



**"Réflexions méthodologiques"**  
*Le début (ou la suite...)*



**Christian Füllgrabe**  
MRC Institute of Hearing Research  
The University of Nottingham  
Nottingham, UK

**Xavier Perrot**  
Institut des Sciences et Techniques  
de la Réadaptation, Lyon

- 12<sup>èmes</sup> rencontres de la SOFRESC, Paris, 14 Octobre 2017 -



12<sup>èmes</sup> Rencontres de la SOFRESC  
Hôtel National des Invalides - Musée de  
l'Armée, Samedi 14 octobre 2017



**Aspects méthodologiques  
de la recherche clinique**

**Dr Xavier PERROT**  
*Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation  
& Faculté de Médecine Lyon Sud Charles Mérieux, Université Lyon 1  
Service d'Audiologie et Explorations Oto-neurologiques, Hospices Civils de Lyon*



**PLAN**

**INTRODUCTION**

**I. CONCEPTION**

**II. RÉALISATION**

**III. VALORISATION**

**CONCLUSION**

**PLAN**

**INTRODUCTION**

**I. CONCEPTION**

**II. RÉALISATION**

**III. VALORISATION**

**CONCLUSION**

**Qu'est-ce qui fait la qualité d'une étude ?**

- 1- La thématique a une pertinence scientifique, médicale et/ou clinique :
  - ⇒ Choix de l'objectif
  - ⇒ Nature / amplitude de l'effet

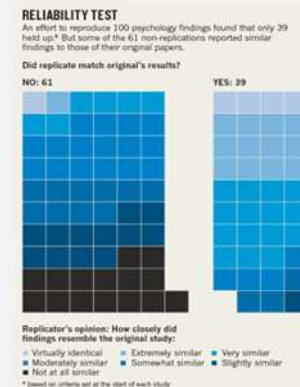
**Qu'est-ce qui fait la qualité d'une étude ?**

- 1- La thématique a une pertinence scientifique, médicale et/ou clinique :
  - ⇒ Choix de l'objectif
  - ⇒ Nature / amplitude de l'effet
- 2- Les mesures expérimentales sont fiables (reproductibles) et valides (exactes) :
  - ⇒ Choix du critère d'évaluation
  - ⇒ Choix du test

**Qu'est-ce qui fait la qualité d'une étude ?**

- 1- La thématique a une pertinence scientifique, médicale et/ou clinique :
  - ⇒ Choix de l'objectif
  - ⇒ Nature / amplitude de l'effet
- 2- Les mesures expérimentales sont fiables (reproductibles) et valides (exactes) :
  - ⇒ Choix du critère d'évaluation
  - ⇒ Choix du test
- 3- Les résultats sont généralisables (extrapolables) :
  - ⇒ Choix du type d'étude
  - ⇒ Choix du protocole

**!!! Un constatation qui « interpelle » :**  
*Moins de la moitié des études en psychologie expérimentale sont reproductibles*



- ❖ **Open Science Collaboration (Brian Nosek et coll.) :**  
 "Reproducibility Project" du Center for Open Science (Charlottesville, Virginia)
- ❖ **269 co-auteurs** ont réitéré les travaux expérimentaux publiés dans **98 articles originaux**
- ❖ **40% de reproductibilité**

(Baker, Over half of psychology studies fail reproducibility test, Nature 2015)

**Problèmes de reproductibilité : causes**

**1- Dragage de données :**  
= « p-hacking »

**Data dredging**  
Also known as p-hacking, this involves repeatedly searching a dataset or trying alternative analyses until a 'significant' result is found.

**Omitting null results**  
When scientists or journals decide not to publish studies unless results are statistically significant.

**Underpowered study**  
Statistical power is the ability of an analysis to detect an effect, if the effect exists - an underpowered study is too small to reliably indicate whether or not an effect exists.

**Errors**  
Technical errors may exist within a study, such as misidentified reagents or computational errors.

**Issues**

**Weak experimental design**  
A study may have one or more methodological flaws that mean it is unlikely to produce reliable or valid results.

**Underspecified methods**  
A study may be very robust, but its methods not shared with other scientists in enough detail, so others cannot precisely replicate it.

*(Reproducibility and reliability of biomedical research - Symposium report, Academy of Medical Sciences, BBSRC, MRC and Wellcome Trust - October 2015)*

**Problèmes de reproductibilité : causes**

**1- Dragage de données :**  
= « p-hacking »

**2- Omission des résultats non significatifs :**  
= non publication des résultats négatifs

**Data dredging**  
Also known as p-hacking, this involves repeatedly searching a dataset or trying alternative analyses until a 'significant' result is found.

**Omitting null results**  
When scientists or journals decide not to publish studies unless results are statistically significant.

**Underpowered study**  
Statistical power is the ability of an analysis to detect an effect, if the effect exists - an underpowered study is too small to reliably indicate whether or not an effect exists.

**Errors**  
Technical errors may exist within a study, such as misidentified reagents or computational errors.

**Issues**

**Weak experimental design**  
A study may have one or more methodological flaws that mean it is unlikely to produce reliable or valid results.

**Underspecified methods**  
A study may be very robust, but its methods not shared with other scientists in enough detail, so others cannot precisely replicate it.

*(Reproducibility and reliability of biomedical research - Symposium report, Academy of Medical Sciences, BBSRC, MRC and Wellcome Trust - October 2015)*

**Problèmes de reproductibilité : causes**

**1- Dragage de données :**  
= « p-hacking »

**2- Omission des résultats non significatifs :**  
= non publication des résultats négatifs

**3- Etude insuffisamment puissante :**  
= inhabilité à détecter un effet véritable

**Data dredging**  
Also known as p-hacking, this involves repeatedly searching a dataset or trying alternative analyses until a 'significant' result is found.

**Omitting null results**  
When scientists or journals decide not to publish studies unless results are statistically significant.

**Underpowered study**  
Statistical power is the ability of an analysis to detect an effect, if the effect exists - an underpowered study is too small to reliably indicate whether or not an effect exists.

**Errors**  
Technical errors may exist within a study, such as misidentified reagents or computational errors.

**Issues**

**Weak experimental design**  
A study may have one or more methodological flaws that mean it is unlikely to produce reliable or valid results.

**Underspecified methods**  
A study may be very robust, but its methods not shared with other scientists in enough detail, so others cannot precisely replicate it.

