

La connaissance dans les Sciences de l'homme et de la société (1) Observation et Conceptualisation

Denis Phan

GEMASS : Groupe d'Etude des Méthodes de l'analyse Sociologique de la Sorbonne)
CNRS & Université Paris-Sorbonne

Terminologie

Épistémologie : que peut on connaître ?

Méthodologie : comment connaître ?

Ontologie : qu'est-ce qui existe ?

La connaissance dans les Sciences de l'homme et de la société

Observation, Conceptualisation, Modélisation

Plan général de l'intervention

0. Préambule :

Les trois domaines de la connaissance

1. Observation et Conceptualisation

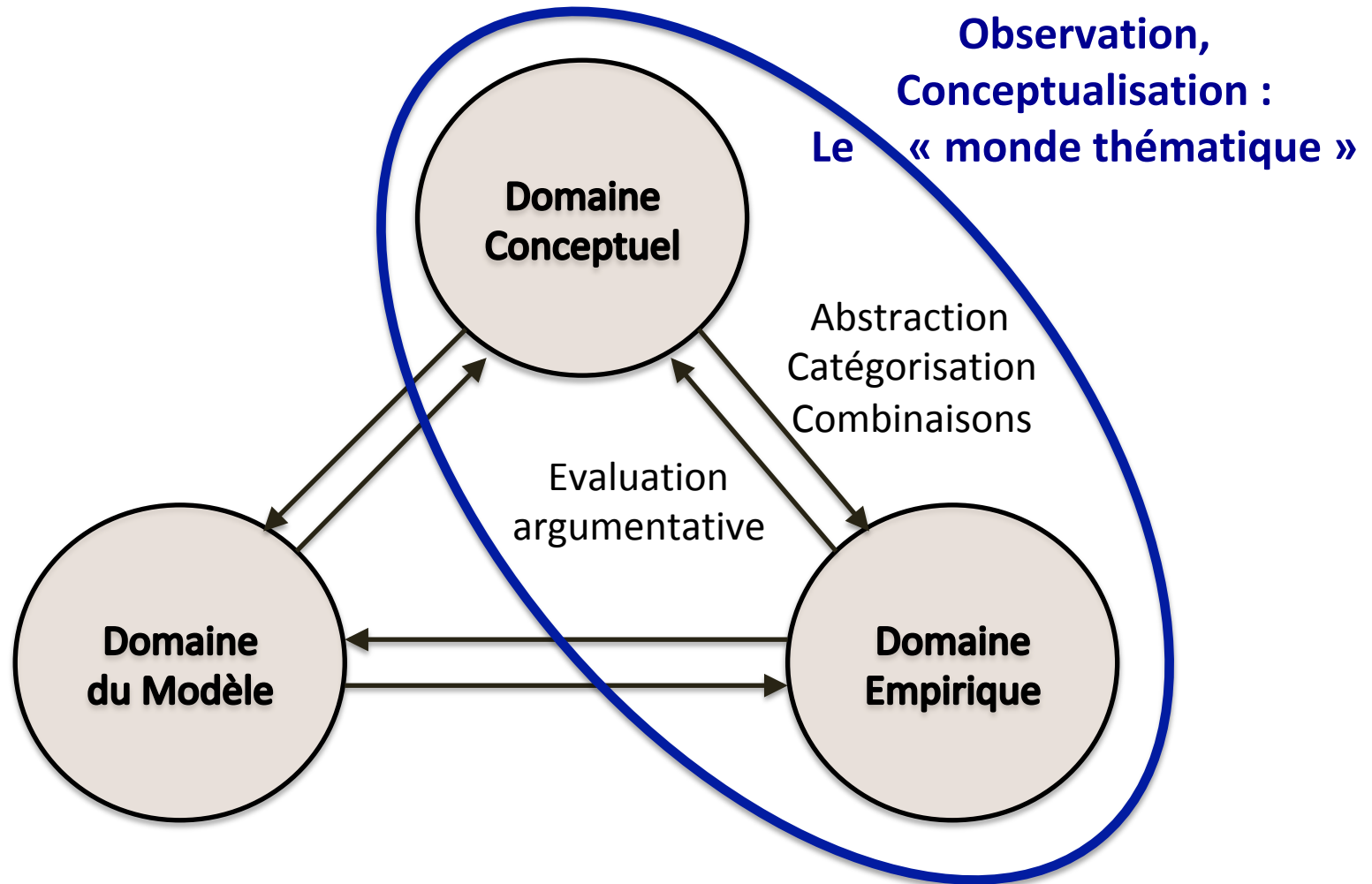
Processus, méthodes et points de vue

2. Conceptualisation et Modélisation

Systemes formels et ontologies, Le « monde du modèle »
La simulation agents comme « expérience concrète »

La connaissance dans les Sciences de l'homme et de la société
Observation, Conceptualisation, Modélisation

Préambule : Les trois domaines de la connaissance



Partie I - Le « monde thématique »

Observation et Conceptualisation: Processus, méthodes et points de vue

- I. Observateur et observables :
de la perception à la conceptualisation
- II. La « méthode scientifique » :
des contraintes académiques pour *normaliser* l'observation
- III. La notion de « point de vue » et la confrontation des points de vue
- IV. Méthodes, recherche de consensus Interprétation, controverses et argumentation.

La connaissance dans les SHS

Le « monde thématique »

Observation et Conceptualisation:

Processus, méthodes et points de vue

I. - Observateur et observables : de la perception à la conceptualisation

I - Observateur et observables : de la perception à la conceptualisation (1)

Que voyez vous ? →

Un livre (bleu ?), oui,mais
qu'est-ce qui est observable
« dans la réalité » ?

Un « livre » est une notion, ie.
catégorie de la pensée...

Un objet bleu (et blanc)
présuppose la notion de
couleur...etc...



Dans la perception, des connaissance s'ajoutent la pure sensation.

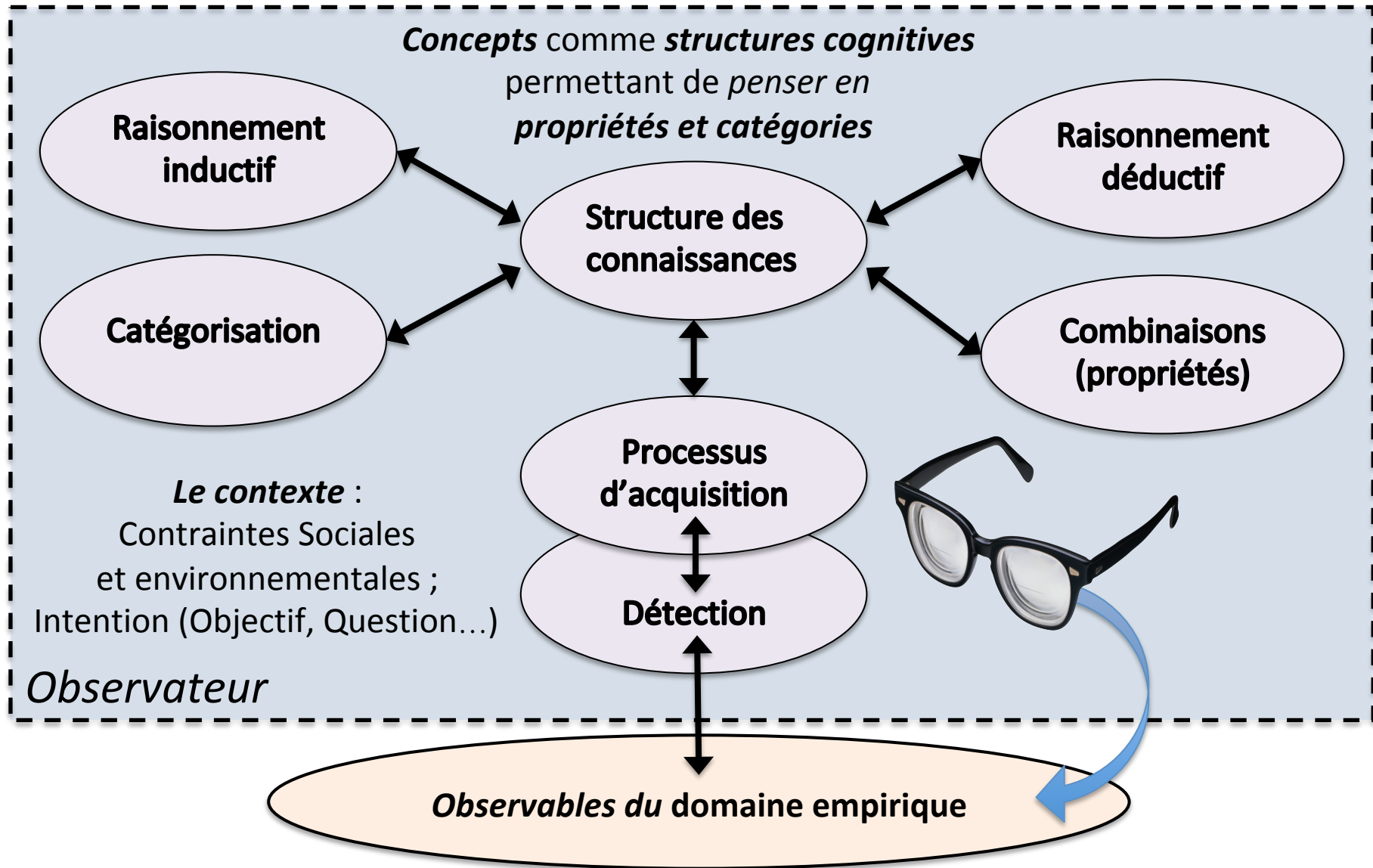
George Miller *Psychology, the Science of Mental Life*, Harper & Row 1962
cité par Manuel Jimenez, *La Psychologie de la perception*, Flammarion, 1997.

I - Observateur et observables : de la perception à la conceptualisation (2)

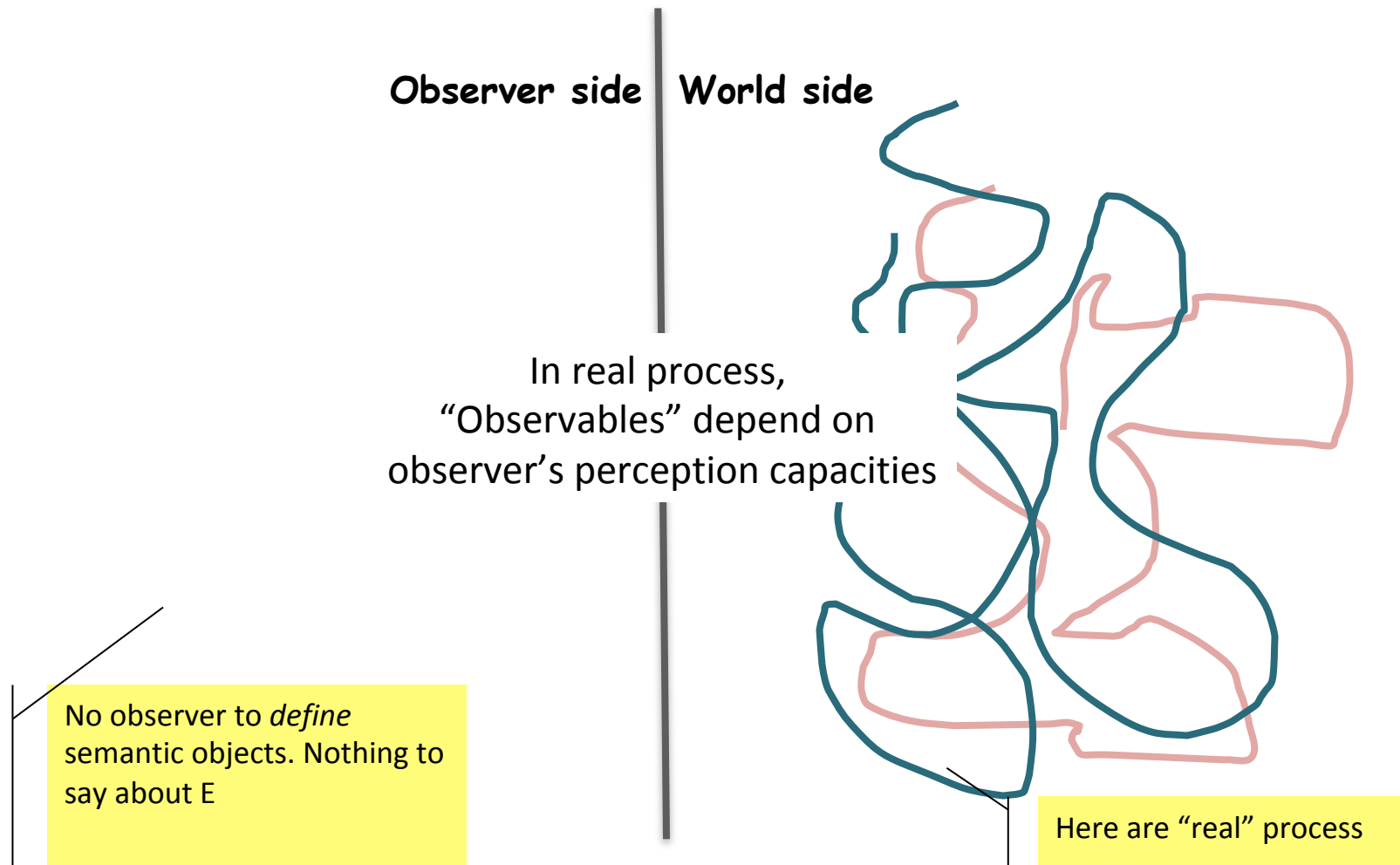
La perception (au sens large) comprend 3 étapes:

