

# THEDRE : Méthode de conduite de la recherche en informatique centrée humain

*Traceable Human Experiment Design REsearch*

---

Nadine Mandran

Soutenance de thèse - 24 mars 2017

Directrice de Thèse : Sophie Dupuy-Chessa – LIG.

*Ecole doctorale MSTII – Spécialité informatique  
Université Grenoble Alpes*



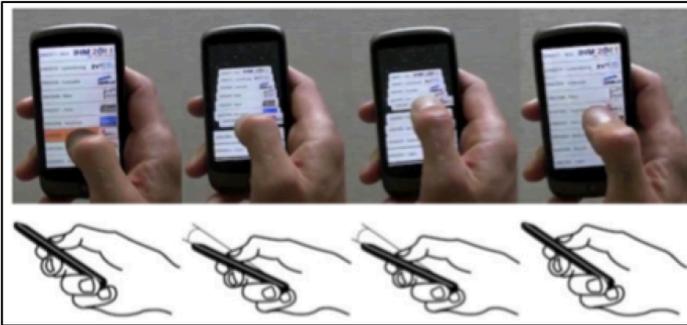
# La leçon de Claude Bernard

1813-1878

**« Le savant complet est celui qui embrasse à la fois la théorie et la pratique expérimentale. Il constate un fait ; à propos de ce fait, une idée naît dans son esprit ; en vue de cette idée, il raisonne, institue une expérience, en imagine et en réalise les conditions matérielles. De cette expérience résultent de nouveaux phénomènes qu'il faut observer, et ainsi de suite. ».** Claude Bernard



# Expérimentation en Informatique Centrée Humain

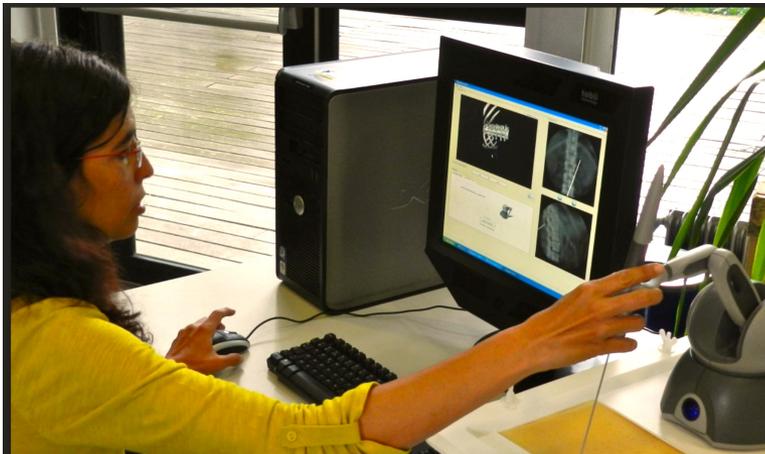


*T. Vincent et al 2013*

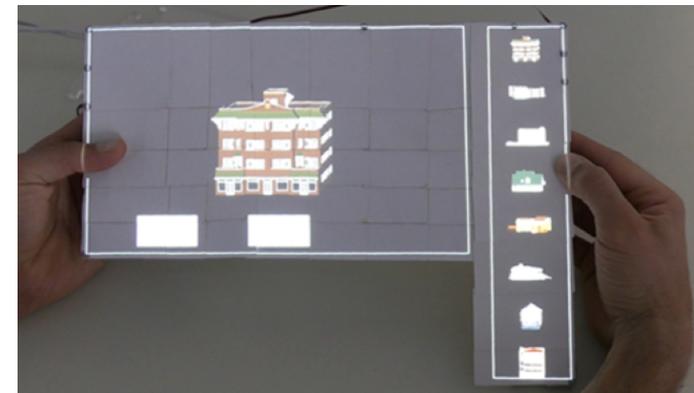
UnderTracks Processes	
Show 10 entries	Search: <input type="text"/>
Name	
Analyse Activite QCM	
AnalyseCorrelationItemsResultatGlobal	
AnalyseQcm	
AnalyseQcmItems	
AnalyseQcmMulti	
AnalyseTauxRemplissageQuestionnairesQcmL1UGA16	
AnonymeTestL1 (2)	
AnonymeTestL1	
bceit(3)	
Calcul de corrélation pour EvaluationEvaluation	

Showing 1 to 10 of 91 entries Previous 1 2 3 4 5 ... 10 Next

Mandran et al, 2015. Dop8



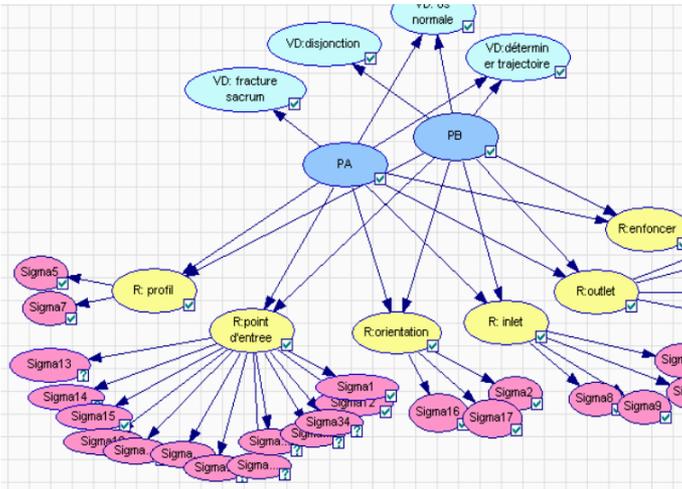
V.Luengo et L.Vadcard I , 2006. ANR TELEOS



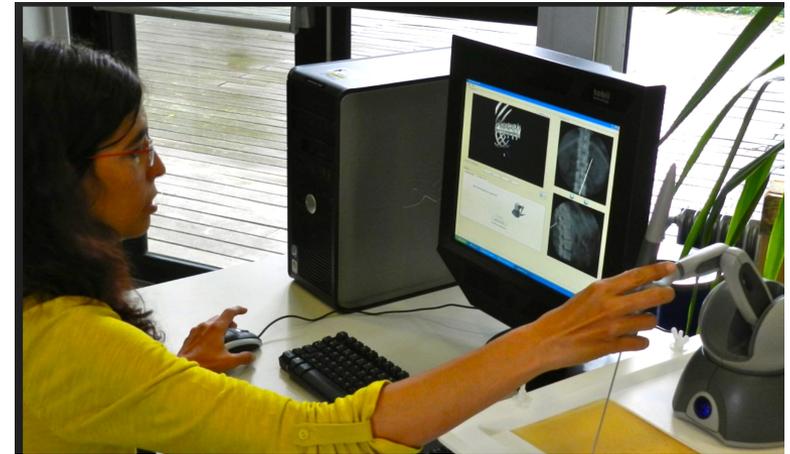
*M. Ortega, LIG, 2016*

# Recherche en Informatique Centrée Humain

## *RICH*



*Réseau Bayésien*



*Simulateur de chirurgie*

**instrument = connaissance scientifique + outil activable**

**Une dualité propre aux sciences de l'artificiel [H. Simon, 1969]**

# Recherche en Informatique Centrée Humain

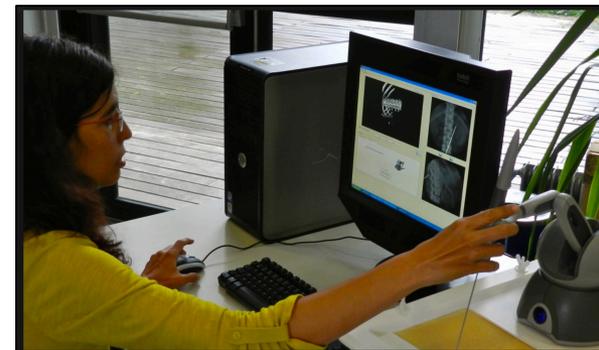
La version finale n'est pas connue au départ

L'outil activable s'apparente à un 'objet naturel'

L'outil répond à une intention

Pour un utilisateur dans un contexte donné

« *Les frontières des sciences de l'artificiel* »  
[H.Simon 1969], [Le Moigne 1974]



# Recherche en Informatique Centrée Humain

- Un outil activable divisible en composants activables
- Trois états : Inexistant, Statique ou Dynamique

L'humain et son contexte

- Le modèle de connaissances
- Les contraintes du terrain
- ...

L'interface :

- Terminologie
- Fonctionnalités
- ...

Le bras haptique :

- Manipulation
- Résistance
- ...



# Difficultés des expérimentations

- Nature duale de l'instrument
  - **Connaissance scientifique et un outil activable composite**
  - **Dépendance entre les deux**
- Une approche systémique :
  - **L'humain dans son contexte**
- Double finalité
  - Pour **construire** et **évaluer** l'instrument
- Processus itératif
  - Faire progresser de **manière incrémentale**
- Cas d'études
  - **Limités par le nombre et le temps**



# D'autant plus...

- Nécessité de mobiliser des compétences
  - **en méthodes de production des données**
  - **en méthodes d'analyse des données**
  - **en méthodes des sciences humaines et sociales (SHS)**
- **Notions peu abordées dans les enseignements** en informatique
  - en particulier les méthodes de production
  - les méthodes des sciences humaines et sociales

*Comment guider la conduite de la recherche et former les doctorants ?*



# PROBLÉMATIQUE

---

**Comment construire et évaluer les instruments produits par la recherche en informatique centrée humain ?**

- 1. Quel processus pour construire et évaluer les instruments ?**
- 2. Comment assurer la traçabilité de ce processus et garantir la qualité des résultats ?**

***Objectif : Fournir une méthode de conduite de la recherche en informatique centrée humain, traçable***

# ETAT DE L'ART

---

4 méthodes de conduite de la recherche

4 critères d'évaluation

# Méthode de conduite de la recherche

Comment construire et évaluer les instruments produits par la **recherche en informatique centrée humain** ?

1. Quel **processus** pour construire et évaluer les instruments ?
2. Comment assurer la **traçabilité** de ce processus et garantir la **qualité** des résultats ?



Spécification d'un paradigme épistémologique



Définition d'un processus de conduite de la recherche



Présence d'indicateurs de traçabilité et de qualité



Production de données avec l'humain

# Méthode de conduite de la recherche



## Spécification d'un paradigme épistémologique

Méthode de conduite de la recherche demande un positionnement épistémologique [Avenier & Thomas 2015]

«L'épistémologie : étude de la constitution des connaissances valables» [Le Moigne 1995]

Pour [Le Moigne 1995], cette définition pose des questions :

Qu'est-ce que la connaissance ?

Comment est-elle constituée ?

Comment apprécier sa valeur ou sa validité ?

# Méthode de conduite de la recherche



## Définition d'un processus de conduite de la recherche

- Un **processus itératif pour** construire et évaluer
- Un **processus détaillé** pour être opérationnel et être un outil de guidage pour les chercheurs
- Des outils **de management des processus** pour suivre les étapes du processus

# Méthode de conduite de la recherche



## Présence d'indicateurs de traçabilité et de qualité

*« Information choisie, associée à un phénomène, destinée à en observer les améliorations ou les dégradations au regard d'objectifs de qualité »  
[Batisse 2009]*

- Disposer d'**indicateurs de suivi** pour tracer le processus
- Disposer d'indicateurs pour évaluer **la qualité des données** produites et garantir la qualité des résultats de la recherche

# Méthode de conduite de la recherche



## Production de données avec l'humain

Savoir intégrer l'humain dans les volets expérimentaux de la recherche :

- Améliorer l'interaction Homme-Système (ISO 9241)
- Identifier les raisons de son implication : **observer, co-construire ou évaluer**( Mandran 2013)
- Avoir les méthodes de production et d'analyse des données pour aborder l'humain : **qualifier ou quantifier**

# Méthodes de conduite de la recherche

- **Design Based Research (DBR)** : Sciences de l'éducation et en Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain (EIAH)  
*Fondements : [Wang and Hannafin 2005]*
- **Design Science (DS)** : Système d'Information  
*Fondements : [Hevner et al. 2004]*
- **Action Design Research (ADR)** : Génie Logiciel et en Système d'Information  
*Fondements : [Hult and Lennung 1980]*
- **Modèle Dialogique (DM)** : Sciences de gestion  
*Fondements : [Avenier 2009]*

# Paradigmes épistémologiques



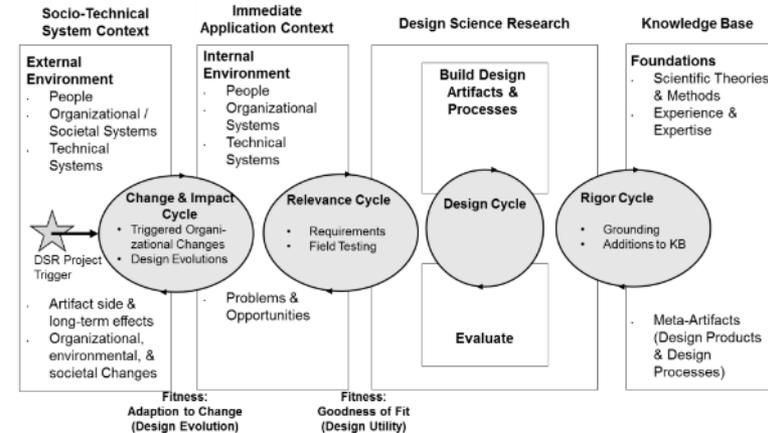
- **Design Based Research** : Constructivisme
  - Pas d'explicitation des hypothèses épistémiques
  - Pas de précision sur la valeur et la validité
- **Design Science** : Constructivisme
  - 12 thèses proposées par [Hevner 2012]
  - Pas de structuration en terme de valeur et de validité
- **Action Design Research** : Interprétativisme
  - Etude des faits et des narrations
  - Pas de précision sur la valeur et la validité
- **Dialogical Model** : Constructivisme Pragmatique
  - Etude de l'humain dans son contexte
  - Création de modèles de l'activité et des outils
  - Structuration et définition de critères de valeur et de validité

**Modèle Dialogique ancré dans le constructivisme pragmatique**  
**Hypothèses structurées et critères de valeur et de validité**

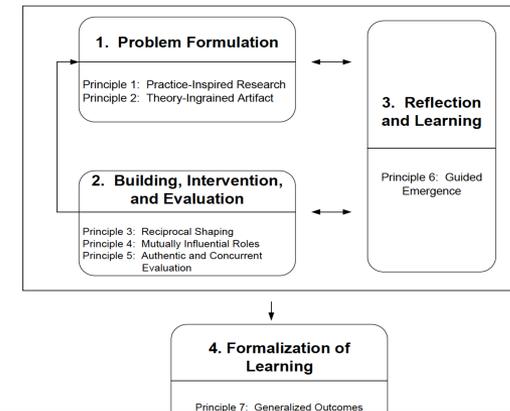
# Processus

- **Design Based Research** :
  - Des propriétés : Pragmatique, Itérative, Intégrative, Flexible.
  - Pas de processus
- **Design Science** :
  - Essentiel
  - Plusieurs versions de processus existent
  - Régulièrement restructuré
- **Action Design Research** :
  - Un processus existe
  - Manque de détail pour être opérationnel
- **Dialogical Model** :
  - Un processus existe
  - Pas directement transposable en RICH

*Design science [Hevner et al. 2016]*



*Action design Research [Sein et al 2011]*



**Nécessité d'un processus itératif pour la conduite de recherche**  
**Manque de précision pour être opérationnel**

# Traçabilité



- **Design Based Research** :
  - Des indicateurs définis par Collins 1992, non repris et non utilisés
- **Design Science** :
  - Présence de *guidelines* pour garantir la traçabilité
  - Qualité des données : préconisation mais pas de lien avec des travaux
- **Action Design Research** :
  - Préconisation : suivre les avancées du travail de recherche
  - Mais pas d'indicateur précis
  - Qualité des données : non abordée
- **Dialogical Model** :
  - Trois critères pour contrôler le processus : Fiabilité, Validité et Valeur
  - Qualité des données : non abordée

**Indicateurs de suivi du processus préconisés mais pas d'opérationnalisation  
Pas de travaux sur la qualité des données**

# Expérimentation centrée humain



- **Design Based Research** :
  - L'utilisateur est présent tout au long de la recherche
  - Pas de description sur son intégration au moment de l'expérimentation
- **Design Science** :
  - L'intégration de l'utilisateur est suggérée
  - Pas de description sur son intégration au moment de l'expérimentation
- **Action Design Research** :
  - Un principe est défini pour intégrer l'utilisateur
  - Importance de la pluridisciplinarité
  - Pas de description sur son intégration au moment de l'expérimentation
- **Dialogical Model** :
  - L'utilisateur est présent tout au long de la recherche
  - Pas de description sur son intégration au moment de l'expérimentation

**Pas de description de pourquoi ? quand ? et comment impliquer l'humain ?**

## BILAN DE L'ETAT DE L'ART

---

### Paradigmes Epistémologiques



Des paradigmes non détaillés sur les notions de valeur et de validité, sauf pour le Modèle Dialogique : Constructivisme Pragmatique.

### Processus de conduite de la recherche



Nécessité d'avoir des processus et d'itérer.  
Pas de processus réellement opérationnel.  
Design Science : un processus en constante évolution.

### Traçabilité



Pas ou peu d'indicateurs de traçabilité du processus.

Pas d'indicateurs sur la qualité des données.

### Expérimentation centrée humain



Nécessité d'impliquer l'utilisateur.

Pas toujours de précisions sur la manière de faire.

# THEDRE

---

Une méthode de conduite de la recherche  
ancrée dans le constructivisme pragmatique  
offrant un processus pluridisciplinaire opérationnel  
outillé avec des guides, des indicateurs de suivi et de qualité des données  
qui intègre des expérimentations impliquant l'humain

## NOTRE PROPOSITION

---

### Paradigmes Epistémologiques



Définir un paradigme pour la RICH avec des critères de valeurs et de validité.

Processus de conduite de la recherche



Avoir un processus opérationnel évolutif.

### Traçabilité



Avoir des outils pour la traçabilité et la qualité des données.

Expérimentation centrée humain

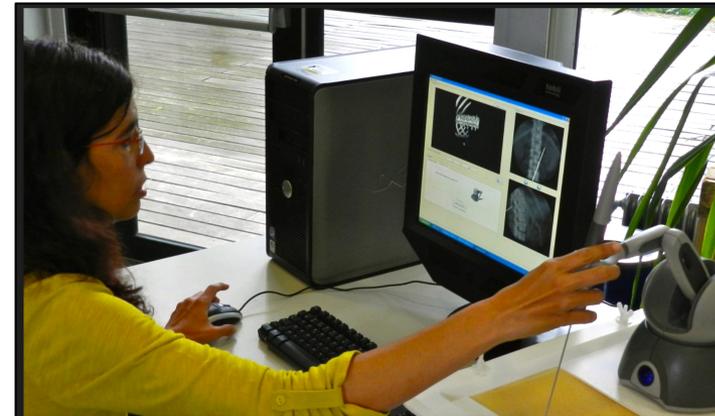


Avoir une méthode pour intégrer l'humain dans le processus.

