

Mimesis, Modèles, Méthéxis

Andrea Cavazzini et Mathias Béjean

Motivations

- Cette intervention à deux voix vise une **réflexion critique** sur les modèles.
- En particulier, il s'agira d'interroger le modèle **dans son rapport au temps.**
→ exposé MB
- On vise par là **l'idée de modélisation** en tant qu'elle peut être analysée à partir des conditions à la fois *a priori* et effectives de la construction des savoirs
→ exposé AC
- Il ne s'agira donc pas d'élaborer une doctrine du « bon » modèle, mais de chercher à **ramener les efforts de modélisation à leur sol « pré-théorétique »**

Plan

1. « Plonger le modèle dans le temps »

Réflexions depuis une pratique de modélisation dans les systèmes socio-techniques – Mathias Béjean

2. De la mimésis à la méthéxis

Réflexion sur la modélisation et la notion d'application – Andrea Cavazzini

3. Discussion finale

« Plonger le modèle dans le temps »

Mathias Béjean – Université Paris Est Créteil

D'où je parle

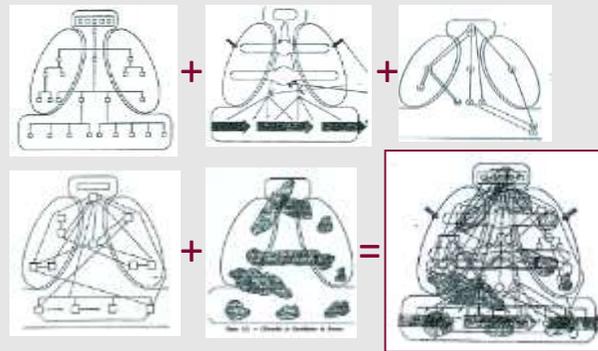
- À la croisée de deux disciplines des « sciences de l'action » :
 - *Organization studies*
 - *Design studies*



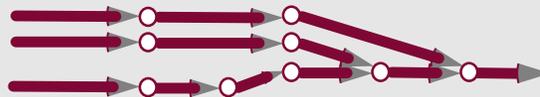
D'où je parle

- À la croisée de deux disciplines des « sciences de l'action » :
 - *Organization studies*
 - *Design studies*

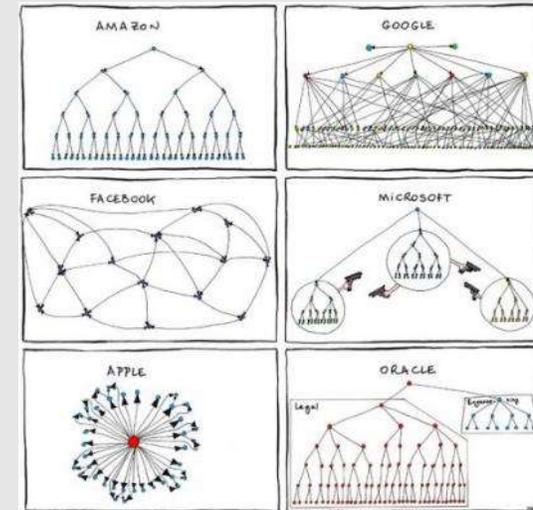
Formalisation et organisation de l'action collective



Structure et dynamique des organisations, Mintzberg (1982)



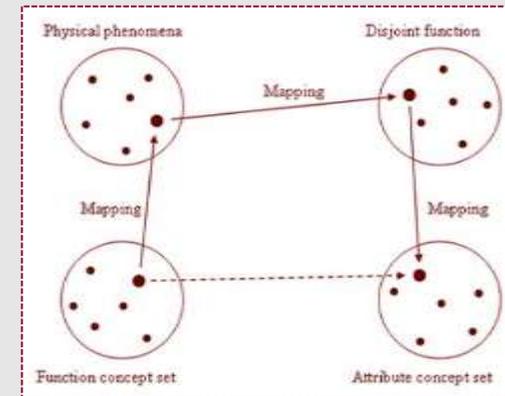
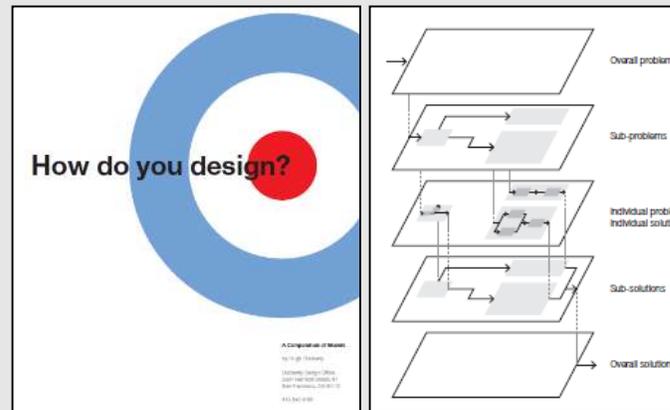
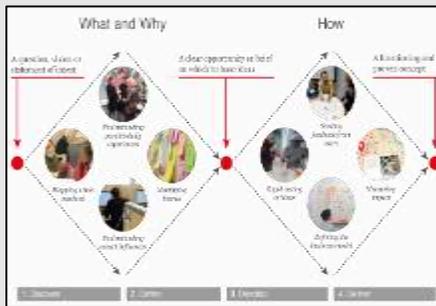
« Couplage séquentiel », James D. Thompson (1967)



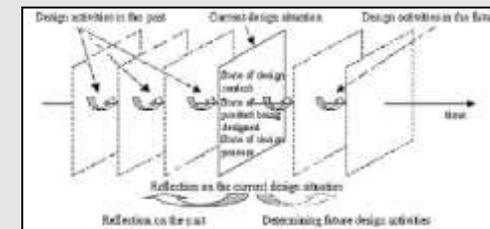
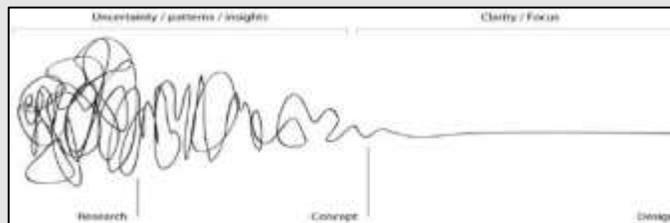
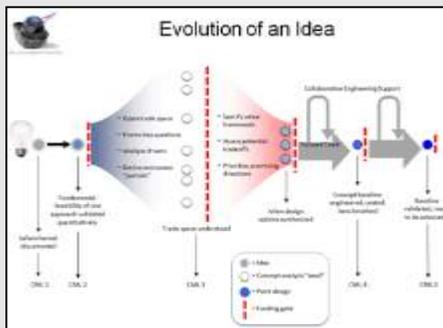
D'où je parle

- À la croisée de deux disciplines des « sciences de l'action » :
 - *Organization studies*
 - *Design studies*