*(Reproducibility and reliability of biomedical research - Symposium report, Academy of Medical Sciences, BBSRC, MRC and Wellcome Trust - October 2015)*

**Problèmes de reproductibilité : causes**

**1- Dragage de données :**  
= « p-hacking »

**2- Omission des résultats non significatifs :**  
= non publication des résultats négatifs

**3- Etude insuffisamment puissante :**  
= inhabilité à détecter un effet véritable

**4- Erreurs techniques :**  
= biais de mesure, biais d'analyse

**Data dredging**  
Also known as p-hacking, this involves repeatedly searching a dataset or trying alternative analyses until a 'significant' result is found.

**Omitting null results**  
When scientists or journals decide not to publish studies unless results are statistically significant.

**Underpowered study**  
Statistical power is the ability of an analysis to detect an effect, if the effect exists - an underpowered study is too small to reliably indicate whether or not an effect exists.

**Errors**  
Technical errors may exist within a study, such as misidentified reagents or computational errors.


**Issues**

**Weak experimental design**  
A study may have one or more methodological flaws that mean it is unlikely to produce reliable or valid results.


**Underspecified methods**  
A study may be very robust, but its methods not shared with other scientists in enough detail, so others cannot precisely replicate it.

*(Reproducibility and reliability of biomedical research - Symposium report, Academy of Medical Sciences, BBSRC, MRC and Wellcome Trust - October 2015)*


### Problèmes de reproductibilité : causes




**Data dredging**  
Also known as p-hacking, this involves repeatedly searching a dataset or trying alternative analyses until a 'significant' result is found.



**Omitting null results**  
When scientists or journals decide not to publish studies unless results are statistically significant.




**Underpowered study**  
Statistical power is the ability of an analysis to detect an effect, if the effect exists - an underpowered study is too small to reliably indicate whether or not an effect exists.



**Errors**  
Technical errors may exist within a study, such as misidentified reagents or computational errors.

Issues



**Underspecified methods**  
A study may be very robust, but its methods not shared with other scientists in enough detail, so others cannot precisely replicate it.



**Weak experimental design**  
A study may have one or more methodological flaws that mean it is unlikely to produce reliable or valid results.

- 1- Dragage de données : = « p-hacking »
- 2- Omission des résultats non significatifs : = non publication des résultats négatifs
- 3- Etude insuffisamment puissante : = inhabilité à détecter un effet véritable
- 4- Erreurs techniques : = biais de mesure, biais d'analyse
- 5- Méthodes imprécises : = non réutilisables

*(Reproducibility and reliability of biomedical research - Symposium report, Academy of Medical Sciences, BBSRC, MRC and Wellcome Trust - October 2015)*


### Problèmes de reproductibilité : causes



**Data dredging**  
Also known as p-hacking, this involves repeatedly searching a dataset or trying alternative analyses until a 'significant' result is found.



**Omitting null results**  
When scientists or journals decide not to publish studies unless results are statistically significant.



**Underpowered study**  
Statistical power is the ability of an analysis to detect an effect, if the effect exists - an underpowered study is too small to reliably indicate whether or not an effect exists.



**Errors**  
Technical errors may exist within a study, such as misidentified reagents or computational errors.

Issues



**Underspecified methods**  
A study may be very robust, but its methods not shared with other scientists in enough detail, so others cannot precisely replicate it.



**Weak experimental design**  
A study may have one or more methodological flaws that mean it is unlikely to produce reliable or valid results.

- 1- Dragage de données : = « p-hacking »
- 2- Omission des résultats non significatifs : = non publication des résultats négatifs
- 3- Etude insuffisamment puissante : = inhabilité à détecter un effet véritable
- 4- Erreurs techniques : = biais de mesure, biais d'analyse
- 5- Méthodes imprécises : = non réutilisables
- 6- Faiblesse du protocole : = défaut(s) méthodologique(s)

*(Reproducibility and reliability of biomedical research - Symposium report, Academy of Medical Sciences, BBSRC, MRC and Wellcome Trust - October 2015)*

### Problèmes de reproductibilité : Stratégies possibles

**Open data**  
Openly sharing results and the underlying data with other scientists.

**Pre-registration**  
Publicly registering the protocol before a study is conducted.

**Collaboration**  
Working with other research groups, both formally and informally.

**Automation**  
Finding technological ways of standardising processes, thereby reducing the opportunity for human error.

**Open methods**  
Publicly publishing the detail of a study protocol.

**Post-publication review**  
Continuing discussion of a study in a public forum after it has been published (most are reviewed before publications).

**Reporting guidelines**  
Guidelines and checklists that help researchers meet certain criteria when publishing studies.

- 1- Données « ouvertes » : = partage des données

(<http://www.acamedsci.ac.uk/researchreproducibility>)

### Problèmes de reproductibilité : Stratégies possibles

**Open data**  
Openly sharing results and the underlying data with other scientists.

**Pre-registration**  
Publicly registering the protocol before a study is conducted.

**Collaboration**  
Working with other research groups, both formally and informally.

**Automation**  
Finding technological ways of standardising processes, thereby reducing the opportunity for human error.

**Open methods**  
Publicly publishing the detail of a study protocol.

**Post-publication review**  
Continuing discussion of a study in a public forum after it has been published (most are reviewed before publications).

**Reporting guidelines**  
Guidelines and checklists that help researchers meet certain criteria when publishing studies.

- 1- Données « ouvertes » : = partage des données
- 2- Pré-enregistrement : = registres d'essais cliniques

(<http://www.acamedsci.ac.uk/researchreproducibility>)

**Problèmes de reproductibilité : Stratégies possibles**

<http://www.acmedsci.ac.uk/researchreproducibility>

<b>Open data</b> Openly sharing results and the underlying data with other scientists.		<b>1- Données « ouvertes » :</b> = partage des données
<b>Pre-registration</b> Publicly registering the protocol before a study is conducted.		<b>2- Pré-enregistrement :</b> = registres d'essais cliniques
<b>Collaboration</b> Working with other research groups, both formally and informally.		<b>3- Travail collaboratif :</b> = avec d'autres équipes de recherche
<b>Automation</b> Finding technological ways of standardising practices, thereby reducing the opportunity for human error.		
<b>Open methods</b> Publicly publishing the detail of a study protocol.		
<b>Post-publication review</b> Continuing discussion of a study in a public forum after it has been published (most are reviewed before publication).		
<b>Reporting guidelines</b> Guidelines and checklists that help researchers meet certain criteria when publishing studies.		