- ***La détection*** (étape sensorielle) : acquisition d'informations par des « capteurs »
- ***La perception*** (au sens étroit = étape perceptive) : processus cognitifs primaire > repérage des formes / organisation des « données » sensorielles (acquises par les capteurs)
- ***La cognition*** (processus supérieurs) > *l'interprétation des formes perçues par référence aux connaissances antérieures*
- *L'interprétation se réfère à une structure de connaissance basée sur (1) des raisonnements (inductifs et déductifs) et (2) des classifications et des combinaisons de propriétés*

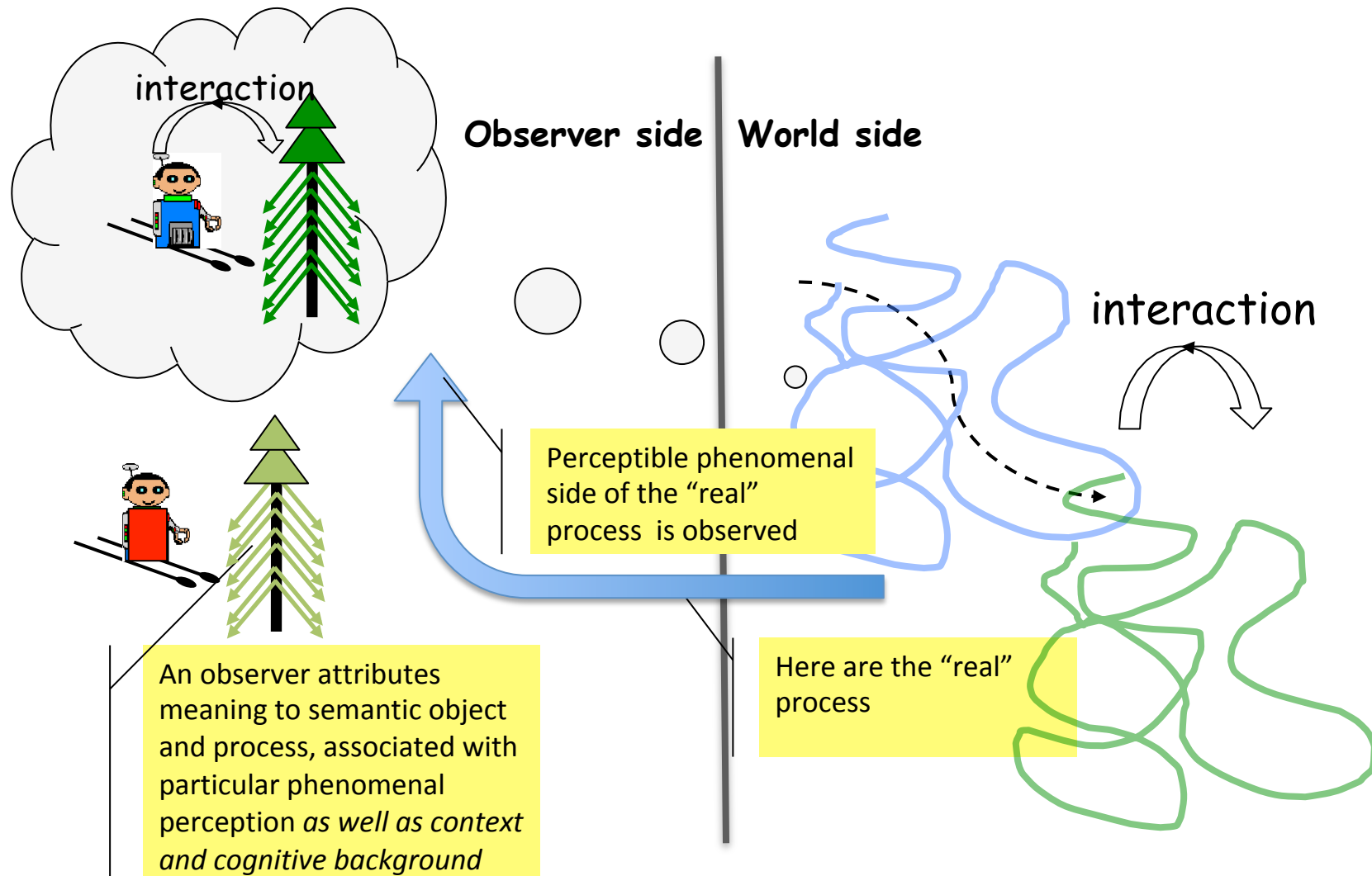
I - Observateur et observables : de la perception à la conceptualisation (3)



