

Executive Training Programme on Leadership and Management of National Meteorological and Hydrological Services

COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS / SYSTÈMES ADAPTATIFS COMPLEXES

Samuel Njenga

2023/10/24



ROADMAP

La complexité dans un
contexte en mutation

Échec de la
pensée
mécaniste

Complexity in a
Changing Context

Failure of
Mechanistic
Thinking

La pensée
systémique
en pratique

Systems
Thinking
in
Practice



Complexity in a changing context / La complexité dans un contexte en mutation

COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT

2 mins each

- Tell the story of a mess that you have faced or are facing.
- What makes it a mess?

5 mins

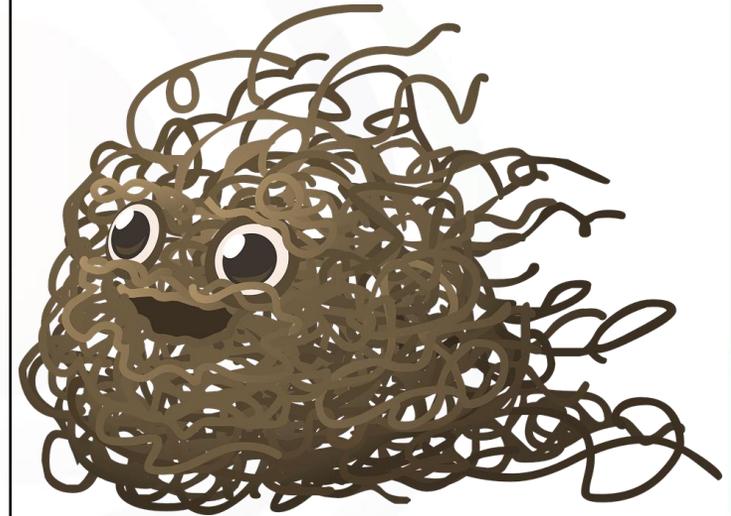
- What are the common characteristics of messy situations?

2 minutes chacun

- Racontez l'histoire d'une situation compliquée a laquelle vous avez été ou êtes confronté.
- Qu'est-ce qui en fait un désordre ?

5 minutes

- Quelles sont les caractéristiques communes des situations de désordre ?



COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT / LA COMPLEXITÉ DANS UN CONTEXTE EN MUTATION

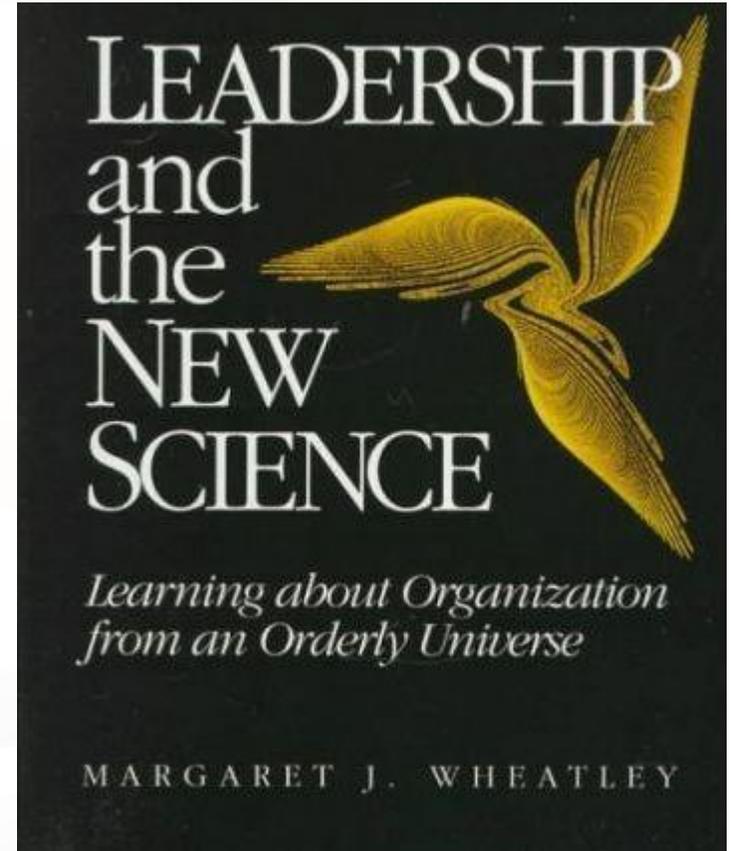


.....
Now I look carefully at how a workplace organizes its relationships; not its tasks, functions, and hierarchies, but the patterns of relationship and the capacities available to form them.

Margaret Wheatley

Aujourd'hui, j'examine attentivement la manière dont un lieu de travail organise ses relations ; non pas ses tâches, ses fonctions et ses hiérarchies, mais les modèles de relations et les capacités disponibles pour les créer.

Margaret Wheatley



Wheatley (2001, pg 39)

COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT / LA COMPLEXITÉ DANS UN CONTEXTE EN MUTATION

-
1. What has changed in our context and how are we adapting to these changes?
 2. What are the opportunities in our threats and what threats are in our opportunities?
 3. What assumptions are we making about this situation, what are our assumptions enabling us to see and what are they keeping us from seeing?

1. Qu'est-ce qui a changé dans notre contexte et comment nous adaptons-nous à ces changements ?
2. Quelles sont les opportunités dans nos menaces et quelles sont les menaces dans nos opportunités ?
3. Quelles hypothèses faisons-nous à propos de cette situation, qu'est-ce que nos hypothèses nous permettent de voir et qu'est-ce qu'elles nous empêchent de voir ?



COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT / LA COMPLEXITÉ DANS UN CONTEXTE EN MUTATION

.....

A complex system

- A complex system is one in which numerous independent elements continuously interact and spontaneously organize and reorganize themselves into more and more elaborate structures over time.

Un système complexe

- Un système complexe est un système dans lequel de nombreux éléments indépendants interagissent en permanence et s'organisent et se réorganisent spontanément en structures de plus en plus élaborées au fil du temps.

<http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/ndu/valle.pdf>

.....



COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT / LA COMPLEXITÉ DANS UN CONTEXTE EN MUTATION

.....

Complexity is characterized by:

- a large number of similar but independent elements or agents;
- persistent movement and responses by these elements to other agents;
- adaptiveness so that the system adjusts to new situations to ensure survival;
- self-organization, in which order in the system forms spontaneously;
- local rules that apply to each agent; and
- progression in complexity so that over time the system becomes larger and more sophisticated.

La complexité se caractérise par:

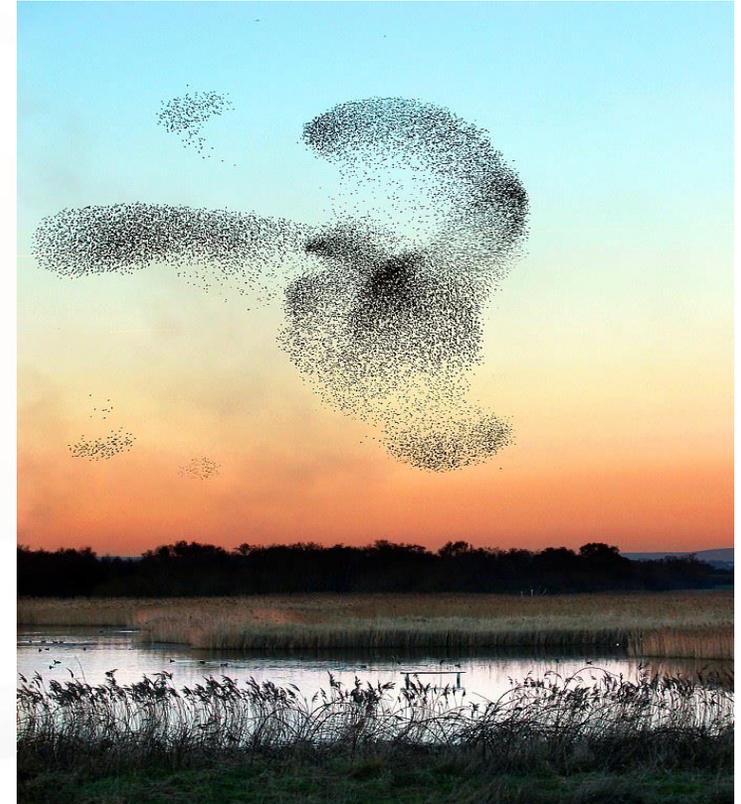
- un grand nombre d'éléments ou d'agents similaires mais indépendants.
- un mouvement persistant et des réponses de ces éléments à d'autres agents.
- la capacité d'adaptation, de sorte que le système s'ajuste à de nouvelles situations pour assurer sa survie.
- l'auto-organisation, dans laquelle l'ordre dans le système se forme spontanément.
- des règles locales qui s'appliquent à chaque agent ; et
- la progression de la complexité, de sorte qu'au fil du temps, le système devient plus grand et plus sophistiqué.

COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT / LA COMPLEXITÉ DANS UN CONTEXTE EN MUTATION

.....

A **complex adaptive system** is a system in which a perfect understanding of the individual parts does not automatically convey a perfect understanding of the whole system's behavior.

Un système adaptatif complexe est un système dans lequel une compréhension parfaite des différentes parties n'entraîne pas automatiquement une compréhension parfaite du comportement de l'ensemble du système.



Miller, John H., and Scott E. Page (2007-01-01). [Complex adaptive systems : an introduction to computational models of social life](#). Princeton University Press. [ISBN 9781400835522](#). [OCLC 760073369](#).

COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT / LA COMPLEXITÉ DANS UN CONTEXTE EN MUTATION

.....

- Real world situations are **complicated**... many variables
- Real world situations are **complex**... many perspectives
- Real world situations are **conflictual**...

- Les situations réelles sont **compliquées**... de nombreuses variables
- Les situations réelles sont **complexes**... de nombreuses perspectives
- Les situations réelles sont **conflictuelles**...

COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT / LA COMPLEXITÉ DANS UN CONTEXTE EN MUTATION

.....

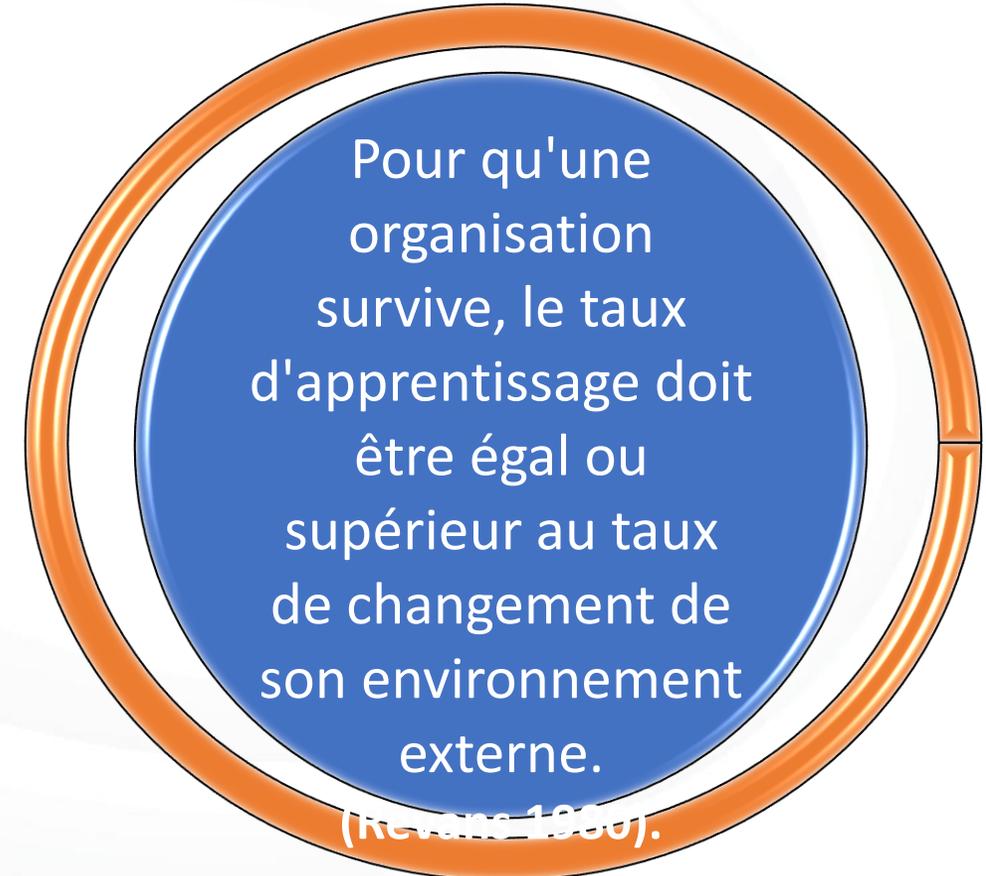
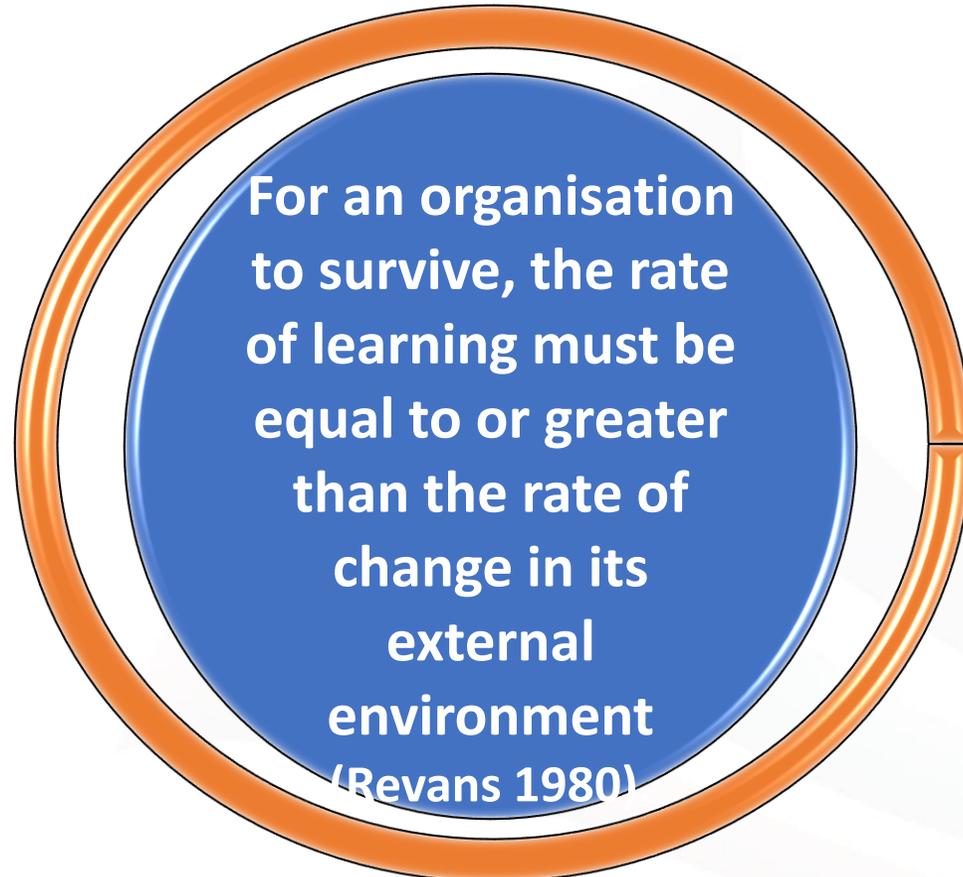
In the swampy lowland, messy, confusing problems defy technical solution. The irony of this situation is that the problems of the high ground tend to be relatively unimportant to individuals or society at large, however great their technical interest may be, while in the swamp lie the problems of greatest human concern. The practitioner must choose. Shall he [sic] remain on the high ground where he can solve relatively unimportant problems according to prevailing standards of rigour, or shall he descend into the swamp of important problems? (p.28) Donald Schön, author of *Educating the Reflective Practitioner* (1987)

Dans la plaine marécageuse, les problèmes désordonnés et confus défient toute solution technique. L'ironie de cette situation réside dans le fait que les problèmes des hauteurs ont tendance à être relativement peu importants pour les individus ou la société dans son ensemble, quel que soit leur intérêt technique, alors que dans les marécages se trouvent les problèmes les plus préoccupants pour l'homme. Le praticien doit choisir. Doit-il [sic] rester sur les hauteurs où il peut résoudre des problèmes relativement peu importants selon les normes de rigueur en vigueur, ou doit-il descendre dans le marais des problèmes importants ? (p.28) Donald Schön, author of *Educating the Reflective Practitioner* (1987)



COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT / LA COMPLEXITÉ DANS UN CONTEXTE EN MUTATION

.....