**Problèmes de reproductibilité : Stratégies possibles**

<http://www.acmedsci.ac.uk/researchreproducibility>

<b>Open data</b> Openly sharing results and the underlying data with other scientists.		<b>1- Données « ouvertes » :</b> = partage des données
<b>Pre-registration</b> Publicly registering the protocol before a study is conducted.		<b>2- Pré-enregistrement :</b> = registres d'essais cliniques
<b>Collaboration</b> Working with other research groups, both formally and informally.		<b>3- Travail collaboratif :</b> = avec d'autres équipes de recherche
<b>Automation</b> Finding technological ways of standardising practices, thereby reducing the opportunity for human error.		<b>4- « Automatisation » :</b> = standardisation des pratiques
<b>Open methods</b> Publicly publishing the detail of a study protocol.		
<b>Post-publication review</b> Continuing discussion of a study in a public forum after it has been published (most are reviewed before publication).		
<b>Reporting guidelines</b> Guidelines and checklists that help researchers meet certain criteria when publishing studies.		

**Problèmes de reproductibilité : Stratégies possibles**

<http://www.acmedsci.ac.uk/researchreproducibility>

<b>Open data</b> Openly sharing results and the underlying data with other scientists.		<b>1- Données « ouvertes » :</b> = partage des données
<b>Pre-registration</b> Publicly registering the protocol before a study is conducted.		<b>2- Pré-enregistrement :</b> = registres d'essais cliniques
<b>Collaboration</b> Working with other research groups, both formally and informally.		<b>3- Travail collaboratif :</b> = avec d'autres équipes de recherche
<b>Automation</b> Finding technological ways of standardising practices, thereby reducing the opportunity for human error.		<b>4- « Automatisation » :</b> = standardisation des pratiques
<b>Open methods</b> Publicly publishing the detail of a study protocol.		<b>5- Méthodes « ouvertes » :</b> = protocole détaillé disponible
<b>Post-publication review</b> Continuing discussion of a study in a public forum after it has been published (most are reviewed before publication).		
<b>Reporting guidelines</b> Guidelines and checklists that help researchers meet certain criteria when publishing studies.		

**Problèmes de reproductibilité : Stratégies possibles**

<http://www.acmedsci.ac.uk/researchreproducibility>

<b>Open data</b> Openly sharing results and the underlying data with other scientists.		<b>1- Données « ouvertes » :</b> = partage des données
<b>Pre-registration</b> Publicly registering the protocol before a study is conducted.		<b>2- Pré-enregistrement :</b> = registres d'essais cliniques
<b>Collaboration</b> Working with other research groups, both formally and informally.		<b>3- Travail collaboratif :</b> = avec d'autres équipes de recherche
<b>Automation</b> Finding technological ways of standardising practices, thereby reducing the opportunity for human error.		<b>4- « Automatisation » :</b> = standardisation des pratiques
<b>Open methods</b> Publicly publishing the detail of a study protocol.		<b>5- Méthodes « ouvertes » :</b> = protocole détaillé disponible
<b>Post-publication review</b> Continuing discussion of a study in a public forum after it has been published (most are reviewed before publication).		<b>6- Réévaluation en post-publication :</b> = forums de discussion
<b>Reporting guidelines</b> Guidelines and checklists that help researchers meet certain criteria when publishing studies.		

**Problèmes de reproductibilité : Stratégies possibles**

<http://www.acamedsci.ac.uk/researchreproducibility>

<b>Open data</b> Openly sharing results and the underlying data with other scientists.		<b>1- Données « ouvertes » :</b> = partage des données
<b>Pre-registration</b> Publicly registering the protocol before a study is conducted.		<b>2- Pré-enregistrement :</b> = registres d'essais cliniques
<b>Collaboration</b> Working with other research groups, both formally and informally.		<b>3- Travail collaboratif :</b> = avec d'autres équipes de recherche
<b>Automation</b> Finding technological ways of standardising processes, thereby reducing the opportunity for human error.		<b>4- « Automatisation » :</b> = standardisation des pratiques
<b>Open methods</b> Publicly publishing the detail of a study protocol.		<b>5- Méthodes « ouvertes » :</b> = protocole détaillé disponible
<b>Post-publication review</b> Continuing discussion of a study in a public forum after it has been published (most are reviewed before publication).		<b>6- Réévaluation en post-publication :</b> = forums de discussion
<b>Reporting guidelines</b> Guidelines and checklists that help researchers meet certain criteria when publishing studies.		<b>7- Recommandations de publication :</b> = bonnes pratiques éditoriales

**Recommandations de bonnes pratiques en recherche clinique : ressources disponibles**

**Reporting guidelines for main study types**

<b>Randomised trials</b>	CONSORT	Extensions	Other
<b>Observational studies</b>	STROBE	Extensions	Other
<b>Systematic reviews</b>	PRISMA	Extensions	Other
<b>Case reports</b>	CARE	Extensions	Other
<b>Qualitative research</b>	SRQR	COREQ	Other
<b>Diagnostic / prognostic studies</b>	STARD	TRIPOD	Other
<b>Quality improvement studies</b>	SQUIRE		Other
<b>Economic evaluations</b>	CHEERS		Other
<b>Animal pre-clinical studies</b>	ARRIVE		Other
<b>Study protocols</b>	SPIRIT	PRISMA-P	Other
<b>Clinical practice guidelines</b>	AGREE	RIGHT	Other

*(The EQUATOR Network Enhancing the QUALity and Transparency Of Health Research)*

**PLAN**

**INTRODUCTION**

**I. CONCEPTION**

**II. RÉALISATION**

**III. VALORISATION**

**CONCLUSION**


**Sir Ronald Aylmer FISHER (1890-1962)**  
Statisticien, biologiste & généticien

**Sir Ronald Fisher**

*The Genetical Theory of Natural Selection*  
Founder of population genetics

Analysis of variance  
Likelihood  
P-value  
Randomized experiments  
Multiple regression  
etc., etc., etc.

