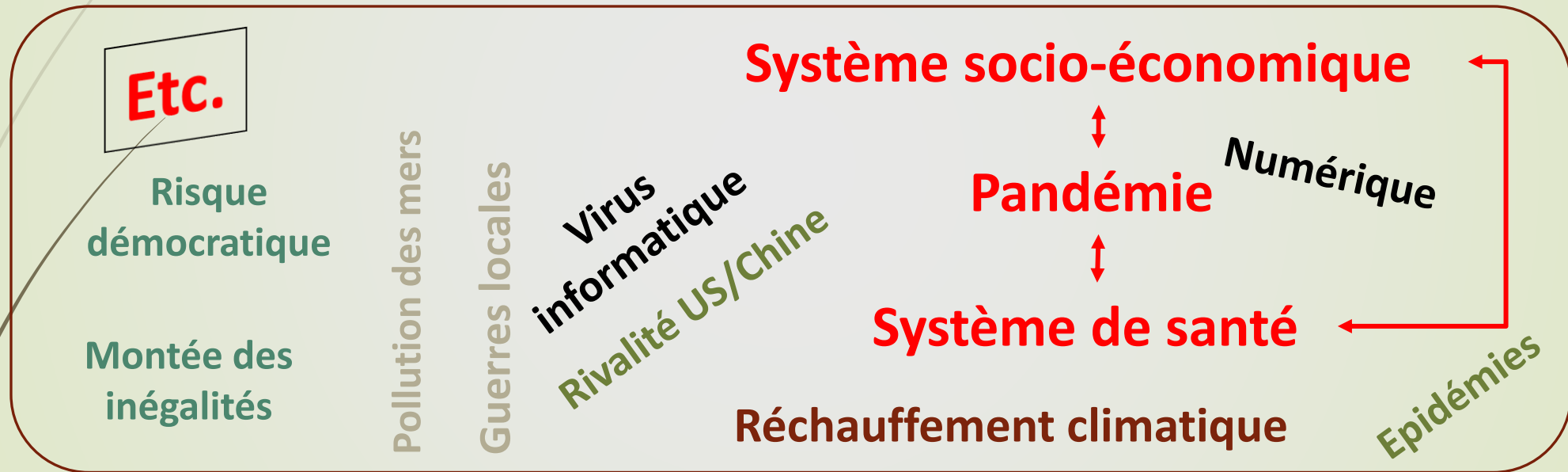


Quelques principes pour étudier un système complexe Exemples d'application au COVID-19

1. Sélection de méthodes et outils utiles
2. Sélection de pratiques utiles

Complétée par les interventions de
René Padieu, Philippe Picard, Claude Mayer, Alexandre Makarovitsch

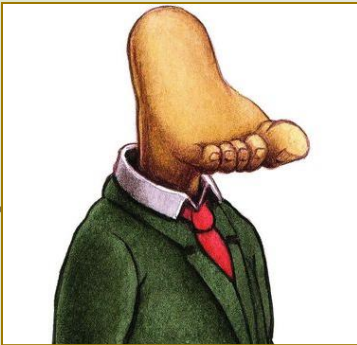
➤ La pandémie



Le triangle est déjà un système hypercomplexe ... aggravation : pendant la pandémie ... les autres changements continuent, voire se renforcent.

Système hypercomplexe ...

- il faudra le découper et simplifier pour l'étudier et aussi pour agir.
Mais, attention veiller à ne pas détruire l'intelligibilité du système



- et choisir l'ambition de l'étude sur l'échelle

Comprendre / Prévoir / Agir / Créer

➤ Il faut poser une question – Exemples COVID 19

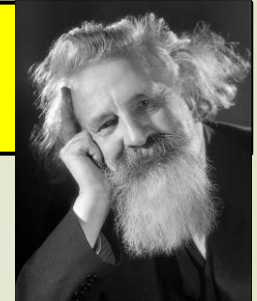
Questions			
Objectif	Espace	Horizon	Ambition
<i>Doit-on dé-confiner complètement ?</i>	France	15 Jours	<i>Agir</i>
<i>Comment vivre avec Codiv 19 ?</i>	Europe	9 mois	<i>Prévoir</i>
<i>Quel changement de paradigme ?*</i>	OCDE	3 ans	<i>Comprendre</i>