#1: initial state, no observer to attributes a meaning to E

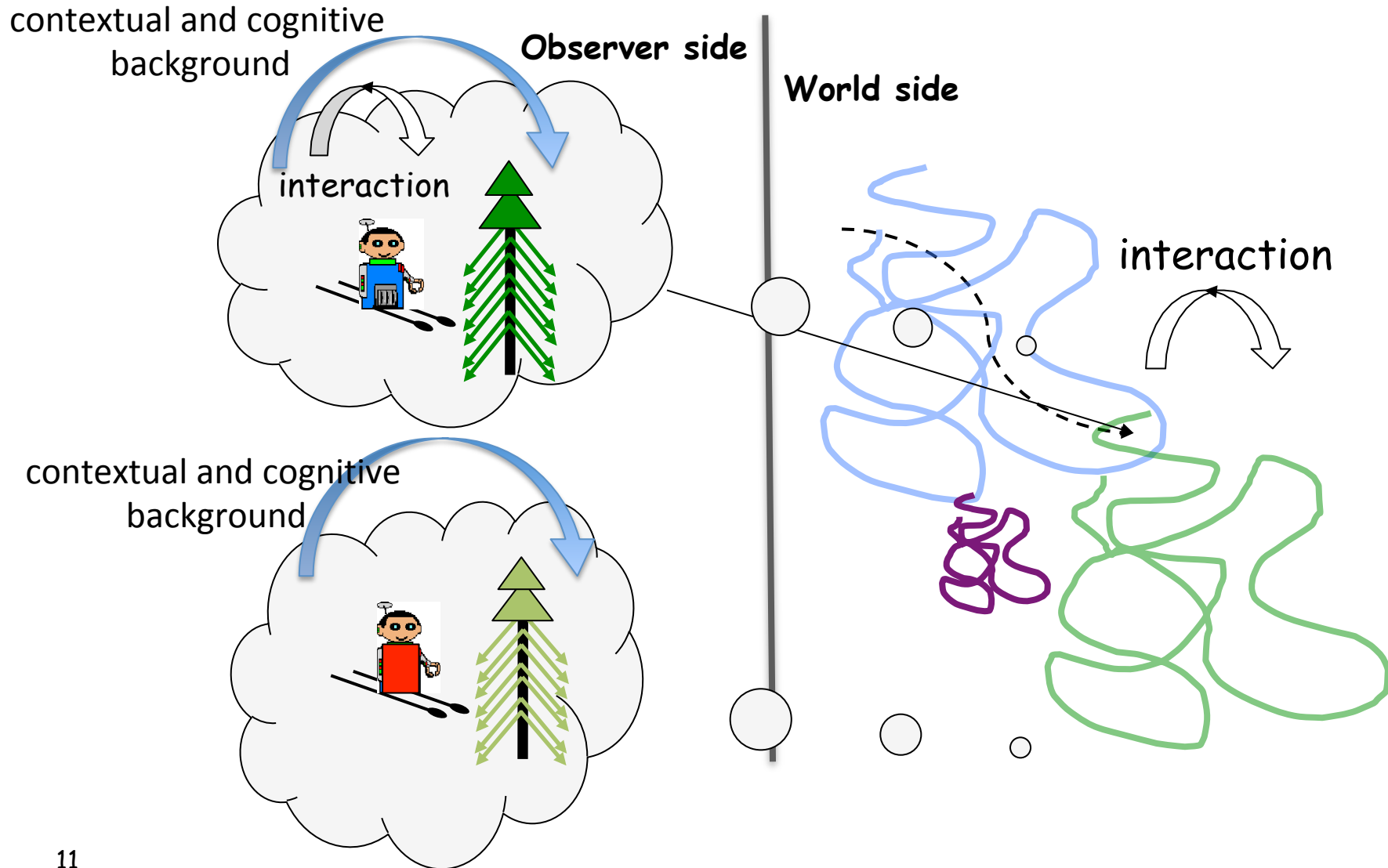


#2: perception : observer meets real process

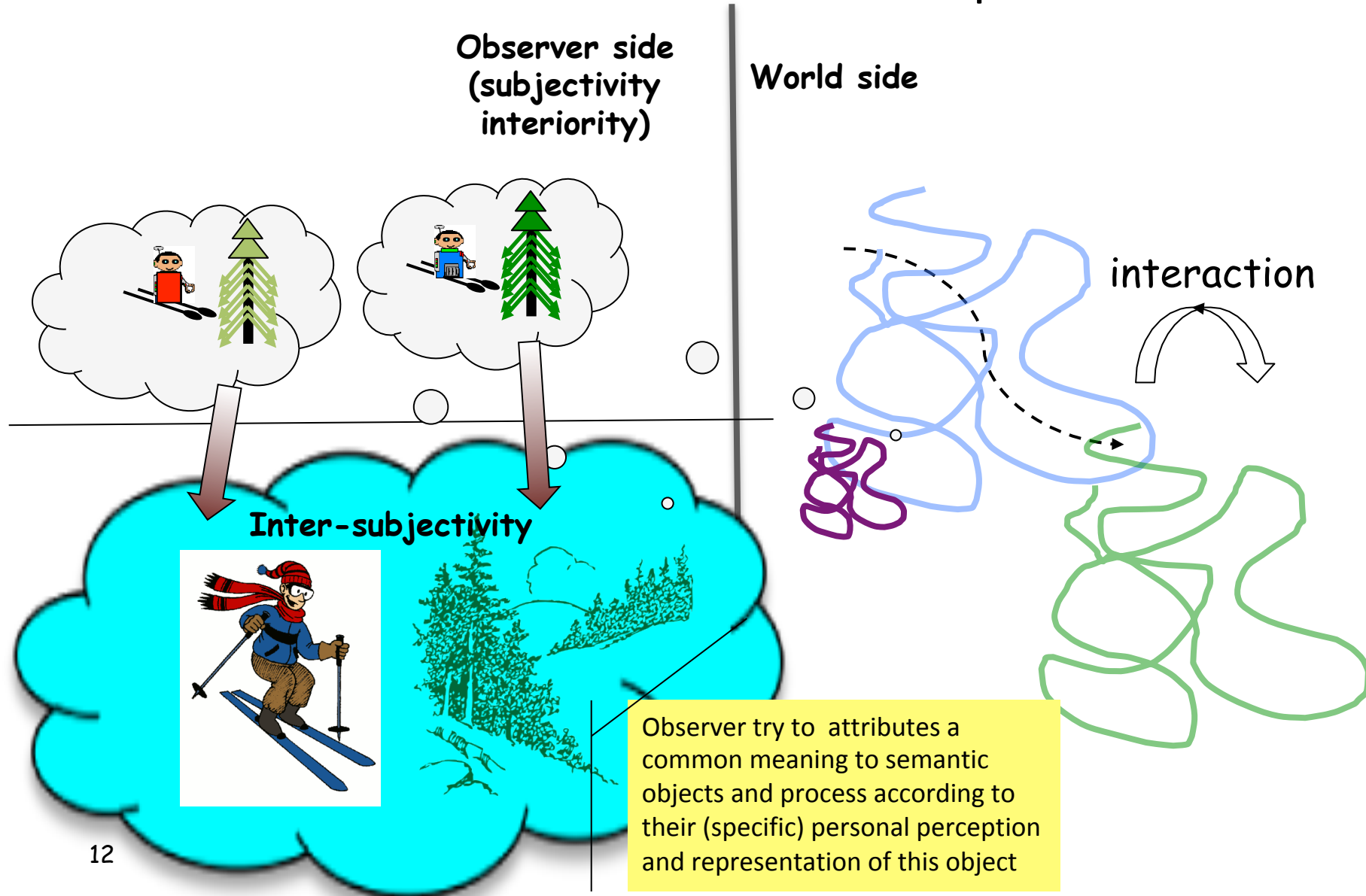


H1a structural realism : world' phenomena are structurally organized

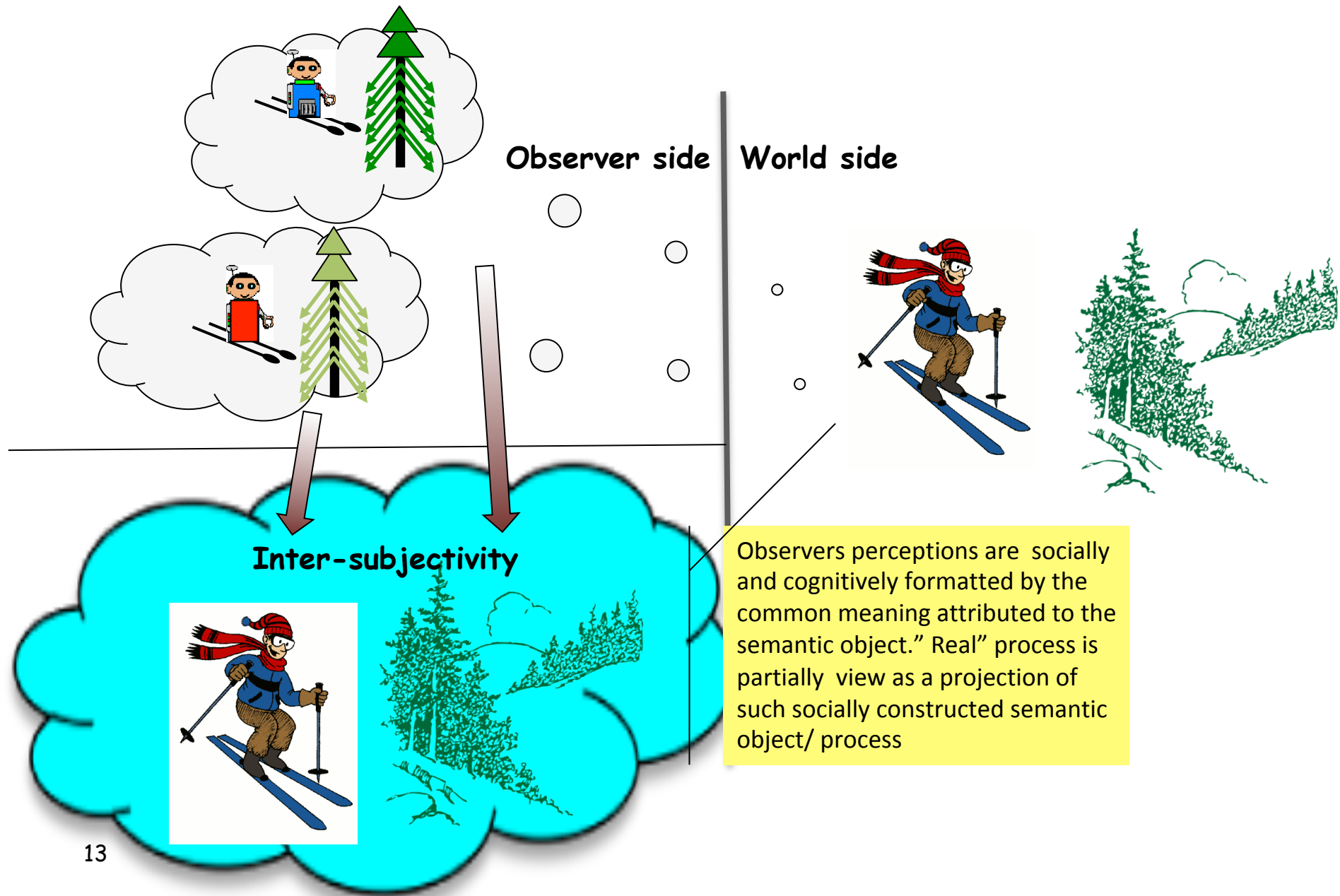
#3: According to their specific contextual and cognitive background, observers percept the world differently



#4: collective subjective & social construction : observers communicate on their representations



#5: subjective projection unto the world



La connaissance dans les SHS

Le « monde thématique »

Observation et Conceptualisation:

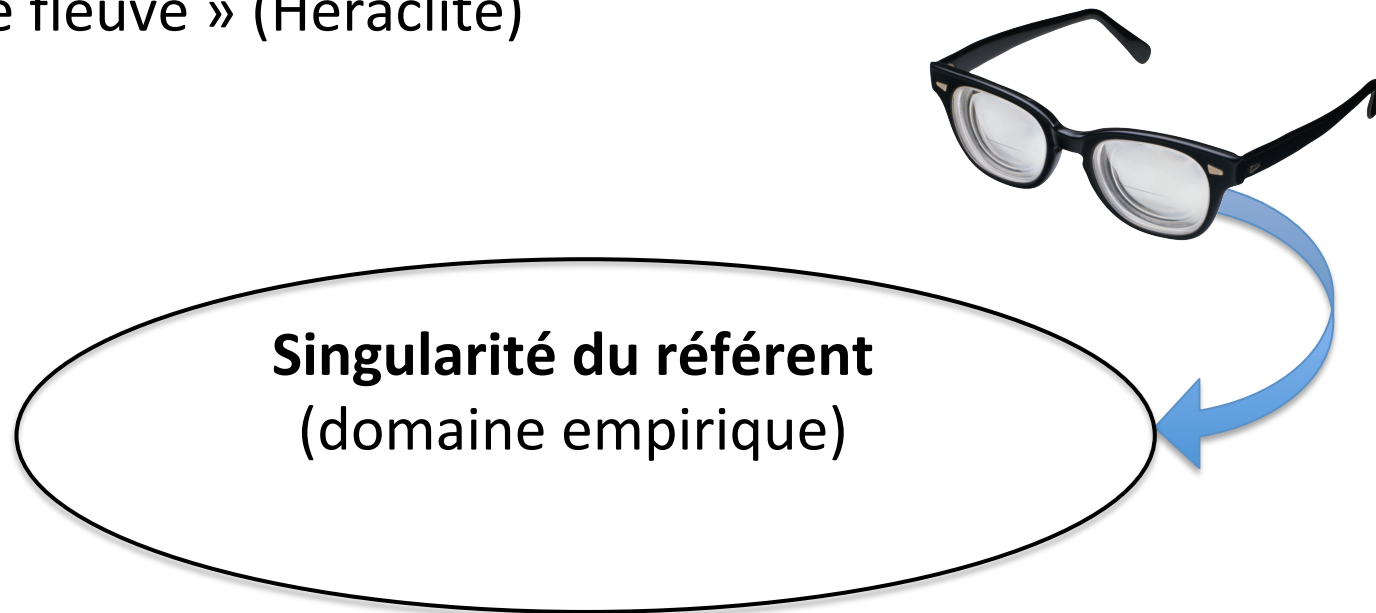
Processus, méthodes et points de vue

**II. - La « méthode scientifique » :
des contraintes académiques pour
normaliser l'observation**

II. - La « méthode scientifique » :
des contraintes académiques pour *normaliser* l'observation (1)

Le singulier dans le domaine empirique

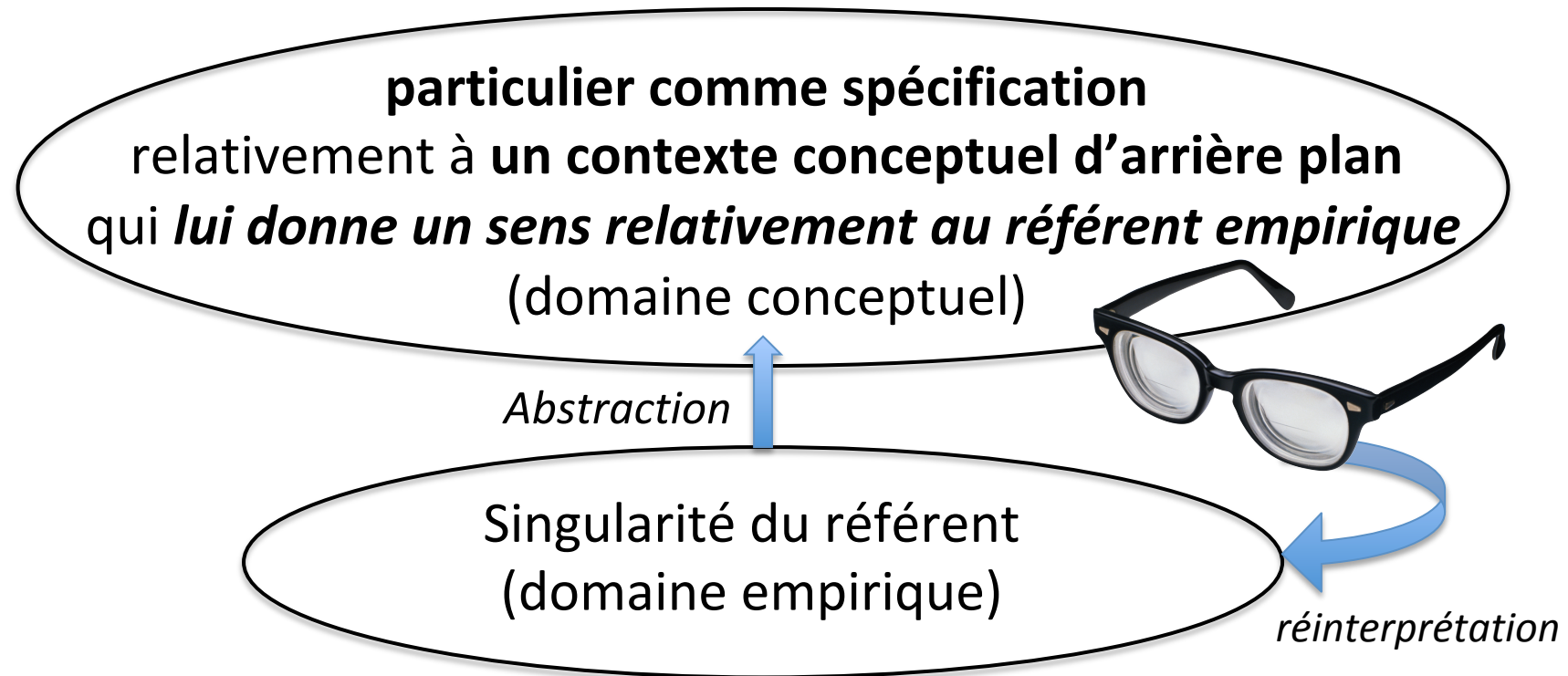
- Dans le **domaine empirique**, ce que l'on observe (le **réfèrent**) est **singulier** (ie: *unique en son genre*) Les « sciences empiriques » (descriptives / historiques) se réfèrent ainsi à des objets ou phénomènes singuliers (*monographies, biographies..*).
- « l'histoire ne se répète pas - elle bégaie »
« on se se baigne jamais deux fois dans le même fleuve » (Héraclite)



II. - La « méthode scientifique » :
des contraintes académiques pour *normaliser* l'observation (2)

La spécification conceptuelle du particulier

- Dans le **domaine conceptuel**, on recherche à **définir** ou à **spécifier** des caractéristiques ou des propriétés particulières communes à des ensembles d'objets ou de phénomènes.

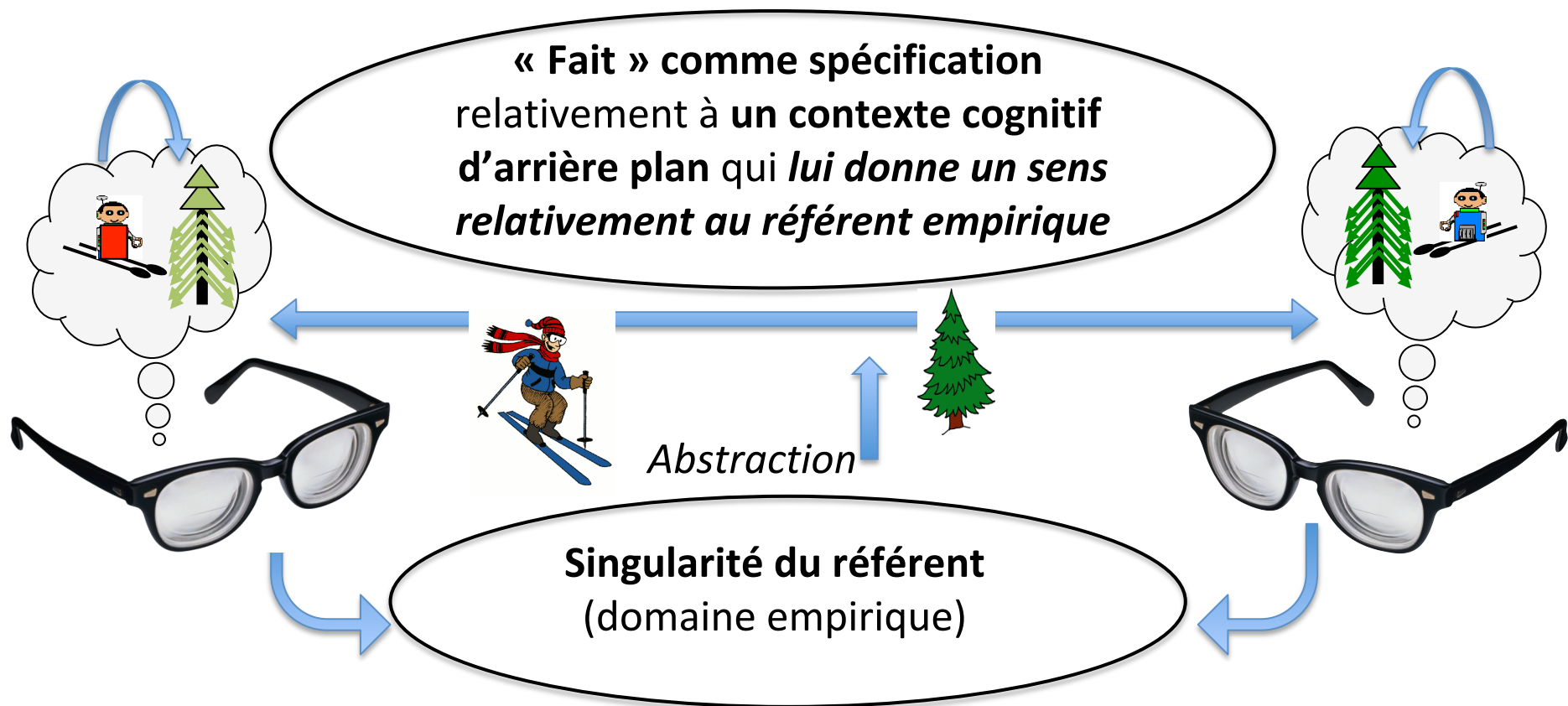


II. - La « méthode scientifique » : des contraintes académiques pour *normaliser* l'observation (3)

Des « traces » du référent empirique aux « Données » :