*Clifford Hawkins, Sir Ronald Fisher The Genetical Theory of Natural Selection, Descriptive Statistics)*



« Appeler le méthodologiste statisticien quand l'expérience a été réalisée, c'est comme appeler le médecin quand le malade est mort : il peut dire de quoi l'enquête est morte ! »

Sir Ronald Aylmer Fisher

## A/ OBJECTIF(S)

### 1- Objectif principal (primaire)

⇒ Le principe d'un objectif principal, c'est d'être unique :

- ✓ Réaliste
- ✓ Pertinent
- ✓ Répondant à une question

**!!! Quantifier (un effet) n'est pas l'évaluer...**

### 2- Objectif(s) secondaire(s)

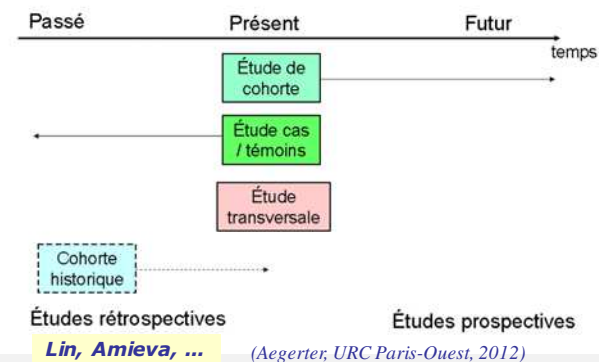
⇒ Dépend(ent) de l'objectif principal :

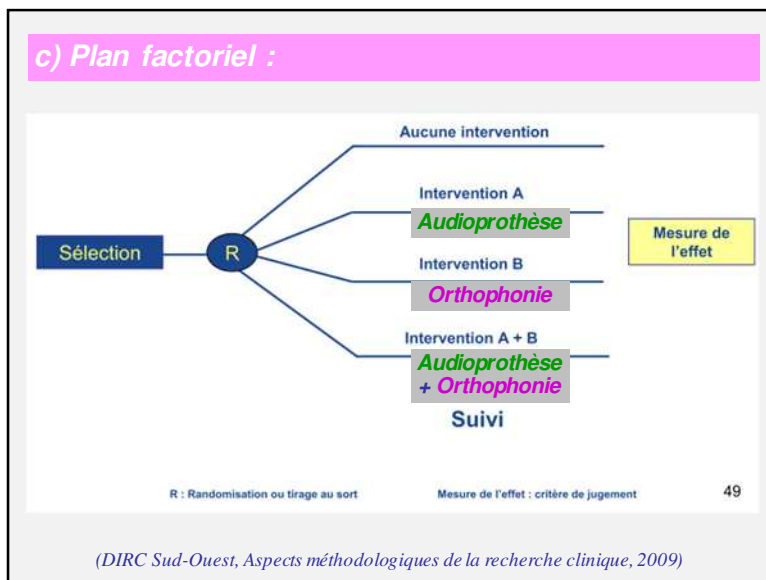
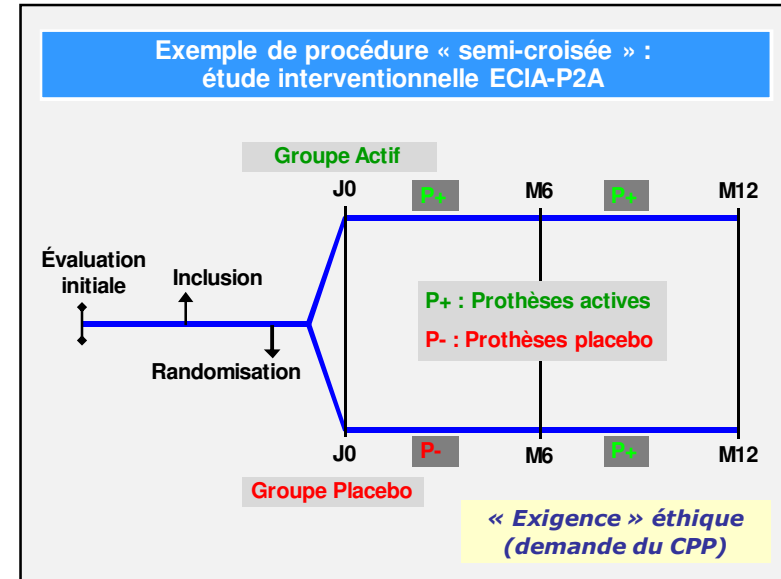
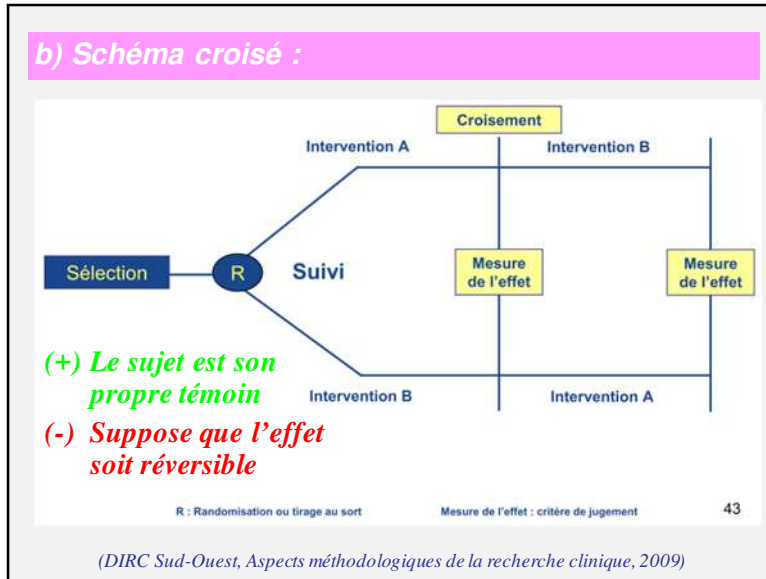
- ✓ Complémentaires
- ✓ Exploratoires
- ✓ Spéculatifs...