COMPLEXITY IN A CHANGING CONTEXT

NMHSs CASE STUDY

.....

- Identify a particular area of NMHS that is complex and is of concern to you.
 - Brainstorm on what the business need is on the issue as well as what the organizational strategic intention is.
 - What is happening in the context that has an impact on that situation?
 - Who are the critical stakeholders and what is their role and perspective on the situation?
 - What has been done so far to address or alleviate the issue or challenge?
 - How successful have been the efforts?
 - In what area of this situation is improvement needed?
 - Draw a rich picture of it. (Cartoons, stick figures and very few words)
-

LA COMPLEXITÉ DANS UN CONTEXTE EN MUTATION

Étude de cas des NMHS

- Identifiez un domaine particulier des SMHN qui est complexe et qui vous préoccupe.
- Faites un brainstorming sur les besoins de l'entreprise en la matière et sur l'intention stratégique de l'organisation.
- Que se passe-t-il dans le contexte qui a un impact sur cette situation ?
- Quelles sont les parties prenantes essentielles et quels sont leur rôle et leur point de vue sur la situation ?
- Qu'a-t-on fait jusqu'à présent pour traiter ou atténuer le problème ou le défi ?
- Dans quelle mesure ces efforts ont-ils été couronnés de succès ?
- Dans quel domaine la situation doit-elle être améliorée ?
- Dessinez une image riche de cette situation. (Dessins humoristiques, figures en bâton et très peu de mots)



The Failure of Mechanistic Thinking / L'ÉCHEC DE LA PENSÉE MÉCANISTE

THE FAILURE OF MECHANISTIC THINKING/ L'ÉCHEC DE LA PENSÉE MÉCANISTE

.....

We are attempting to deal with problems generated by a new age with techniques and tools that we have inherited from an old one
(Russell Ackoff)

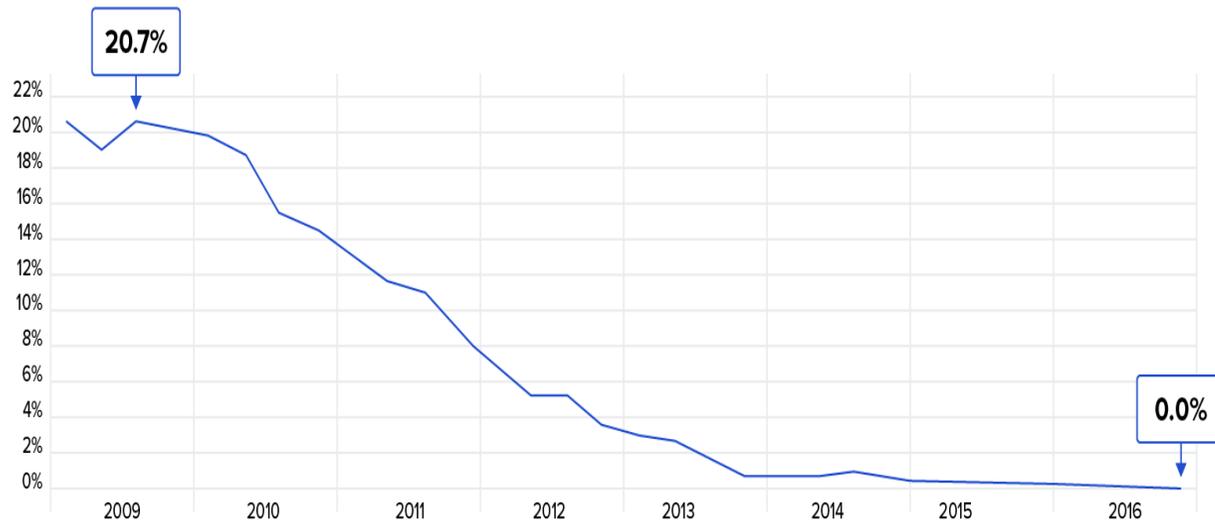
Nous essayons de traiter les problèmes générés par une nouvelle ère avec des techniques et des outils hérités d'une ancienne.
(Russell Ackoff)



Ackoff, R.L. (1991) *Ackoff's fables: irreverent reflections on business and bureaucracy*, New York: John Wiley and sons.

THE FAILURE OF MECHANISTIC THINKING / L'ÉCHEC DE LA PENSÉE MÉCANISTE

Market Share of BlackBerry Globally



<https://www.toptal.com/finance/management-consultants/what-happened-to-blackberry>



THE FAILURE OF MECHANISTIC THINKING / L'ÉCHEC DE LA PENSÉE MÉCANISTE

.....

1. Failure to adapt to new technology
2. Disruptive Innovation
3. Lack of integration of external and internal knowledge
4. Complacency
5. Inconsistent Leadership and losing focus

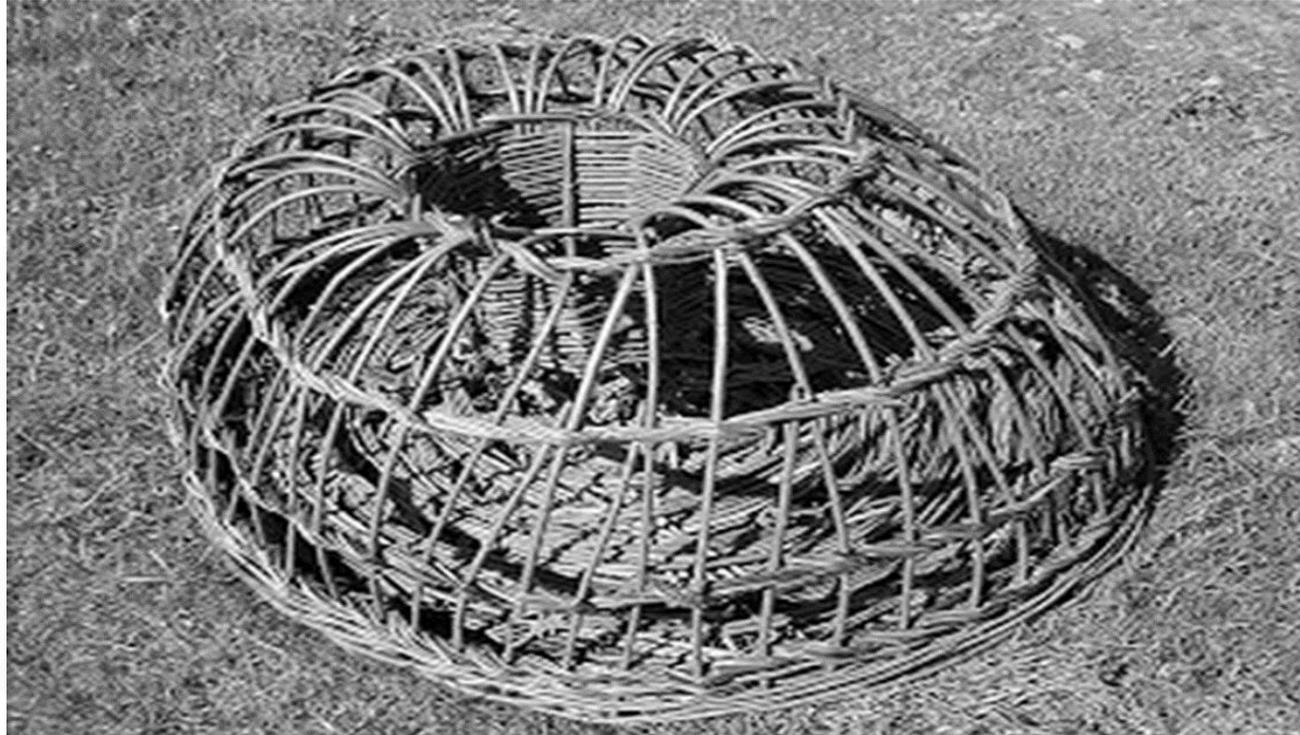
1. Incapacité à s'adapter aux nouvelles technologies
2. Innovation perturbatrice
3. Manque d'intégration des connaissances externes et internes
4. La complaisance
5. Leadership incohérent et perte de concentration

Khaing, P (UD) Study on Kodak's failure. https://www.academia.edu/6509633/Study_on_Kodaks_failure

.....

