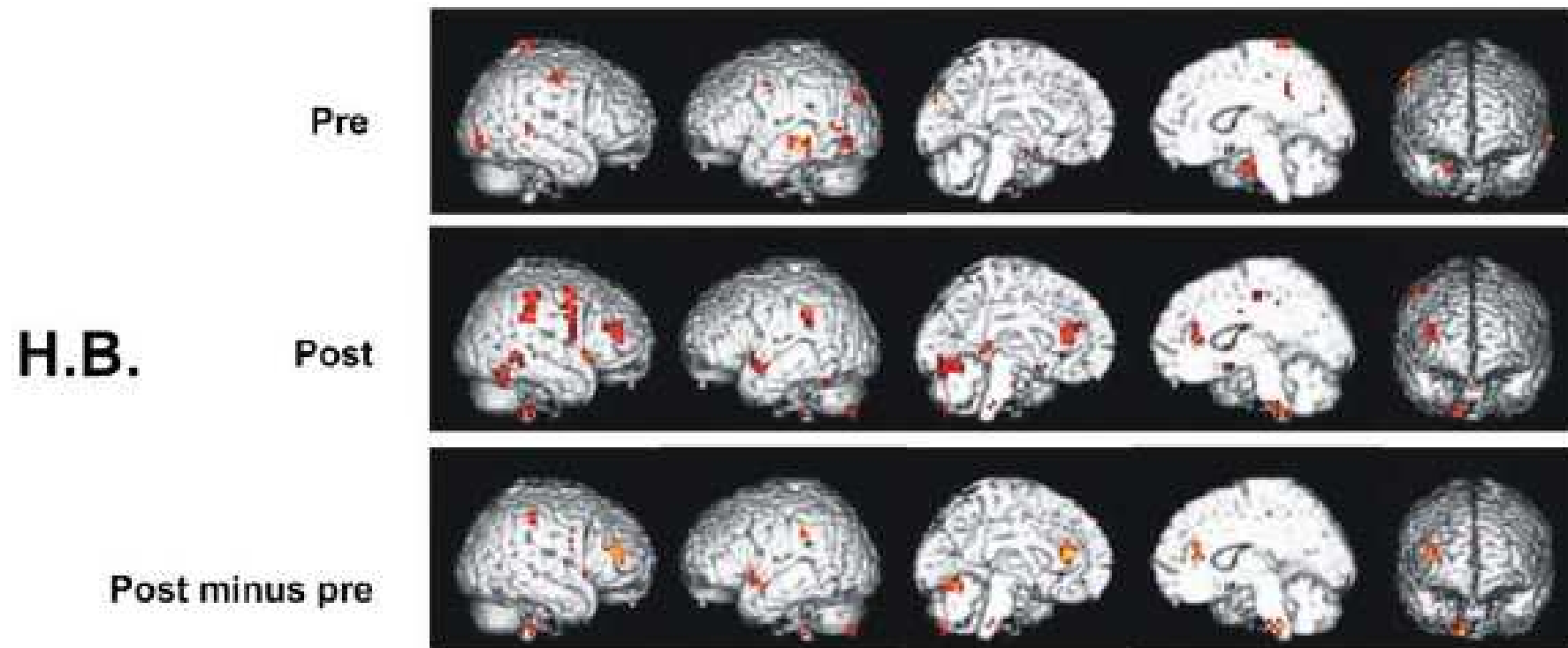
- Patients en phase chronique (> 5 mois)
- Groupe traité (n=4)
 - 4 semaines (14 sessions) de rééducation de l'alerte
- Groupe contrôle (n=4)
 - Rééducation mémoire

Tâche d'alerte: sujets sains

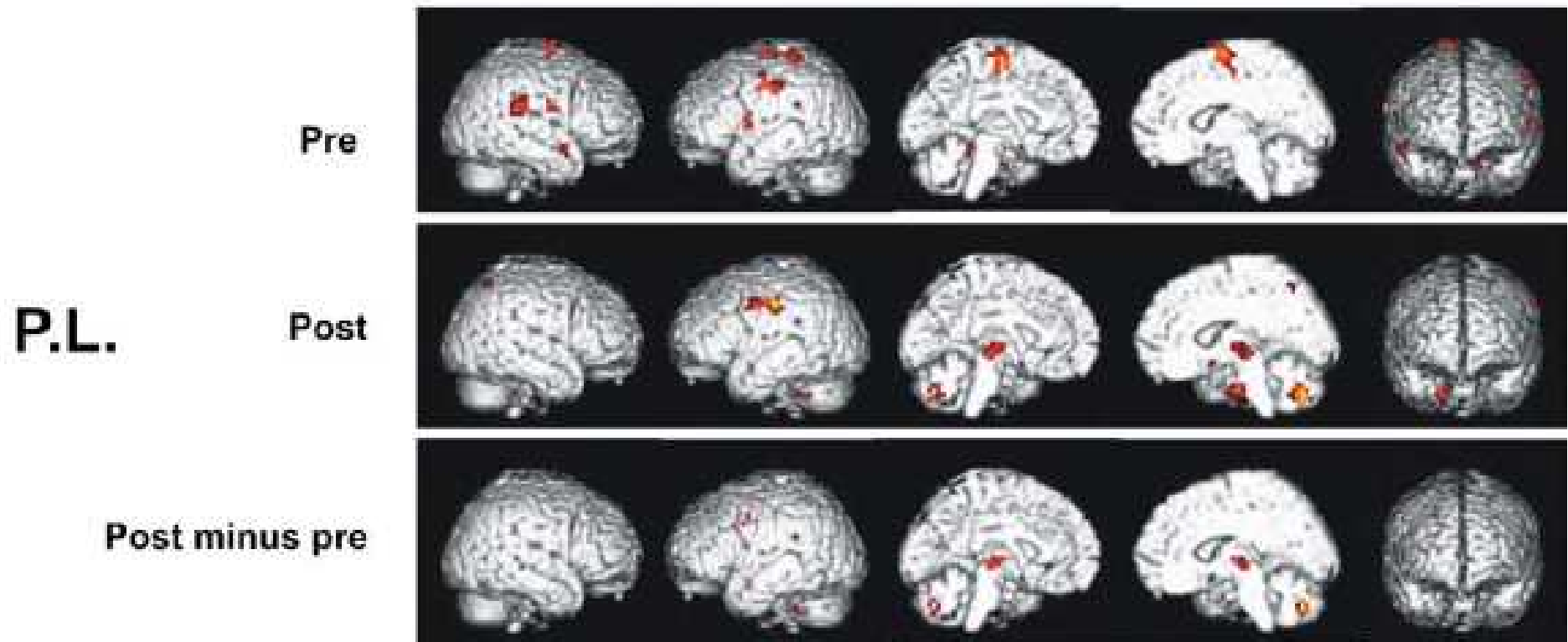
Sturm et al., Neuropsychologia 42 (2004), 434-450