## B/ MÉTHODOLOGIE

### 1- Les différents types de protocole

#### a) Étude transversale vs. Études longitudinales :



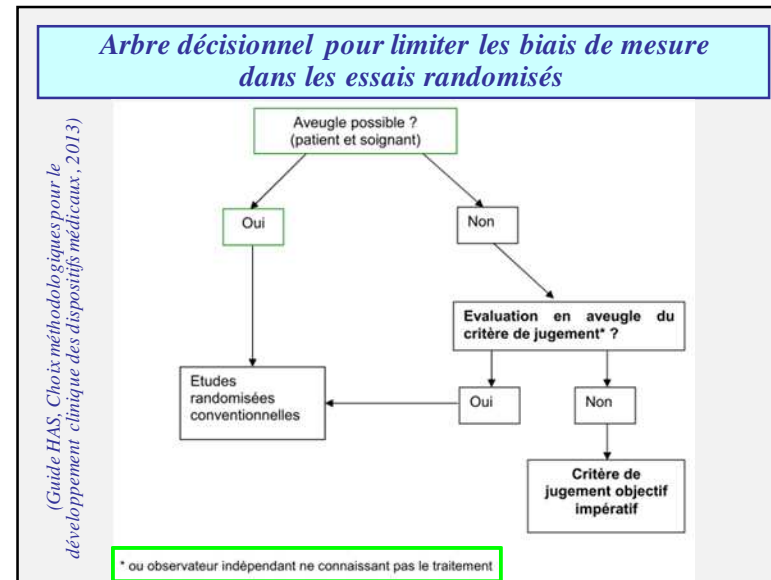
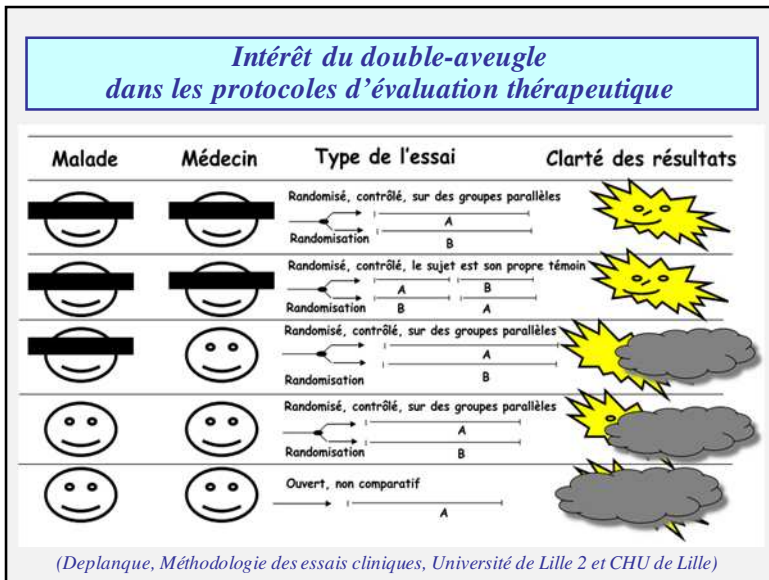


**2- Le double-aveugle et la randomisation**

⇒ Le double-aveugle évite :

- les biais de mesure (d'évaluation)
- les biais de réalisation (de suivi)



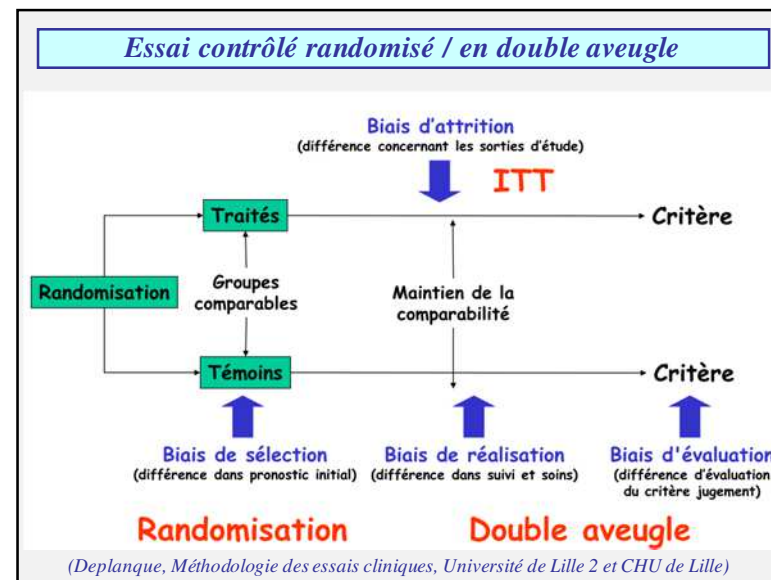


## 2- Le double-aveugle et la randomisation

⇒ Le double-aveugle évite :

- les biais de mesure (d'évaluation)
- les biais de réalisation (de suivi)

⇒ La randomisation permet la comparabilité (initiale) des groupes expérimentaux



## 2- Le double-aveugle et la randomisation

- ⇒ Le double-aveugle évite :
- les biais de mesure (d'évaluation)
  - les biais de réalisation (de suivi)

⇒ La randomisation permet la comparabilité (initiale) des groupes expérimentaux

- !!! Choix du comparateur (condition contrôle) :
- placebo
  - traitement de référence

## 3- Les critères de jugement

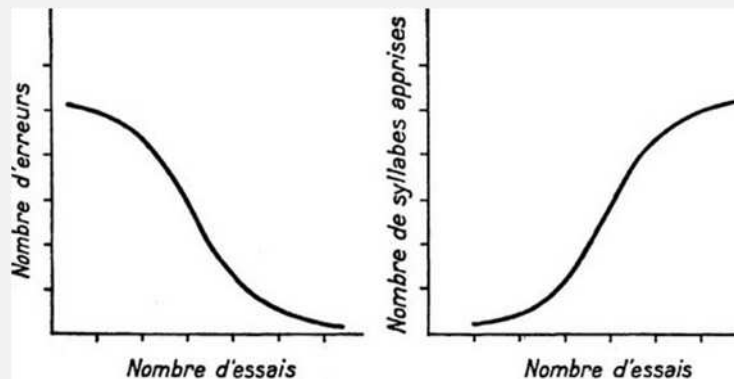
⇒ Le critère de jugement principal doit être unique :

- ✓ « Validé » (évalué)
- ✓ Reproductible

!!! Echelles d'évaluation « personnelle »

!!! Mesures répétées (test-retest) : effet d'apprentissage

## Courbes d'apprentissage



(Fraise, La psychologie expérimentale, PUF 2005)

## 4- Les patients participants

⇒ Les critères de « sélection » doivent être définis :