THE FAILURE OF MECHANISTIC THINKING / L'ÉCHEC DE LA PENSÉE MÉCANISTE

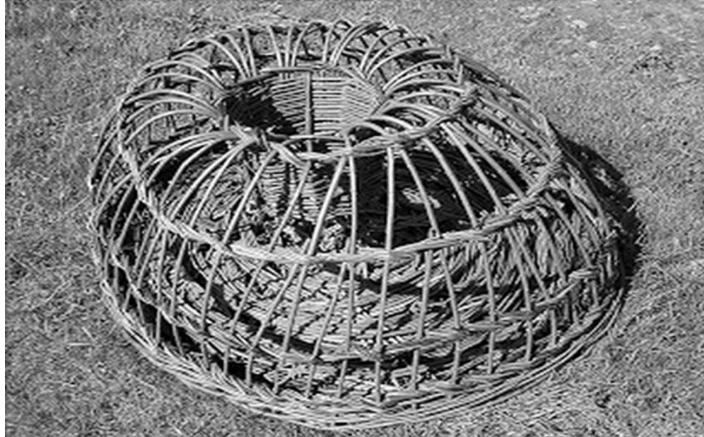
..... Traps in our thinking / Les pièges de nos pensées



"We are trapped not by the external reality but by our thinking" / "Nous sommes piégés non pas par la réalité extérieure, mais par notre façon de penser."

THE FAILURE OF MECHANISTIC THINKING / L'ÉCHEC DE LA PENSÉE MÉCANISTE

.....



1. Habit traps
2. Victim traps
3. Blame stories
4. Group think
5. Activity traps
6. Excellence/ prior success traps

1. Les pièges de l'habitude
2. Pièges à victimes
3. Les histoires de blâme
4. Pensée de groupe
5. Pièges de l'activité
6. Pièges de l'excellence/des succès antérieurs

Adapted from Armson, R (2011). Growing wings on the way: Systems Thinking for Messy Situations

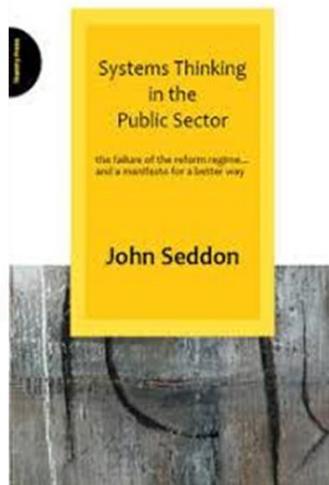
.....

THE FAILURE OF MECHANISTIC THINKING / L'ÉCHEC DE LA PENSÉE MÉCANISTE

.....



Prof John Seddon



1. Not all work is performance
2. Differences between failure demand and value demand
3. 60-80% of Public sectors work is failure demand

1. Tout travail n'est pas synonyme de performance
2. Les différences entre la demande d'échec et la demande de valeur
3. 30 à 80 % du travail dans le secteur public est une demande d'échec



THE FAILURE OF MECHANISTIC THINKING / L'ÉCHEC DE LA PENSÉE MÉCANISTE



TRAGEDY OF COMMONS / TRAGEDY OF COMMONS





Systems Thinking in Practice / La réflexion systémique dans la pratique

SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....



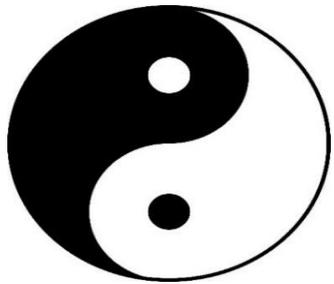
Systems thinking is a way of seeing, perceiving or organising our thinking about complexity and messyness in the world.

La réflexion systémique est une façon de voir, de percevoir ou d'organiser notre réflexion sur la complexité et le désordre du monde.



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

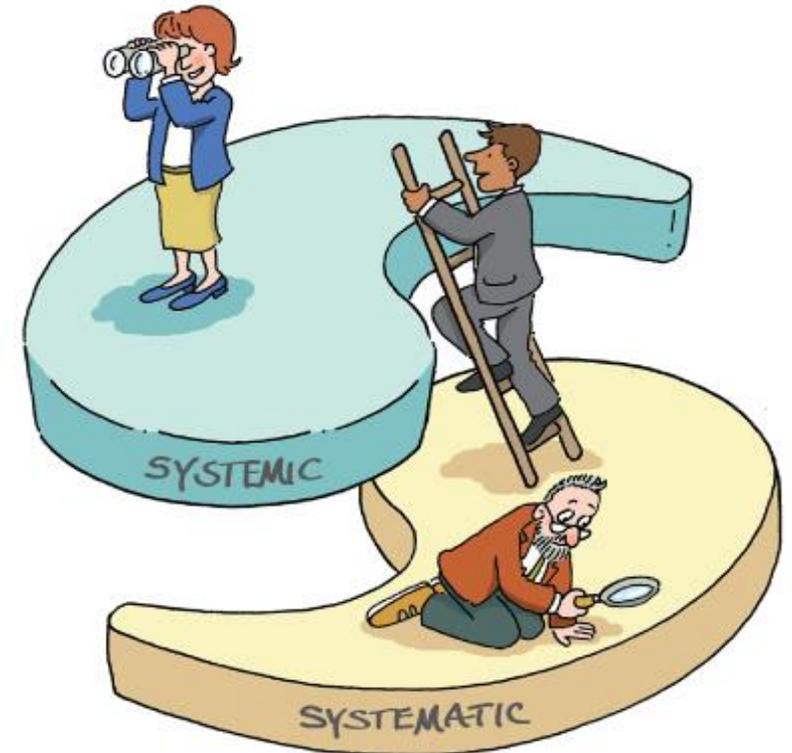
.....



Systems thinking practitioner = yin-
yang

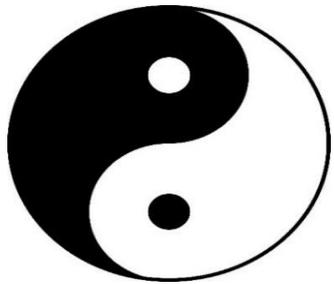
Yin and yang can be thought of
as the **balcony** and the **dance
floor**

Systems thinking is both systemic
(being holistic) and systematic
(...remaining grounded)



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

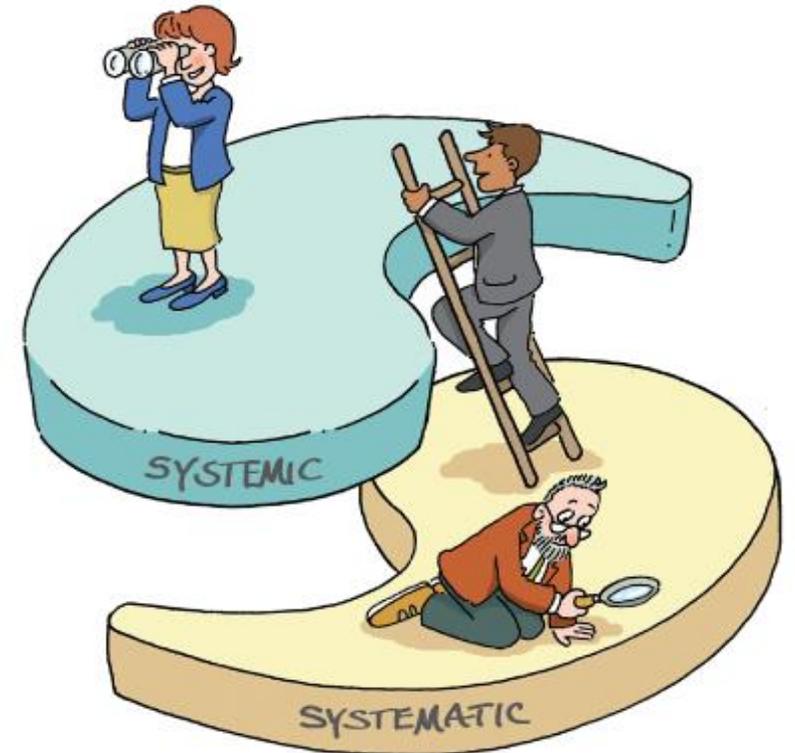
.....