# THEDRE : Paradigme épistémologique



- **Constructivisme pragmatique : les hypothèses**
  - Hypothèse 1 : Des **représentations du réel** existent
  - Hypothèse 2 : **L'humain va exprimer ses connaissances du monde**
  - Hypothèse 3 : L'outil activable a **une finalité dans un contexte** donné
  - Hypothèse 4 : La construction de l'instrument est **incrémentale**
  - Hypothèse 5 : La **question de recherche peut évoluer**, en accord avec les contextes académique, technique et sociétal et les résultats du terrain



# THEDRE : Paradigme épistémologique



- Valeur

- Contribution : Incrémenter des connaissances existantes
- Qualité du construit : Adéquation de l'outil activable aux activités humaines

- Validité

- Mise à l'épreuve : Phase expérimentale où l'outil est construit et évalué
- Multiplicité des données : Une large diversité des méthodes de production (qualitatif et quantitatif) et de raisonnement (abductif, déductif et inductif)
- Fiabilité des données : Volume et qualité des données suivis par des indicateurs



## NOTRE PROPOSITION

---

### Paradigmes Epistémologiques



Définir un paradigme pour la RICH avec des critères de valeurs et de validité.

### Processus de conduite de la recherche



Avoir un processus opérationnel évolutif.

### Traçabilité



Avoir des outils pour la traçabilité et la qualité des données.

### Expérimentation centrée humain

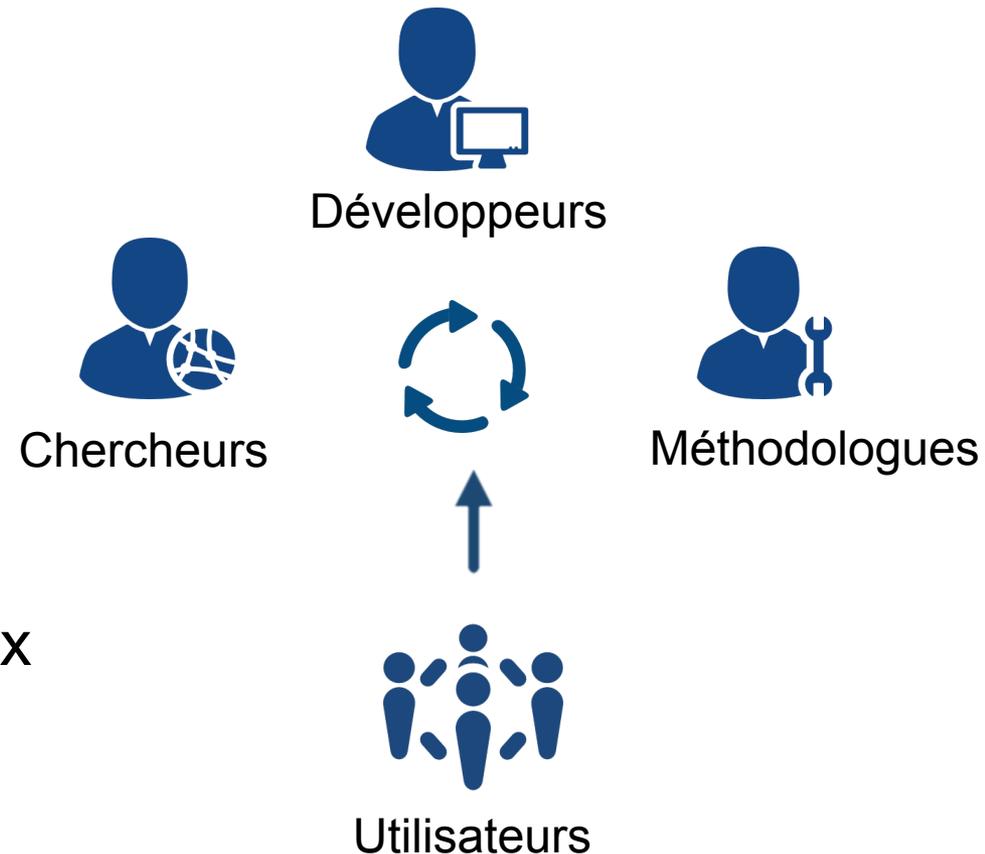


Avoir une méthode pour intégrer l'humain dans le processus.

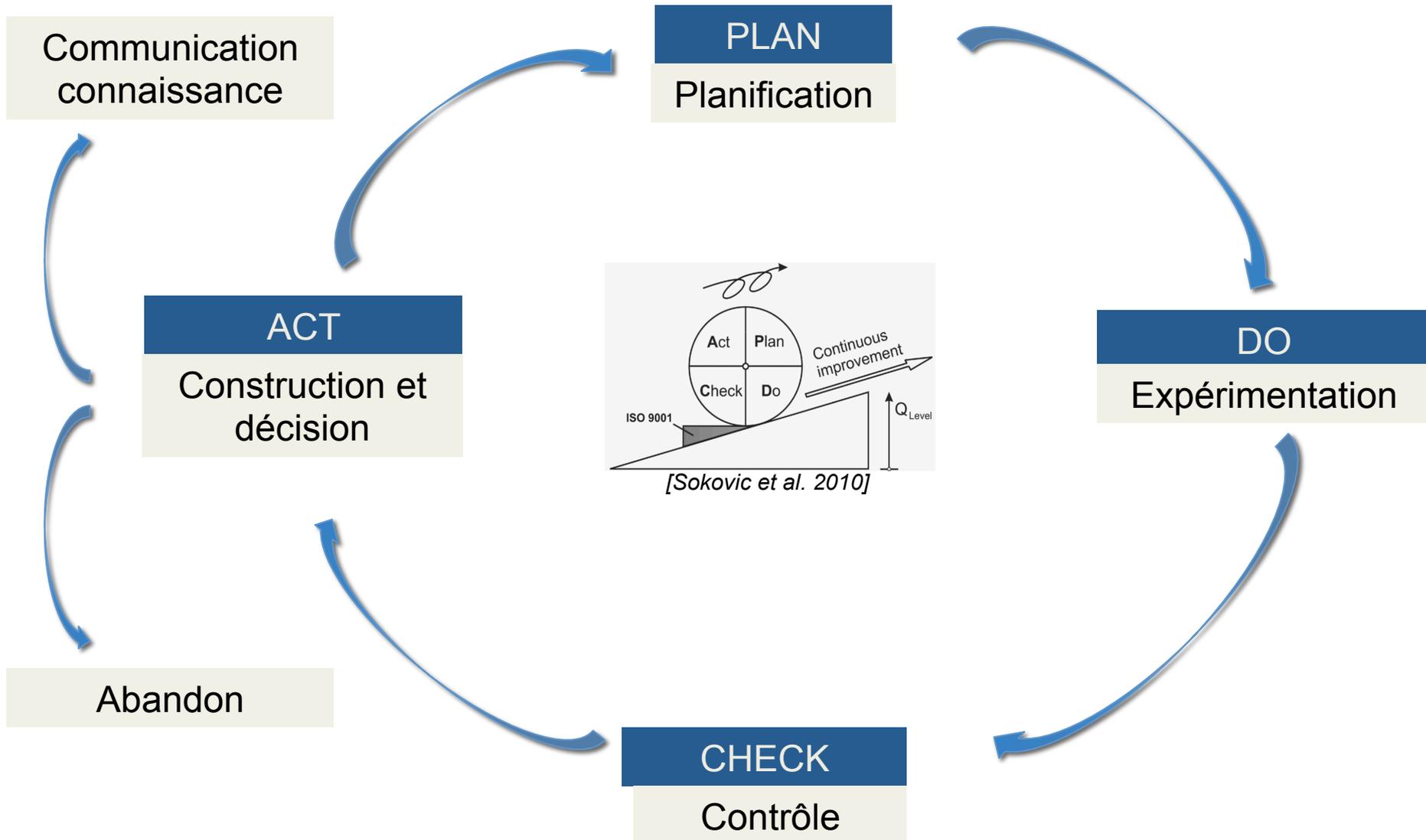
# THEDRE : Processus 'pluricompétence'



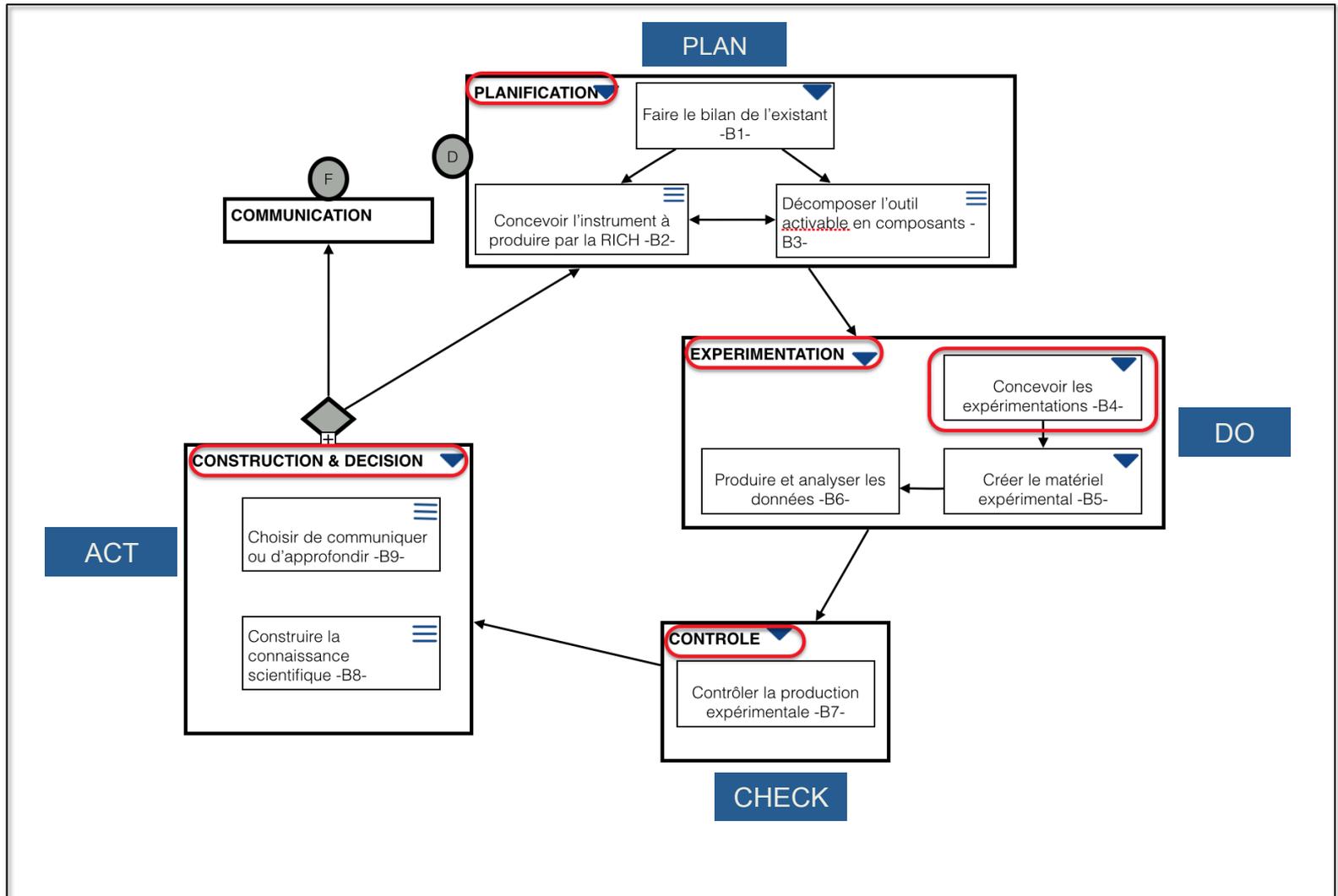
- Des acteurs internes
  - Chercheurs
  - Développeurs
  - Méthodologues
- Utilisateurs
  - Intermédiaires et Finaux



# THEDRE : Le cycle de Deming - PDCA



# THEDRE : Sous-processus et Blocs





# THEDRE : Tâches

## EXPERIMENTATION

### Concevoir les expérimentations -B4-



Partager entre acteurs internes la valeur ajoutée de la recherche -T1-



**Protocole expérimental**  
**Logigramme**  
**Indicateurs de qualité des données**



Définir les objectifs expérimentaux -T2-



Rédiger les questions ou hypothèses expérimentales -T3-



Préciser le profil des utilisateurs et leur implication -T5-



Identifier les mesures à prendre et les données à produire -T4-



Déterminer les plages des valeurs possibles des données -T8-



Choisir les méthodes de production des données -T6-



Intégrer la prise de mesure des indicateurs d'objectifs -T7-



**Protocoles expérimentaux**  
**Liste des mesures à prendre et critères de validité**



IA : Rédiger le ou le(s) protocoles expérimentaux  
Nombre d'expérimentations conçues  
Nombre de rencontres des acteurs internes  
IP : Existence des deux livrables

# THEDRE : Quatre tâches

- **Partager entre acteurs internes** la valeur ajoutée de la recherche
  - Point de départ du sous-processus expérimentation
  - Essentiel pour que les acteurs internes non chercheurs comprennent les enjeux
- **Définir les objectifs expérimentaux**
  - Quels éléments vont être construits et évalués ? Pour faire quoi ? Avec quels utilisateurs ?
- **Rédiger les questions ou hypothèses**
  - Rédiger les questions qui se posent auxquelles des réponses sont attendues
  - Rédiger les hypothèses faites et que le chercheur souhaite évaluer sur le terrain
- **Identifier les mesures à prendre et les données à produire**
  - Les mesures vont découler des questions ou des hypothèses
  - Les données représentent comment les mesures vont être faites



Partager entre acteurs internes la valeur ajoutée de la recherche -T1-



Définir les objectifs expérimentaux -T2-



Rédiger les questions ou hypothèses expérimentales -T3-



Identifier les mesures à prendre et les données à produire -T4-



# THEDRE : Séquencement du processus



- Rendre des **blocs** ou des **tâches obligatoires**, qui vont contraindre le processus



contraint le sous-processus

- *Lire la bibliographie avant de faire une expérimentation*
- *Poser les objectifs expérimentaux avant de recruter les participants*
- *Créer l'outil activable avant de faire des tests*



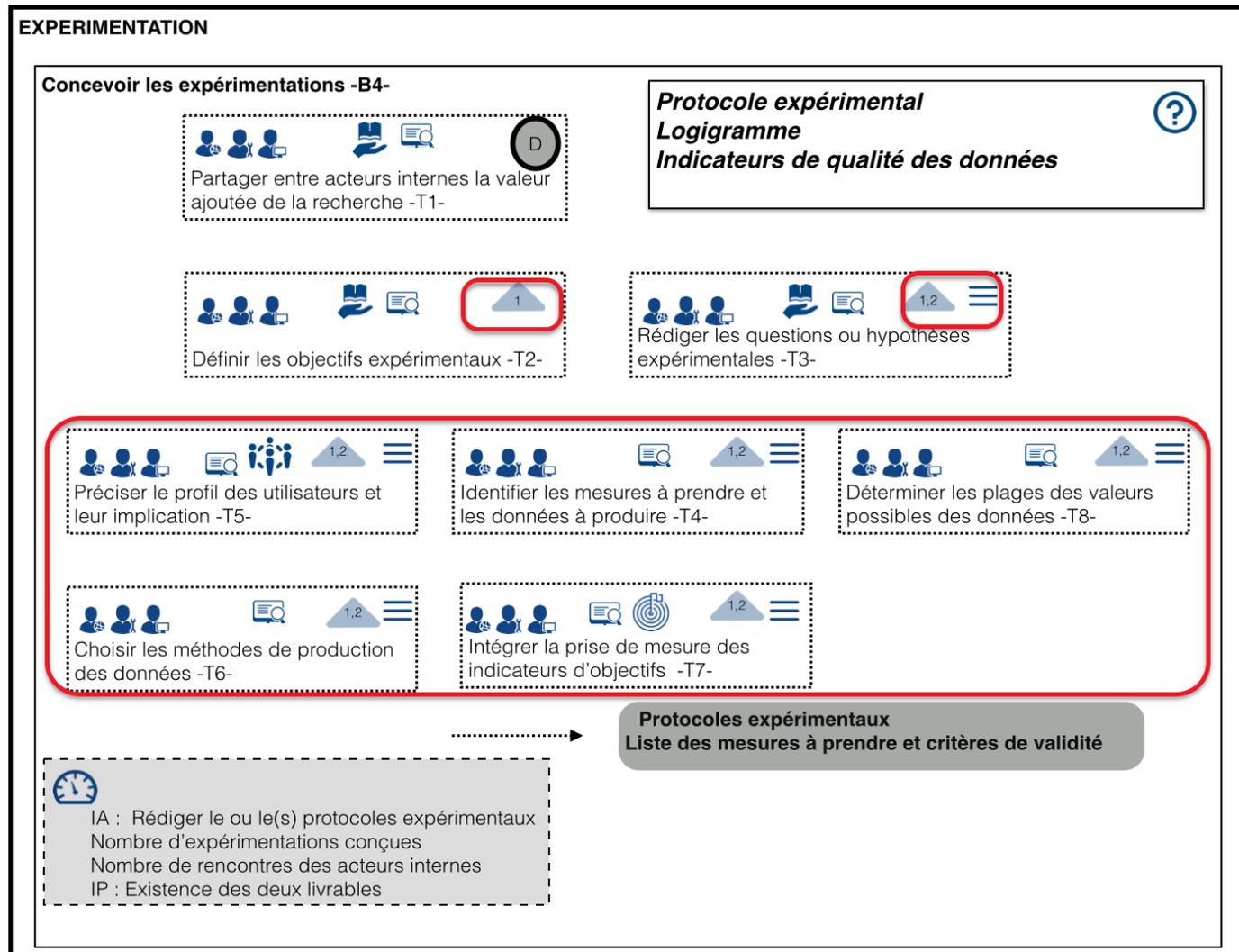
est contraint par les tâches précédentes, N° des tâches qui contraignent

- Rendre des **blocs** ou des **tâches flexibles**,
  - *Faire le développement de l'outil activable*
  - *Faire le guide d'entretien*
  - *Recruter les participants*



en parallèle (pour les tâches ou les blocs)