- ✓ Critères d'inclusion
- ✓ Critères de non inclusion
- ✓ Explicites

!!! Constituer des groupes homogènes

+ INFORMATION et CONSENTEMENT

(patients & familles)

**PLAN**

*INTRODUCTION*

I. CONCEPTION

II. RÉALISATION

III. VALORISATION

*CONCLUSION*

**A/ DOUBLE VARIABILITÉ**

**!!! En recherche clinique :**

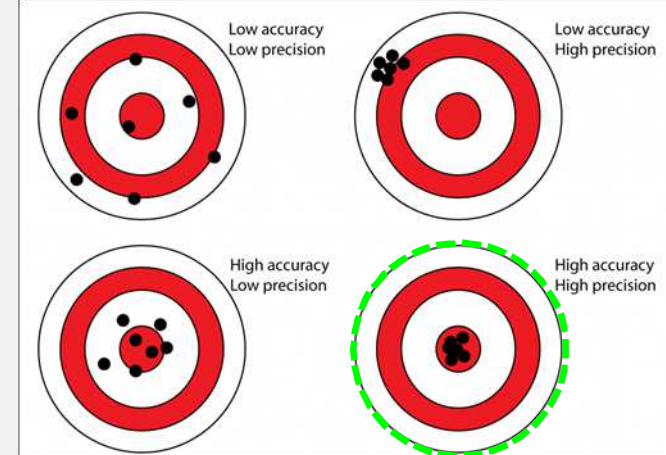
- Variabilité biologique / physiologique :  
*effet mesuré ou phénomène étudié*

**A/ DOUBLE VARIABILITÉ**

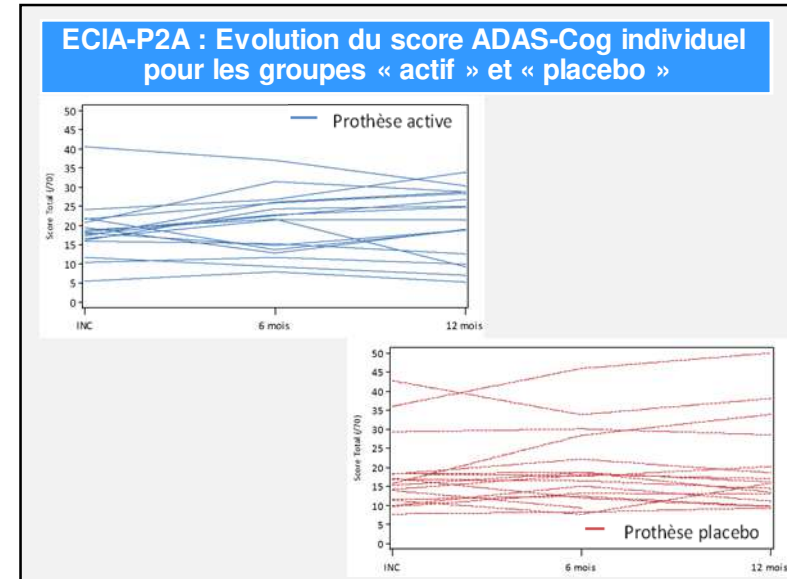
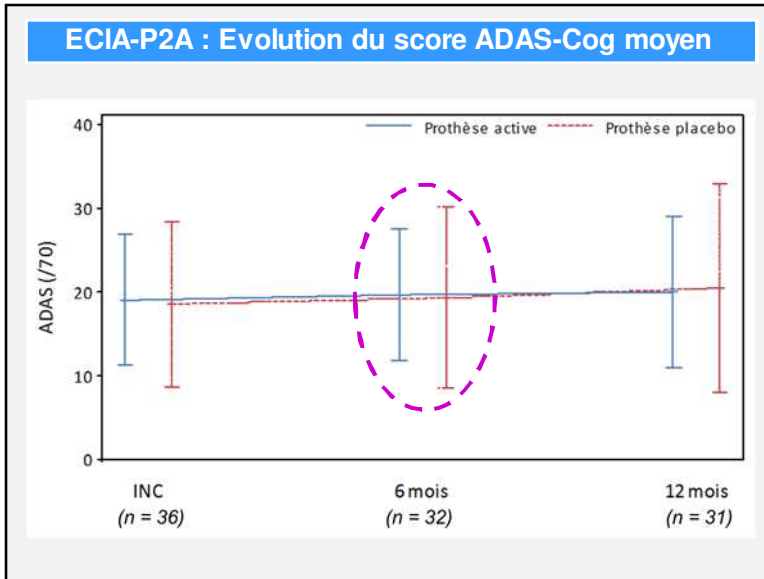
**!!! En recherche clinique :**

- Variabilité biologique / physiologique :  
*effet mesuré ou phénomène étudié*
- Variabilité expérimentale :  
*test utilisé et observateur impliqué*

*Mesure expérimentale : relation entre Reproductibilité (fiabilité, précision) et Validité (exactitude, justesse)*