(1) une construction cognitive et sociale

- Nos **perceptions** doivent être rattachées à des **cadres cognitifs d'arrière plan historiquement et socialement construits**, qui agissent comme un « filtre » au niveau de l'interprétation : les « faits » sont donc *en partie* des **construits cognitifs et sociaux** reposant sur des traces perceptibles : « les observables » des processus du référent.



II. - La « méthode scientifique » : des contraintes académiques pour *normaliser* l'observation (4)

Des « traces » aux « données » :

(2) l'observateur et l'interprétation des phénomènes

- **Données** (couple « data » / interprétation)
 - Une « donnée » **décrit une caractéristique** (un attribut, une mesure, un ensemble d'états) d'un phénomène d'intérêt, elle est donc un *signe abstrait, simplificateur*.
 - Data : **pas de signification en elle-même**, sa signification est donnée par une *relation* – une « **clef de lecture** ». **La validité de cette information dépend des conditions de leur interprétation.**
 - Il n'y a rien qui soit « donné » ou qui s'apparente à un « fait » brut, mais au contraire **chaque expérience ou connaissance humaine est contextualisée** »
- **Faits** (exemple : les « faits » historique et les sources.
- C'est « l'historien qui érige les **traces** laissées par le passé en sources » (Prost, 1996). les sources contiennent des « données » sur lesquelles travaille l'historien.
- Mais *il n'y a pas de « traces » par nature* : **c'est le questionnement de l'historien qui identifie des traces qui pourront être considérées comme sources**. Ces dernières seront ensuite *confrontées de manière critique pour établir des « faits »*
traces > données / sources > faits

II. - La « méthode scientifique » : des contraintes académiques pour *normaliser* l'observation (5)

Des « traces » aux « données » :

(2) l'observateur et l'interprétation des phénomènes

- Traces (observations) > organisées en données > faits
- Les « **faits établis** » (par des procédures académiquement validées), sont présumés « vrais ». Si un fait est reconnu comme « faux », *il cesse d'être un fait établi*, mais si une donnée est fautive, elle reste une donnée.



Source : article « Une nouvelle vidéo remet en cause la version officielle après une intervention de police à Stains en août »
Le Monde, 26 octobre 2021, dessin de Aurel

La connaissance dans les SHS

Le « monde thématique »

Observation et Conceptualisation:

Processus, méthodes et points de vue

III. - La notion de « *point de vue* » et la confrontation des points de vue

III. - La notion de « point de vue » et la confrontation des points de vue (1)
Les points de vue comme éclairage spécifique, par une Conceptualisation finalisée et située, sur un domaine de référence (Ronda)



Le **point de vue** d'un observateur peut être défini par **la question qu'il pose**, le **contexte dans lequel il se la pose** (y compris les moyens dont il dispose) et la **finalité** qu'il poursuit.

Exemple (Volle 1981) : l'action (le but) d'un automobiliste peut se définir comme « se rendre à destination rapidement et sans accident ». « la rétine du conducteur reçoit une image de la rue qui comporte de *nombreux détails...* Mais son esprit opère un tri dans ces *détails et n'en retient que les éléments nécessaires à l'action*. L'image de la rue ainsi construite est schématique, abstraite. Elle suppose l'usage d'un nombre limité de concepts. *La qualité de la conduite dépend en premier chef de la pertinence de cette image* ».

III. - La notion de « point de vue » et la confrontation des points de vue (2)

Le rôle de l'objectif poursuivi :

la mise en place de la comptabilité Nationale en France (Fourquet, 1980)

- Objectifs : remboursement du prêt US plan Marshall, vote du budget de la nation
- Problèmes : instrumentalisation du recueil des données statistiques, inadéquation des concepts théoriques et des concepts opérationnels...
- Biais dans la compilation de données agrégées (panel de comptabilité d'entreprise ie Banque de France)
- A la discussions sur les faits stylisés ou la définition des grandeurs économiques [MOU 96] viennent s'ajouter à d'autres sources d'imprécision des données économiques [MOR 50].
- FOURQUET F. Les comptes de la puissance, Histoire de la comptabilité nationale et du Plan, Paris, Encres, 1980.

III. - La notion de « point de vue » et la confrontation des points de vue (3)

le rôle du cadre conceptuel d'arrière plan (1)

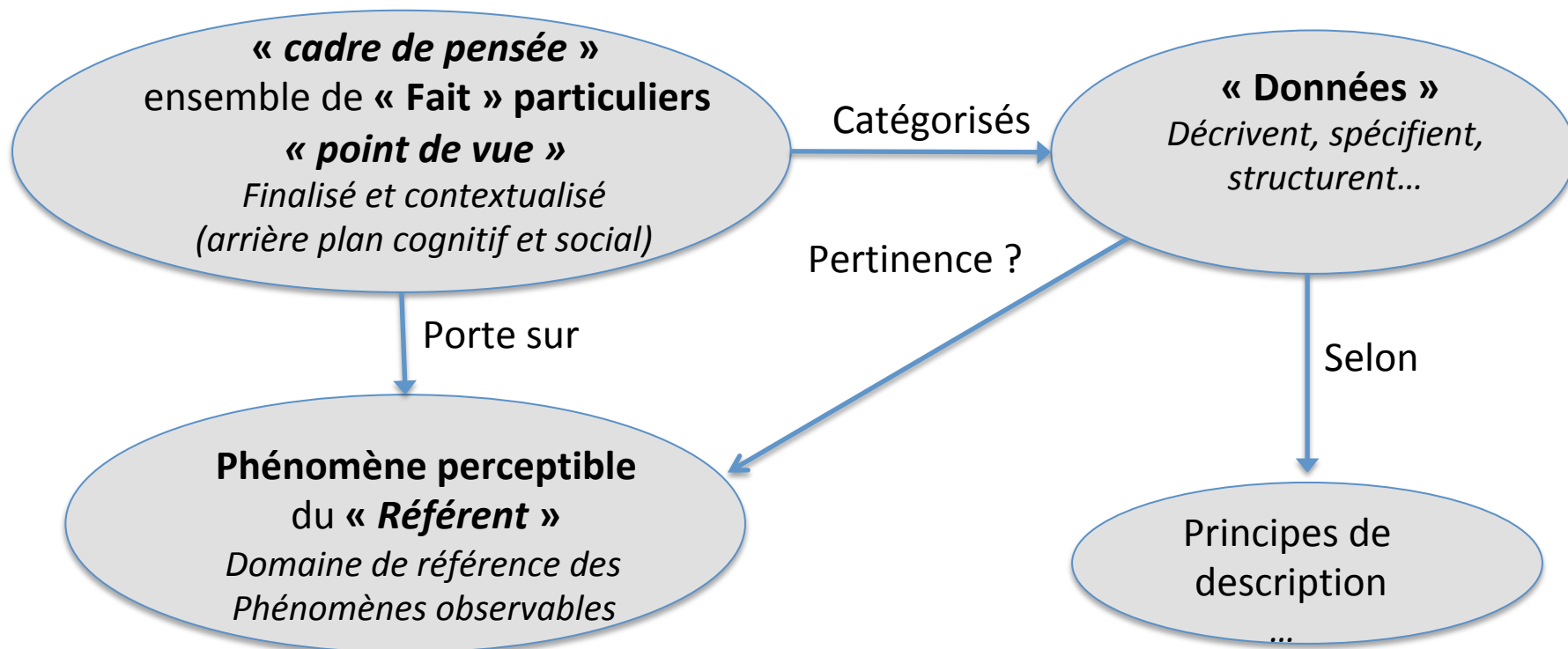
La femme préhistorique ?



III. - La notion de « point de vue » et la confrontation des points de vue (4)

Des « traces » aux « données » : (2) une construction structurée selon un contexte, des principes et un objectif

Une **donnée** est une **représentation exprimée selon un principe de description spécifique**, qui **porte sur un référent déterminé**, en relation avec un **point de vue finalisé et contextualisé** relativement à un **cadre de pensée qui lui donne son sens**. Elle décrit ou spécifie les éléments jugés pertinents selon ce point de vue en particulier les principes considérés en adéquation avec l'objectif poursuivi

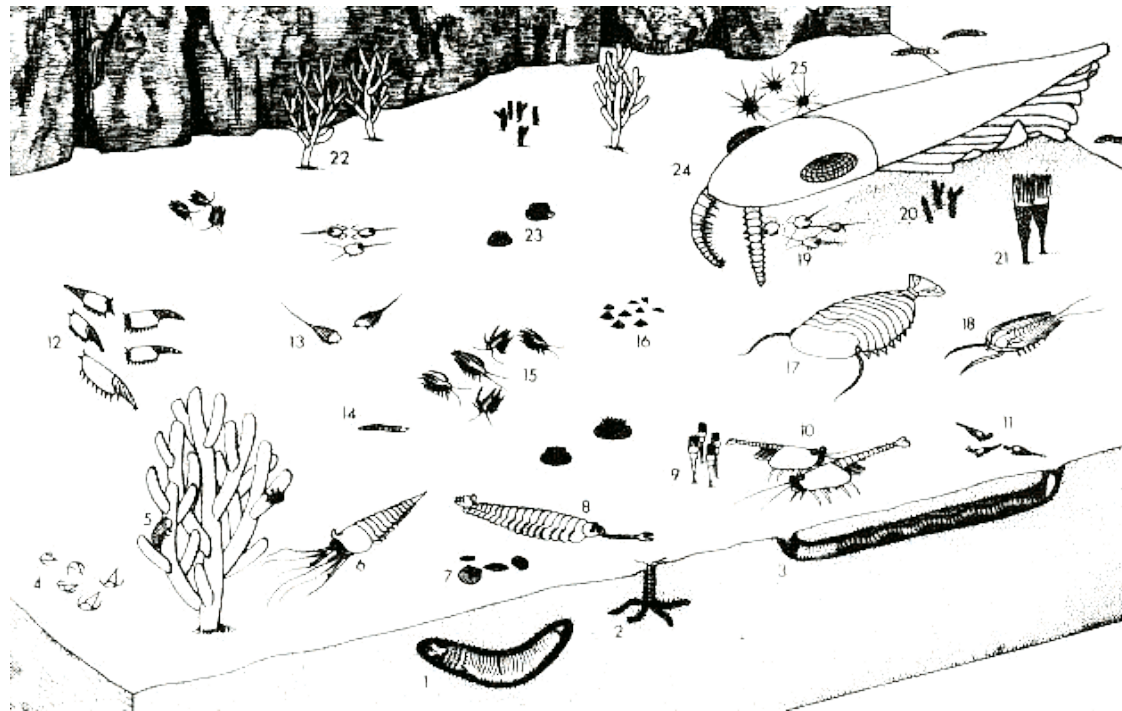


III. - La notion de « point de vue » et la confrontation des points de vue (5)

le rôle du cadre conceptuel d'arrière plan (2)

Le schiste de Burgess (1) (Mont Stephen au Canada)

- En 1909 le paléontologue C.D. Walcott découvre une couche de schiste dans une paroi des montagnes Rocheuses. Les fossiles y sont très bien conservés.
- Malgré leur aspect surprenant, Walcott utilise la classification existante sans remettre en cause ce cadre conceptuel d'arrière plan.
- **Fossiles > traces** – nécessitent un cadre pour être organisés en « données »