** Une variation anodine peut générer une modification importante*

Découverte progressive d'un système hypercomplexe

René Padieu

➤ Méthodes multiples pour une même étude



« Dès que l'objet se présente comme **un complexe de relations**,
il faut l'appréhender par des **méthodes multiples** » *Gaston Bachelard*

Dynamique des systèmes	Sur agrégats, calcul différentiel et proba	P Picard
Description	Agents, Environnement, Relations, Frontières	
« Onde porteuse »	Porté par démographie, thermodynamique ...	
Exploration des réseaux	Réseaux complexes	
Simulation multi-agents	Modélisation des interactions entre composants	
Signaux faibles	Perception des opportunités ou menaces ⇒ veille	
Utilisation des attracteurs	Tendance naturelle d'un phénomène	
Méthodes diverses	Scénario, évolution, processus de décision ...	

« The only real valuable thing is intuition » Albert Einstein

Intuition documentée	Intuition s'appuyant sur un travail sérieux
Intuition « pure ? »	Grande expérience, non explicitée



La Métis - Intelligence rusée

Alex Makarovitsch

1. Sélection de méthodes et outils utiles
- 2. Sélection de pratiques utiles**

Philippe P, Jacques de Gerlache et moi organiserons quelques séances sur « **Comment mener une étude ?** » avec les membres intéressés

La visualisation : deux rôles

■ Outil de communication

- ✓ Présenter les données pour donner du sens aux résultats
- ✓ Présenter les données pour promouvoir les résultats
- ✓ **Offrir un langage commun aux diverses disciplines**



■ Outil de réflexion et de compréhension

- ✓ **S'appuyer sur la visualisation pour appréhender le système**



Limites de la pensée humaine

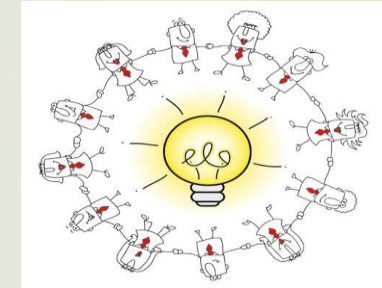
« L'un des principes fondamentaux de la recherche scientifique est de ne pas se raconter d'histoires, ne pas s'abuser soi-même, étant entendu qu'on est soi-même la personne qu'il est le plus facile d'abuser » R Feynman

Attention aux nombreux biais cognitif

Claude Mayer

Apport de l'Intelligence collective

L'approche d'un système complexe doit être **globale** ,
un seul individu ou une seule discipline ne peut fournir
toutes les compétences nécessaires,
d'où l'intelligence collective



Très difficile à mettre en œuvre : **langage commun, compréhension croisée, mépris ...**

L'intelligence moyenne/maximale des membres du groupe ne détermine pas l'intelligence du groupe, l'important :

⇒ **Cohésion, sécurité psychologique, intelligence émotionnelle**

Variété dans l'équipe (Ross Ashby)

- ❑ Ne pas recruter des profils refusant le « complexe » ou méprisant les autres disciplines
 - ❑ Rechercher des individus ayant « du pif », raisonnement pas forcément explicitable (La Métis)
 - ❑ Pour qu'un système « A » puisse « surveiller » / « commander » un système « B », il faut que la **variété de « A » soit > ou au moins = à celle de « B »**. *Variété requise de Ross Ashby*
- ⇒ **Indispensable variété des membres de l'équipe :**
domaine d'expertise, sensibilité, implication, spécialiste du sujet ...



Certitude Tabulatrice Compliqué

**« Il suffit de passer le pont,
c'est tout de suite l'aventure ... »**

Georges Brassens



Incertitude Numérique Complexe

Discipline : élaborer une ou des questions

Ambition choisie : Comprendre, Prévoir, Agir, Créer

Objectif : Se préparer à mieux réagir aux événements imprévisibles

- ☐ Dans ce monde où tout est interconnecté, agir dans l'imprévisible, en acceptant le flou et l'incertitude du réel, présuppose d'admettre qu'il n'y aura pas de conclusion simple.
- ✓ Adopter une approche holistique, multi-[outils, causes, domaines].
- ✓ Formuler une question et cheminer vers un ou des modèles pour produire des visuels associés à des textes, voire une simulation.
- ☐ Cette compréhension plus approfondie permettra de percevoir la sensibilité du système, de mieux le comprendre, voire de le prévoir **afin de mieux réagir et de créer des structures antifragiles.**

**Merci à tous !
Fin des exposés**