Formalisation et organisation du travail de conception



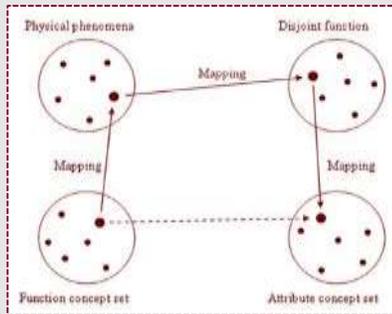
General Design Theory, Yoshikawa (1981)



A domain-independent design model, Reymen et al (2006)

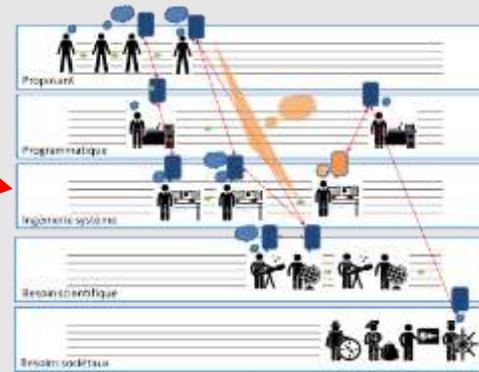
Un problème initial : modéliser les processus de conception

« Cartes »



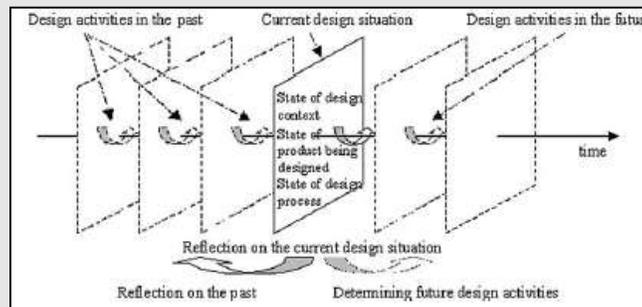
Outils d'analyse structurale
Problème du temps comme changement
 (Cf. exposé MB Mamuphi 2013 sur le « Graphe-Réseau »)

?



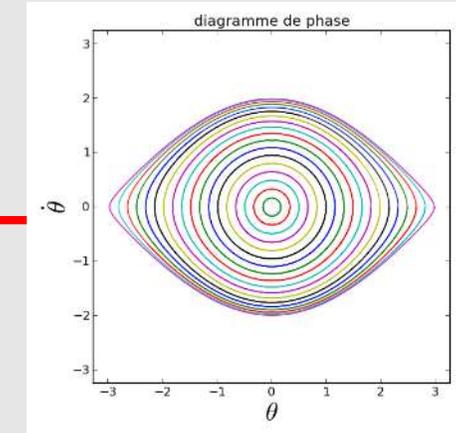
?

« Simulacres »



Outil de simulation opératoire
Théories Computationnelles, problème de l'émergence (cf. exposé de F. Varenne)
 (évolutionnistes, état-transition, SMA)

« Capsules »

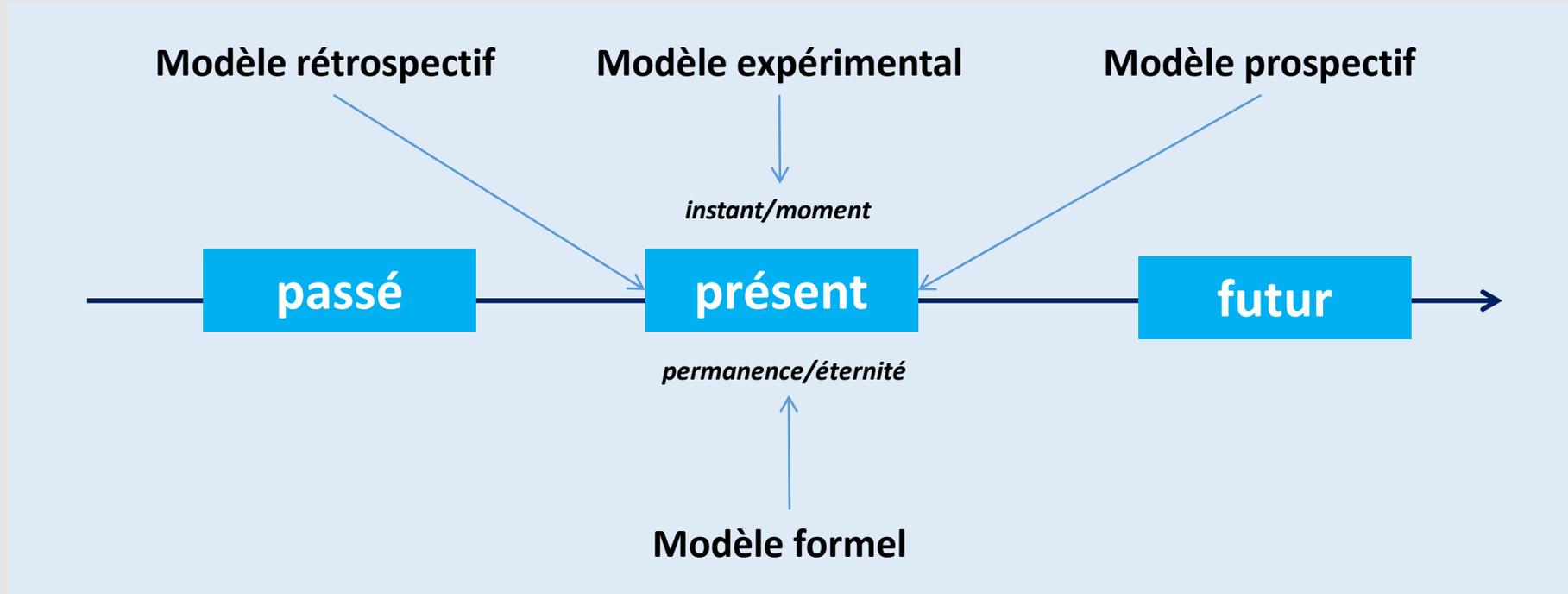


Outil d' 'encapsulation' du changement
Problème des ruptures / changements structuraux
 (Cf. exposé G. Longo sur l'espace des phases)