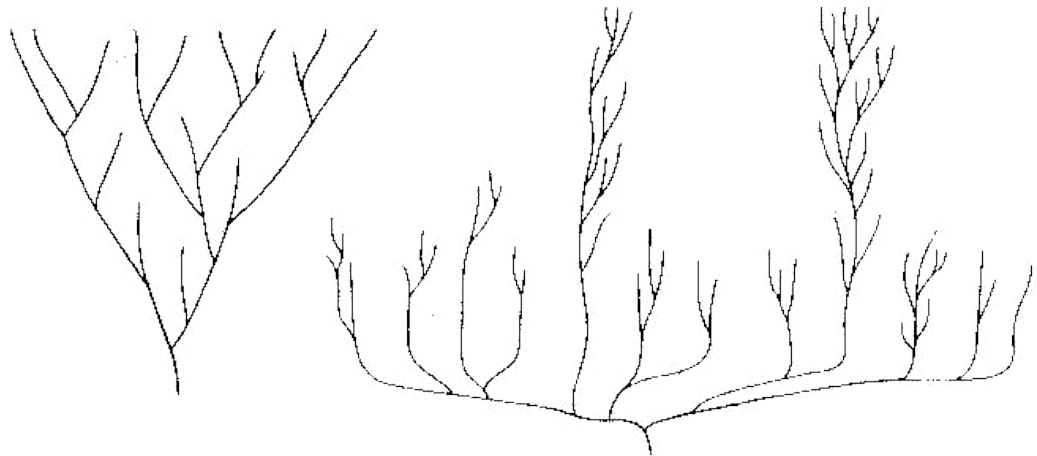


III. - La notion de « point de vue » et la confrontation des points de vue (6)

Le schiste de Burgess (2)

la controverse sur l'explosion cambrienne (540-530Ma)

- Ce n'est que dans les années soixante que ce cadre est remis en cause par l'*hypothèse de l'explosion cambrienne* qui désigne l'**apparition rapide de la plupart des lignées d'animaux pluricellulaires connus, mais aussi d'une grande diversité d'espèces animales, végétales et bactériennes aujourd'hui disparues**
- Même traces observables > sources mais **l'organisation de ces observations en « données », conditionnée par des cadre conceptuels d'arrière plan différents conduits à des interprétations différentes, des classifications différentes et donc une structuration différente des données.**



La connaissance dans les SHS
Le « monde thématique »
Observation et Conceptualisation:
Processus, méthodes et points de vue

IV. - Méthodes, recherche de consensus Interprétation, controverses et argumentation

IV. - Méthodes, recherche de consensus Interprétation, controverses et argumentation (1)

De l'établissement à l'interprétation des « faits »

- **Le rôle du cadre conceptuel d'arrière plan** (schiste de Burges) : **Les traces** nécessitent un cadre conceptuel d'arrière plan pour être organisés en « données »
- **Surdétermination des faits par les théories** : Hanson (1958) les faits sont toujours construits et « chargés de théorie».
- **Le rôle de l'objectif poursuivi** - la mise en place de la comptabilité Nationale en France (Fourquet, 1980) : instrumentalisation du recueil des données statistiques, inadéquation des concepts théoriques et des concepts opérationnel, Biais dans la compilation de données agrégées
- Le problème de **l'établissement des faits** : fiabilité et confrontations des sources

Les méthodes scientifiques d'observation

- Les *méthodes scientifiques* désignent l'ensemble des principes jugés légitimes par la communauté scientifique pour guider les processus de production des connaissances scientifique.
- *l'accord intersubjectif de la communauté scientifique* « **conventions motivées** » est un élément important de la légitimation académique des méthodes d'observation.
- L'**observation** se donne comme objectif de rendre compte des phénomènes, si possible sans les modifier ni interférer dans leur déroulement, à l'aide de moyens d'enquête et d'étude appropriés, légitimés par la communauté scientifique.
 - Exemple 1: **études « randomisées en double aveugle » pour s'affranchir des biais de perceptions** (conscients ou non) du sujet testé (utilisé en médecine comme en SHS): ni l'opérateur ni le sujet ne connaissent le contenu du test (randomisé)
 - Exemple 2: L'éthologie étudie les comportement des espèces vivantes (surtout animaux, mais parfois humain), par des **méthodes rigoureuses d'observation et de quantification (validées** par la communauté académique des éthologues).
 - Dans certains cas, **l'influence de l'observation sur le comportement de l'objet observé** est inévitable et doit être pris en compte (physique quantique psychologie).
 - On distingue donc les cas où **l'observateur est extérieur / indépendant et celui où il participe au phénomène observé** (ie: ethnométhodologie)

IV. - Interprétation, controverses argumentation et recherche de consensus (1)

Interprétation des données et intersubjectivité des observateurs (chercheurs)

- l'interprétation comme **Herméneutique** (le sens des textes) dépend de la question posée, du contexte de production (scripteur, histoire) et du récepteur.
« **Cercle herméneutique** » : pour comprendre un texte, il faut avoir compris l'ensemble auquel il se rattache, mais pour comprendre l'ensemble, il faut avoir compris les textes qui le composent.
- **L'indétermination de la traduction** (*la traduction est possible, mais elle n'est pas univoque*: Quine, 1960) renvoie à une **confrontation entre points de vue ou «schèmes conceptuels» différents** : *On a donc une certaine incommensurabilité des points de vue.*
- En présence du même phénomène, des observateurs qui ont des théories différentes auront des perceptions et des interprétations différentes > **relativité des ontologies**

Résumé (1)

- Pour ***donner du sens*** aux « ***traces*** » observables du domaine empirique, ***une interprétation*** des formes perçues nécessite ***une référence aux connaissances antérieures (arrière plan conceptuel)***
les « faits » et les « données » sont toujours construits et « chargés de théorie »: > ***Surdétermination des faits par les théories*** : Hanson (1958).
- **Les Concepts** sont **des structures cognitives** permettant de penser en ***propriétés, catégories et combinaisons***. Les concepts dépendent du ***contexte*** de leur mobilisation.
- Une ***méthode « scientifique »*** nécessite de mettre en oeuvre des ***contraintes légitimées académiquement*** pour ***normaliser les processus d'observation des "traces" et d'interprétation des "données"***.
- Un « ***point de vue*** » ***d'observation*** est un éclairage spécifique (par une ***conceptualisation finalisée et située***), sur un **domaine de référence**.
Il peut être défini par la **question** posée dans son **contexte** (en particulier l'arrière-plan conceptuel) et la **finalité** poursuivie.
Des points de vues différents ***peuvent*** être incommensurables

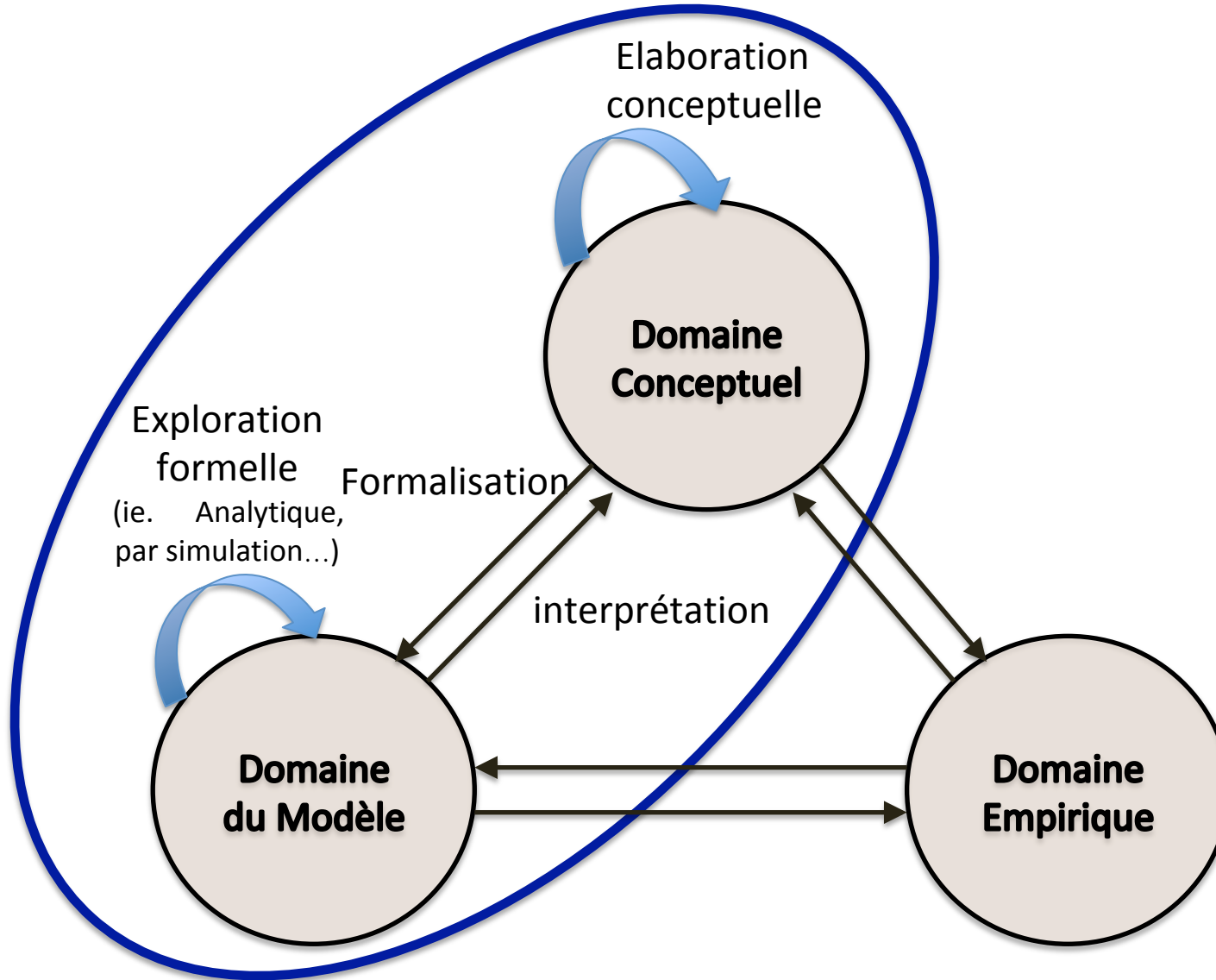
Résumé (2)

- Une *méthode* « scientifique » nécessite de mettre en oeuvre des **contraintes légitimées académiquement** pour *normaliser les processus d'observation des "traces" et d'interprétation des "données"*.
- Une « **donnée** » est une représentation exprimée selon **un principe de description spécifique**, qui porte sur un référent déterminé, en relation avec **un point de vue finalisé et contextualisé** relativement à un cadre conceptuel qui lui donne son sens.
- « *Toute donnée se caractérise par un vaste faisceau de conventions (sémantique, nomenclatures, formats, etc.), et par l'infrastructure de connaissances dans laquelle elle s'inscrit, impliquant des choix qui n'ont rien de neutre. Une donnée se révèle aussi dépendante de l'environnement qui lui a donné naissance, et des processus productifs qui l'utilisent* ». Pascal Rivière, « Qu'est-ce qu'une donnée » Courrier des statistiques, 5, 2020

2 – Le « monde du modèle »

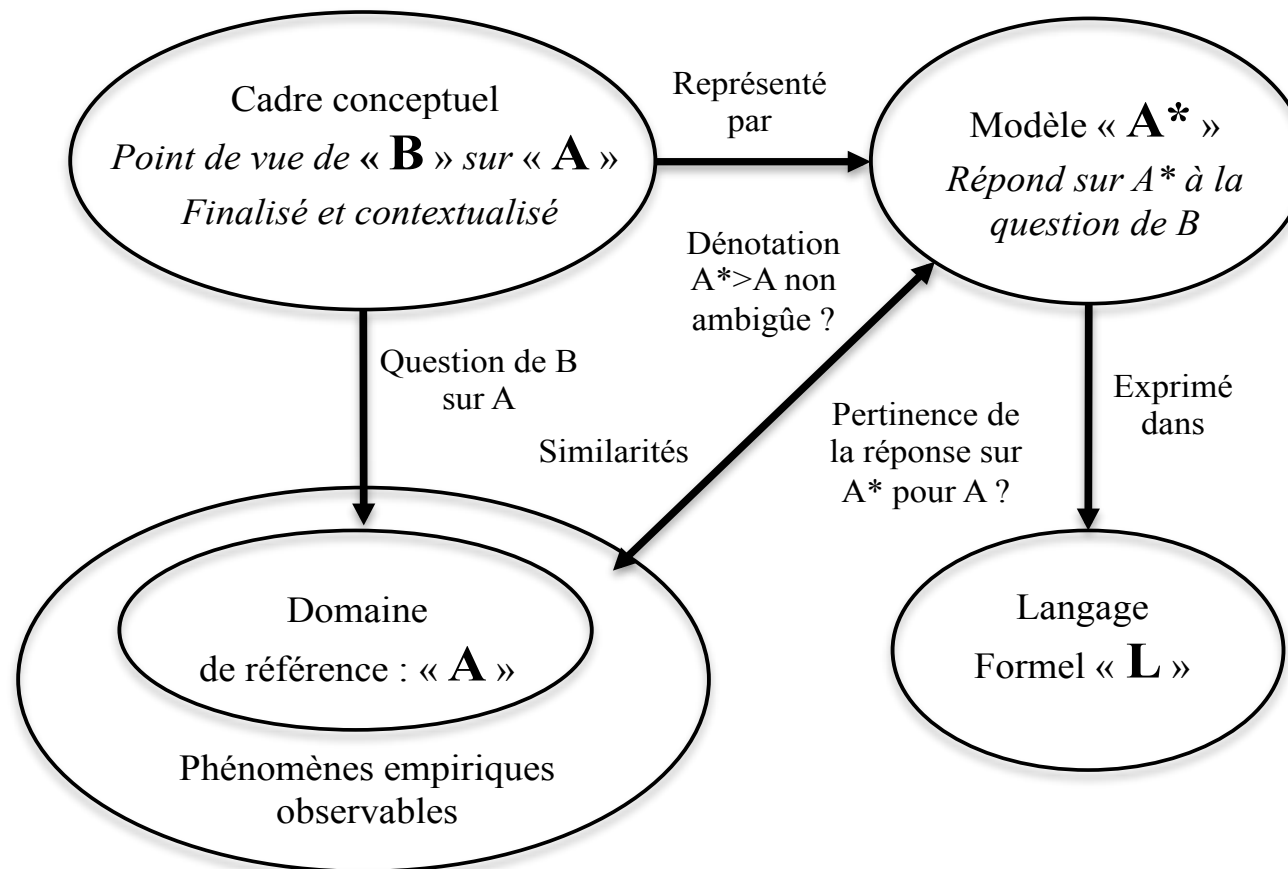
La connaissance dans les Sciences de l'homme et de la société
Observation, Conceptualisation, Modélisation