*(D'après antarcticglaciers.org)*

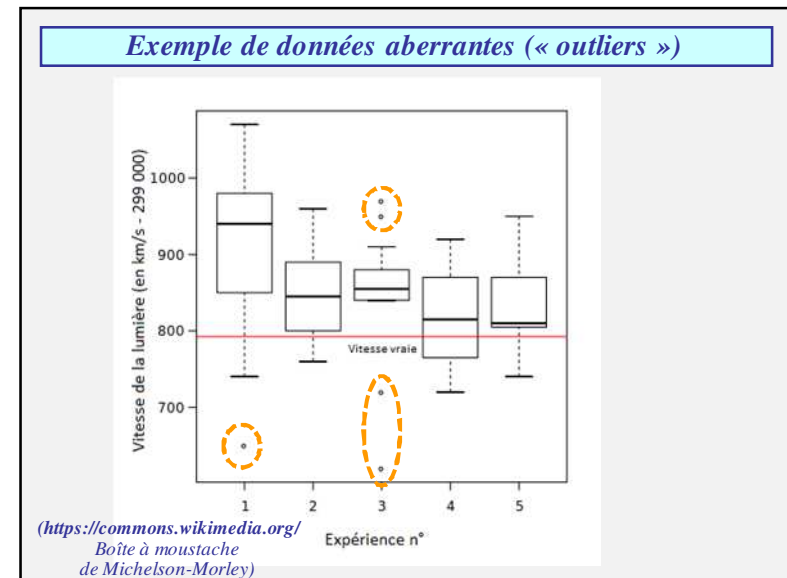


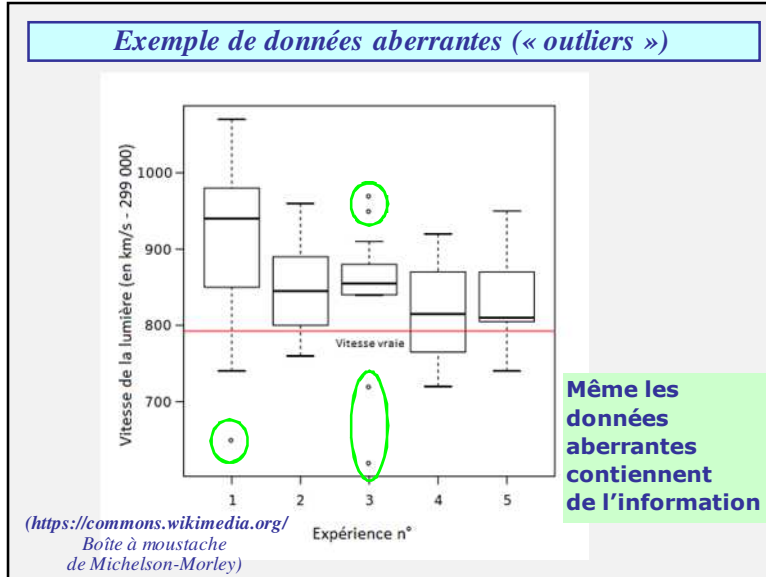
**B/ RÉSULTATS « PARTICULIERS »**

⇒ Cas des données aberrantes (outliers) :

✓ À inclure ?

✓ À exclure ?





**PLAN**

INTRODUCTION

I. CONCEPTION

II. RÉALISATION

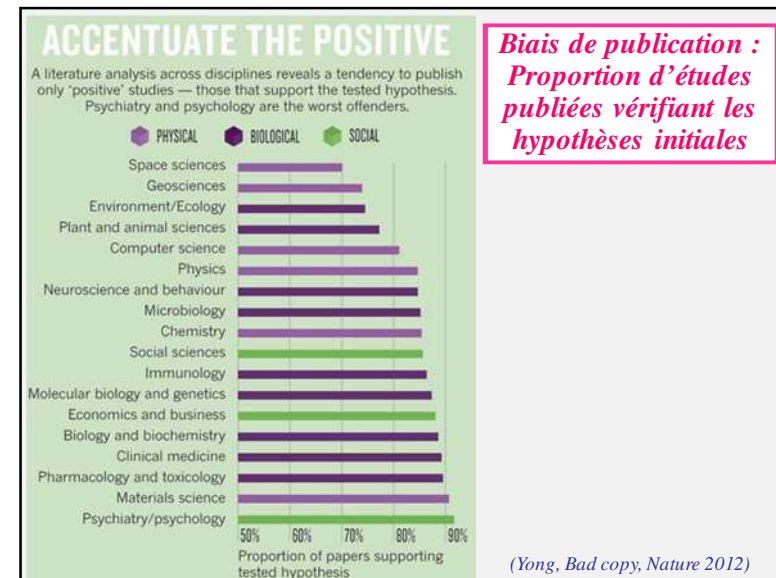
III. VALORISATION

CONCLUSION

**A/ RÉSULTATS « NÉGATIFS »**

⇒ Biais de publication :

- ✓ Les résultats positifs sont publiés
- ✓ Les résultats négatifs sont « oubliés »...



**A/ RÉSULTATS « NÉGATIFS »**

⇒ Biais de publication :

- ✓ Les résultats positifs sont publiés
- ✓ Les résultats négatifs sont « oubliés »...

**B/ INTERPRÉTATION**

⇒ Éviter les inférences « abusives »  
et les généralisations « excessives »

*Exemple de « réinterprétation » des résultats*

Cogn Process (2017) 18:55–65  
DOI 10.1007/s10339-016-0780-7



ORIGINAL ARTICLE

**Enhanced music sensitivity in 9-month-old bilingual infants**

Liquan Liu<sup>1,2</sup> · René Kager<sup>1</sup>

- **Protocole expérimental :**
  - 48 nourrissons de 9 mois :  
30 **monolingues** (néerlandais) vs. 18 **bilingues**
  - Tâches de **discrimination de contraste tonal** :  
lexical (chinois mandarin) et instrumental (violon)
  - Paradigme d'habituation visuelle

**Table 1** Bilingual language background apart from Dutch

	Experiment 1	Experiment 2
Afrikaans	1	0
Czech	1	0
English	5	2
French	1	1
Frisian	1	0
German	4	6
Hebrew	1	0
Italian	1	1
Portuguese	0	1
Russian	0	3
Spanish	2	3
Turkish	1	1
Total	18	18

!!! 8 langues  
secondes  
différentes

(Liu & Kager, Enhanced music sensitivity in 9-month-old bilingual infants, Cogn Process 2017)

- **Résultats :**
  - 12 participants exclus pour « diverses raisons »

males). Data of 12 infants from the initial sample pool were excluded from analyses for the following reasons: **tone or pitch accent language exposure after birth (3), fussiness (3), crying (3), unable to habituate (1), and inattentiveness (2).**