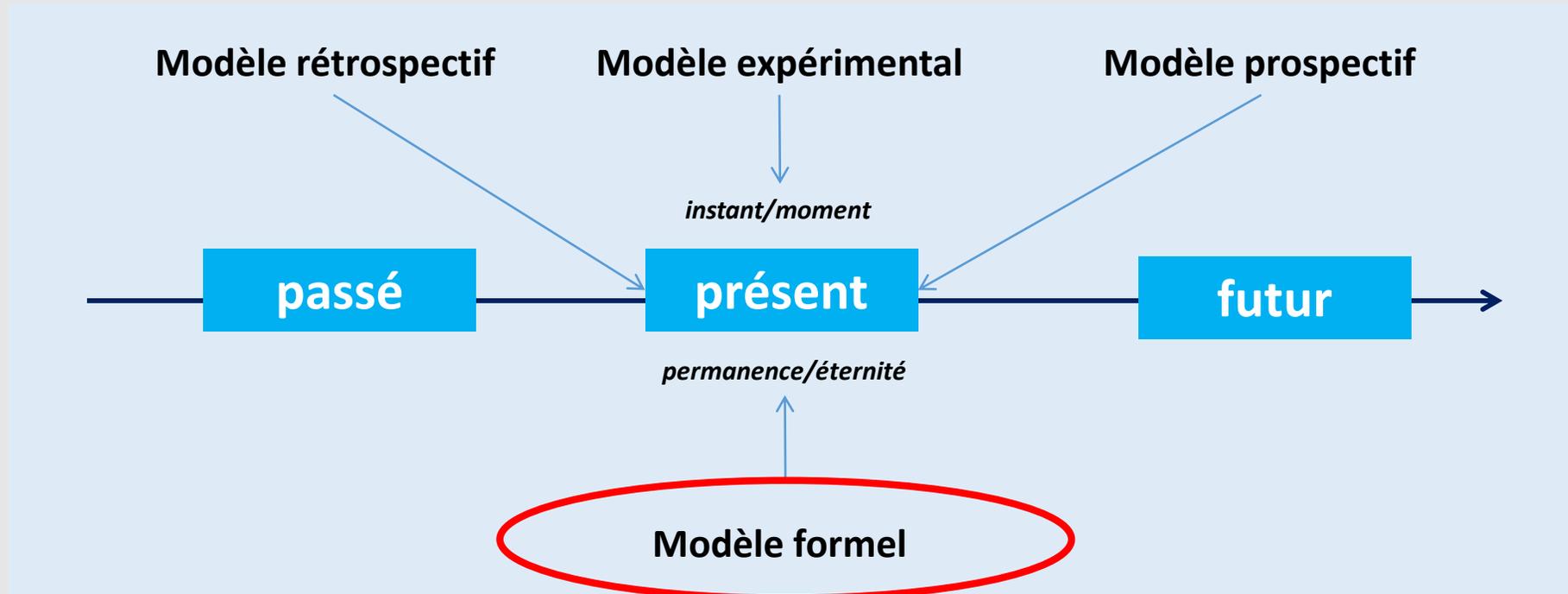
Une difficulté centrale : le temps



Modèles et temporalité : 4 situations

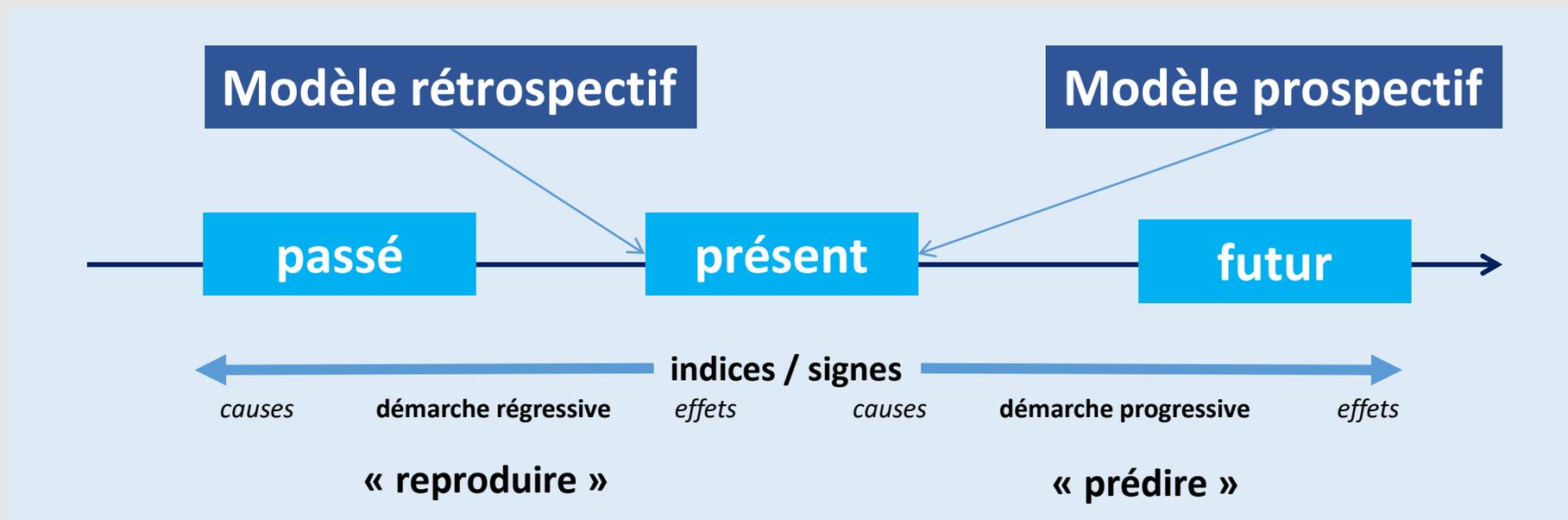


Extraire le modèle du temps



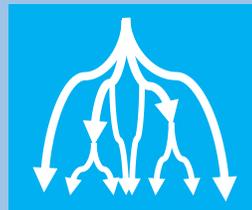
*A donné lieu à de (longues) discussions
dans mamuphi !
(que je ne reprendrai pas ici mais qu'on
abordera dans la discussion finale...)*

Modéliser des évolutions?



Modèle qualitatif (ex. morphogénèse d'une ville)

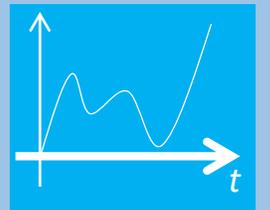
- Le temps est avant tout celui d'une **durée**, d'un changement dans la qualité
- Il est le temps de la « lignée », de la narration rétrospective ou prospective