Le « monde du modèle »



Le modèle d'investigation comme « construction problématique »

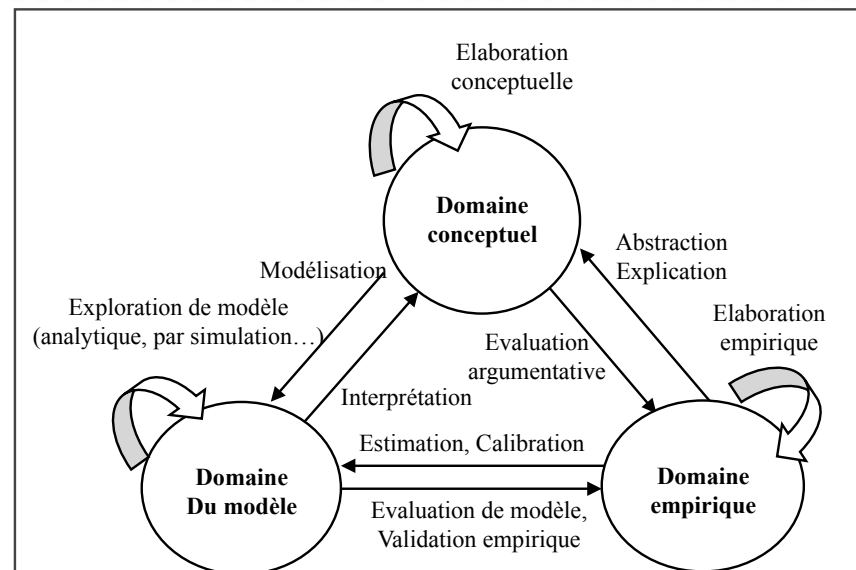
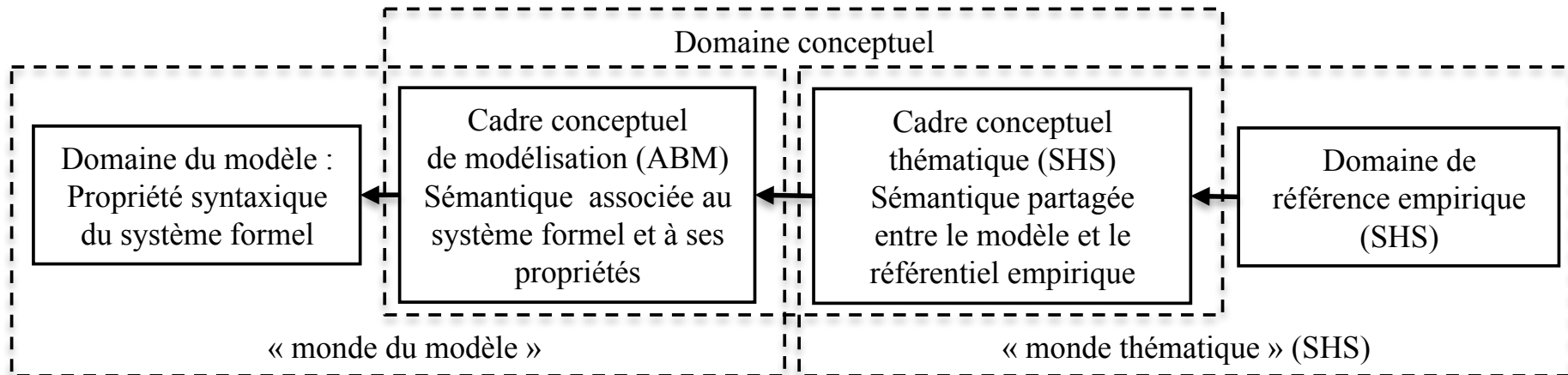
Les modèles d'investigation de phénomènes empiriques sont « problématiques » : ils posent une question sur un domaine de référence (A), proposent des moyens pour y répondre dans A^* , mais que la *pertinence* de la réponse pour A reste discutée.



La généralité d'un modèle formel : une généralité *asémantique* dans le domaine du modèle

- Dans le **domaine du modèle**, on identifie des **propriétés génériques**, (ie: des « classe d'universalité » chez les physiciens). Celles-ci regroupent des phénomènes qui n'ont a priori *rien en commun d'un point de vue empirique* mais **dont la modélisation en tant que système possède une structure et des propriétés communes** (par exemple : la distribution statistique des états ou les propriétés dynamiques sont similaires)
- Au niveau du **modèle**, définit comme un **système formel**, ces **propriété génériques** sont **asémantiques**, car **on a besoin d'une ontologie particulière pour leur donner sens**. Mais on peut **définir une sémantique intermédiaire entre le cadre conceptuel thématique et le système formel**

Du « monde du modèle » aux phénomènes empiriques de référence

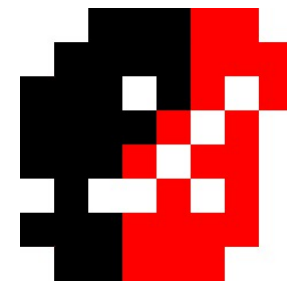
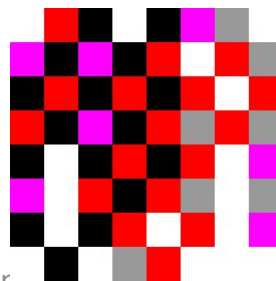
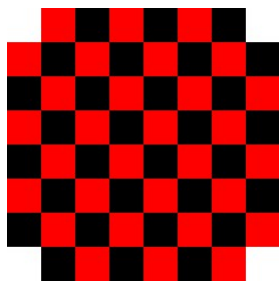


Le modèle est-il le « laboratoire de l' économiste » ? (1)

- Pour Mäki (1992, 2002, 2005), la modélisation peut être vue comme une activité *quasi-expérimentale* où le modèle est le « **laboratoire de l'économiste** », pour *explorer / expérimenter* dans un « monde virtuel » *la puissance explicative d'un certain mécanisme causal pris isolément* (initialement à partir de quelques *hypothèses empiriquement choisies*).
- Sugden (2002). Les économistes, distinguent le « monde abstrait des modèles » du « monde réel » des phénomènes empiriques
- Ceci ne signifie pas que les modélisateurs soient tous de purs formalistes jouant avec des modèles « imaginaires » (Achinstein, 1968). Parler de « monde réel » n'implique pas un engagement réaliste métaphysique. Cela permet juste de souligner la non-naïveté du modélisateur qui reconnaît l'existence d' un *rapport problématique entre le monde abstrait des modèles et le monde concret de la réalité empirique*.
- Un modèle (au sens large) peut être construit comme un objet abstrait, simplification conceptuelle basée sur une ou des conjecture(s) suivant le principe de parcimonie, conçu pour **répondre à une question**.

Un SMA « à la main » : Le modèle de Schelling

- Objectif : des structures résidentielles ségrégationnistes peuvent apparaître même si les préférences des habitants sont compatibles avec une structure intégrée des populations
- Les agents, positionnés sur un « damier » n'interagissent que localement, avec leurs 8 voisins immédiats (voisinage de "Moore"). Ils ne sont pas concernés par la configuration générale de l'habitat.
- Chaque agent accepte un voisinage majoritairement différent pour peu qu'il y au moins 37,5% des voisins semblables.
- Les interactions locales suffisent pour faire apparaître des configurations globales fortement homogènes - la «ségrégation» (sous forme de clusters) est une *propriété émergente du modèle*



Le modèle est-il le « laboratoire de l' économiste » ? (2)

- Pour Sugden (2002) **une régularité** (ou *fait stylisé*) est d'abord **observée dans les phénomènes empiriques**, comme par exemple la persistance d'une ségrégation raciale dans l'habitat pour le modèle de Schelling (1978). La *conjecture* de Schelling consiste alors à *penser que ce phénomène peut être expliqué par un ensemble limité (parcimonie) de facteurs causaux*.
- *Ceci ne signifie pas que ce sont les seuls facteurs explicatifs possibles, ni qu'il s'agit effectivement du facteur causal principal dans le phénomène empirique considéré. Il s'agit juste de montrer à l'aide du modèle **qu'il s'agit de candidats explicatifs possibles**. Finalement, ce qui est « testé » dans cette démarche, ce sont des « **conditions de possibilités** » et non la conjecture explicative elle-même.*
- **Schelling observe qu'une régularité R** (le fait stylisé) trouvée dans les phénomènes empiriques observés du « monde réel » (ségrégation raciale persistante dans la répartition géographique des logements). **Il soutient que cette régularité peut être expliquée par un nombre limité des facteurs causaux F** (principe de parcimonie - des préférences locales simples au sujet du voisinage)
- Pour Sugden, l'approche de Schelling équivaut à faire trois propositions :
 - (1) **R se produit (ou se produit souvent)**
 - (2) **F opère (ou opère souvent)**
 - (3) **F cause R (ou tend à le causer).**

Le modèle est-il le « laboratoire de l' économiste » ?

3 - L'exploration conceptuelle (1)

- « *l'exploration conceptuelle* » est interne au monde du modèle. Les *propriétés* d' un modèle peuvent être étudiées indépendamment de la question empirique qui a donné lieu à la conceptualisation, comme de la question du rapport entre le monde du modèle et le « monde réel ».
- L'objet de l' exploration est bien l'étude des propriétés du modèle en lui-même *et non celle de l' objet empirique* à l'origine de la modélisation.
- Les méthodes utilisées pour l'exploration et l'évaluation « interne » des propriétés du modèle dépendent de son type et non de son rapport aux phénomènes empiriques.
- Ex : évaluation de la **robustesse des résultats** du modèle à des variations des hypothèses (par ex. *études de sensibilités*). Lorsque le moyen d' exploration n'est pas purement analytique, certains auteurs soutiennent donc qu'il s' agit d'une activité expérimentale, dont les « faits » sont produits par le modèle.
- Comme le remarque Hausman (1992), cette exploration conceptuelle est une *activité utile en soi* car « *il y a de nombreux exemples d'inconsistances insoupçonnées ou de propriétés non identifiées* » dans les modèles existants.

2. Le modèle est-il le « laboratoire de l' économiste » ?

3 - L'exploration conceptuelle (2)

- L'exploration conceptuelle possède également une valeur empirique par elle-même, *puisque'il est possible d'exhiber des conditions de possibilités ou des propositions contrefactuelles pour une proposition empirique donnée*, comme Sugden le souligne : « Schelling présente la critique d'opinions généralement admises selon lesquelles la ségrégation pourrait être le produit soit d' une politique publique délibérée soit de préférences fortement ségrégationnistes ».
- Le modèle de Schelling est un contre-exemple de ces propositions : « il montre que la ségrégation pourrait survenir sans que l'un ou l'autre de ces facteurs soit présent (..) Schelling *n'affirme pas* que 'R se produit, F opère, et F cause R'. Tout qu'il *affirme est que* : ' **R pourrait se produire, F pourrait opérer, et F pourrait causer R'** »
- Le modèle de Schelling, fournit une *hypothèse explicative possible* pour rendre compte du phénomène considéré, mais *jamais une explication ultime* : « le théoricien déclare la *confiance* qu'il a dans cette approche qui est susceptible de *fournir une explication* même si il ne soutient pas qu'il a ainsi tout expliqué »
- En conclusion, l'exploration conceptuelle permet de *vérifier la consistance interne du modèle* et *d'augmenter notre connaissance et confiance dans ce modèle*.

Le modèle est-il le « laboratoire de l' économiste » ?