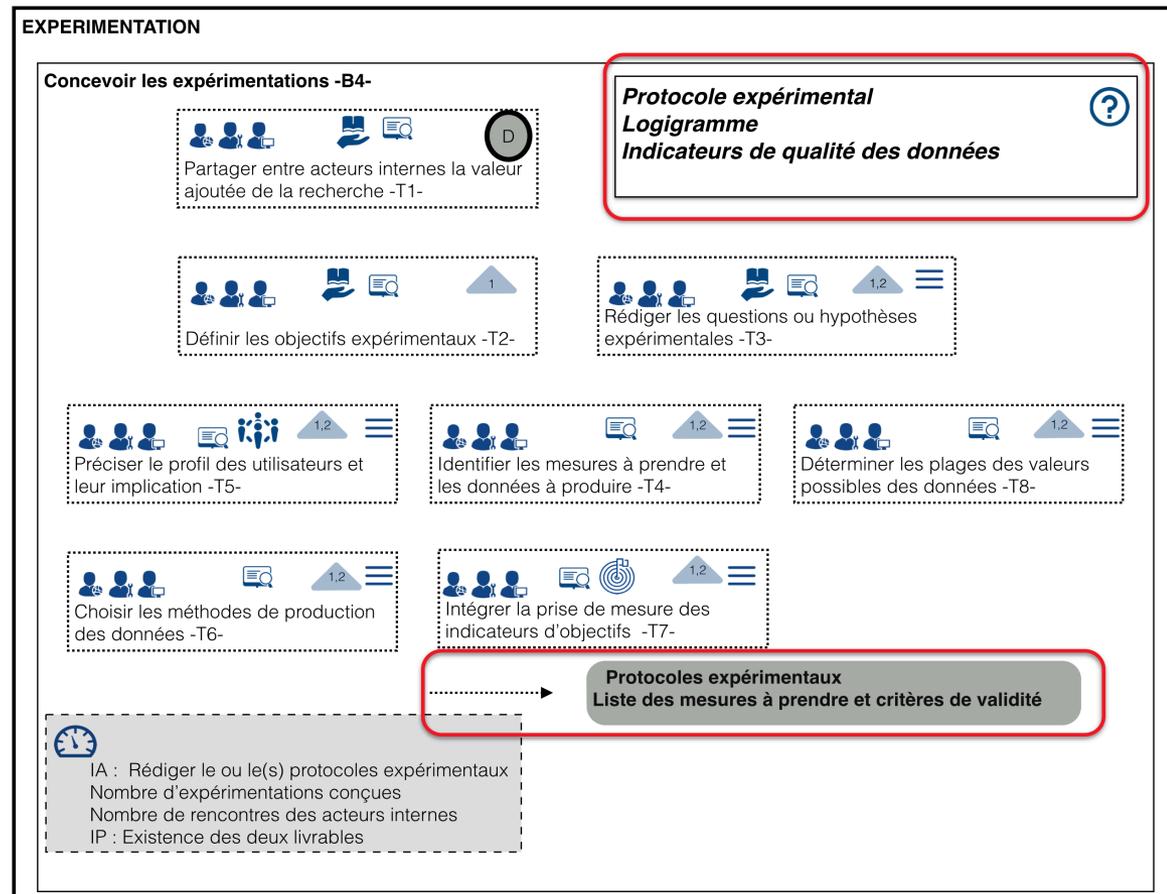
# THEDRE : Séquencement du processus



# THEDRE : Guides et Livrables

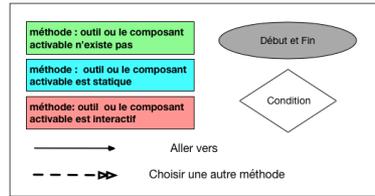


- **Guides** : associés aux blocs
  - Aider la réalisation des tâches
  - Faciliter la pluridisciplinarité
- **Livrables** : associés aux blocs
  - Tracer les résultats des tâches



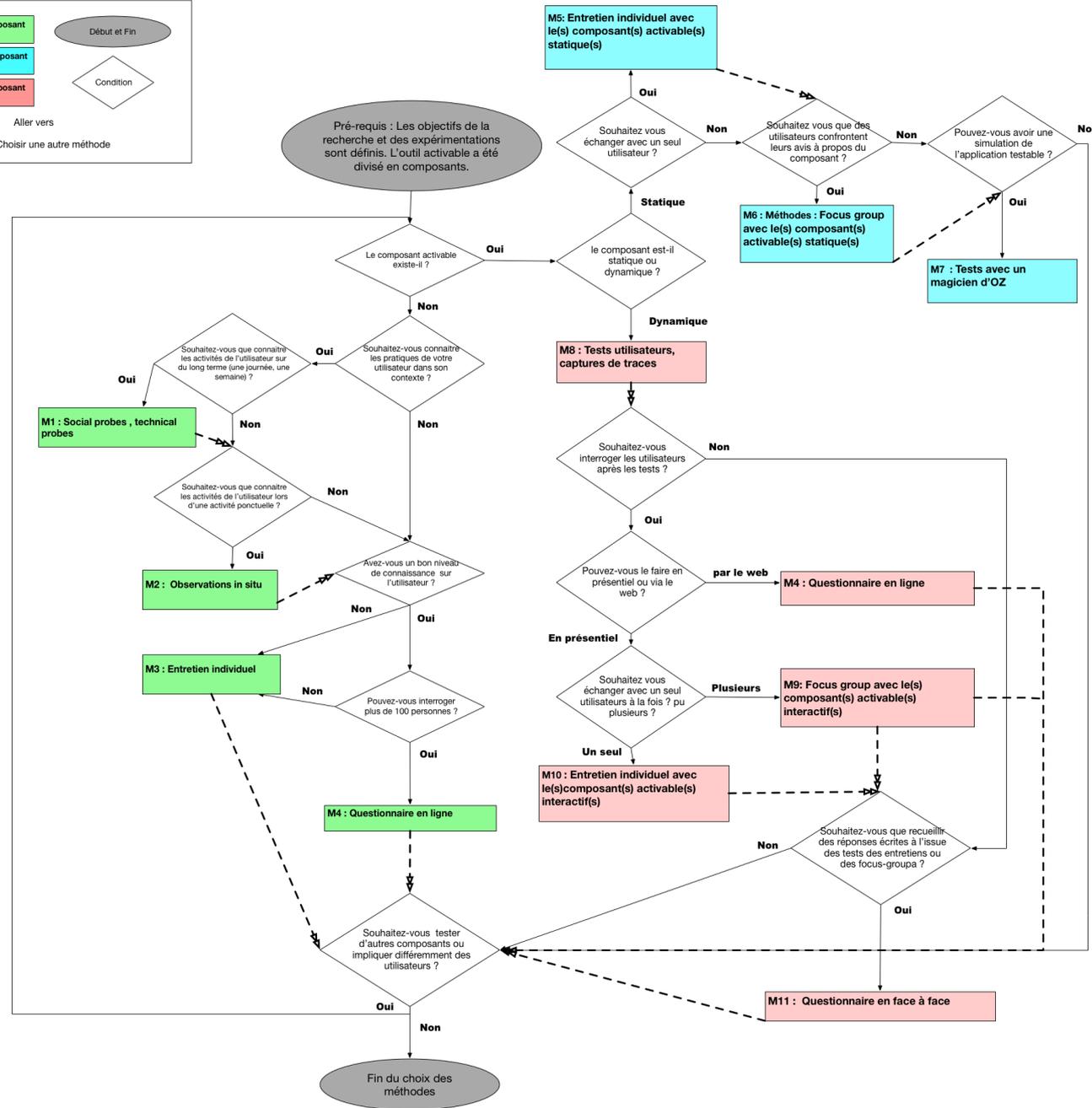
# THEDRE

## Logigramme



Avoir défini :

- Les objectifs de la recherche
- Les objectifs des expérimentations
- Les composants de l'outil activable
- Le nombre d'utilisateurs potentiels
- Le niveau de connaissance sur l'utilisateur

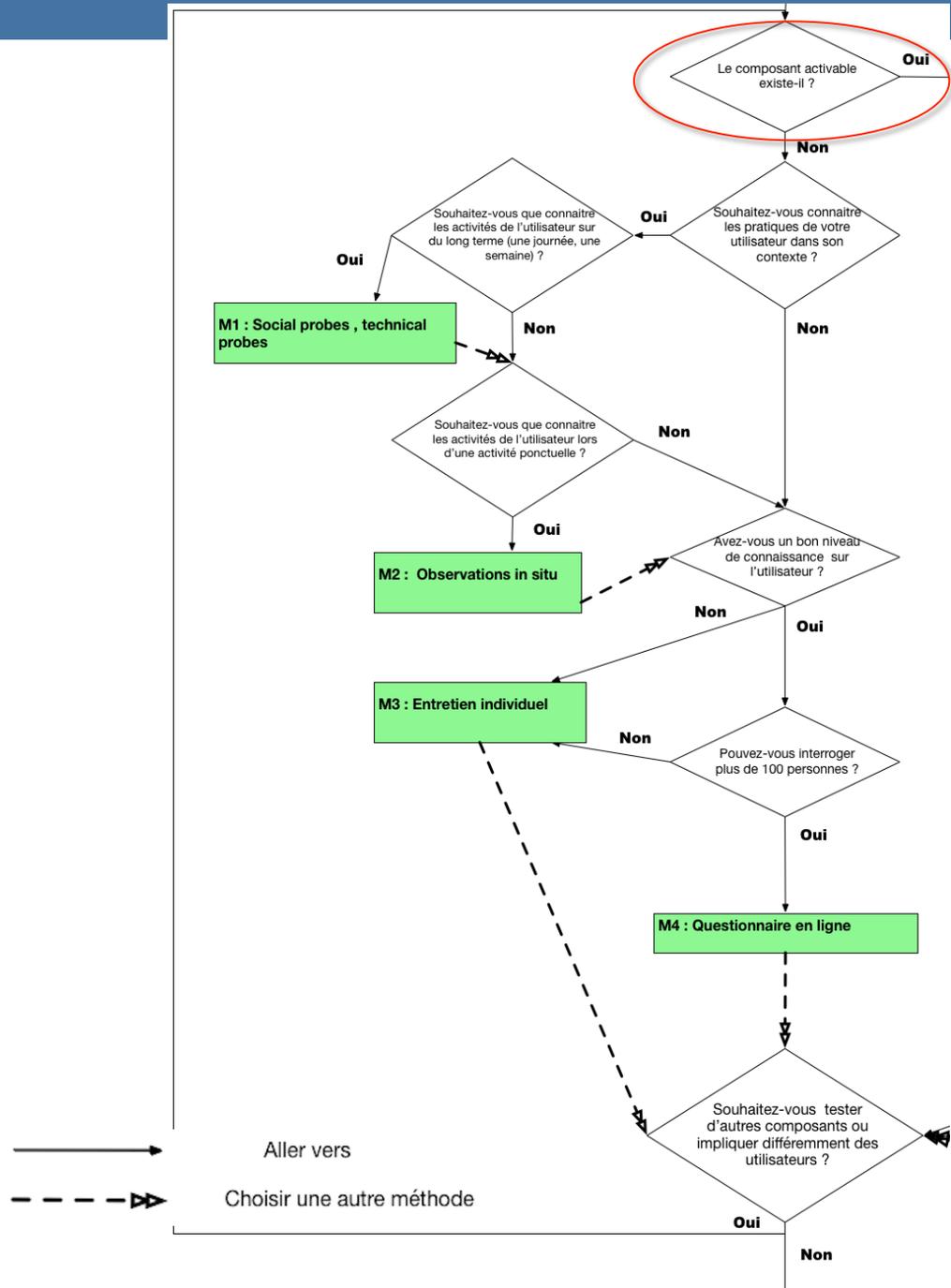


# THEDRE

## Logigramme



- Pas d'outil activable
- Pas de connaissance sur les pratiques des chirurgiens
- Observer une opération

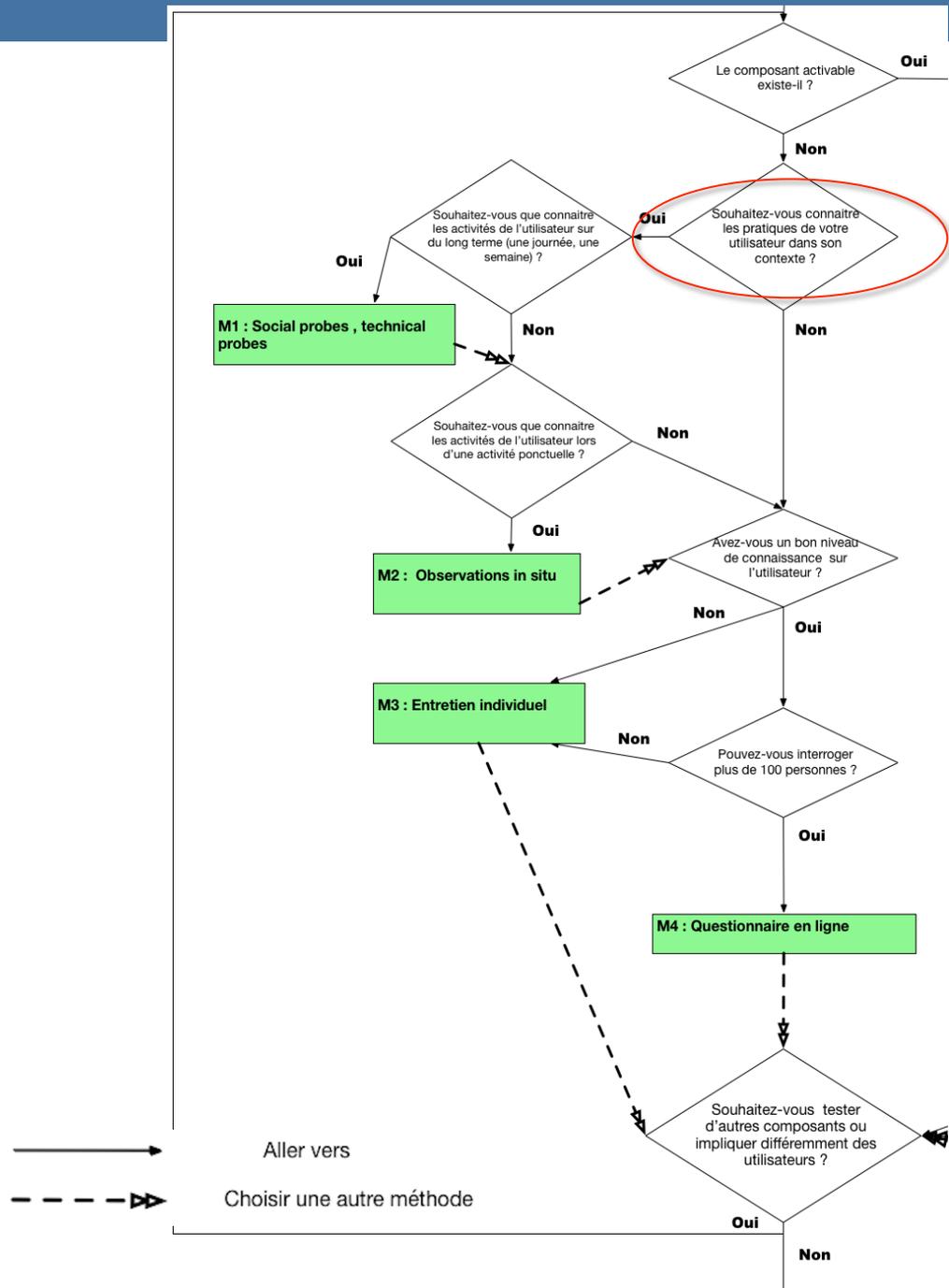


# THEDRE

## Logigramme



- Pas d'outil activable
- Pas de connaissance sur les pratiques des chirurgiens
- Observer une opération

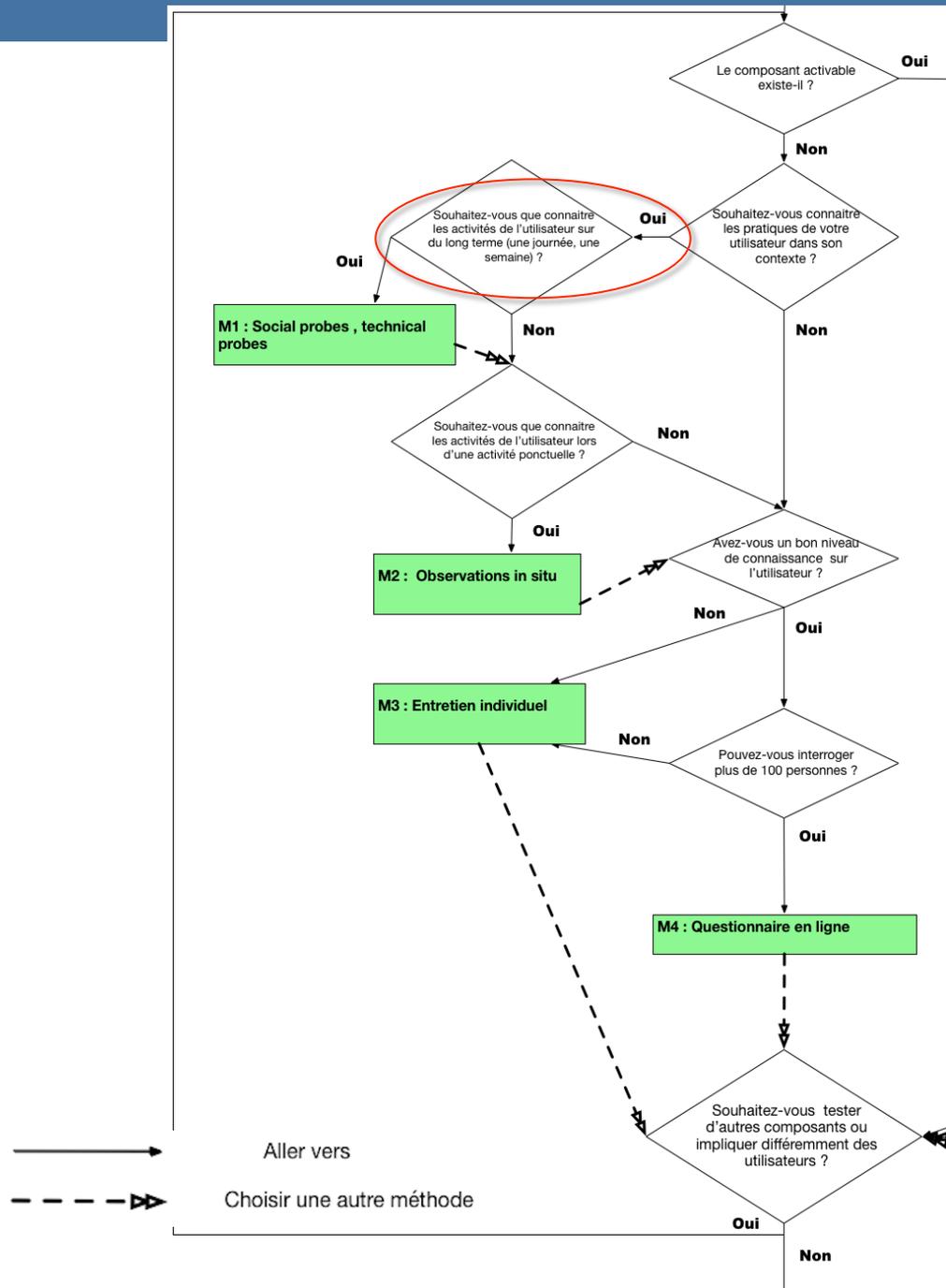


# THEDRE

## Logigramme



- Pas d'outil activable
- Pas de connaissance sur les pratiques des chirurgiens
- Observer une opération