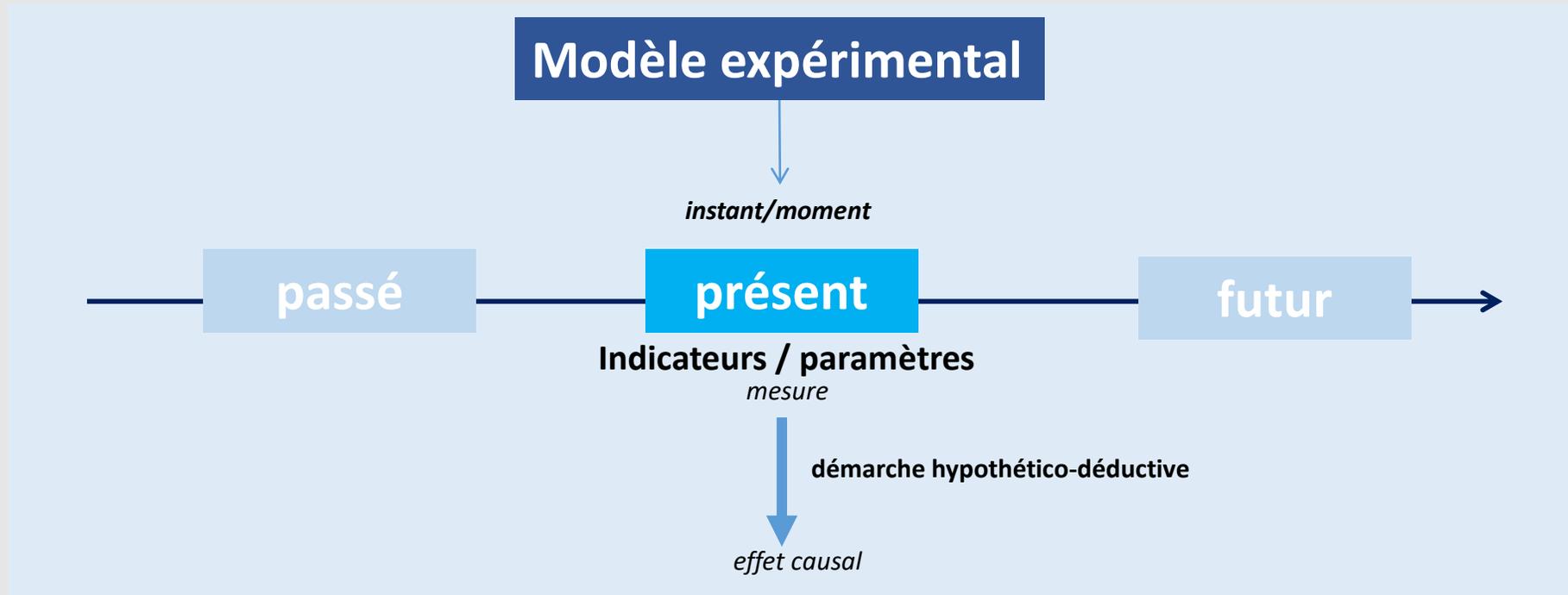
Tension
Durée / Temps

Modèle quantitatif (ex.: extrapolation climatique)

- Le temps est avant tout un **temps horloge**, un paramètre.
- Il correspond à un déplacement quantitatif sur une droite orientée du passé vers le futur



Plonger le modèle dans le temps?



Modèle computationnel (simulation)

- On simule un phénomène « en temps réel ».
- La dynamique artificielle simule des « émergences faibles » mais explicites (cf. exposé F. Varenne)

*Tension
Dynamiques
du modèle / du modélisé*

Modèle réel/vivant (ex. « organisme modèle »)

On observe un modèle d'étude dans son devenir. La dynamique peut provoquer des « émergences fortes » mais non explicites. (Cf. exposé de V. Thomas-Vaslin)

Comment dépasser ces situations?

Comment mieux articuler temps et durée?

Comment appréhender les « émergences fortes »?

Travail collaboratif (né dans mamuphi!)

- Approche catégorique des processus de conception et d'innovation collectives – 07/12/2013



« Moment MaCréPhique »
« Penser avec mathématique »
« D-MES et les *working designers* »

- Temps et incomplétude: genèse et développements de l'approche catégorique des MES – 14/01/2014



« Action d'une catégorie »
« Semi-faisceaux: partialité et temps »
« émergence et complexification »

Mes présentations antérieures sur ce sujet (dans Mamuphi)

Approche catégorique des processus de conception et d'innovation collectives

Séminaire MaMuPhi
7 décembre 2013
Ecole Normale Supérieure (Ulm)

Mathias Béjean
Maître de conférences, UPEC
Enseignant à l'ENSCI et chercheur associé de la Chaire TMCI, Mines ParisTech

7 décembre 2013

Séminaire MaMuPhi, 7 mars 2015
Ecole Normale Supérieure (Ulm)

D-MES : une mathématique relationnelle de l'innovation collective

Mathias Béjean - MCF
Université Paris Est (IRG) / ENSCI Les Ateliers
mathias.bejean@u-pec.fr

7 mars 2015

Journée en hommage à Andrée Ehresmann
Autour de la théorie des catégories et de la créativité

Séminaire MaMuPhi - « La musique et ses resonances »
12 décembre 2015 - IRCAM

D-MES : une analyse catégorielle des schèmes de création collective

Mathias Béjean - UPEC/ENSCI
mathias.bejean@u-pec.fr

Journée organisée en collaboration avec l'UPEC et avec le soutien de l'ANR DeSciTech
(Sciences, design et société : la fabrique des mondes contemporains)

<http://descitech.hypotheses.org/>

12 décembre 2015

Journée autour d'Andrée Ehresmann

Séminaire MaMuPhi - « La musique et ses resonances »
25 février 2017 - IRCAM

Réflexions sur la formalisation des méthodes de création

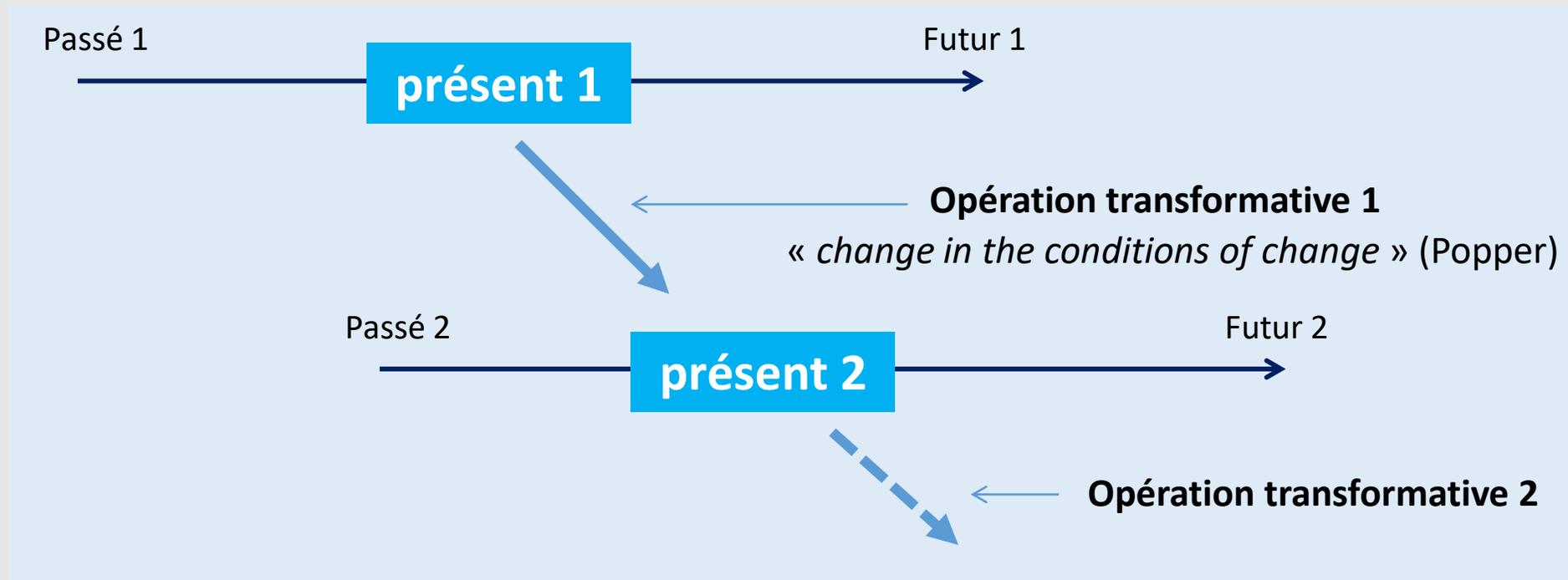
Mathias Béjean - UPEC/ENSCI
mathias.bejean@u-pec.fr