Praticien de la réflexion systémique =
yin-yang

Le yin et le yang peuvent être
considérés comme le balcon et
la piste de danse.

La réflexion systémique est à la fois
systémique (holistique) et
systématique (... en restant ancrée
dans la réalité).



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

**3. Critique des frontières :
Critique de nos hypothèses**

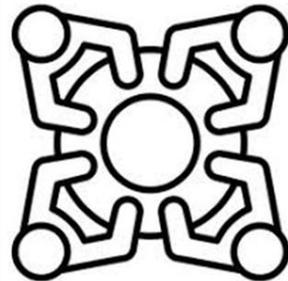
3. Boundary critique: Critique of our assumptions

2. Des perspectives multiples

2. Multiple perspectives

The complex situation

Une situation complexe



Different stakeholders/ actors

Différentes parties prenantes / acteurs

1. Interdependence and interrelatedness

1. Interdépendance et interrelation

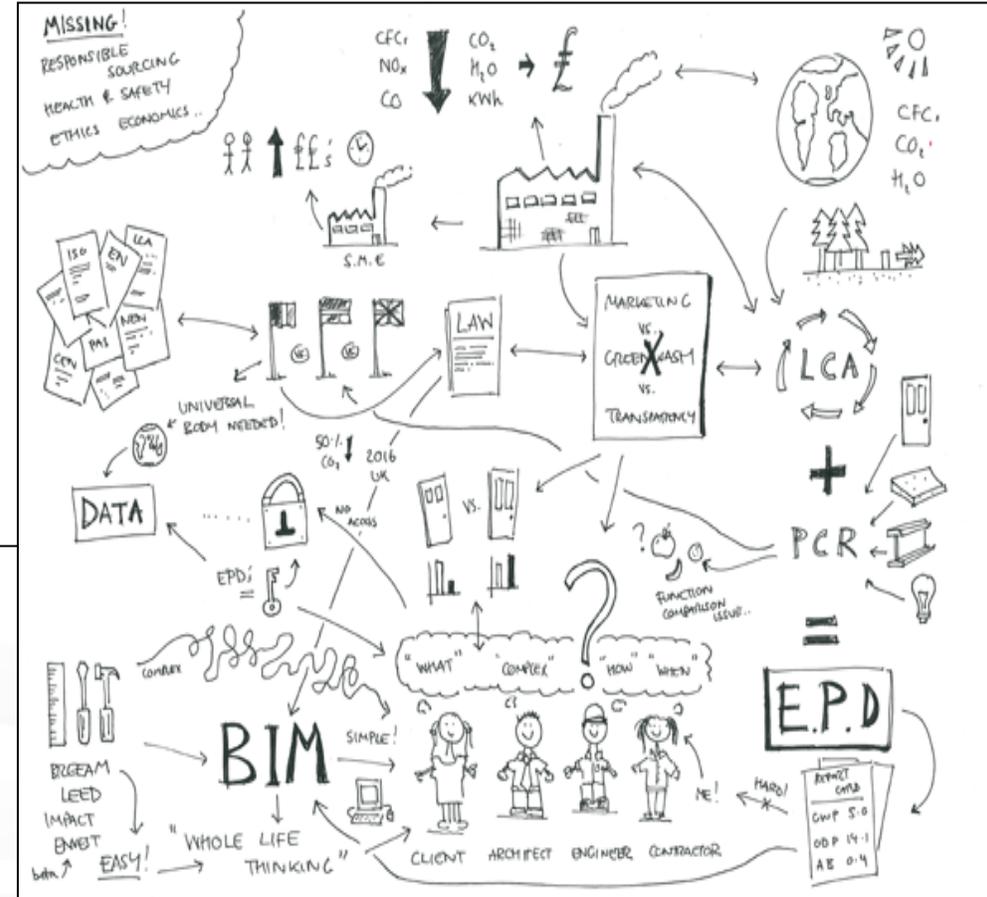


SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

Interrelationships: Rich Picture / Interrelations : Une image riche

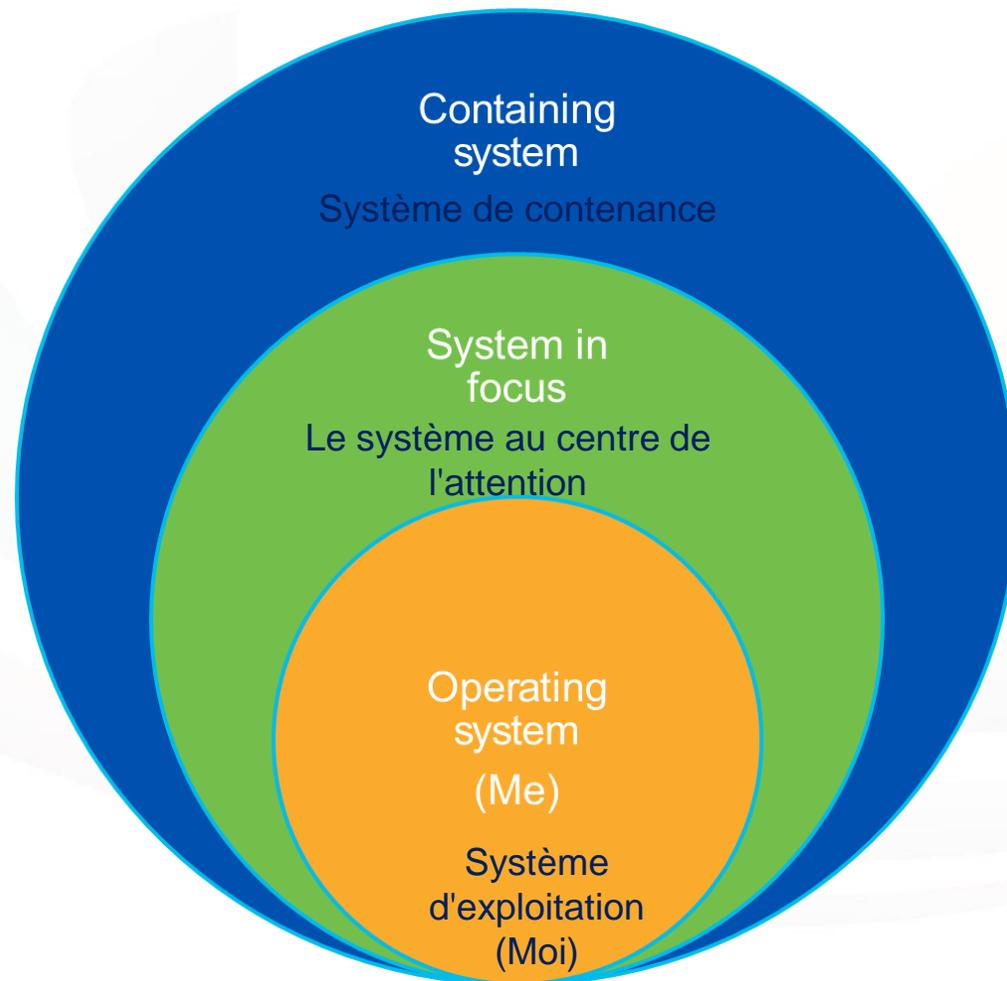
- Don't structure the drawing.
- Position yourselves in the picture.
- Focus also on the 'softer' issues.
- Indicate relationships, their strength, weakness or absence.
- What is missing in your picture?
- What does the picture enable you to see better?

- Ne structurez pas le dessin.
- Positionnez-vous dans l'image.
- Concentrez-vous également sur les questions plus "douces".
- Indiquez les relations, leur force, leur faiblesse ou leur absence.
- Que manque-t-il dans votre tableau ?
- Qu'est-ce que l'image vous permet de mieux voir ?