4 - Modèle comme expérience (1)

- (3) Les modèles économiques peuvent être vus comme des *expériences de pensée* (Sorensen 1992) portant sur des entités et des relations isolées par abstraction.
- Pour Mäki (1992) les modèles théoriques décrivent un aspect délibérément isolé de la réalité empirique. Il souligne la ***similitude entre l'isolement théorique et l'isolement expérimental*** ; dans les deux cas, *un nombre limité d'éléments et des relations sont étudiées, en les isolant et en excluant quelques autres*. L'isolation est un avantage du contrôle expérimental, dans un environnement « pur » quelque peu irréaliste, qui nous permet d'étudier un aspect de la réalité empirique.
- Pour Morgan (2005) modèles et expériences partagent des fonctions de médiateurs et peuvent fonctionner « sur un mode expérimental », mais les expériences « réelles » offriraient un « pouvoir épistémique » d'investigation de la réalité empirique plus fort.
- Ontologiquement, l'expérience porte sur *des éléments artificiellement isolés du « monde réel »* alors que *le monde des modèles est intrinsèquement un monde artificiel* construit pour explorer le « monde réel » en dehors (et indépendamment) de lui.
- Morgan souligne ainsi que si l' on peut être « *surpris* » par l' exploration d' un modèle, on est rarement « *perplexe* » (*confounded*) comme un expérimentateur peut l'être devant une expérience.

Le modèle est-il le « laboratoire de l' économiste » ?

4 - Modèle comme expérience (2)

- Pour Sugden, la méthodologie de l'exploration conceptuelle:
 - (i) le modélisateur doit formuler (*ceteris paribus* = « **toutes choses égales par ailleurs** ») *une généralisation crédible et pragmatiquement commode* concernant les opérations relatives à la variable causale appropriée
 - (ii) le modélisateur emploie **le raisonnement déductif** pour identifier quels effets ces facteurs auront sous ces hypothèses spécifiques (c.-à-d. dans cet environnement d'isolation particulier).
 - (iii) Les études de robustesse fournissent des **raisons de croire** que le modèle n'est pas spécifique mais pourrait être généralisé, incluant le modèle initial comme cas particulier.
 - (iv) Le processus cognitif correspondant est **une inférence inductive depuis l'ensemble des modèles déjà expérimentés vers celui des modèles plus généraux.**

Mais ce mode du raisonnement demeure dans le monde des modèles et pas entre le monde du modèle et le « monde réel », Comme Sugden le souligne, *il est nécessaire d'établir des liens entre les deux mondes*

2. Le modèle est-il le « laboratoire de l' économiste » ?

5 - Un monde crédible ?

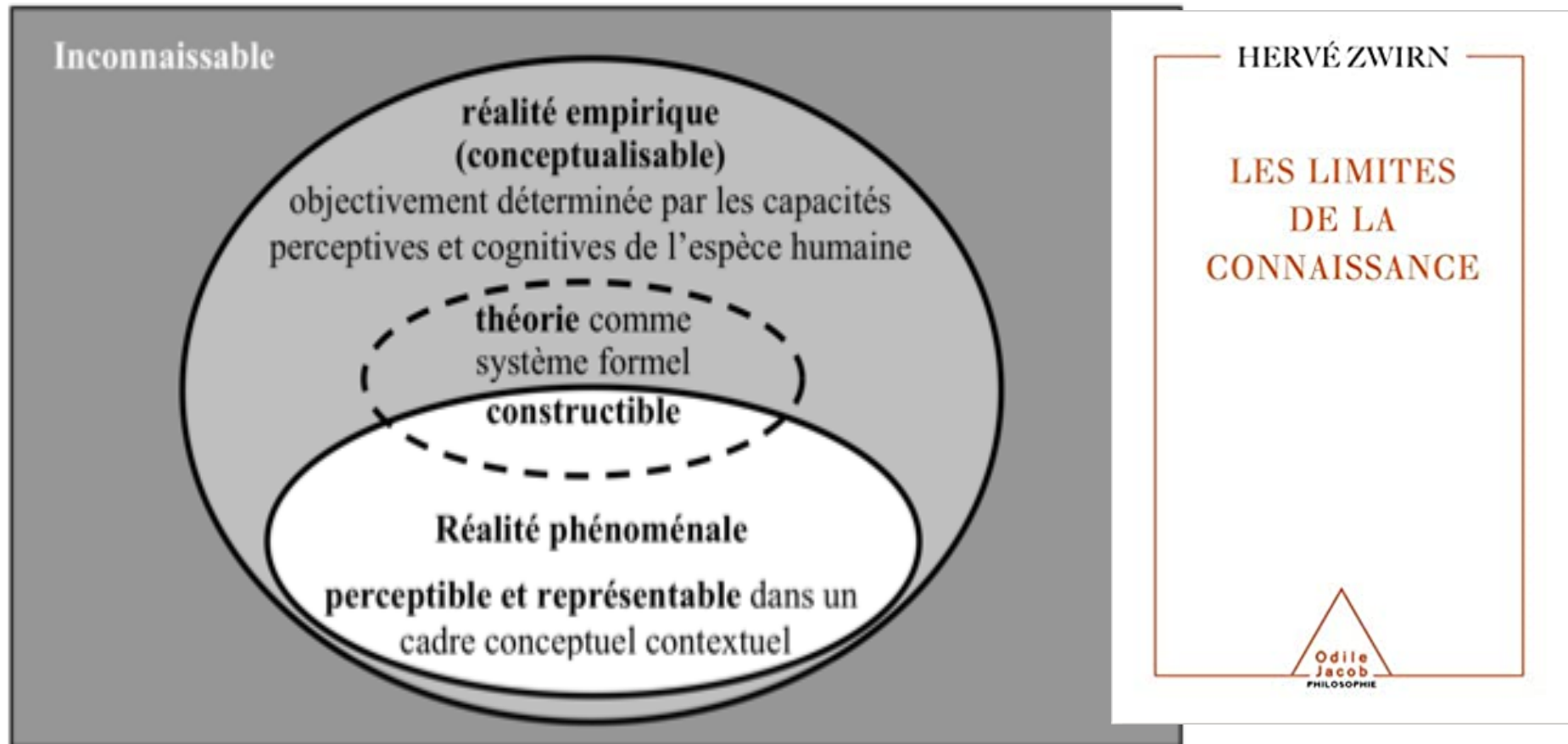
- L'argument du *monde crédible* fonctionne comme inférence inductive du monde des modèles vers le « monde réel » : le résultat est l'identification de *similitudes* significatives entre ces deux mondes (Livet, 2006).
- Pour Sugden, Schelling a construit des cités imaginaires, dont les mécanismes générateurs peuvent être facilement compris ; celles-ci peuvent être vues comme des cités possibles, au côté des cités réelles. **Nous sommes invités à faire l'inférence inductive que des processus causaux similaires se produisent dans le « monde réel ».**
- Il s'agit d'un *Processus abductif* peircien (au sens large)
 - (a) Le modélisateur *observe* que la ségrégation se produit dans le monde réel, et fait la **conjecture** (l'abduction au sens étroit) que la ségrégation (S) est provoquée par les préférences individuelle relatives à la structure de voisinage (PIrSV).
 - (b) Le modélisateur *expérimente* et **déduit** que dans le monde du modèle, S est provoqué par la composition des choix résultant des PIrSV.
 - (c) Le modélisateur *infère* qu'il y a de **bonnes raisons de croire** que les PIrSV produisent également ce type d'effet dans le « monde réel », même si ce n'est pas la seule cause possible de S.
- Ainsi, les choix résultant des PIrSV sont des *candidats crédibles* pour expliquer S (*condition de possibilité*) et le monde du modèle est « une réalité possible ».
- Le modèle est *réaliste* dans le même sens qu'un roman peut être appelé réaliste (...) les personnages et les lieux sont imaginaires, mais l'auteur **doit nous convaincre qu'ils sont crédibles** » (Sugden, 2002, p.131).

Pour aller plus loin ...

Expliquer / comprendre

- Dilthey opposait : Les sciences de la nature qui chercheraient à « *expliquer* » (*Erklären*) leur objet, tandis que les sciences de l'homme, et l'histoire en particulier, demandent également de le « *comprendre* » (*Verstehen*) de l'intérieur (Herméneutique).
- Complémentaires plutôt que substituables :
« Nous appelons sociologie [...] une science qui se propose de ***comprendre par interprétation*** (*deutend verstehen*) l'action sociale et par-là ***d'expliquer causalement*** (*ursächlich erklären*) son déroulement et ses effets.» M. Weber (1971 : 28-29).

Réalité phénoménale et réalité empirique : une approche *post-Kantienne* (Zwirn, 2000)



- Zwirn distingue ce qui est représentable de ce qui n'est que conceptualisable (mais reste connaissable), et ce qui ne peut être connu par l'homme.
- La réalité empirique connaissable (les phénomènes kantien) est ainsi décomposée en deux niveaux.

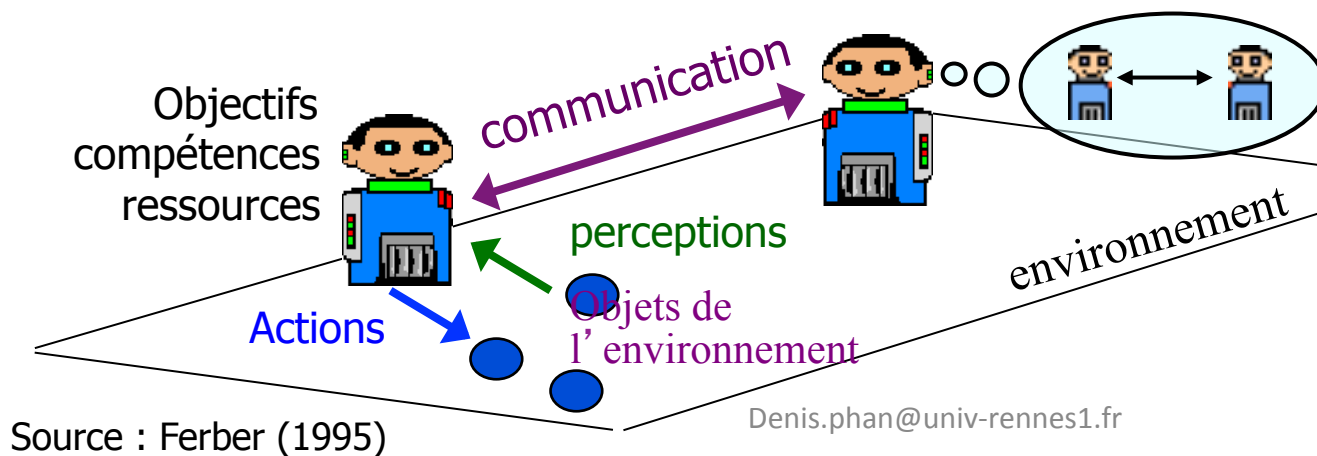
un réalisme *interne* aux points de vue ?

- Selon Putnam le réalisme épistémique (externe) aboutit à un paradoxe : pour expliquer le monde du sens commun, la science ne considère comme « « réel » que les objets des théories (ie. les atomes), ce qui revient à nier la réalité des objets de sens commun, comme les tables et les chaises qui n'existeraient que dans notre esprit. Son **réalisme «interne»** consiste à **lier le sens d'un concept à une interprétation contextuelle.**
- Selon une **perspective externaliste**, il n'existe qu'une seule description vraie du monde, conformément au réalisme épistémique.
- Selon une perspective internaliste, **une question ontologique n'a de sens qu'à l'intérieur d'un système de croyance** (cf. relativité de l'ontologie de Quine, 1960) subordonnées à un principe de **consistance interne.**
- **La « vérité », relative, dépend ainsi de la cohérence des croyances entre elles et avec les expériences telles qu'elles sont représentées dans un système conceptuel de référence** (comme les tables et les chaises qui « existent » dans le système de référence du sens commun).
- D'un point de vue « interne » (à un cadre conceptuel) **la propriété d'exister ne se réfère donc pas à une réalité « en soi », mais à un cadre conceptuel dans lequel elle prend un sens de manière déterminée. Faits et « données deviennent dépendants du cadre conceptuel auquel ils sont rattachés.**

***3 – Les Modèles à Base d'Agents (ABM)
et la simulation par systèmes multi-agents***

Qu'est-ce qu'un agent et un système multi-agents ?

- Un système multi-agents comprend un environnement, un ensemble d'objets dont les agents, un ensemble de relations entre objets et/ou agents et un ensemble d'opérateurs associés à ces entités.
- Un « agent » est une entité logicielle relativement autonome pouvant percevoir de l'information sur son environnement, communiquer et agir.
 - Les « actions » d'un agent peuvent être motivées par des *objectifs*, conditionnées par des *ressources*, des *compétences* et l'*information disponible*
 - Un agent « *cognitif* » peut être doté de *capacités de représentation* variables selon sa position dans la hiérarchie cognitive* des agents. Les objectifs peuvent être déclinés en *désirs*, *intentions* et l'information mobilisée par des *croyances*.