Journée organisée avec le soutien de l'ANR DeSciTech
(Sciences, design et société : la fabrique des mondes contemporains)

<http://descitech.hypotheses.org/>

25 février 2017

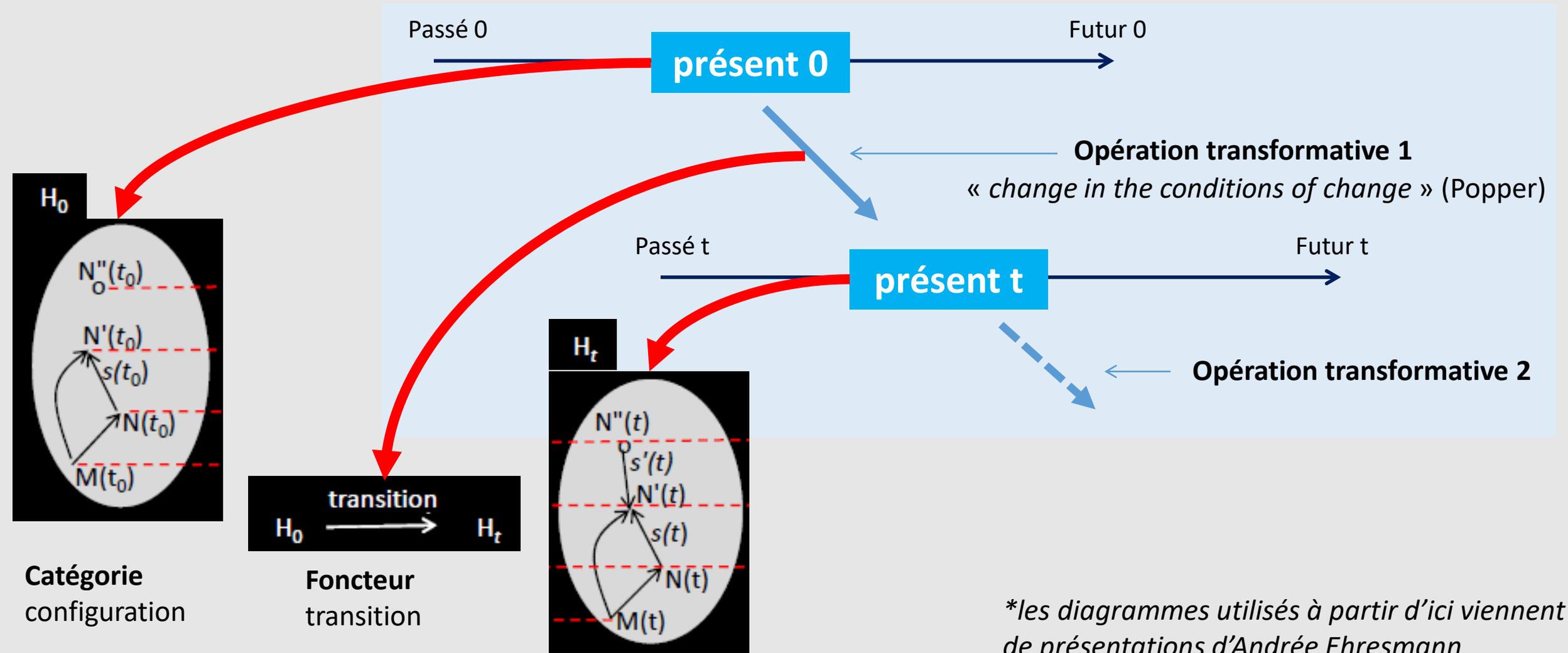
Caractériser la dynamique de transformation



Objectifs

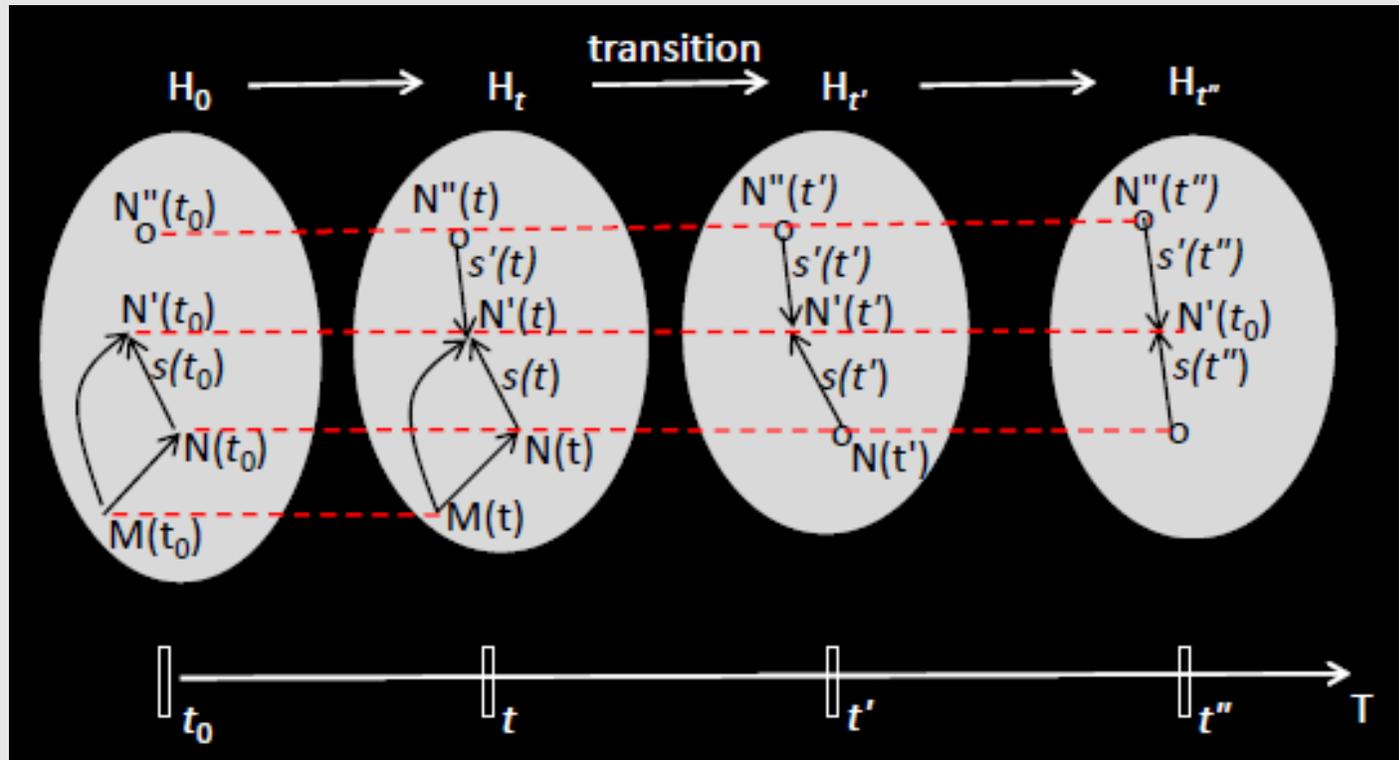
- Articuler temps et durée
- Rendre compte des « émergences fortes »
- Réconcilier temps du « modèle » et temps du modélisé