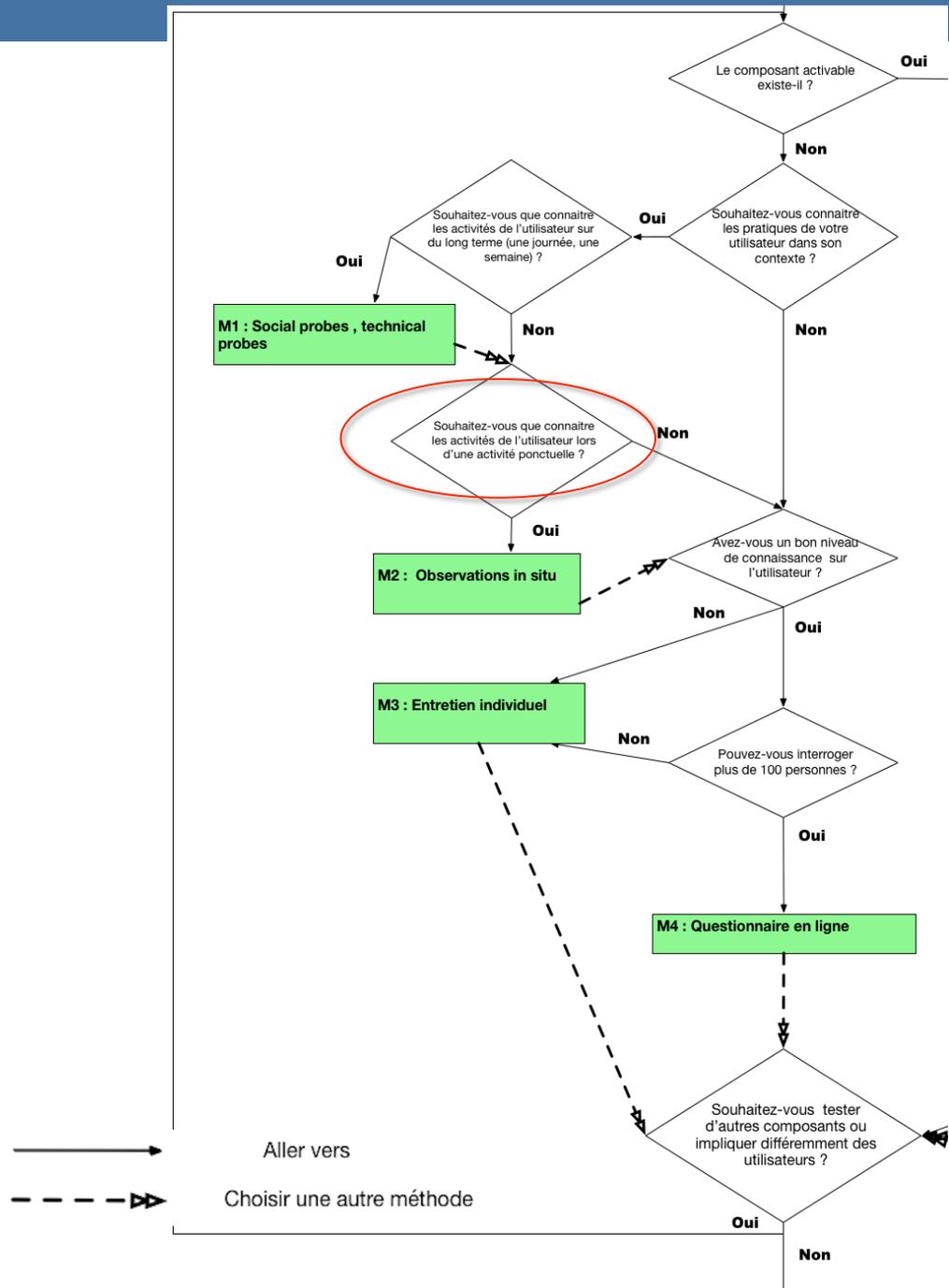


# THEDRE

## Logigramme



- Pas d'outil activable
- Pas de connaissance sur les pratiques des chirurgiens
- Observer une opération

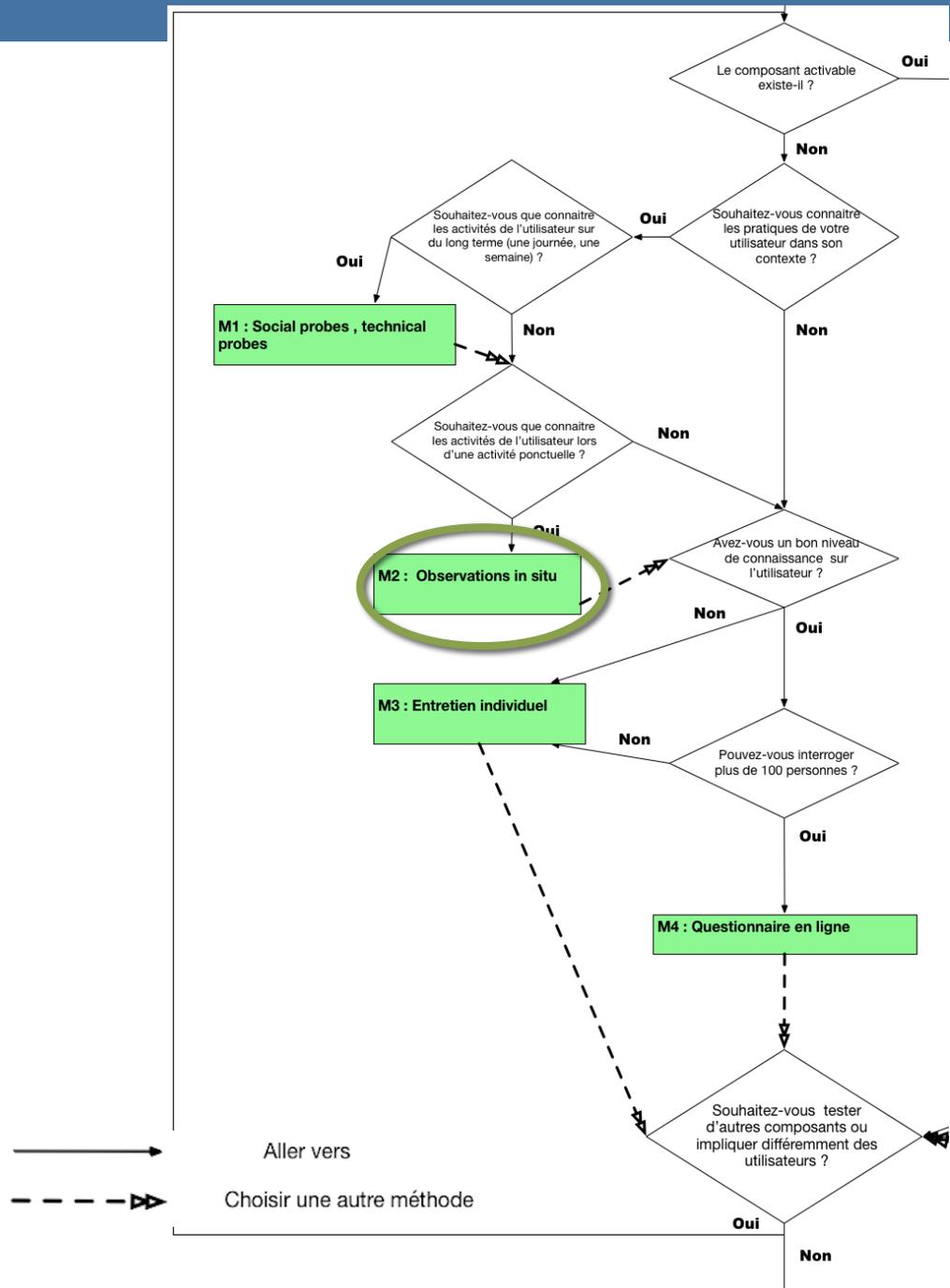


# THEDRE

## Logigramme



- Pas d'outil activable
- Pas de connaissance sur les pratiques des chirurgiens
- Observer une opération

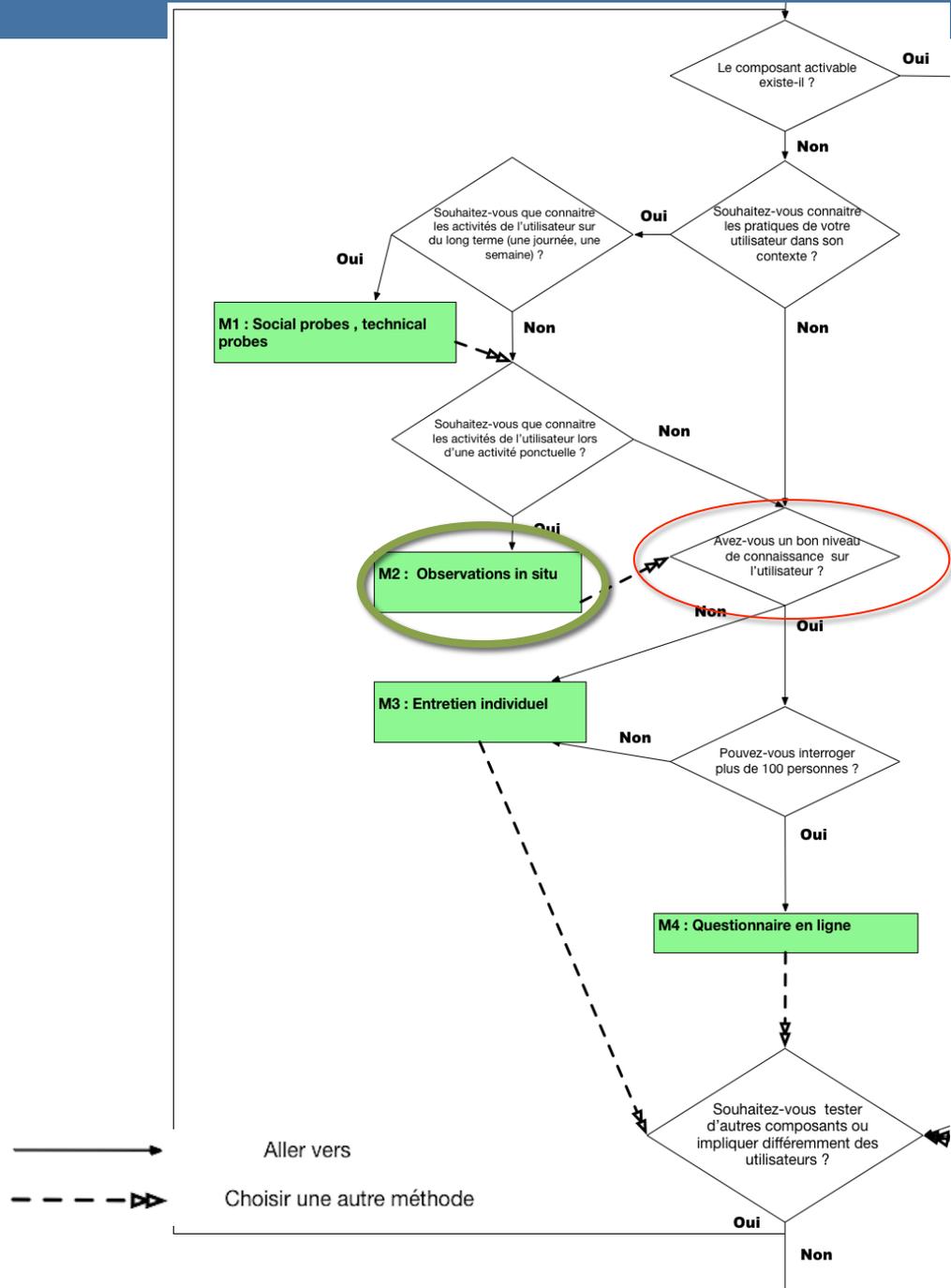


# THEDRE

## Logigramme



- Pas d'outil activable
- Pas de connaissance sur les pratiques des chirurgiens
- Observer une opération

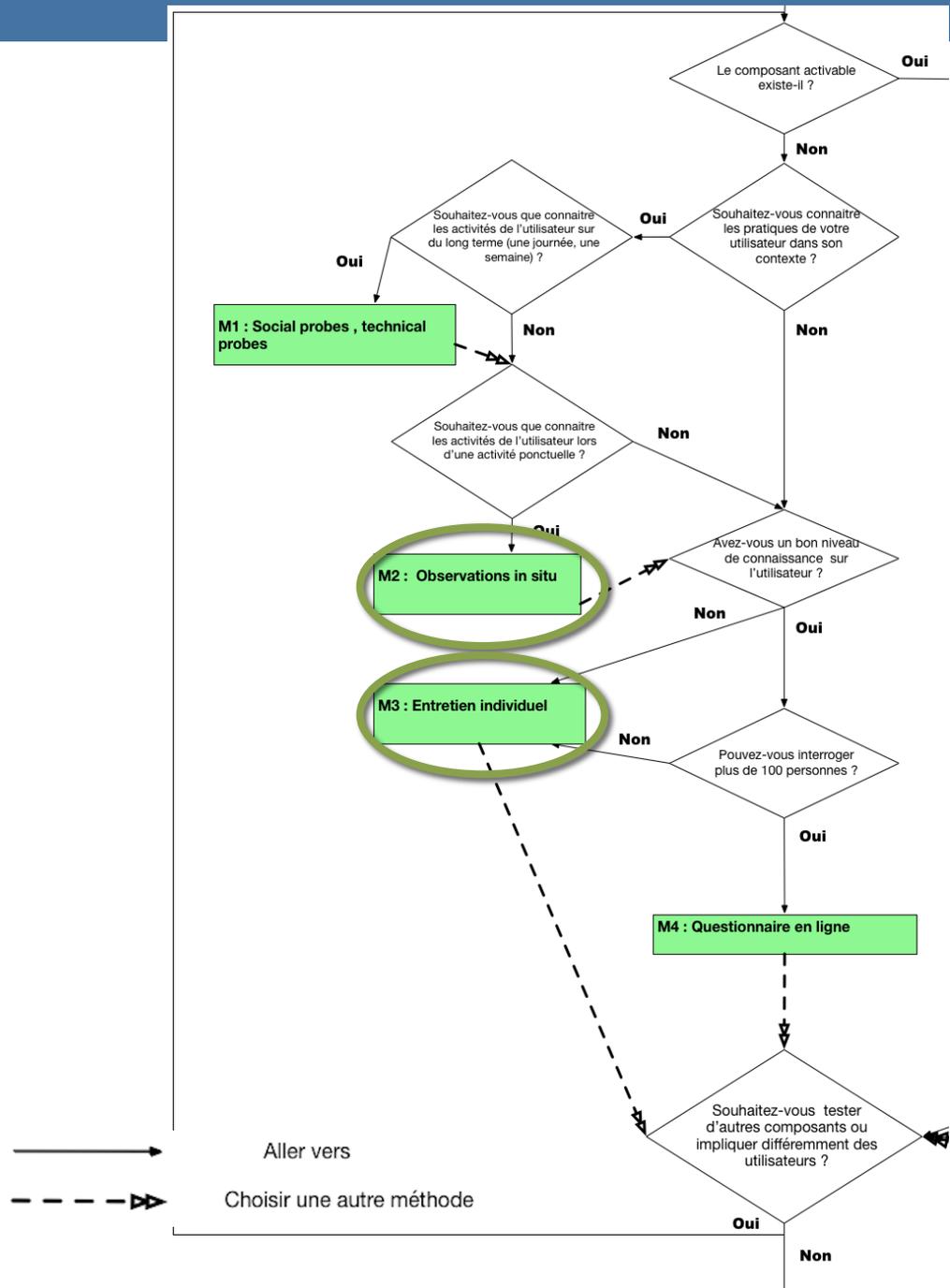


# THEDRE

## Logigramme



- Pas d'outil activable
- Pas de connaissance sur les pratiques des chirurgiens
- Observer une opération



## NOTRE PROPOSITION

---

### Paradigmes Epistémologiques



Définir un paradigme pour la RICH avec des critères de valeurs et de validité.

### Processus de conduite de la recherche



Avoir un processus opérationnel évolutif.

### Traçabilité



Avoir des outils pour la traçabilité et la qualité des données.

### Expérimentation centrée humain



Avoir une méthode pour intégrer l'humain dans le processus.

# THEDRE : Traçabilité



Indicateur : « *Information choisie, associée à un phénomène, destinée à en observer les améliorations ou les dégradations au regard d'objectifs de qualité* » [Batisse 2009].