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....

What (issues, factors, influences) would we need to (investigate, do, manage) so that (the organisation, problem owner) will be able to ..(describe the desired outcome)

Example

What customer needs should we investigate in order for Sammy's shop to increase customer numbers?

The specific manifested issue

Your task as a consulting team

The strategic business need

The business unit



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....

Quels (problèmes, facteurs, influences) devrions-nous (étudier, faire, gérer) pour que (l'organisation, le propriétaire du problème) soit en mesure de ... (décrire le résultat souhaité) ?

Example

Le problème
spécifique
manifesté

Votre tâche en
tant qu'équipe
de conseil

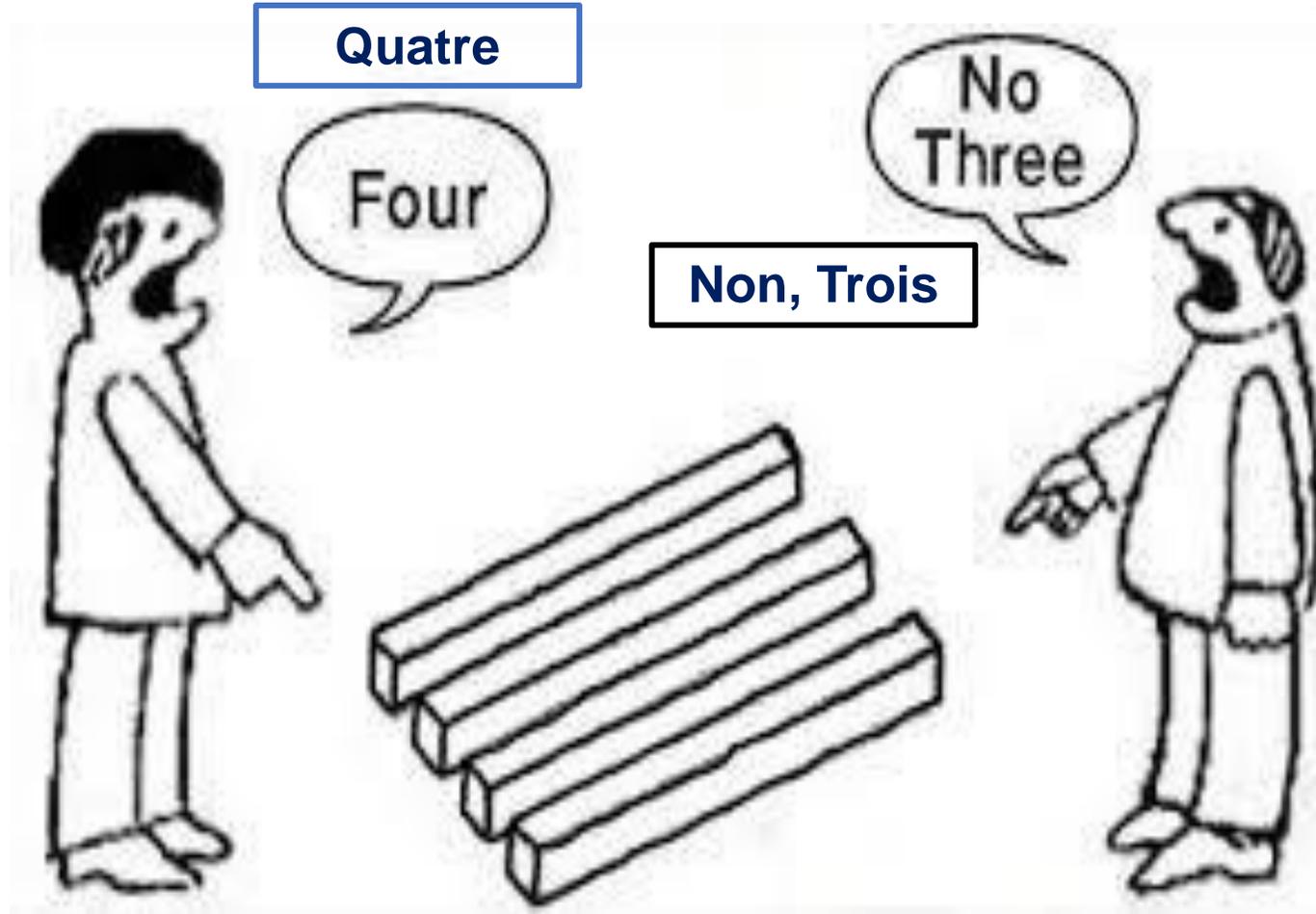
Quels sont les besoins des clients que nous devrions étudier pour que le magasin de Sammy puisse augmenter le nombre de ses clients ?

Le besoin
stratégique de
l'entreprise

L'unité commerciale



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE



Multiple Perspectives

Plusieurs perspectives

"A systems approach begins when first you see the world through the eyes of another"

"Une approche systémique commence lorsque l'on voit le monde à travers les yeux d'une autre personne."

C. West Churchman (1968)

SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

KEY STAKEHOLDERS

1. BENEFICIARIES- Who will benefit from our intervention to improve this situation?
2. "VICTIMS"-Who stands to lose something as a result of our intervention?
3. OWNERS- Who needs to ok/support our recommendations for them to be implemented?
4. EXPERTS-Who might know something about our challenge?
5. LEGITIMIZERS- Who speaks on behalf of others? Who else might have an important opinion or stake on our challenge?

PRINCIPALES PARTIES PRENANTES

1. BÉNÉFICIAIRES - Qui bénéficiera de notre intervention pour améliorer la situation ?
2. "VICTIMES - Qui risque de perdre quelque chose à la suite de notre intervention ?
3. PROPRIÉTAIRES - Qui doit approuver/soutenir nos recommandations pour qu'elles soient mises en œuvre ?
4. EXPERTS - Qui pourrait avoir des connaissances sur notre problème ?
5. LÉGITIMISATEURS - Qui parle au nom des autres ? Qui d'autre pourrait avoir une opinion ou un intérêt important pour notre défi ?



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....

	WHO ARE THEY?	WHAT ARE THEIR NEEDS INTERESTS & POWER?
CUSTOMER / CLIENT / BENEFICIARY		
'VICTIMS'		
OWNER(S)		
EXPERTS		
LEGITIMIZERS		

SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....

	QUI SONT-ILS ?	QUELS SONT LEURS BESOINS, LEURS INTÉRÊTS ET LEUR POUVOIR ?
CLIENT / CONSOMMATEUR / BÉNÉFICIAIRE		
VICTIMES		
PROPRIÉTAIRE(S)		
EXPERTS		
LÉGITIMISTES		