Apport des catégories*



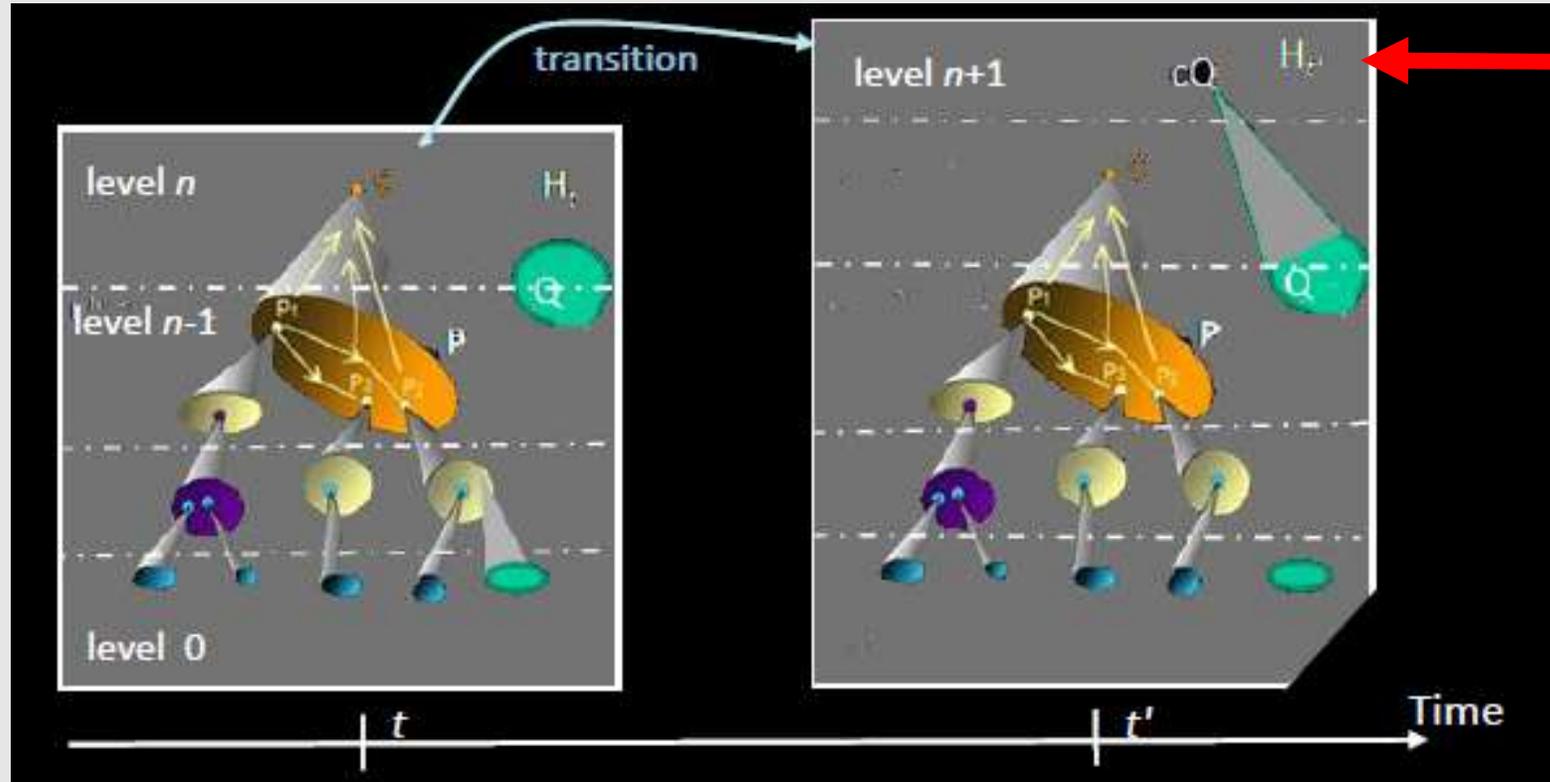
*les diagrammes utilisés à partir d'ici viennent de présentations d'Andrée Ehresmann

Mise en route d'un système évolutif (jamais « achevé »!)



Semi-faisceau de catégories indexées sur la catégorie T (Temps)

Les changements structuraux (fusion, absorption, ajout, suppression) sont décrits de façon interne