## Pour le pilotage du processus global :

**Objectif** : à atteindre pour itérer ou non  
*Avoir atteint une note d'utilisabilité de 8/10*



indicateur d'objectifs

## Pour le suivi des blocs :

**Activité** : ce qui est fait  
*nombre de publications lues*

**Production** : ce qui est atteint  
*synthèse bibliographique*



Indicateurs produits par les blocs

IA : indicateur d'activités

IP : indicateur de production

# THEDRE : Traçabilité *exemple*



## EXPERIMENTATION

### Concevoir les expérimentations -B4-

Partager entre acteurs internes la valeur ajoutée de la recherche -T1-

**Protocole expérimental**  
**Logigramme**  
**Indicateurs de qualité des données**

Définir les objectifs expérimentaux -T2-

Rédiger les questions ou hypothèses expérimentales -T3-

Préciser le profil des utilisateurs et leur implication -T5-

Identifier les mesures à prendre et les données à produire -T4-

Déterminer les plages des valeurs possibles des données -T8-

Choisir les méthodes de production des données -T6-

Intégrer la prise de mesure des indicateurs d'objectifs -T7-

**Protocoles expérimentaux**  
**Liste des mesures à prendre et critères de validité**

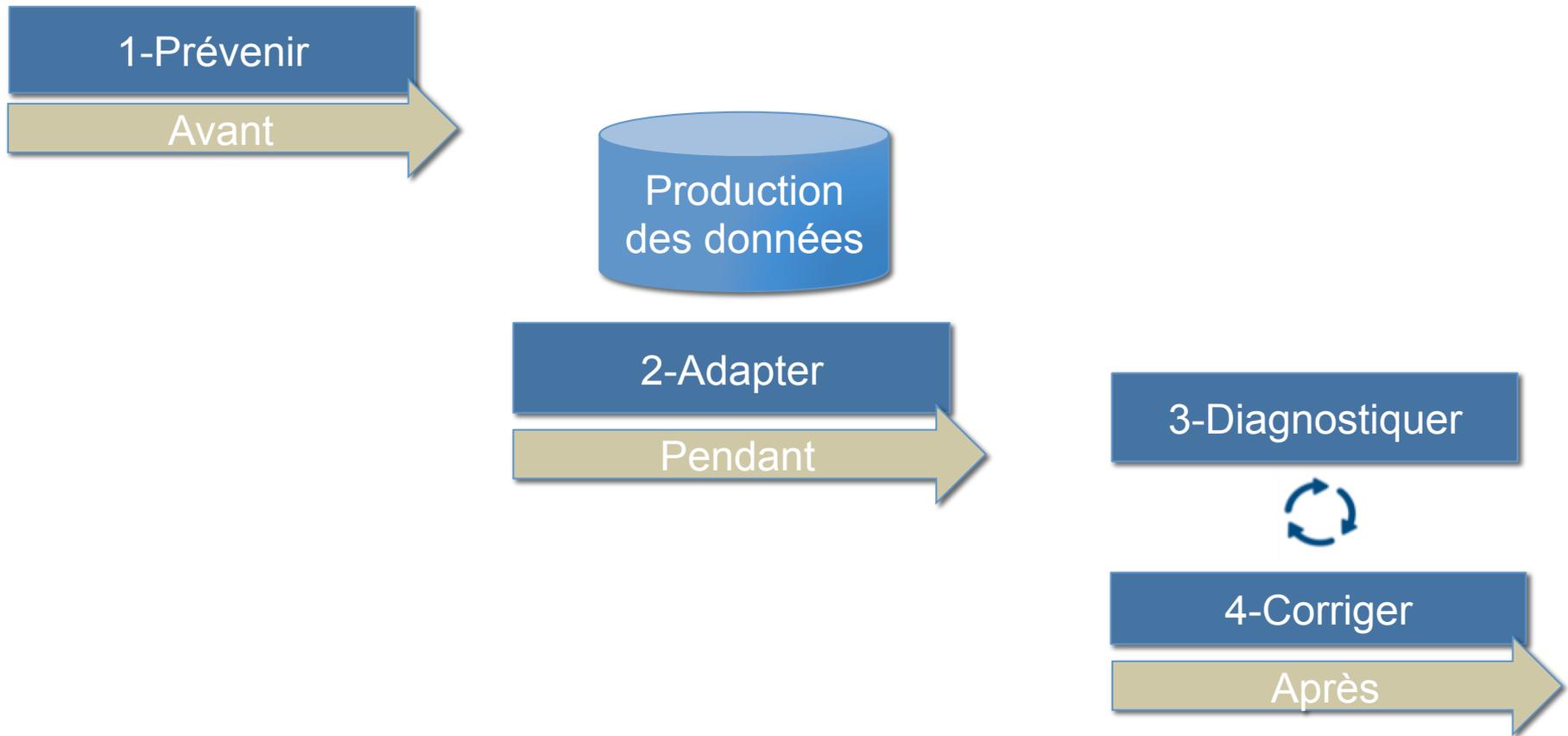


IA : Rédiger le ou le(s) protocoles expérimentaux  
 Nombre d'expérimentations conçues  
 Nombre de rencontres des acteurs internes  
 IP : Existence des deux livrables

# THEDRE : Indicateurs sur les données



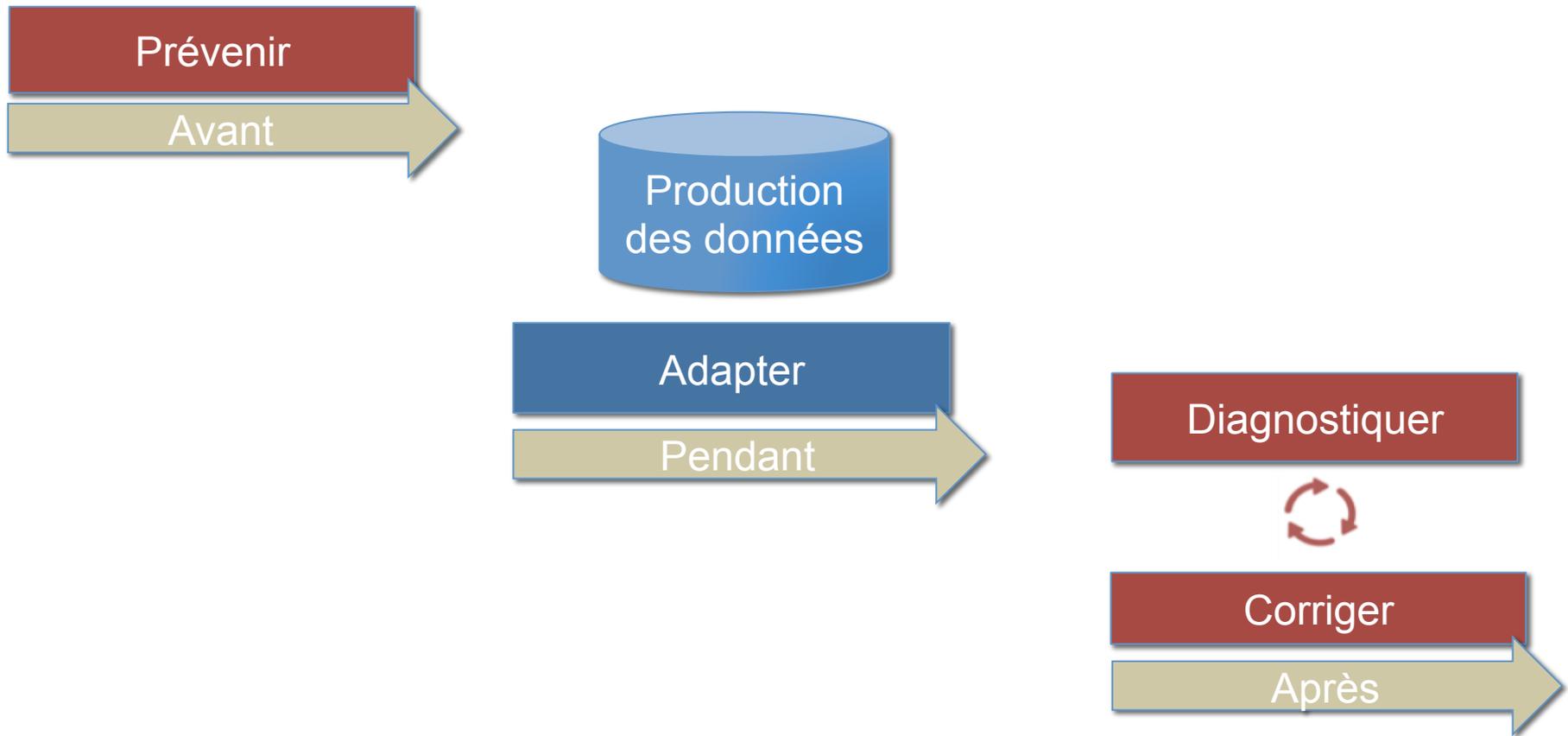
- Quatre approches [Berti-Equille 2007]



# THEDRE : Indicateurs sur les données



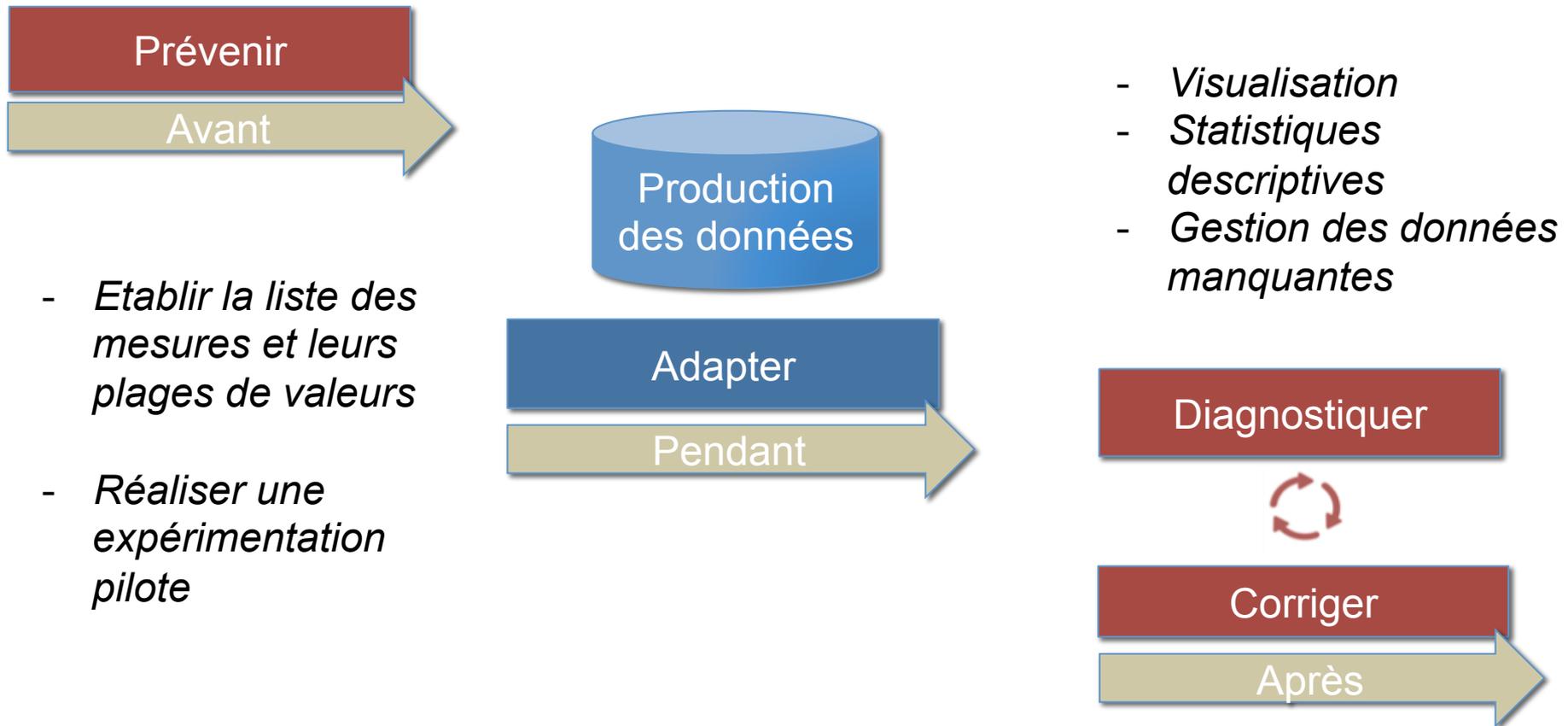
- [Berti-Equille 2007] : 4 approches



# THEDRE : Indicateurs sur les données



- 3 approches pour THEDRE



# THEDRE : Indicateurs sur les données

## 10 Critères, [Di Ruocco et al. 2012]

1. **Pertinence**
2. **Exactitude/Justesse**
3. **Précision temporelle**
4. **Accessibilité**
5. **Facilité d'interprétation**
6. **Unicité**
7. **Cohérence**
8. **Conformité à une norme**
9. **Complétude**
10. **Consistance**

Prévenir

**Pertinence** : Vérifier que toutes les données nécessaires pour répondre à la question de recherche et à des futures questions soient produites.

**Facilité d'interprétation** : Avoir des métadonnées utiles

Diagnostiquer

**Exactitude/justesse** : Vérifier que la plage des valeurs obtenues soit conforme aux valeurs prévues

Corriger

**Précision temporelle** : Vérifier que le codage des données temporelles soient suffisamment précis

## NOTRE PROPOSITION

---

### Paradigmes Epistémologiques



Définir un paradigme pour la RICH avec des critères de valeurs et de validité

### Processus de conduite de la recherche



Avoir un processus opérationnel évolutif

### Traçabilité



Avoir des outils pour la traçabilité et la qualité des données

### Expérimentation centrée humain

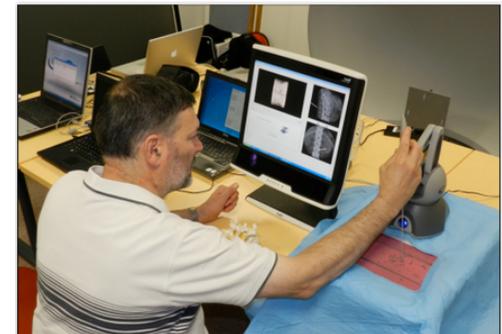


Avoir une méthode pour intégrer l'humain dans le processus

# THEDRE : Démarche centrée utilisateur



- ISO 9241-2010, Améliorer l'interaction Homme-Système, pluridisciplinarité et implication de l'utilisateur.
- Expérimenter avec l'humain, trois manières de l'impliquer [*Mandran et al. 2013*].
  - Explorer :
    - Observer l'utilisateur dans un contexte
  - Co-construire :
    - Construire l'outil activable avec l'utilisateur
  - Evaluer
    - Faire tester l'outil activable



# THEDRE : Production et analyse

	Qualitatives	Quantitatives
Objectifs	Observer, explorer, comprendre	Quantifier, valider
Echantillon	De petite taille avec une grande diversité de profils	'Représentativité', plan d'expériences
Outils	Observation, Entretiens, focus groups	Questionnaire, tests, captures de traces
Analyse	Thématique, annotations	Statistiques, visualisation

## Méthodes de raisonnement

Abductif	Constater des faits et identifier des phénomènes
Inductif	D'une observation une hypothèse est formulée
Déductif	D'une théorie une hypothèse est validée

## CONTRIBUTIONS THEORIQUES

### Paradigmes Epistémologiques



- Constructivisme pragmatique : 5 hypothèses, valeur et validité

### Processus de conduite de la recherche



- Cycle de Deming
- Découpage du processus
- Guides opérationnels

### Traçabilité



- Indicateurs de suivi du processus – objectif, activité, production
- Indicateurs de qualité des données

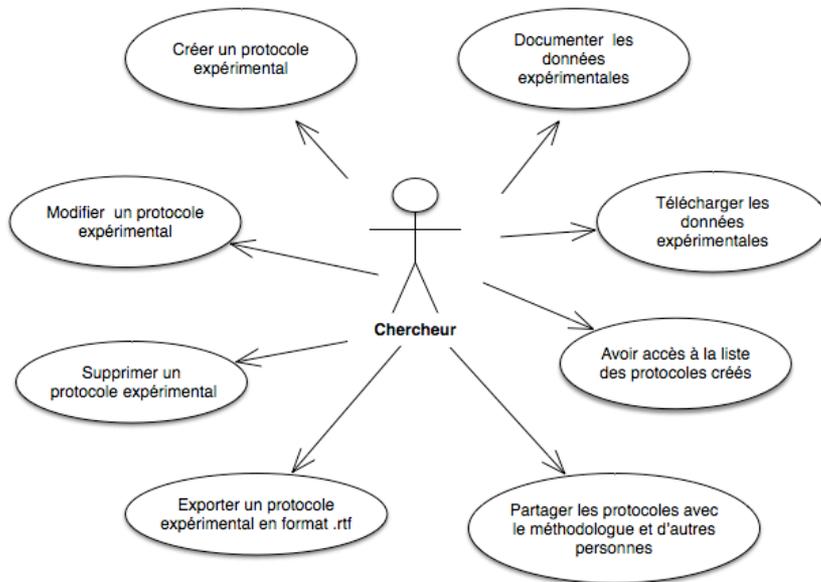
### Expérimentation centrée humain



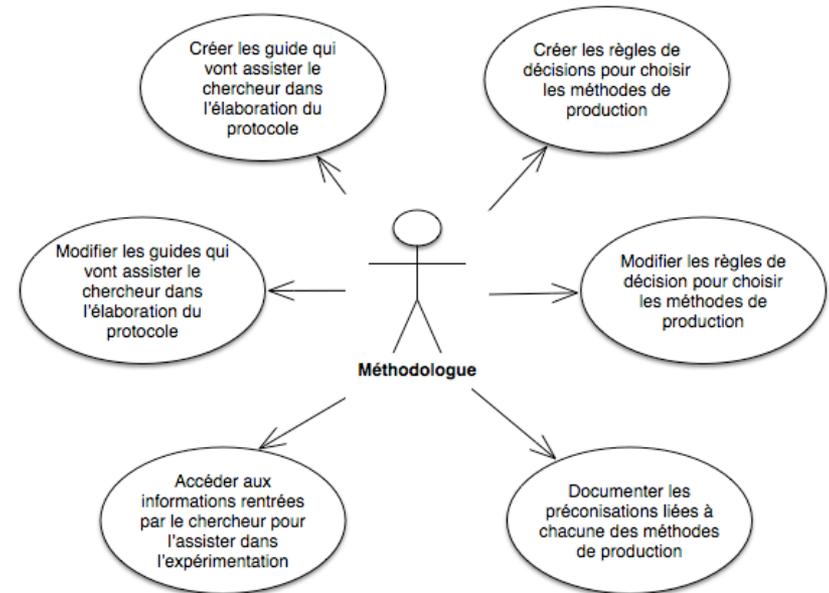
- Démarche centrée utilisateur : explorer, co-construire et évaluer
- Mixer les méthodes de production, d'analyse et de raisonnements

# THEDRE : Outillage « front end & back end »

- Pour guider le **chercheur** dans la description des objectifs de la recherche, des expériences et le choix des méthodes de production et d'analyse de données.
- Pour aider le **méthodologue** à adapter le processus, les guides mis à disposition et les règles de décisions sur les méthodes de production.



Cas d'utilisation de l'application pour le « Chercheur »



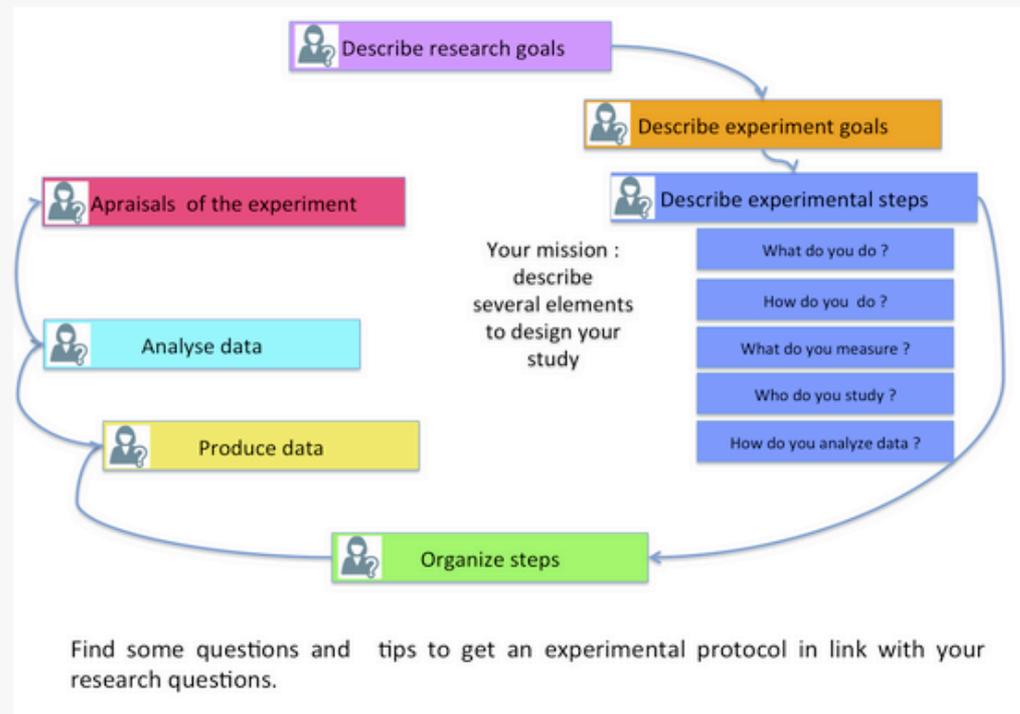
Cas d'utilisation de l'application pour le « Méthodologue »

# THEDRE : Outil-Chercheurs

## Suivre le processus

The application guides you to create an experimental protocol to address your research questions. You start with a set of questions to describe your research. Take the time you need to respond these questions. It is important because your answers allow the development of a first research proposal, on which will require to experiment. Then, you will be guided to describe different steps of your experiment. This application will also recommend you methods, measurements and analysis tools . But you can change anytime these recommendations and choose your own methods. You can find more information [here](#).