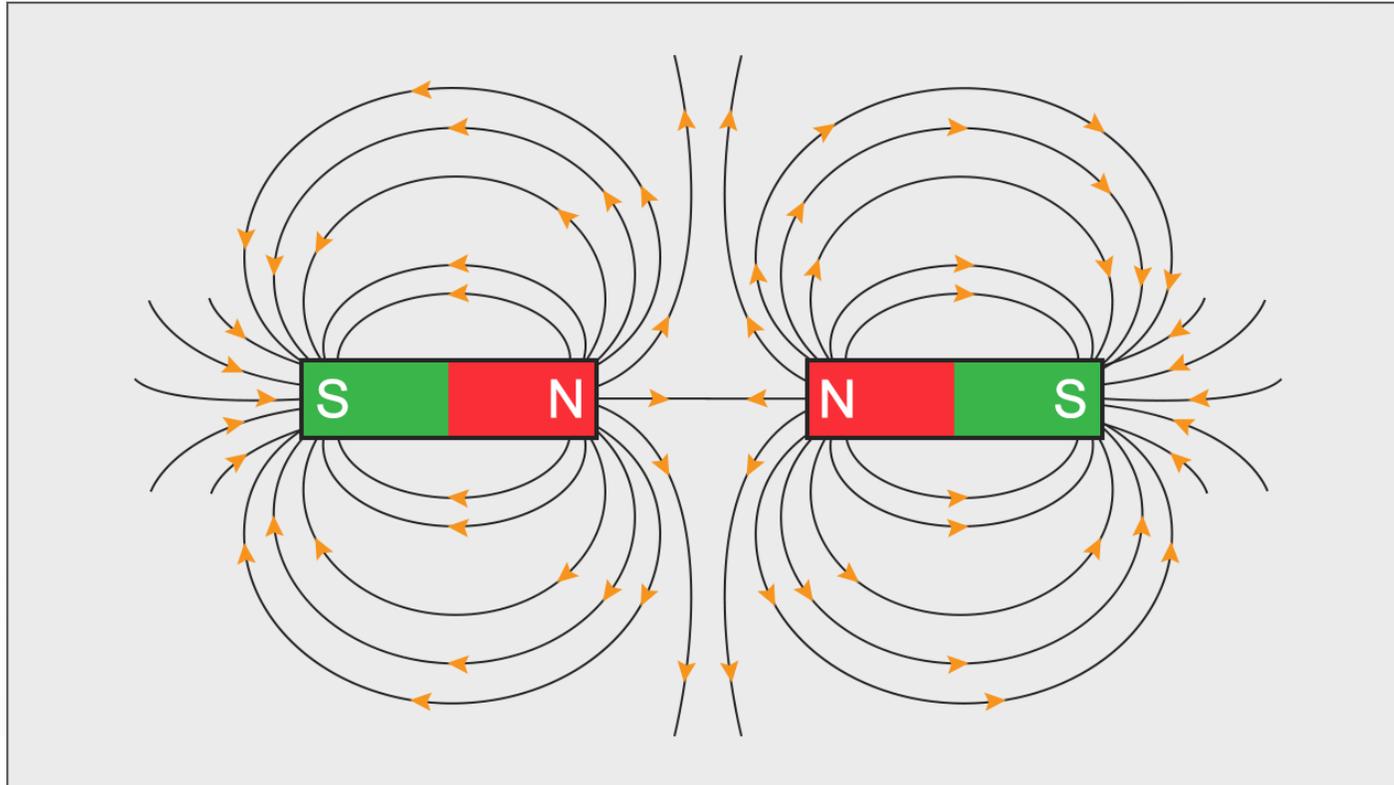
SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....

Boundary Critique - Gallery Walk / Critique des frontières - Promenade dans les galeries



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE



"The existence of a family emotional field is the product of an emotionally driven relationship process that is present in all families." (Kerr & Bowen 1988)

"L'existence d'un champ émotionnel familial est le produit d'un processus relationnel émotionnel présent dans toutes les familles." (Kerr & Bowen 1988)



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

- We tend to make use of well-intended solutions built into the rules and structure of the system – solutions that create life-draining feedback loops...
- ... We try to solve difficulties of living and working together in ways (usually the same old ways) that make things worse by creating self-reinforcing vicious circles...

Halstead (1998)



- Nous avons tendance à utiliser des solutions bien intentionnées intégrées dans les règles et la structure du système - des solutions qui créent des boucles de rétroaction néfastes pour la vie...
- ... Nous essayons de résoudre les difficultés de vivre et de travailler ensemble par des moyens (généralement les mêmes) qui aggravent la situation en créant des cercles vicieux qui se renforcent d'eux-mêmes...

Halstead (1998)

SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....

When to expect anxiety / Quand s'attendre à de l'anxiété

- During a change of leaders
- When there is a shortfall in the budget or revenue
- During a major project
- When there is a sudden influx of new staff or members
- When there is a loss of staff or members
- When significant changes are announced
- When some people feel excluded from important decisions being taken

- Lors d'un changement de dirigeants
- En cas de déficit du budget ou des recettes
- Lors d'un projet important
- En cas d'arrivée soudaine de nouveaux membres du personnel ou de nouveaux adhérents
- Lors d'une perte de personnel ou de membres
- Lors de l'annonce de changements importants
- Lorsque certaines personnes se sentent exclues des décisions importantes qui sont prises



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....

Symptoms of chronic anxiety- stuckness:

- Reactivity
- Herding
- Blame- scapegoating
- Quick fix mentality
- Lack of well differentiated leadership
- Preoccupation with past successes
- Focus on fixing image and perception rather than 'the problem'.

Symptômes de l'anxiété chronique –blocage:

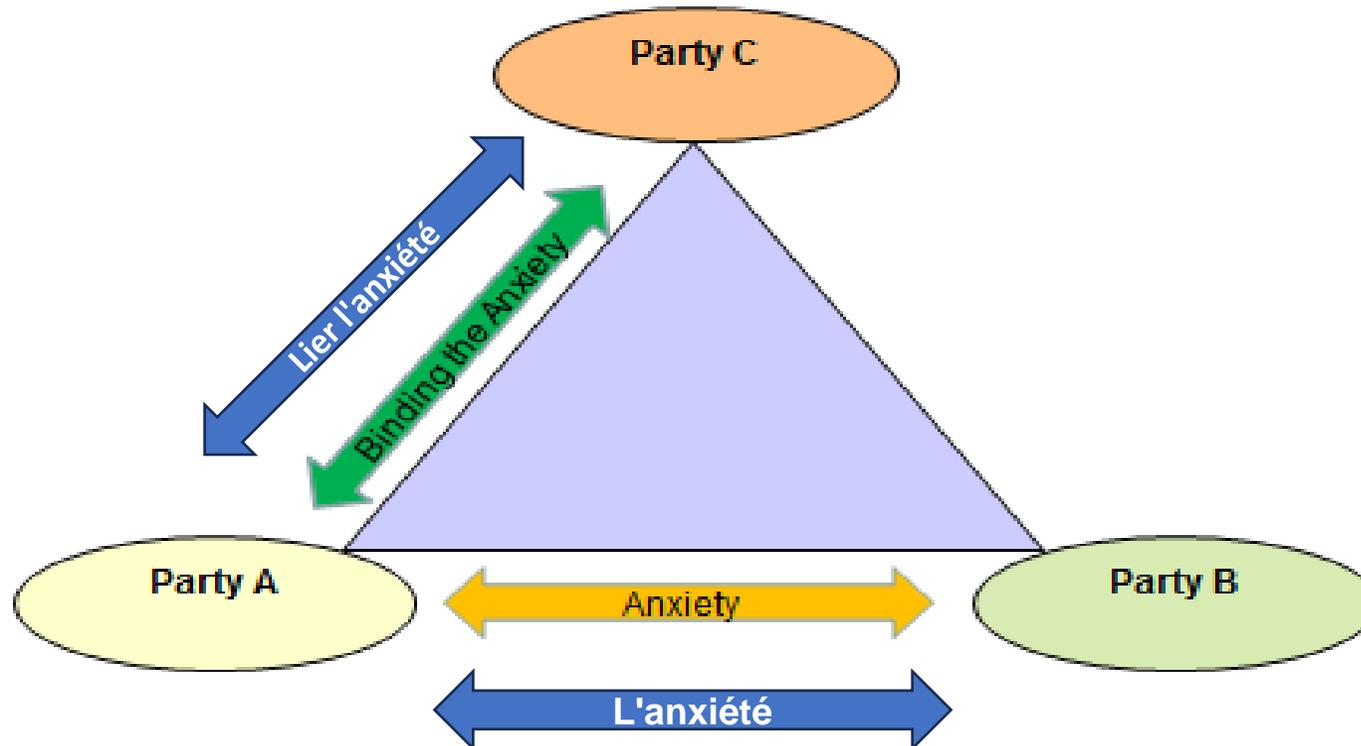
- Réactivité
- Le harcèlement
- Blâme - bouc émissaire
- Mentalité de solution rapide
- Absence de leadership bien différencié
- Préoccupation pour les succès passés
- Accent mis sur la correction de l'image et de la perception plutôt que sur le "problème".