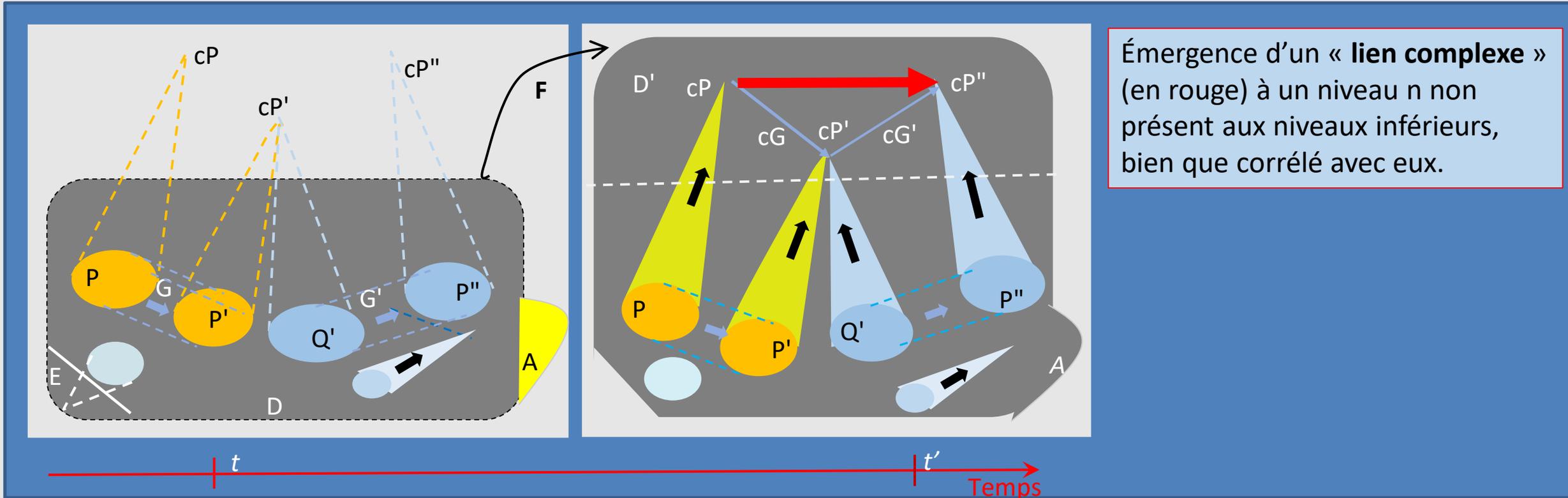
Intervention décisive d'une « hiérarchie ».

Elle permet de mesurer des « **ordres de complexité** » au sein des catégories configurations (= dans les « situations »)

Le foncteur transition mesure le changement.

Définition: entre deux configurations successives H_t et $H_{t'}$, ils sont représentés par la donnée d'une **procédure** P_r ayant ces 'objectifs'; la nouvelle configuration après ces changements est alors modélisée par la **complexification** pour cette procédure. Elle se construit explicitement.

Construction de la complexification pour une procédure



Émergence d'un « **lien complexe** » (en rouge) à un niveau n non présent aux niveaux inférieurs, bien que corrélé avec eux.

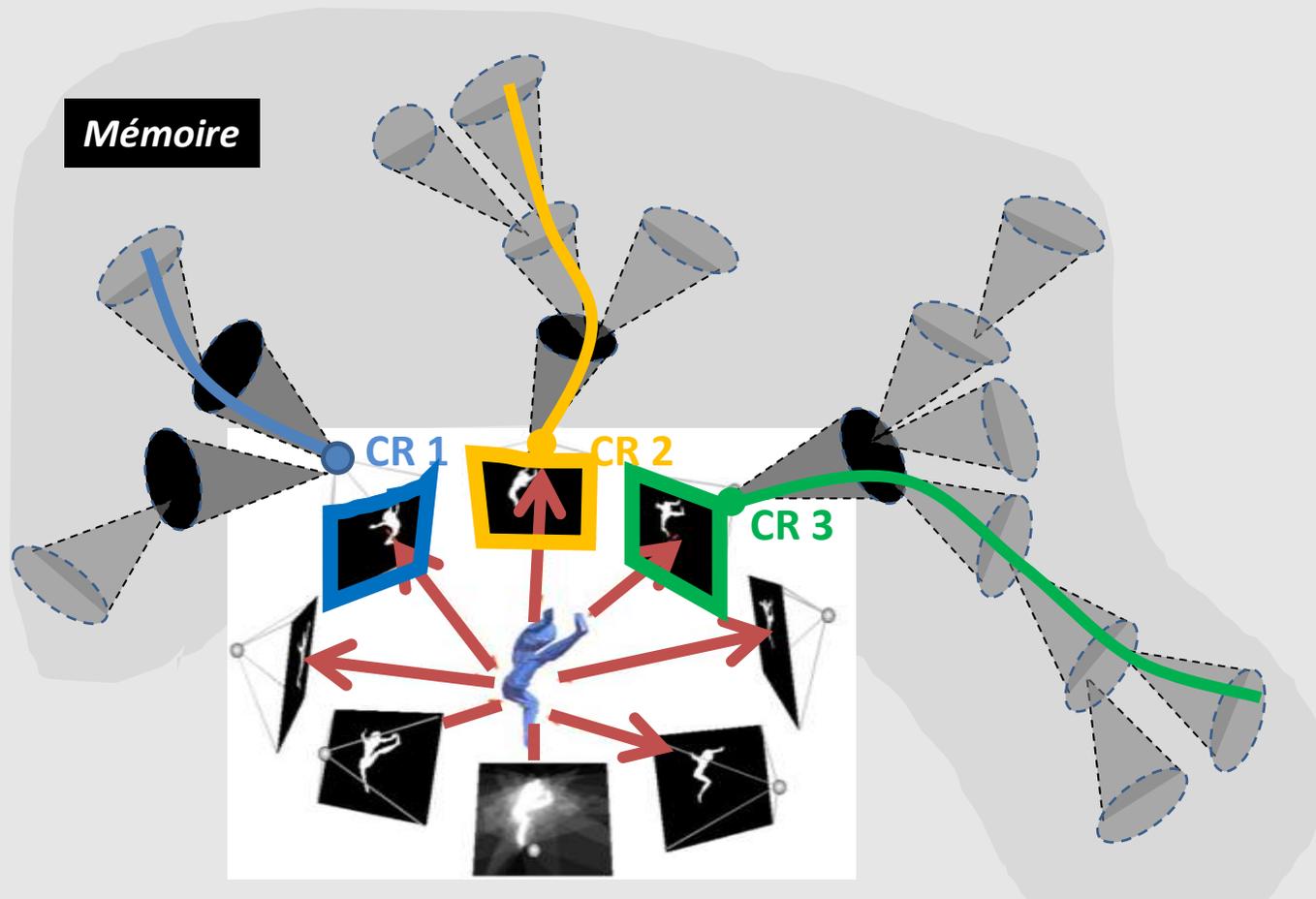
Procédure Pr sur la catégorie D : $Pr = (E, A, U, V)$ où :

- E = sous-graphe E de D ,
- A = graphe, U = ensemble de cônes dans D ,
- V = ensemble de patterns P sans colimite dans D .