You can also schedule an appointment with Nadine Mandran ([nadine.mandran@imag.fr](mailto:nadine.mandran@imag.fr)).



Next

### Développement technique

M.Guldalian, M.Ortega, D.Bouhineau

**Technologies web** : SGBDR Postgresql, interface phpPGADMIN, PHP, javascript, Python, Framework Bootstrap

# THEDRE : Outil-Chercheurs

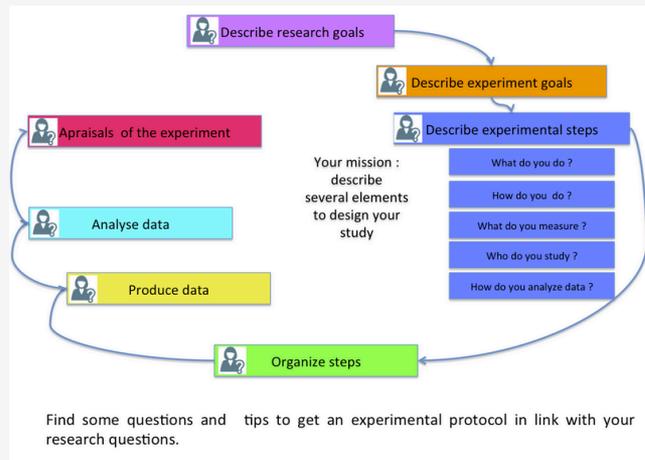
Être assisté  
avec les guides

## Study information

Name : eval\_thedre

Author : nadine.mandran

Created\_at : 2016-09-26



## 1 - Research Goals

Major goals of your research

Related work

Related methodologies and data

Key components of your research

A first version of your proposal

## 2 - Experimental Goals

Goals of the experiment

Questions of experiment

Hypotheses of experiment

[Print study](#) [Modify](#)

## 3 - Experimental steps

Evaluation des guides templates

Evaluation du schéma du processus général

[Order steps](#) [New step](#)

# THEDRE : Outil-Chercheurs

Etre assisté  
dans le choix  
des méthodes

Recommandations			
Name	Description	Choose	Modify
Objectifs de la méthode	Faire expliciter en profondeur des éléments qui doivent être étudiés	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Organisation	En face à face	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Nombre de sujets	20 sujets	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Outils à construire	Guide d'entretien , liste des activités questionnaire de synthèse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Durée de la passation	1 heure par entretien	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Matériels et données produits	Audio, vidéo, prise de notes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Pré-traitement éventuel	Retranscription, codage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Méthodes d'analyse	Grille d'analyse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>

[Save](#)

[return to method](#)

[Study Page](#)

# THEDRE : Outil-Méthodologue

The screenshot shows the pgAdmin III interface. On the left, the 'Navigateur d'objets' (Object Navigator) displays a tree structure of the database. The selected path is: Groupes de serveurs > Serveurs (2) > PostgreSQL 9.3 (localhost:5432) > undertracks (undertracks.imag.fr:5432) > Bases de données (9) > DesignStudy\_thomas > Schémas (1) > public > Tables (22). The 'Tables (22)' folder is expanded, showing a list of tables including 'm\_method'.

On the right, the 'Propriétés' (Properties) tab is active, showing a table list with columns: Table, Propriétaire, and Commentaires. The table 'm\_method' is selected and highlighted in blue.

Table	Propriétaire	Commentaires
m_data_processing	metahuser	
m_describe_research	metahuser	
m_mesure	metahuser	
<b>m_method</b>	<b>metahuser</b>	
m_method_solution	metahuser	
m_object_study	metahuser	
m_question_decision	metahuser	
m_recom_method	metahuser	
m_recommendation	metahuser	
m_response_decision	metahuser	
m_study_describe	metahuser	
user_data_processing	metahuser	
user describe bilan	metahuser	

Below the table list, the 'Panneau SQL' (SQL Panel) shows the following SQL code:

```
-- Table: m_method
-- DROP TABLE m_method;

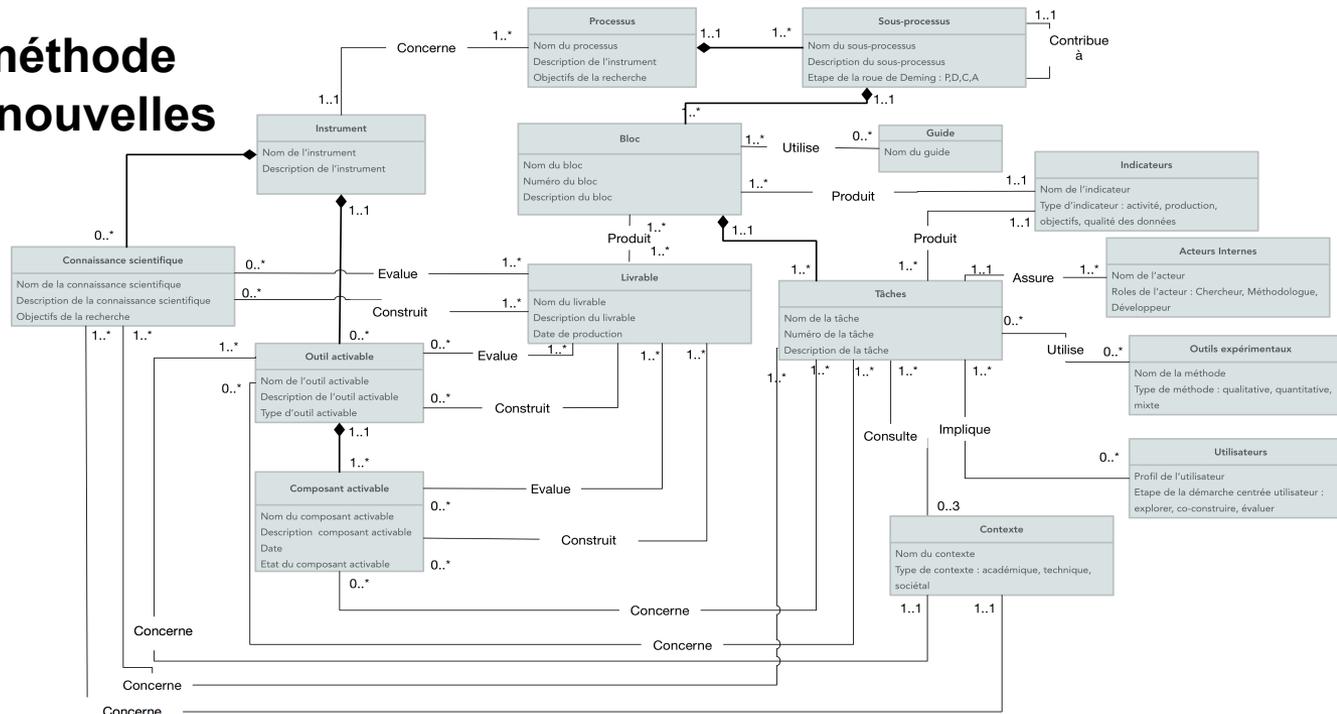
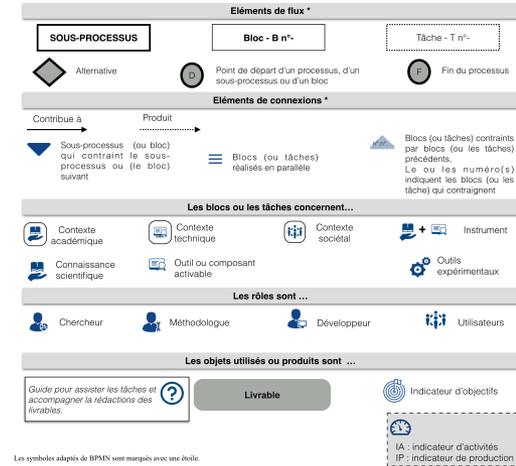
CREATE TABLE m_method
(
  idmethod integer NOT NULL DEFAULT nextval('m_method_idmethod_seq'
  libellemethod character varying(45)
)
WITHOUT OIDS;
```

Pouvoir proposer une nouvelle méthode

# THEDRE : Généralisation

- **Définition d'un langage avec**
  - organisation du processus
  - les acteurs et leurs implications
  - les guides et les livrables
  - les indicateurs

- **Rend modulable la méthode**
- **et d'en proposer de nouvelles**



## CONTRIBUTIONS

### Paradigmes Epistémologiques



- Constructivisme pragmatique : 5 hypothèses, valeur et validité pour construire de la connaissance en RICH

### Processus de conduite de la recherche



- Cycle de Deming
- Découpage du processus
- Guides opérationnels

### Traçabilité



- Indicateurs de suivi du processus – objectif, activité, production
- Indicateurs de qualité des données

### Expérimentation centrée humain



- Démarche centrée utilisateur : explorer, co-construire et évaluer
- Mixer les méthodes de production, d'analyse et de raisonnements

Langage de modélisation des processus de conduite de la recherche en RICH et outillage

# CONSTRUCTION & EVALUATION

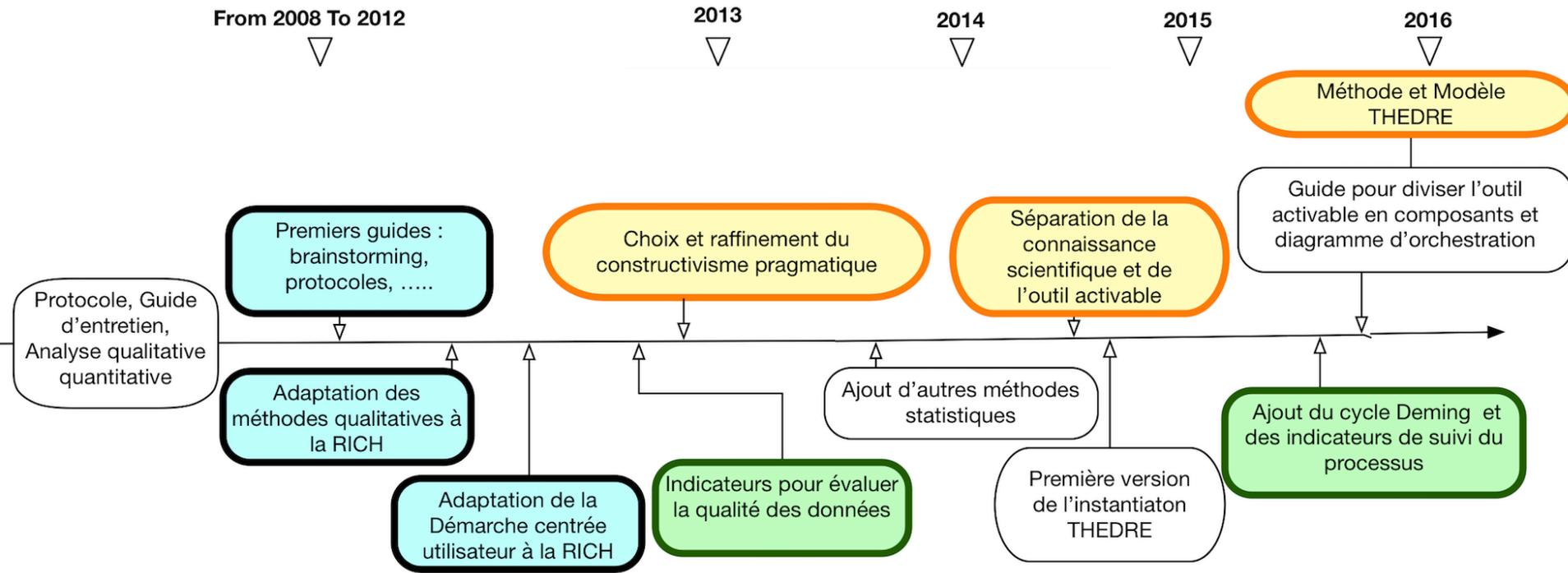
---

Observation participante

Tests utilisateurs

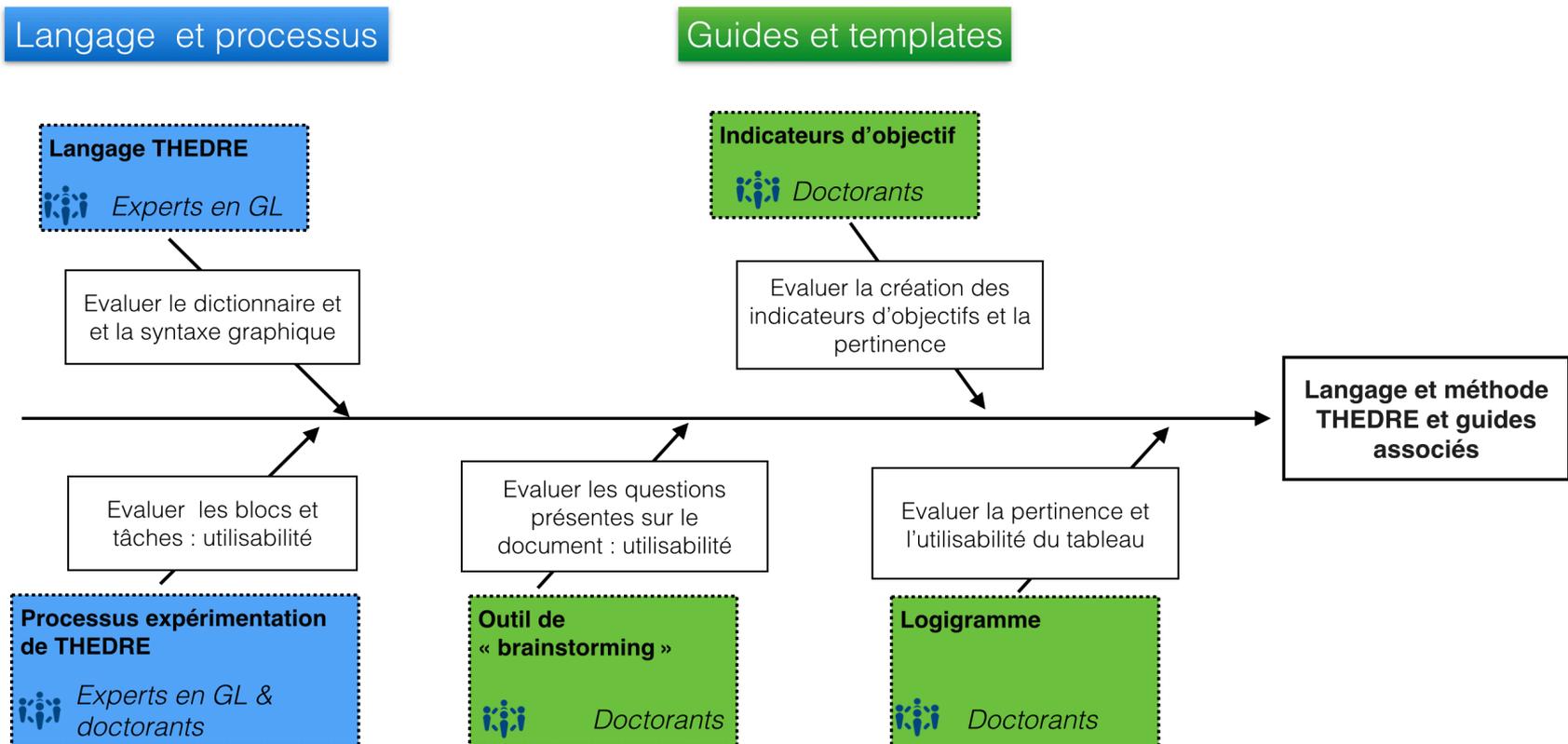
# THEDRE : Construction

- **Observation participante [Copans 2008].** « *Vivre la réalité du terrain... pour l'intérioriser* »
- *Suivi de 30 travaux de thèses, près de 60 expérimentations*



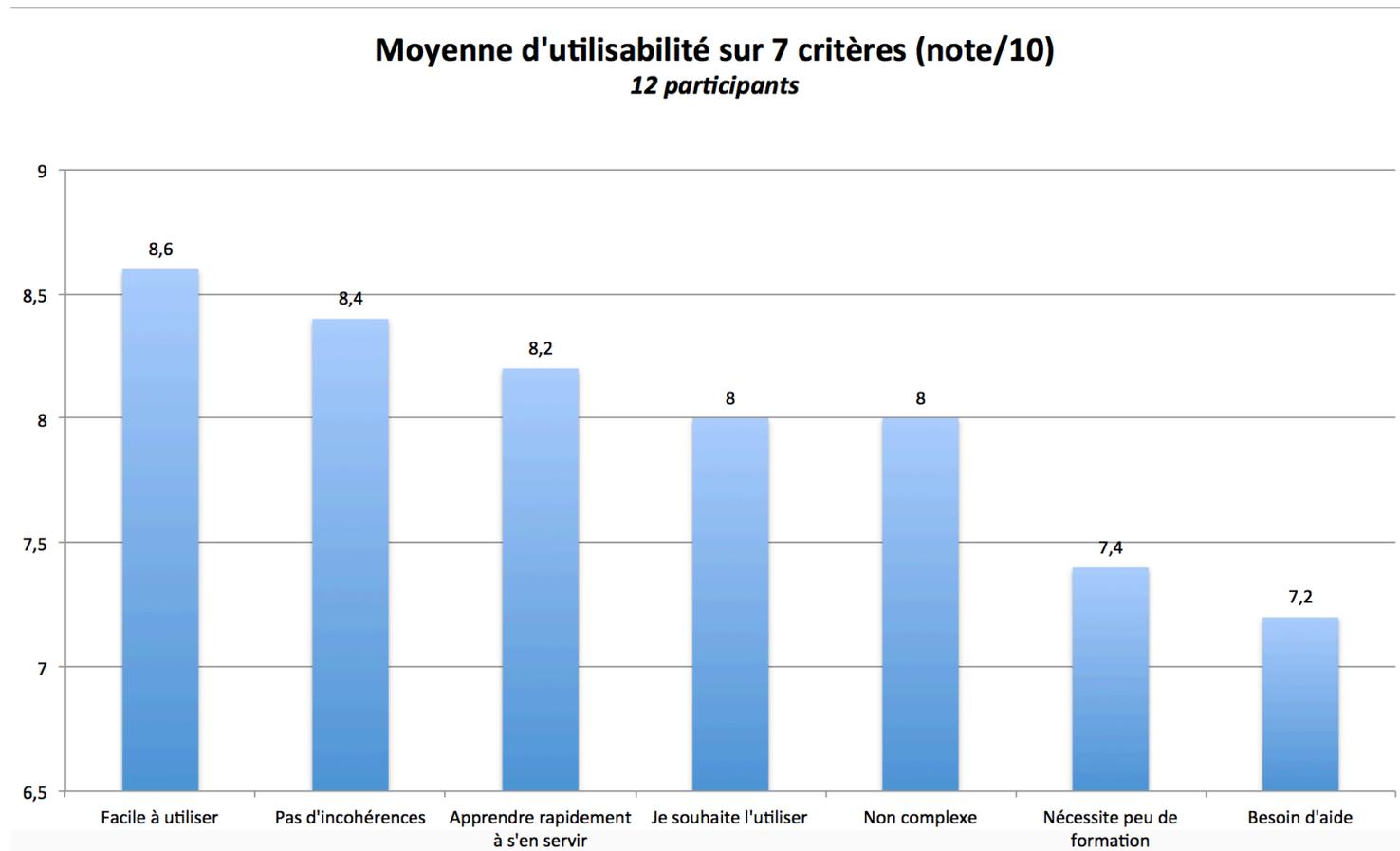
# THEDRE : Evaluation

- **Orchestration des évaluations – Méthodes qualitatives -**



# THEDRE : Langage

- Evaluation du langage – Focus group et questionnaire SUS (Brooke 1993) -



# THEDRE : Méthodes et guides

4 focus groups - de 2 heures - 20 personnes - Chercheurs en RICH confirmés et novices