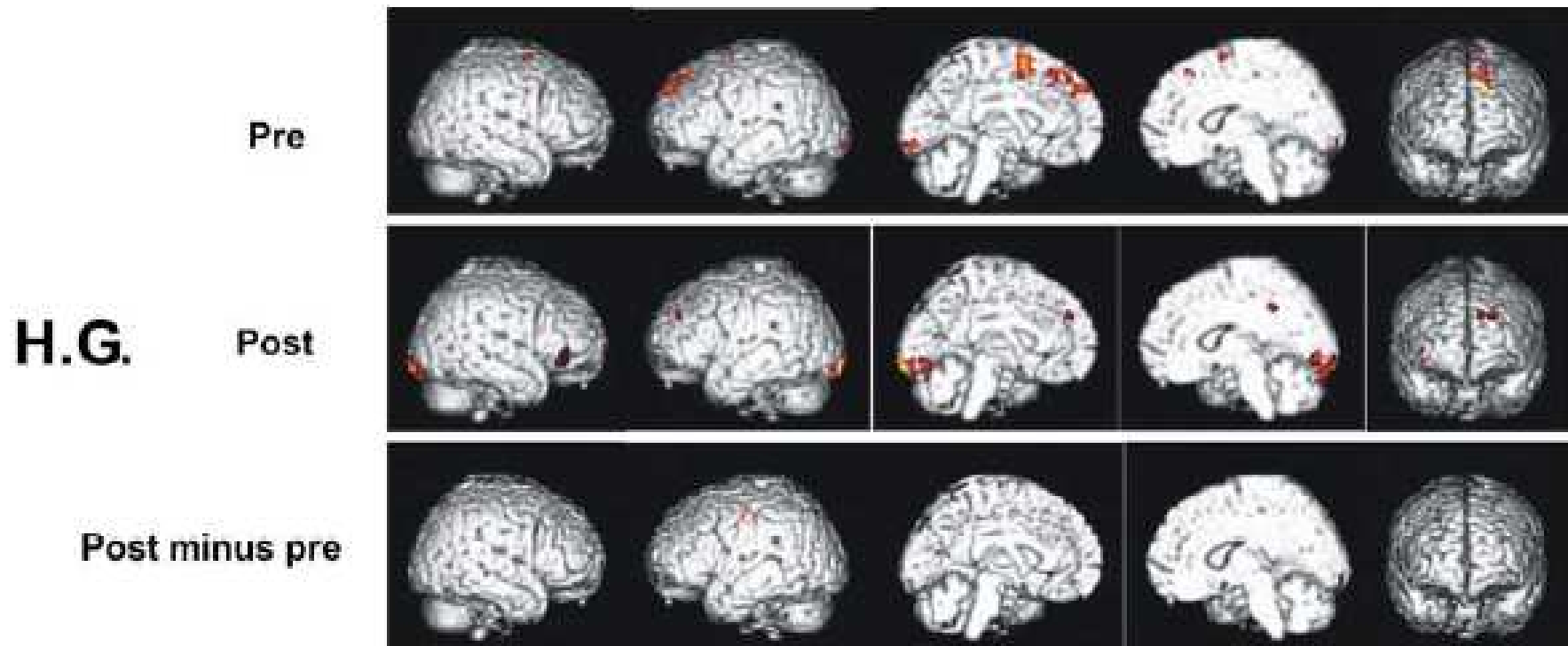
Tâche d'alerte: Patient « répondeur »



Tâche d'alerte: Patient « non répondeur »



Tâche d'alerte: patient contrôle (rééducation mémoire)



Conclusion

- La rééducation, motrice ou cognitive, est capable de modifier les patterns de réorganisation cérébrale post-lésionnelle
- Support pour l'efficacité de la rééducation

Merci !