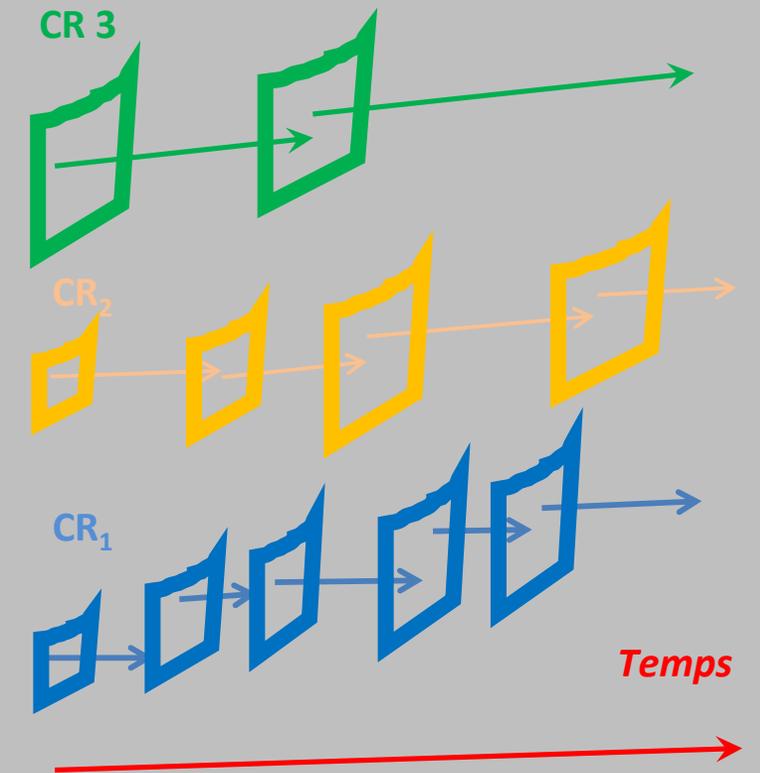
Objectifs : 'éliminer' E , 'absorber' A , rendre cônes-colimite les cônes de U , et 'ajouter' une colimite cP' à $P' \in V$. On impose que $cP' = cQ'$ si P' et Q' sont homologues. La procédure est *mixte* si on a aussi un ensemble W de patterns Q auxquels ajouter une limite.

La **complexification** de D pour Pr est solution du problème universel : 'plonger' D moins E dans une catégorie D' réalisant ces objectifs.

Les procédures viennent d'un réseau de « co-régulateurs » développant des dynamiques locales selon leur échelle de temps propre

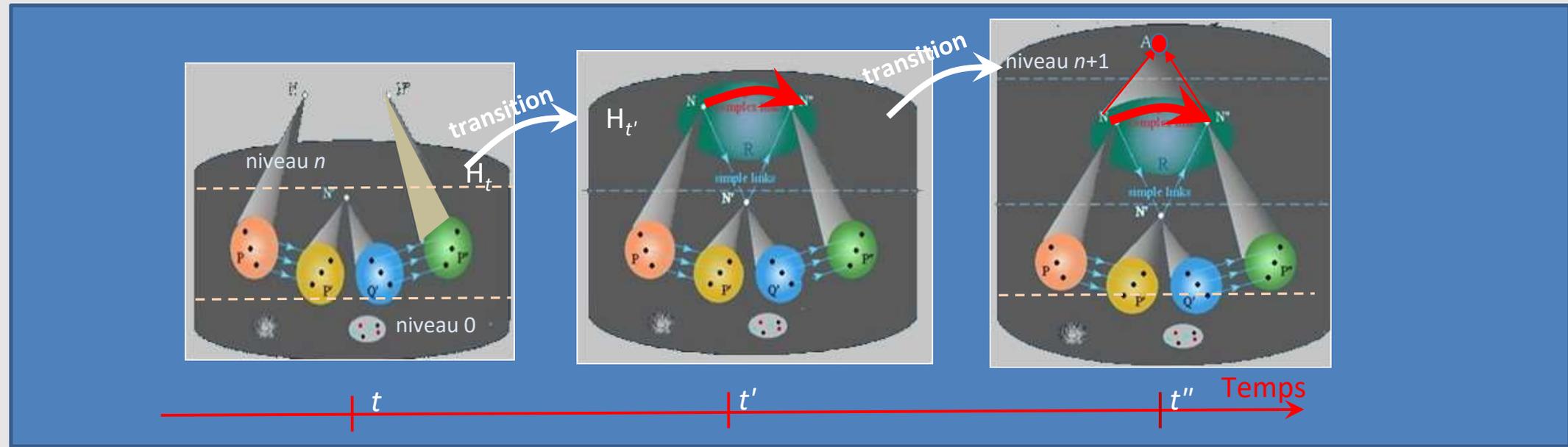


Chaque CR opère dans son paysage local par étapes successives et variables délimitées par son échelle de temps



CR1, 2 et 3 possèdent chacun un accès partiel à la mémoire globale. Chacun se définit par ses *procédures admissibles* et son *paysage local*.

Ceci permet de formaliser des « émergences fortes »



THEOREME DE COMPLEXIFICATION ITEREE. *Une double complexification avec liens complexes ne se réduit pas à une seule complexification de la première catégorie. (Ehresmann, Vanbreemsch)*

La construction de la complexification nécessite une suite d'opérations dont chacune a une certaine durée, e.g. la formation d'un lien complexe. Le Théorème précédent implique que **des complexification itérées peuvent aboutir à des résultats non prévisibles initialement.**

Les liens complexes introduits dans la 1^{ère} complexification conduisent à de nouvelles "propensions à changer" (Popper). Ceci est aussi à rapprocher de la "créativité transformationnelle" de M. Boden.

Propose une autre « idée » de la modélisation

- L'approche des MES renvoient à un effort de *théorisation* mathématique
- Un MES particulier n'est pas un « modèle » au sens de la modélisation
 - Il ne totalise pas les états possibles du système/phénomène qu'il étudie
 - Il ne prédit pas mais se construit à mesure qu'on explore/conceptualise le phénomène
- Construire un MES, c'est se plonger soi-même dans le système étudié
 - Ex. : pour étudier une cellule donnée, on fait « comme si » on devenait cette cellule
- Le « modèle » et le modélisé seraient ici dans une opération de co-constitution, bien plus proche de la *méthéxis* que de la *mimésis*...

De la mimésis à la méthéxis

Andrea Cavazzini

Mimésis, Modèle, Méthéxis

1. La **mimésis** est le modèle dans son rapport à la logique de la ressemblance.

Le statut d'invention, de productivité, de l'opération de modélisation y est rendu impensable.

1. Le moment du **modèle**, correspond à la prise de conscience d'un écart ontologique entre le modèle et le modélisé.

La relation entre les deux n'est pas fondée sur une ressemblance, mais sur une analogie – proportionnalité, égalité de rapports, non pas ressemblances de matières. Une telle relation produit une connaissance effective, car le modèle ne reproduit pas un comportement, mais « donne à voir » dans sa propre texture les variations possibles des modélisés – leurs virtualités. Mais l'opération de modélisation contient, en plus de la relation modèle/modélisé, un troisième moment, un moment excédentaire, qui est l'opération elle-même.

2. Le moment de la **méthéxis**, correspond à un moment excédentaire, au processus dynamique d'individuation du couple modèle-modélisé

On peut rattacher ce troisième moment à la notion platonicienne de « participation », méthéxis, dont les rapports avec la mimésis sont assez énigmatiques : le modèle et le modélisé – leur relation étant réversible, car la non-ressemblance fait que tout modèle peut être considéré comme un modélisé et vice versa – participent d'un même processus dynamique, celui de leur individuation.