## Points Faibles

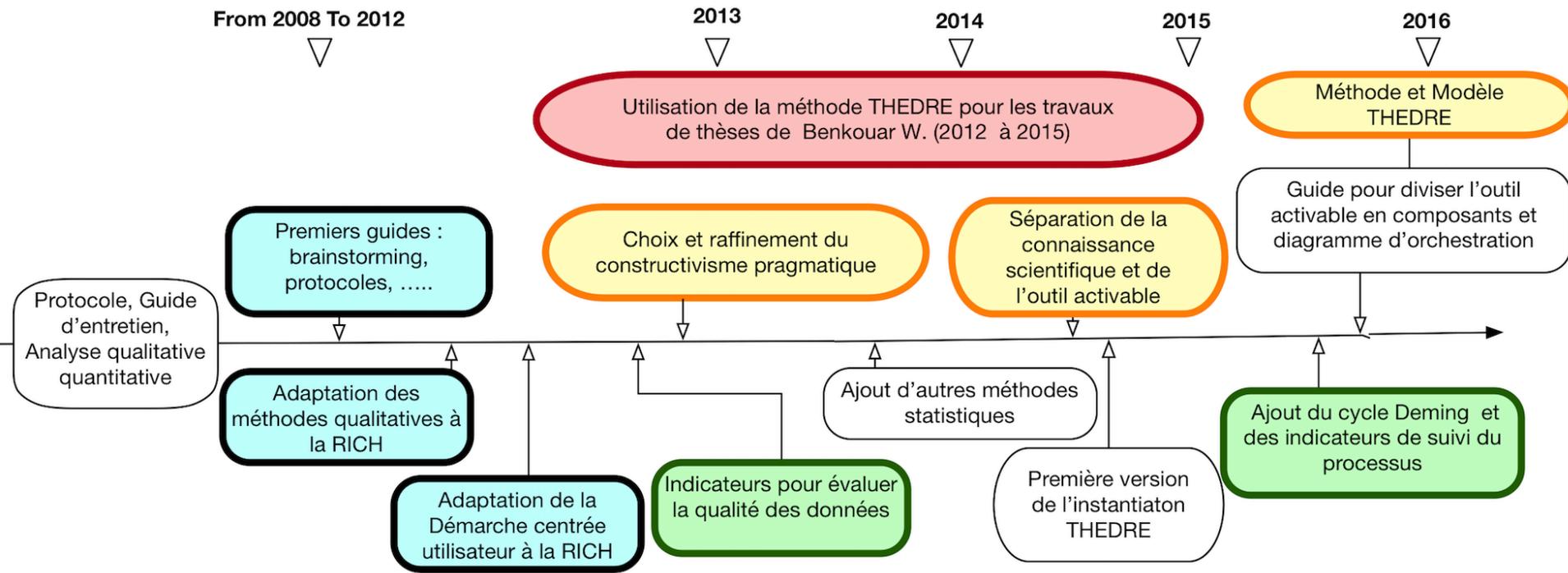
- **Difficulté pour définir les indicateurs**
- **Difficulté à dissocier la connaissance scientifique et outil**
- **Un coté itératif pas assez visible dans la représentation du processus**
- **Manque de guidage dans certaines tâches**

## Points Forts

- **Représente des pratiques de terrain**
- **Identification des compétences et des rôles**
- **Modulable et généralisable**
- **Contrôlable par des indicateurs**
- **Structurant, guidant et formateur**

# THEDRE : Mise à l'épreuve

- **Observation participante [Copans 2008].** « *Vivre la réalité du terrain... pour l'intérioriser* »
- *Suivi de 30 travaux de thèses, près de 60 expérimentations*



# THEDRE : Mise à l'épreuve

2013



2014



2015



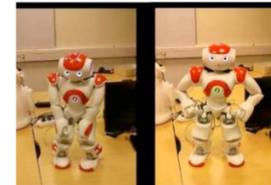
Utilisation de la méthode THEDRE pour les travaux de thèses de Benkour W. (2012 à 2015)



- Une enquête pré-exploratoire à InnoRobot
- Des enquêtes en ligne par questionnaire avec des vidéos

Robot 1

Robot 2



Merci pour votre participation à cette enquête.

- Un Magicien d'Oz



# CONCLUSION

---

Discussion

Perspectives

# THEDRE : Conclusions

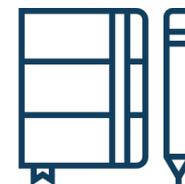
- Ancrée dans le **constructivisme pragmatique** pour définir la connaissance scientifique dans la RICM, poser la valeur et la validité de cette connaissance et proposer un **processus et des outils de guidage** pour garantir la qualité des résultats
- Méthode **construite et évaluée sur le terrain** au LIG, utilisée et reconnue dans plusieurs laboratoires
- **Former** les doctorants de EDMSTII et de EDISCE et formations en conférences informatique
- **Créer un langage modulable et adaptable**

# THEDRE : Limites @ Perspectives

Une amélioration continue de la méthode THEDRE sur trois axes :

- **Traçabilité**

- Outil d'automatisation du calcul des indicateurs pour répondre à la difficulté de tracer un processus
- Aller vers un cahier de laboratoire adapté à la RICH



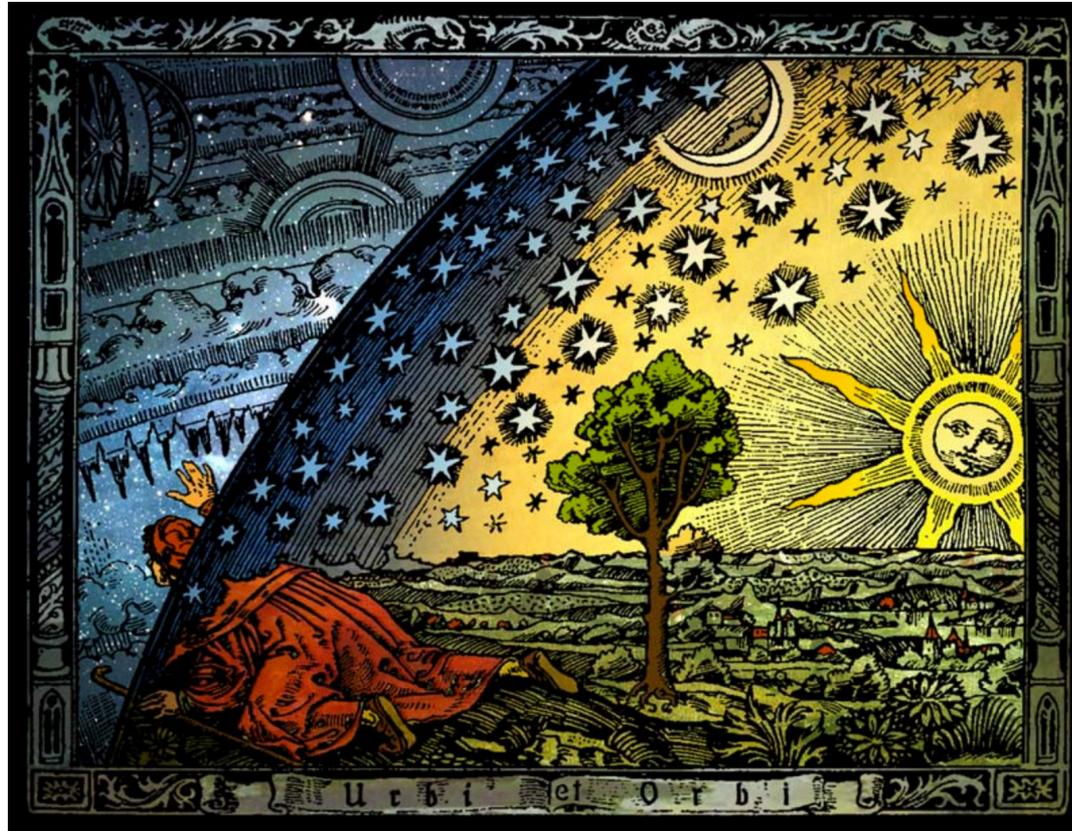
- **Validité, Valeur et Qualité**

- Modéliser le lien de la validité et la valeur de la connaissance avec la qualité
- Efficacité, Efficience, Satisfaction, Qualité perçue

- **Connaissance**

- Faire un travail de typologies des connaissances pour qualifier les connaissances dans le processus
- et en fonction des domaines de la RICH ...





UNIVERSUM, C. FLAMMARION, 1888

Merci de votre attention



# THEDRE : Production et analyse

	Qualitatives	Quantitatives
Objectifs	Observer, explorer, comprendre	Quantifier, valider
Echantillon	De petite taille avec une grande diversité de profils	'Représentativité', plan d'expériences
Outils	Observation, Entretiens, focus groups	Questionnaire, tests, captures de traces
Analyse	Thématique, annotations	Statistiques, visualisation

## Mode de raisonnements

Abductif	Constater des faits et identifier des phénomènes
Inductif	D'une observation une hypothèse est formulée
Déductif	D'une théorie une hypothèse est validée

Mixer les méthodes et les types des raisonnements pour approcher l'activité humaine

# Paradigme épistémologiques

- **Paradigme** : une représentation du monde, une manière de voir les choses, un modèle cohérent de vision du monde qui repose sur une base définie
- **Epistémologie** : « Partie de la philosophie qui a pour objet l'étude critique des postulats, conclusions et méthodes d'une science particulière, considérée du point de vue de son évolution, afin d'en déterminer l'origine logique, la valeur et la portée scientifique et philosophique » Trésor de la langue française informatisée (TLFI)
- **Paradigme épistémologique** : la représentation du monde qui va permettre de construire une connaissance et poser des critères de valeur et de validité de cette connaissance
- L'épistémologie propose de porter un regard sur le statut, la méthode et la valeur de la connaissance en apportant des réponses à trois principales questions : « *Qu'est ce que la connaissance?; comment est-elle constituée ou engendrée? et comment apprécier sa valeur ou sa validité ?* » (Le Moigne, 1995, p.4).

# Quatre paradigmes épistémologiques

*Avenier et Thomas 2015*

	Post-positivisme	Réaliste critique	Constructivisme pragmatique	Interprétativisme
Fondement, auteurs (fournis par Avenier et Thomas)	Boisot et McKelvey, 2010 ; Gephart 2013)	Roy Bhaskar (1978, 1998), Migers et al 2013, Smith 2006	Glaserfeld's 1984, 2001, Le Moigne 1995, 2001	Olikowski & Baroudi 1991, Guba et Lincoln 1989, 2007, Klein et Myers 1999, 2011)
Hypothèse Ontologique	Réalisme : La <b>réalité existe avant et indépendamment de l'humain.</b>	Réalisme : <b>La réalité existe indépendamment de l'humain.</b>	Pas d'hypothèse ontologique	Relativisme : Il existe des faits socialement construits non dirigés par des lois naturelles. Les situations acceptées par les individus constituent une réalité objective de la situation.
Hypothèse épistémique	Réalisme : le <b>réel est connu</b> avec une éventuelle défaillance des instruments de mesures	Relativisme : le domaine réel n'est pas observable. Des <b>événements sont observables.</b>	Relativisme : <b>L'expérience humaine est observable</b> dans le système auquel elle appartient.	Relativisme : <b>Des faits sont produits comme une partie des interactions sociales</b> entre des chercheurs et des participants.
But de la connaissance	Identifier des <b>régularités</b> et des configurations de surface	Identifier les « <b>mécanismes générateurs (MG)</b> » à l'origine des événements observés, et leurs modes d'activation en fonction	Construire des <b>modèles intelligibles de l'expérience</b> humaine, offrant des repères <b>adaptés</b> et <b>viables</b> pour organiser le monde de l'expérience humaine.	Comprendre comment des individus <b>donnent du sens</b> aux expériences sociales qu'ils vivent.

# Quatre paradigmes épistémologiques

*Avenier et Thomas 2015*

		Post-positivisme	Réaliste critique	Constructivisme pragmatique	Interprétativisme
<b>Validité</b>	Matériau empirique	Données quantitatives élaborées à partir d'un plan expérimental	Constitué sur les événements, conditions contextuelles, etc.	Constitué sur les événements et conditions contextuelles, incluant une grande variété de points de vue	Narrations de tous les acteurs
	Fiabilité	La réplication et la fiabilité des mesures reposent sur le protocole et la base de données du cas	Intelligibilité du cheminement cognitif à partir du matériau empirique	Intelligibilité du cheminement cognitif à partir du matériau empirique	Explicitation de la manière dont les interprétations ont été vérifiées
	Mise à l'épreuve	Tests d'hypothèses, quantitatifs	Pragmatique : Effets de l'activation des objets créés dans différents contextes	Pragmatique : Effets de l'activation des objets créés dans différents contextes	Pas de mise à l'épreuve
<b>Valeur</b>	Qualité du construit	Spécification d'un cadre théorique précis	Pouvoir explicatif du modèle	Adéquation fonctionnelle et viabilité du modèle pour agir dans le contexte considéré	Narrations soutenues par des descriptions interprétatives
	Contribution	Construction de théories et test de théories	Générations ou raffinement de connaissances	Génération ou raffinement de connaissances	Génération de connaissances

# Management par la qualité

- DSA : DO, Study, Act (Shewart 1930)
  - 3 actions simples
  - mais pas d'étape de contrôle formalisée
- DMAIC : Define, Measure, Analyze, Improve and Control
  - 5 actions
  - 1 contrôle
  - Pas d'action après le contrôle
- PDCA : Plan , Do, Check, Act (Deming)
  - 4 actions simples
  - 1 contrôle
  - 1 action après le contrôle

# Synthèse de l'état de l'art

- 17 critères
- 6 catégories
  - Paradigme épistémologique
  - Finalité de la recherche
  - Processus de recherche
  - Contexte et Utilisateur
  - Production et analyse de données
  - Traçabilité et qualité des données

Critères	La méthode doit	Design Based Research	Design Science	Action Design Research	Dialogical Model
Choix du paradigme et point d'entrée de la recherche	1) Mentionner le paradigme épistémologique				
	2) Etre guidées par la théorie avec un outil activable				
	3) Pouvoir faire évoluer la question de recherche				
Finalités de la recherche	4) Construire un outil activable pour élaborer une connaissance scientifique				
	5) Avoir une double finalité : construire et évaluer la connaissance scientifique				
Processus de recherche	6) L'outil activable est décomposable en sous-parties				
	7) Avoir un processus de conduite de la recherche clairement spécifié				
	8) Procéder de manière itérative				
Contexte et utilisateur	9) Offrir un processus expérimental détaillé				
	10) Considérer un contexte d'application pour résoudre la problématique				
	11) Intégrer l'utilisateur et son contexte				
Production et analyse des données	12) Autoriser la mixité des méthodes de production et d'analyse des données				
	13) Permettre la pluridisciplinarité au niveau des méthodes				
	14) Autoriser trois types de raisonnement déductif, inductif et abductif				
Traçabilité et qualité	15) Traçabilité : Offrir des outils de contrôle du processus				
	16) Capitaliser les moyens de production et les données				
	17) Outils pour garantir la qualité des données				

# BPMN : Business Process Management Notation

<b>Concepts</b>	<b>Modifications et ajouts</b>
Activités	4 catégories : processus, sous-processus, blocs et tâches Ajout du concept de blocs comme spécialisation du sous-processus
Evènements	Restriction à deux types d'événement (début et fin)
Portes	Restriction aux alternatives et au parallélisme
Eléments de flux	Conservation du flux de séquence et ajout d'une spécialisation « contribue à » Spécialisation du flux d'association pour les livrables « produit »
Bassins et couloirs	Non réutilisés
Artefacts	Ajout par spécialisation des concepts « guides », « livrables », « indicateurs », « instrument », « outil activable », « composant activable ».