Source : Ferber (1995)

Denis.phan@univ-rennes1.fr

* Hiérarchies cognitives

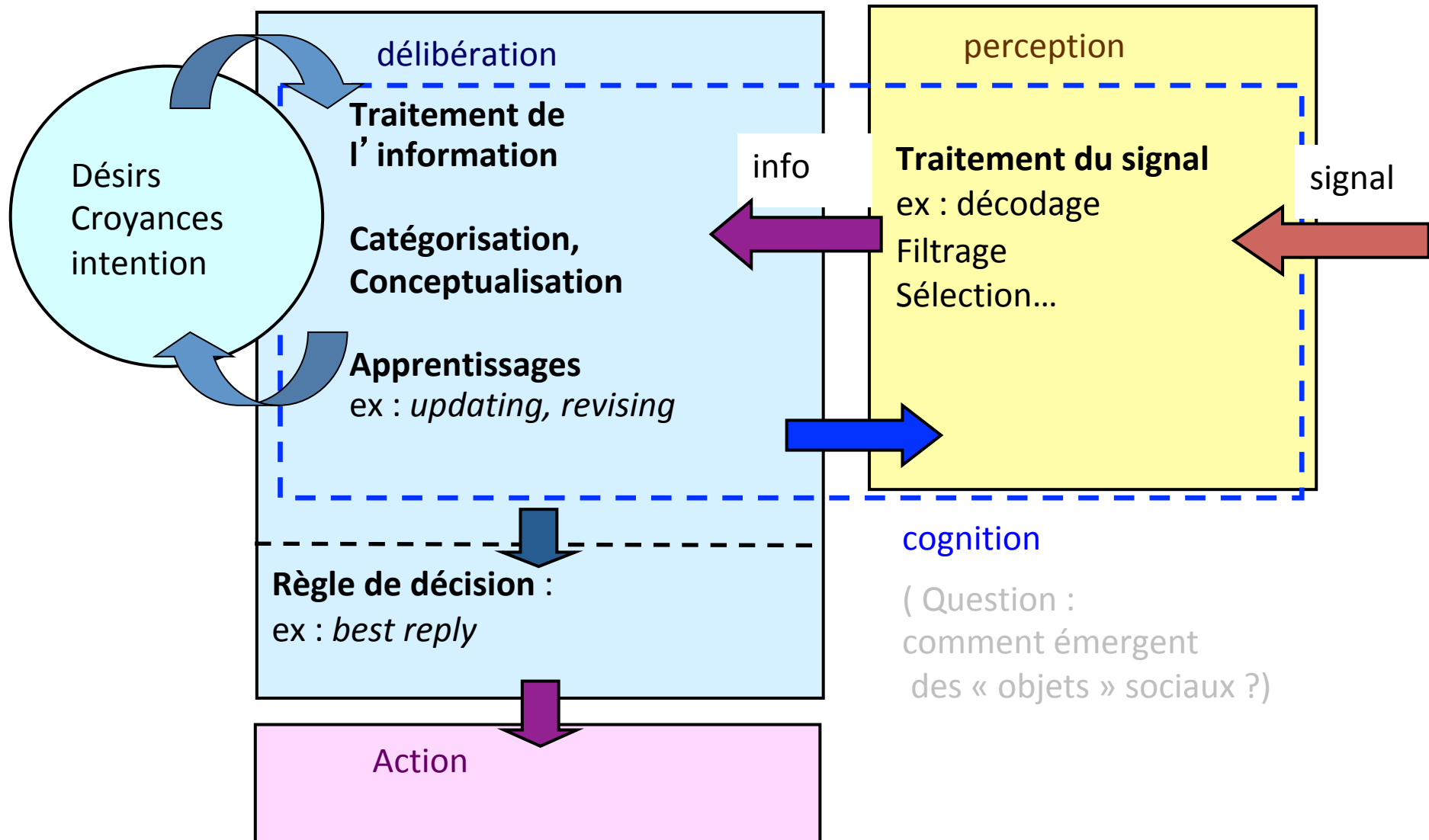
Agents réactifs
Agents hédoniques
Agents épistémiques
profondeur stratégique
catégorisation

Source : Bourguin (1992),
Walliser (1998)
Phan (2004, 2005),
Ferber, Phan (2005)

**De l'exploration conceptuelle à « l'expérience concrète » :
la modélisation AB et la simulation multi-agents comme un « autre
moyen » d'expérimenter en sciences économiques et sociales**

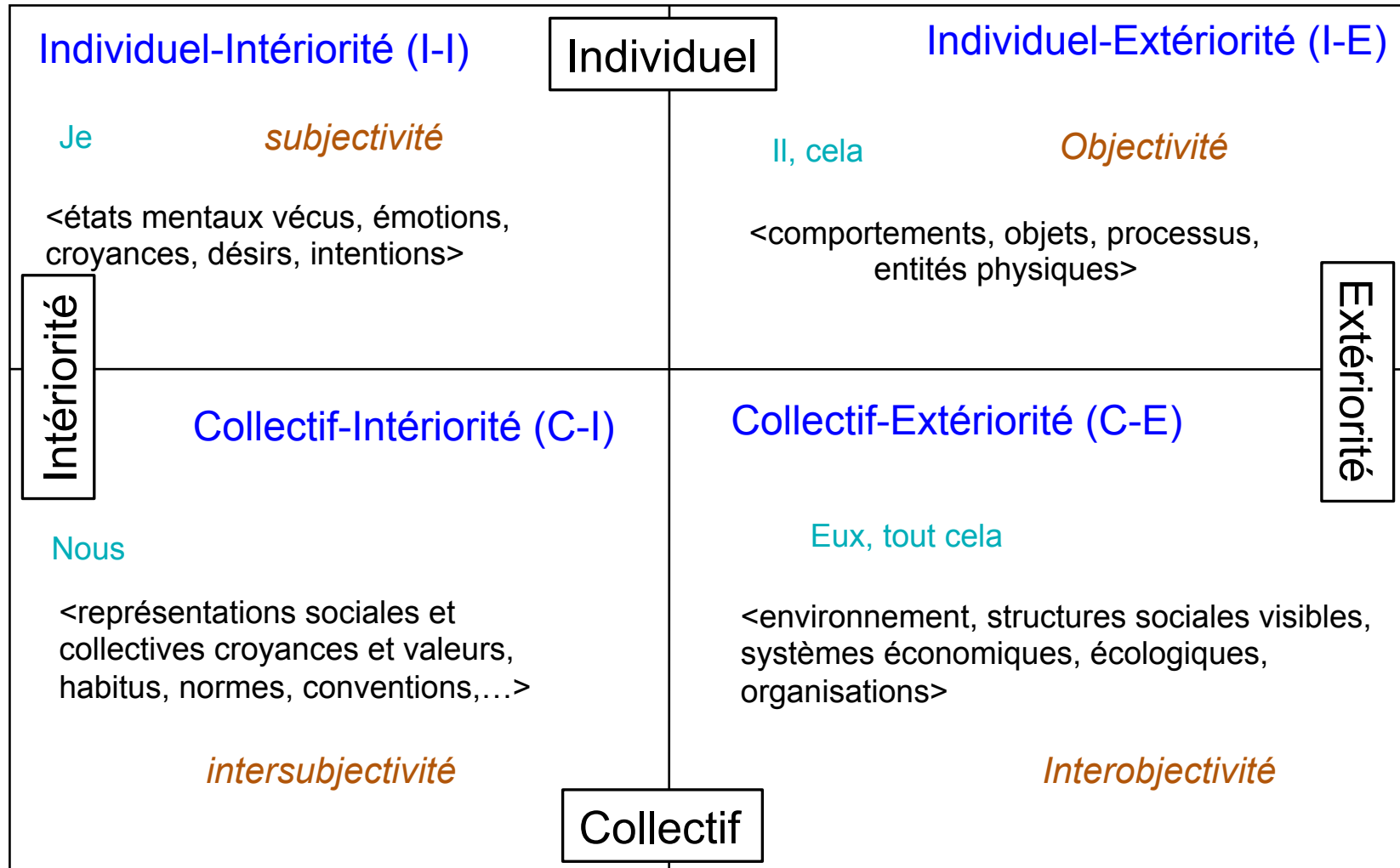
- La simulation une position intermédiaire entre ces deux pôles ?
- Simulation : un modèle dynamique (Bulle 2005) qui « ***imite un processus par un autre processus*** » (Hartmann 1996).
- Tesfatsion (2002) parle du « ***laboratoire computationnel*** » comme moyen de procéder rigoureusement à des « expérimentations contrôlées et répliquables ».
- Axelrod (2005) considère que la simulation est “une *troisième voie* pour faire de la science”, *entre induction et déduction, hypothético-déductif et expérimentation*

Modélisation AB - le triptyque « agent » :
< perception – délibération – action > et la décision cognitive



Quadrants

(Ferber, 2006, 2014)



I -Agentivité, approches « externalistes » et « internalistes » de l'action ?

- En philosophie de l'action [LIV 05], « l'agentivité » dénote la capacité d'agir. Pour certains auteurs, l'agent est nécessairement le sujet des actions **et l'agentivité dénote la propriété pour une action d'avoir un « agent »**. Dans ce cas, l'agentivité peut être soit *consciemment dirigée (intentionnelle)*, soit inconsciente ou involontaire. **Un « agent » dénote alors une entité en capacité d'agir.**
- Le point de vue « **externaliste** », ou « comportementaliste » considère uniquement des **caractéristiques observables du comportement** des agents (extérieures à l'agent)
- Deux autres points de vue procèdent à une transformation **de déterminants inobservables** en effets observables.
 - Selon l'approche par **rationalité intentionnelle agentive** (ou approche « intentionnaliste ») **les actions sont fondées sur un système de raisons (internes à l'agent)** que ce dernier perçoit comme valides. Ces raisons ne sont pas observables, même si l'on peut les « comprendre ».
 - Pour l'approche « **dispositionnaliste** » (ou par disposition agentive), les comportements sont principalement construits par socialisation et **l'agent, placé dans des conditions spécifiques, reproduit** de manière plus ou moins inconsciente **des comportements intériorisés**, (« sens pratique » et de l'habitus chez Bourdieu)

1. La simulation multi-agents : une expérimentation concrète ?

- Distinguer la *simulation* comme **complément** des méthodes analytiques traditionnelles, (calcul numérique)
- La *simulation* « informatique » d'un système complexe, « **substitut** » (ie : non nécessairement dérivable d'un modèle analytique – comme la vie artificielle).
- Pour Hartmann (1996), il s'agit d'un « **processus qui mime les caractéristiques pertinentes d'un processus cible** ».
- Quel est le statut épistémologique de la simulation « informatique » ? Pour Varenne (2003) on peut distinguer trois grandes thèses.
- (1) La simulation est une forme d'expérience (Bedau, 1999).
- (2) Les simulations n'ont pas de contenu empirique et ne sont que de simples outils intellectuels (Oreskes *et al.* 1994)
- (3) La simulation est une nouvelle méthode scientifique qui suppose une épistémologie spécifique (Winsberg, 2003, 2008 ; Axelrod, 2005, Varenne 2003, 2007).

2. La simulation multi-agents : une expérimentation concrète ? Axelrod

- Axelrod (2005) considère que la simulation est « *une **troisième voie** pour faire de la science* » entre *modélisation* et *expérimentation*. « Comme méthodologie scientifique, la valeur de la simulation dépend principalement de ses capacités de prédiction, de preuve et de découverte. Comme la déduction, elle commence par un ensemble d'hypothèses explicites. Mais à la différence de la déduction, elle ne prouve aucun théorème ».
- *La simulation produit plutôt des données qui peuvent être analysées empiriquement (**expérience « quasi-empirique »**)*. Mais cependant, à la différence de l'induction classique, *les données simulées proviennent d'un ensemble de règles spécifiées* rigoureusement et non de mesures directes sur le 'monde réel'. Pour Axelrod, la simulation est donc « un autre moyen de faire des expériences », ce qui l'amène à *valoriser plus particulièrement la dimension « découverte »* (surprise) comme principal fondement de valeur scientifique de cette pratique.

3. La simulation multi-agents : une expérimentation concrète ? Retour sur l'argument du « monde crédible »

- Dans quelle mesure les expériences par simulation, qui portent sur un mode virtuel - « *in silico* » - produisent-elles des *arguments crédibles pertinents* pour le « monde réel » ?
- La validité et la crédibilité d'une expérimentation contrôlée par simulation « informatique » pose, à un niveau générique, le même type de problème qu'une expérience virtuelle par exploration d'un modèle par des moyens analytiques.
- En fait, cette ***simulation*** « informatique » est une ***autre forme d'exploration d'un monde hypothétique, plus expérimentale que conceptuelle ou analytique***. C'est pourquoi le même type de problème se pose dans son rapport au « monde réel ».
- Néanmoins, ***comme la méthodologie d'exploration diffère, les critères de crédibilité sont différents***. La crédibilité d'une expérience par simulation repose donc largement sur la ***crédibilité du protocole d'expérimentation suivi*** (y compris le reproductibilité des expériences de simulation)