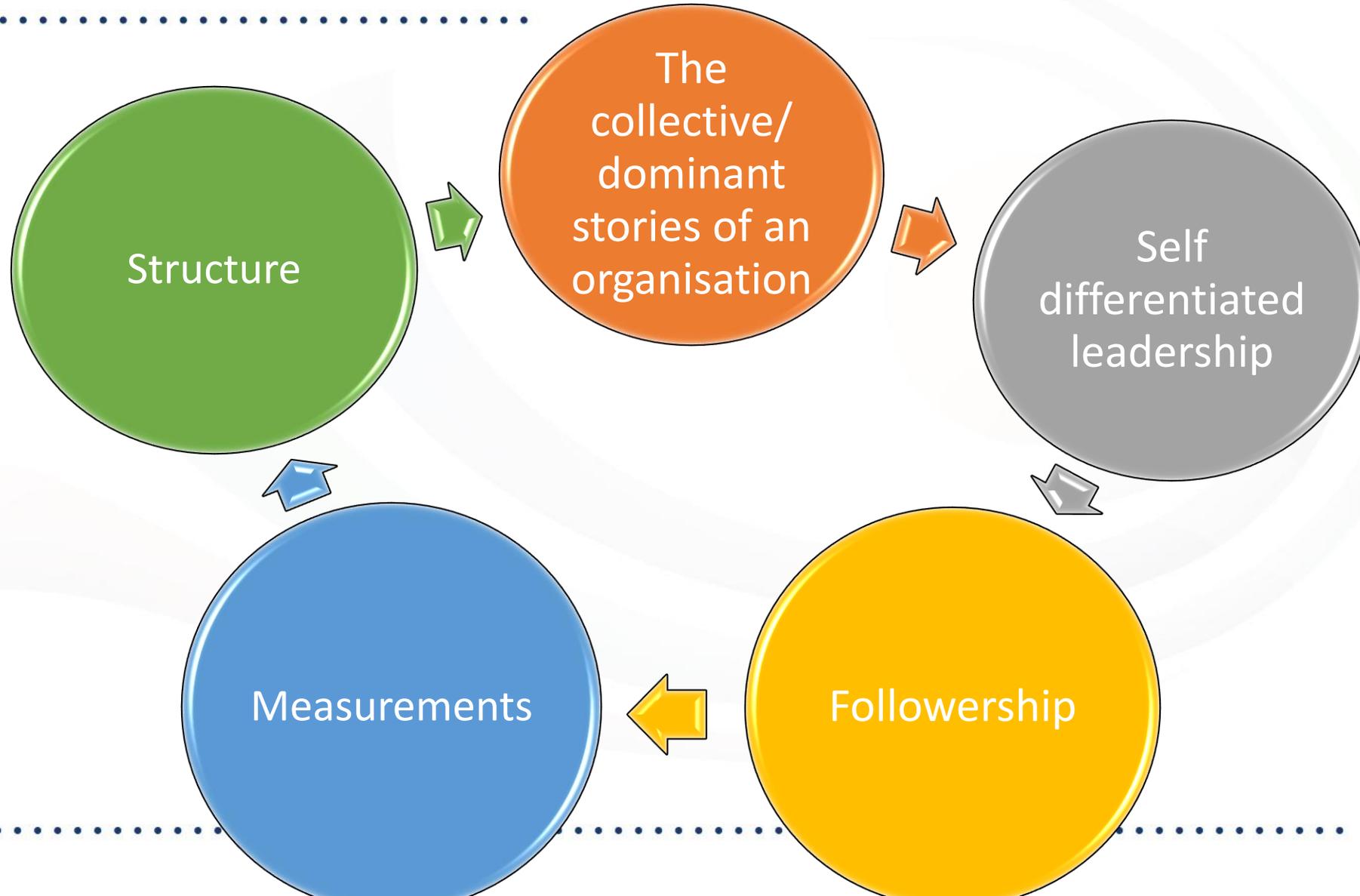
SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

.....

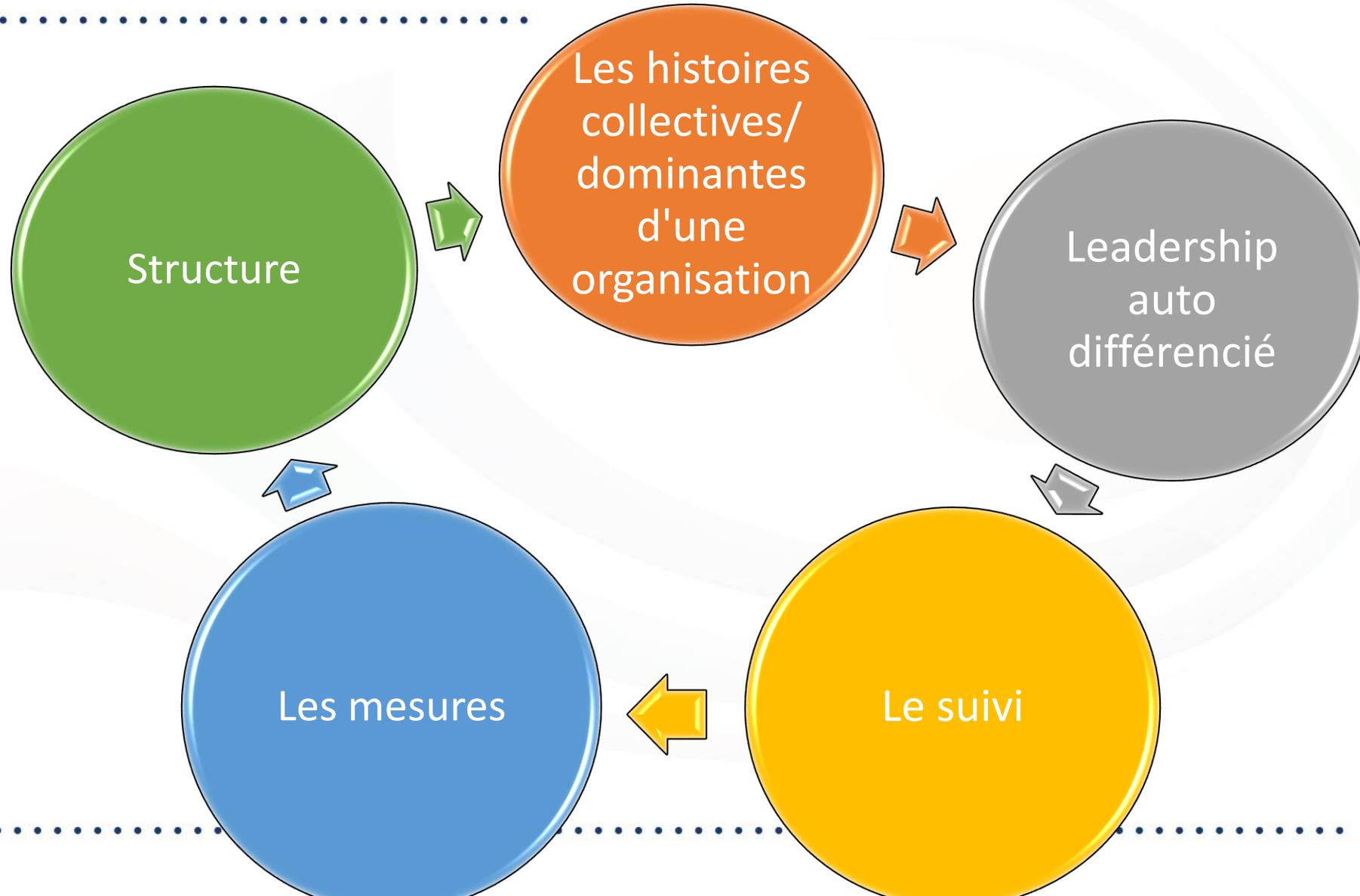
Triangulation



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE



SYSTEMS THINKING IN PRACTICE / LA RÉFLEXION SYSTÉMIQUE DANS LA PRATIQUE

Self-differentiated presence:

- having clarity about one's own life principles, vision and goals,
- being able to remain calm in the presence of others' anxiety and reactivity,
- being separate while being connected

Présence différenciée:

- avoir une vision claire de ses propres principes de vie, de sa vision et de ses objectifs.
- être capable de rester calme en présence de l'anxiété et de la réactivité des autres.
- être séparé tout en étant connecté





For additional information or guidance on applying the principles learnt today, contact:

Samuel Njenga

njengasammy@gmail.com

Whatsapp number 0820871962

Pour obtenir des informations supplémentaires ou des conseils sur l'application des principes appris aujourd'hui. Veuillez contacter:



THANK YOU



**WORLD
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION**



Henley
Business School

UK | EU | AFRICA | ASIA



**South African
Weather Service**