# Connaissance tacite ou explicite

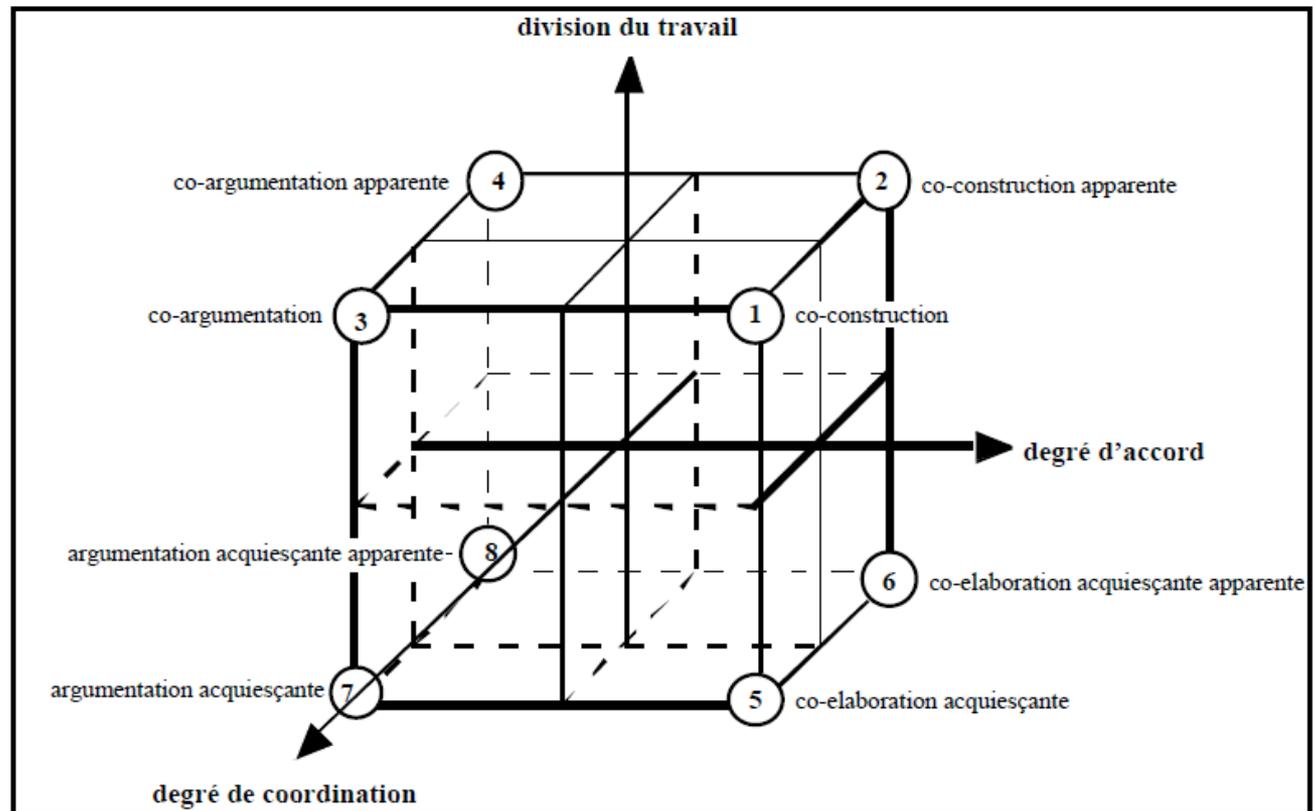
- Nonaka et Konno 1998
  - Explicite
    - connaissance exprimée par des mots
    - partageable sous la forme de données, de spécifications, de formules, ...
    - transmise entre les individus de manière formelle et systématique
  - Tacite
    - connaissance 'personnelle'
    - de l'ordre des intuitions, des pressentiments, ...
    - difficile à formaliser et à partager
    - ancrée dans des pratiques individuelles et de l'expérience
    - technique : savoir-faire
    - cognitif : croyance, idéaux, modèles mentaux, ....

# Connaissance tacite ou explicite

- Modèle SECI : « Socialization, Externalization Combination, Internalization »
  - Socialization : partage des connaissances tacites entre les individus au travers d'activités communes
  - Externalization : expression des connaissances tacites en connaissances compréhensibles, transfert au groupe. Transformation des connaissances tacites en explicites
  - Combination : conversion des connaissances explicites en connaissances explicites 'complexes' pour être communiquées
  - Internalization : intégration par l'individu des connaissances explicites 'complexes'.

# Collaborations

- M.Baker 2002, 8 catégories d'interactions



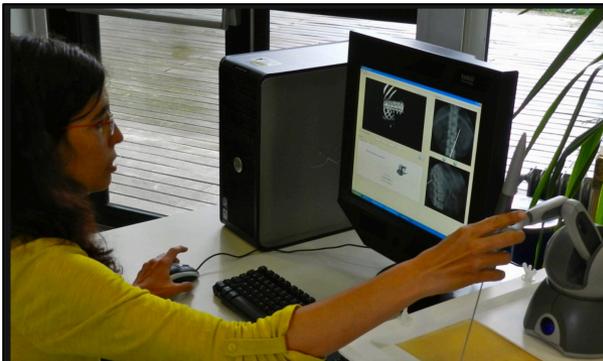
## Collaboration pluricom pétences

Bloc	Livrables		Implication des acteurs			
	No de livrable	Nom	Chercheur	Développeur	Méthodologue	Utilisateurs
Bloc 1, Bloc 2 et Bloc 9	1	a) synthèse sur l'état de l'art, la veille technologique et le contexte sociétale. b) Description des terrains d'étude et des utilisateurs potentiellement mobilisables pour les expérimentations.	Fort			
Bloc 2	2	Spécifications pour le développement de l'outil activable	Fort	Moyen		
Bloc 2	3	Base des contacts potentiels pour les utilisateurs	Fort		Moyen	
Bloc 2 et bloc 7	4	Liste des indicateurs d'objectifs	Fort		Moyen	
Bloc 3	5	Tableau de décomposition de l'outil activable	Fort	Fort	Fort	
Bloc 3	6	Diagramme d'Ishikawa pour organiser le déroulement des expérimentations en fonction des composants.	Fort	Fort	Fort	
Bloc 4	7	le protocole expérimental (un par expérimentations).	Moyen		Fort	
Bloc 4	8	La liste des mesures à prendre lors de l'expérimentation, les plages de validité de ces mesures et les indicateurs de qualité associés.	Fort		Moyen	
Bloc 5	9	Le guide d'animation			Fort	
Bloc 5	10	Les outils de passation testés et les résultats du pilote	Moyen		Fort	pour le pilote
Bloc 5	11	Description des composants développés et testés lors du pilote	Moyen	Fort		
Bloc 5	12	Le planning des passations			Fort	
Bloc 5	13	Le dossier de dépôt à la CNIL ou au CERNI (si besoin) et les documents de consentement.	Moyen		Moyen	
Bloc 6	14	Les productions de l'expérimentation, les fichiers de données documentés avec les metadata		Fort	Fort	pour les expérimentations
Bloc 6	15	Les programmes de traitement des données		Moyen	Fort	
Bloc 6	16	Les rapports d'analyse et les indicateurs de la qualité des données, les indicateurs de maturité	Fort	Fort	Fort	
Bloc 7	17	Les limites de l'expérimentation	Fort	Fort	Fort	
Bloc 8	18	les avancées de la connaissance scientifique	Fort			
Bloc 9	19	Relevé des décisions	Fort			

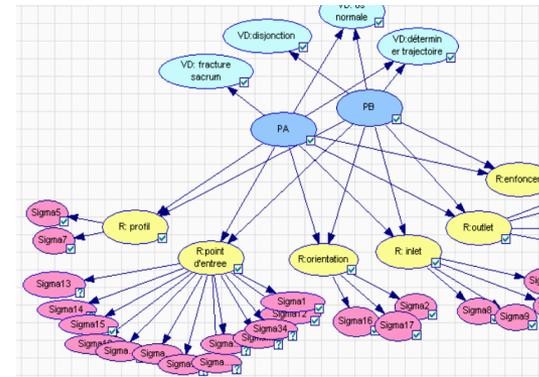
# THEDRE : Paradigme épistémologique



- ‘But, Statut et Forme’ [Avenier 2009]
  - **But** : Etudier des modèles de l’expérience humaine.
  - **Statut** : Interpréter les représentations du monde par l’humain dans son contexte.
  - **Forme** : Produit des concepts, des modèle, des langages, .... leur utilisation fait évoluer la connaissance et l’outil de manière conjointe.

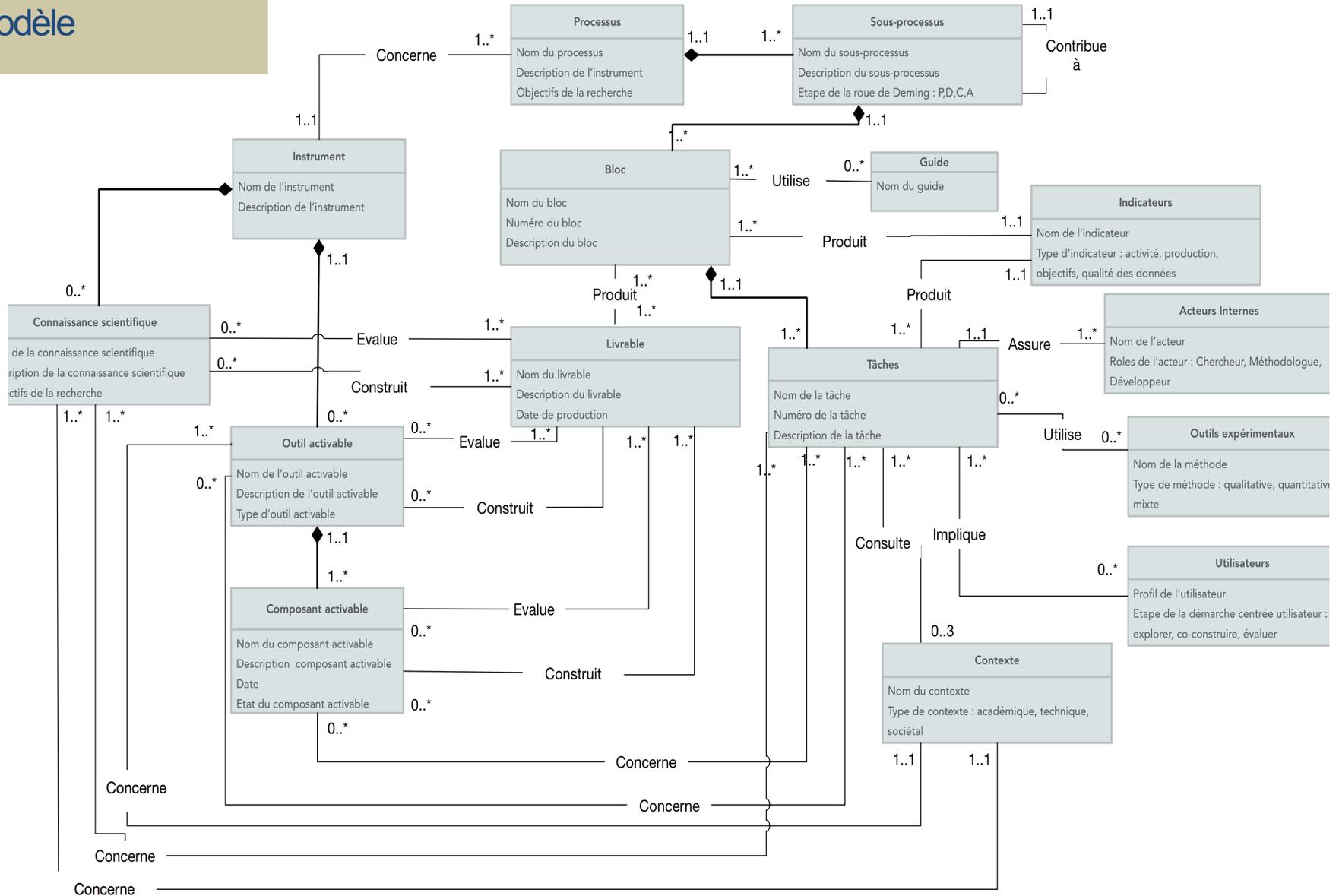


*Outil activable*

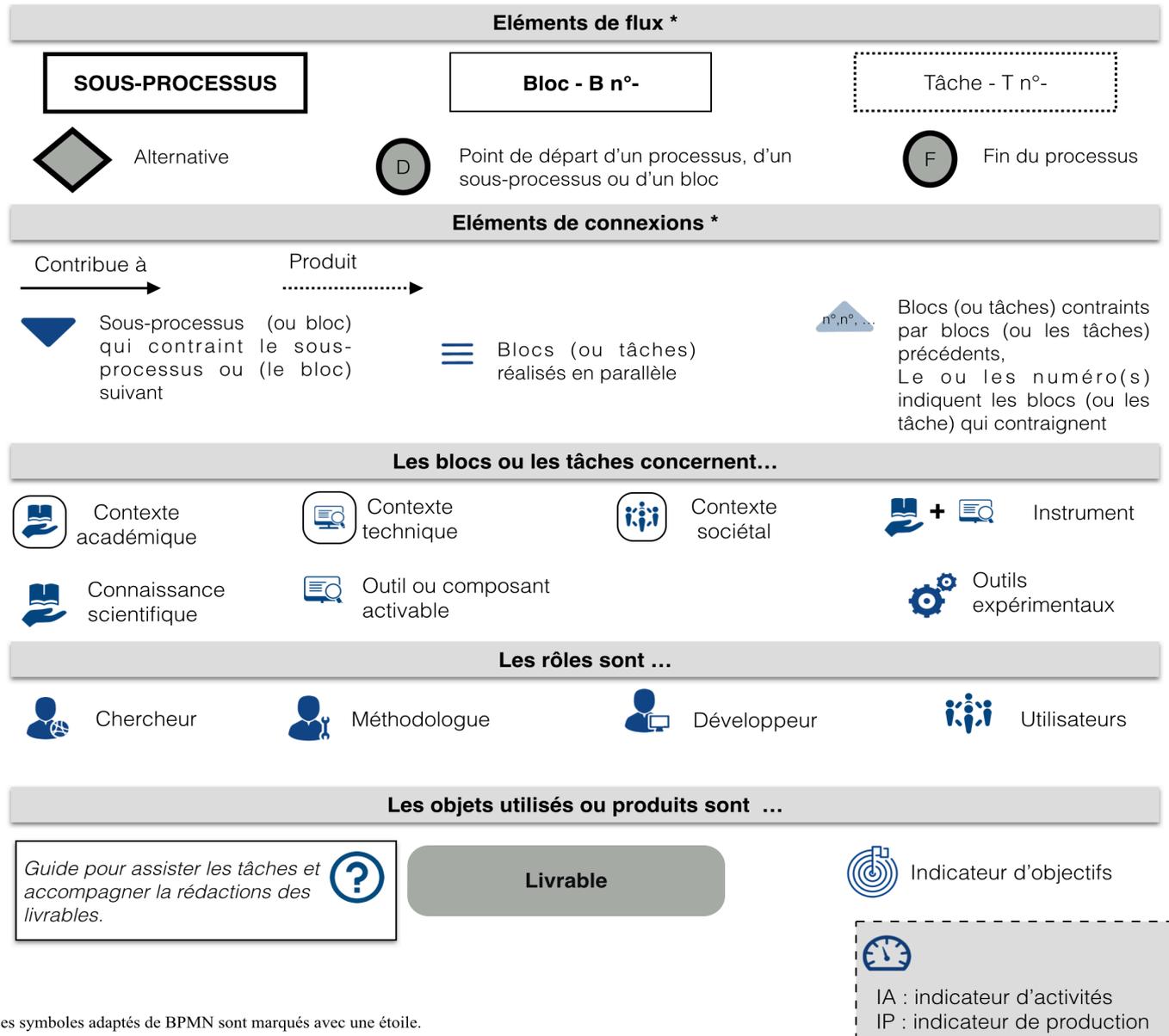


*Connaissance scientifique*

## Modèle



# Syntaxe graphique



Les symboles adaptés de BPMN sont marqués avec une étoile.

# Préconisations pour les méthodes

## M1 : Social Probes, technical probes

Effectif préconisé entre 6 et 20 personnes de profils différents  
Données produites : audio, video, documents du terrain, carnet de bord  
Analyse qualitative : annotations, analyse thématique

*Exemple : Pendant une semaine de travail, toutes les demies-journées les jardiniers enregistrent sur un enregistreur audio ce qu'ils ont fait comme activité et les problèmes qu'ils ont rencontré*

M

## M2 : Observations in situ

Effectif préconisé entre 6 et 20 personnes de profils différents  
Données produites : audio, video, documents du terrain  
Analyse qualitative : annotations, analyse thématique

*Exemple : observer des jardiniers pendant leur travail de contrôle des arbres dans un jardin botanique*

M

## M3: Entretien individuel

Effectif préconisé entre 6 et 20 personnes de profils différents  
Données produites : audio, video, documents du terrain, schémas, questions fermées  
Analyse qualitative : annotations, analyse thématique

*Exemple : interroger des jardiniers sur la manière de faire leur travail*

qL

## M4 : questionnaire en ligne

Effectif préconisé : minimum de 100 personnes, utiliser des méthodes d'échantillonnage pour garantir la 'représentativité'  
Données produites : réponse à des questions  
Analyse quantitative : statistiques

*Exemple : Quantifier si les pratiques métiers des jardiniers sont fréquentes ou non*

qT

## M5 : Entretien individuel avec le(s) composant(s) activable(s) statique(s)

Effectif préconisé entre 6 et 20 personnes de profils différents  
Données produites : audio, video, documents du terrain, schémas  
Analyse qualitative : annotations, analyse thématique

*Exemple : interroger des jardiniers sur une maquette papier*

qL

## M6 : Focus group avec le(s) composant(s) activable(s) statique(s)

Effectif préconisé 8 à 10 personnes par focus-group, à répéter au minimum 2 fois  
Données produites : audio, video, documents du terrain  
Analyse qualitative : annotations, analyse thématique

*Exemple : interroger un groupe de jardiniers sur une maquette papier*

qL

## M7 : Tests avec un magicien d'OZ

Effectif préconisé : minimum 6 personnes par profil (référence L.Nielsen 1996)  
Données produites : audio, video, traces d'activités du simulateur  
Analyse qualitative et quantitative : annotations, analyse thématique, statistique

*Exemple : un jardinier teste en laboratoire une simulation de l'application mobile*

M

## M8 : Tests utilisateurs, captures de traces

Effectif préconisé : minimum 6 personnes par profil (référence L.Nielsen 1996), Utiliser des méthodes d'échantillonnage et de plan d'expériences  
Données produites : traces d'activités, mesures de performance, d'erreur.  
Analyse quantitative : Tests statistiques, modélisation, clustering

*Exemple : faire utiliser l'application mobile de manière individuelle pour prendre des photos des arbres*

qT

## M9 : Focus group avec le composant activable interactif

Effectif préconisé 8 à 10 personnes par focus-group, à répéter au minimum 2 fois  
Données produites : audio, video, documents du terrain  
Analyse qualitative : annotations, analyse thématique

*Exemple : interroger un groupe de jardiniers sur l'application mobile qu'ils ont utilisée*

qL

## M10 : entretien individuel avec le composant activable interactif

Effectif préconisé entre 6 et 20 personnes  
Données produites : audio, video, documents du terrain, schémas, questions fermées  
Analyse qualitative : annotations, analyse thématique

*Exemple : interroger un de jardinier sur l'application mobile qu'il a utilisée*

qL

## M11 : questionnaire en face à face suite à des tests utilisateurs

Effectif préconisé : minimum 6 personnes par profil (référence L.Nielsen 1996)  
Données produites : réponses à un questionnaire pour mesurer l'utilisabilité (p.ex. SUS Brooke 1993)  
Analyse quantitative : Dénombrement (pas de statistique car les effectifs sont trop faibles)

*Exemple : mesurer l'utilisabilité de l'application par les jardiniers après qu'ils fait le tour du jardin pour prendre les arbre en photos*

qT

qT

Méthodes Quantitatives

qL

Méthodes Qualitatives

M

Méthodes Mixtes : production de données qualitatives et quantitatives