**(-) Pas de différence significative pour les contrastes tonaux lexicaux**

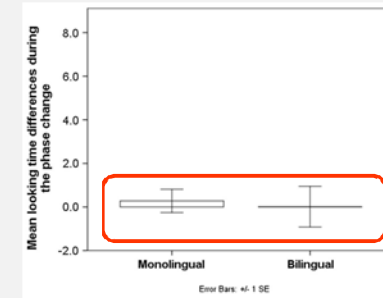
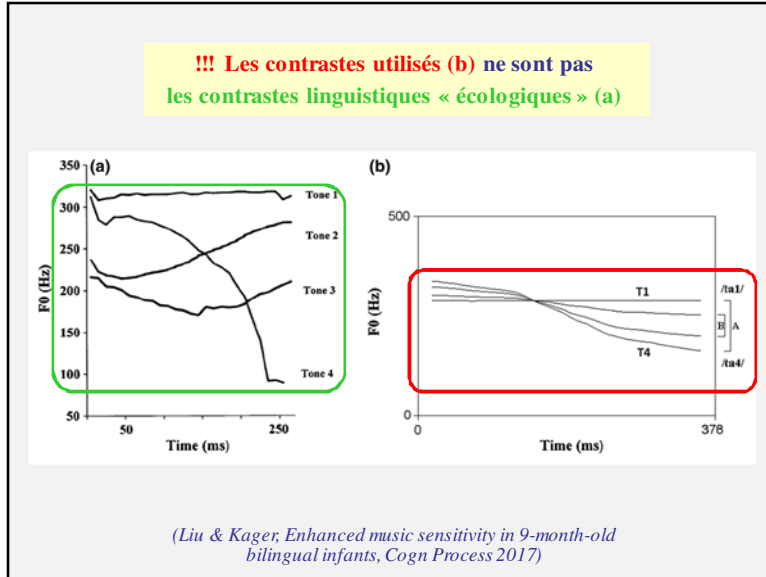


Fig. 4 Mean looking time differences during the phase change

(Liu & Kager, Enhanced music sensitivity in 9-month-old bilingual infants, Cogn Process 2017)



• Résultats :

- 12 participants exclus pour « diverses raisons »

(males). Data of 12 infants from the initial sample pool were excluded from analyses for the following reasons: tone or pitch accent language exposure after birth (3), fussiness (3), crying (3), unable to habituate (1), and inattentiveness (2).

(+) Plus grande sensibilité aux contrastes tonaux instrumentaux pour les nourrissons bilingues

(Liu & Kager, Enhanced music sensitivity in 9-month-old bilingual infants, Cogn Process 2017)

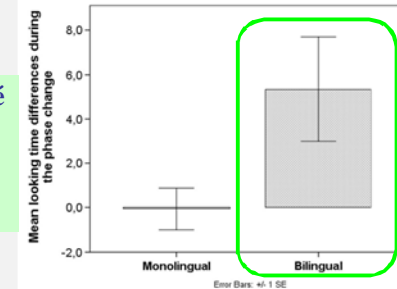


Fig. 6 Mean looking time differences during the phase change

• Conclusions :

- « Modèles perceptifs distincts entre le langage et la musique »

!!! Mais utilisation d'une langue à tons

• Conclusions :

- « Modèles perceptifs distincts entre le langage et la musique »

!!! Mais utilisation d'une langue à tons

- « Augmentation de la sensibilité musicale des nourrissons bilingues »

!!! Mais utilisation d'un seul instrument (violon)

**THE CONVERSATION**  
L'expertise universitaire, l'exigence journalistique  
Culture + Economie + Entreprise + Education + Environnement + Energie + Politique + Société + Santé + Science + Technologie + Data

## Pourquoi les petits bilingues ont l'oreille musicale

12 février 2017, 22:34 CET



Auteur

**Liquan Liu**  
Postdoctoral research fellow,  
Western Sydney University

(<https://theconversation.com/pourquoi-les-petits-bilingues-ont-oreille-musicale-71380>)

Une étude récente montre que les bébés qui apprennent à parler plusieurs langues pourraient bien développer une sensibilité accrue à la musique au cours de leurs premières années.

Par rapport aux petits qui n'apprennent qu'une seule langue, les enfants bilingues (ou multilingues) sont capables de déceler d'infimes variations de tonalité dans le langage.

Cette découverte nous mène à penser que les petits bilingues sont dotés d'une plus grande sensibilité auditive que les enfants monolingues. Autrement dit, les expériences multilingues de ces enfants les rendent peut-être plus aptes à détecter de petites différences dans leur environnement sonore, quelle que soit la nature du son (musique ou langage).

(Extrait de Liu, *Pourquoi les petits bilingues ont l'oreille musicale*, *The Conversation*, 2017-02-12)

### Le bilinguisme accroît les capacités cognitives

Les chercheurs ont constaté que les enfants bilingues sont capables de distinguer entre leurs deux langues dès le début de l'apprentissage et que leur rythme d'apprentissage du langage est identique à celui des enfants monolingues qui ont reçu la même exposition au langage.

Qu'il s'agisse d'apprendre une nouvelle langue, de reprendre la pratique d'une langue que vous avez déjà parlée, ou d'élever votre enfant pour qu'il devienne bilingue, le bilinguisme est un excellent moyen d'améliorer ses capacités de perception, de cognition, d'apprentissage et même de modifier la structure de votre cerveau.

(Extrait de Liu, *Pourquoi les petits bilingues ont l'oreille musicale*, *The Conversation*, 2017-02-12)

## PLAN

INTRODUCTION

I. CONCEPTION

II. RÉALISATION

III. VALORISATION

CONCLUSION



Trois points essentiels

- Poser une question de recherche pertinente et utile

Trois points essentiels

- ✓ Poser une question de recherche pertinente et utile
- Soulever les problèmes méthodologiques AVANT de commencer l'étude


Trois points essentiels

- ✓ Poser une question de recherche pertinente et utile
- ✓ Soulever les problèmes méthodologiques AVANT de commencer l'étude
- Publier TOUS les résultats (même ceux négatifs)

Hazardous journeys

Parachute use to prevent death and major trauma related to gravitational challenge: systematic review of randomised controlled trials

Gordon C S Smith, Jill P Pell BMJ VOLUME 327 20-27 DECEMBER 2003 bmj.com



**Objectives** To determine whether parachutes are effective in preventing major trauma related to gravitational challenge.

**Design** Systematic review of randomised controlled trials.

**Data sources:** Medline, Web of Science, Embase, and the Cochrane Library databases; appropriate internet sites and citation lists.

**Study selection:** Studies showing the effects of using a parachute during free fall.

**Conclusion:** Comme pour de nombreuses interventions visant à prévenir les problèmes de santé, l'efficacité des parachutes n'a pas fait l'objet d'une évaluation rigoureuse à l'aide d'essais contrôlés randomisés. (...) Nous pensons que tout le monde pourrait bénéficier de la participation des défenseurs les plus radicaux de la médecine fondée sur les preuves à un **essai croisé** en double insu, randomisé et **contrôlé par placebo** de l'utilisation du parachute.

Les parachutes réduisent le risque de blessure après une épreuve gravitationnelle, mais leur efficacité n'a pas été démontrée par des essais contrôlés randomisés