

Considération des interdépendances dans l'évaluation des risques climatiques aux infrastructures

Une approche novatrice

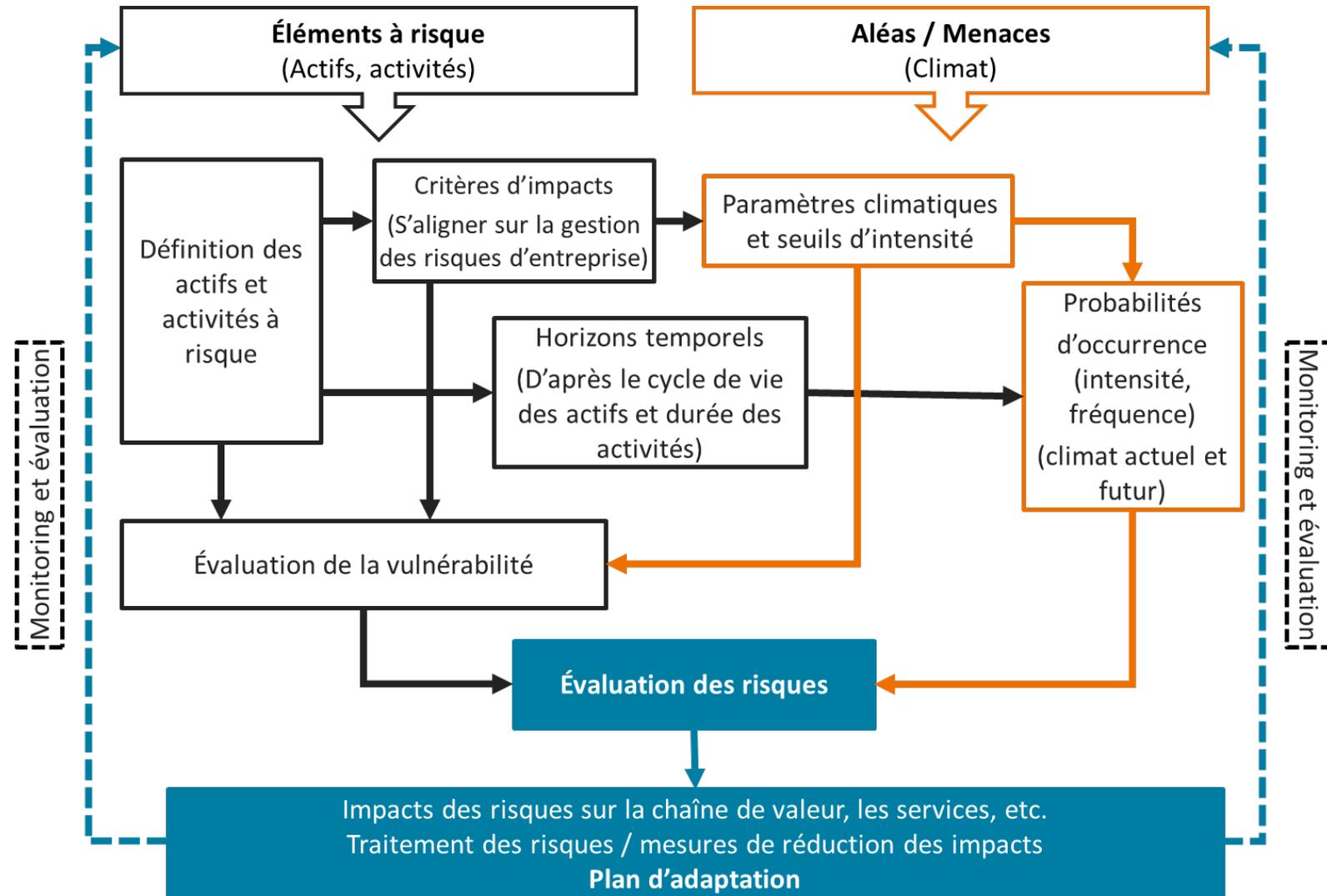
Guy Félio PhD P.Eng. PRI F-SCGC F-IAM

Consultant Indépendant



Cadre de la méthodologie

- Méthode standard de l'évaluation des risques climatiques
- Conformité: ISO (31000, 14091, 22371), CVIIP, GIEC AR6, TCFD, et d'autres
- Application
 - Actif unique, portefeuille d'actifs, **systemes**, **ensemble de systemes**
 - Toutes infrastructures: transports, gestion de l'eau, énergie, bâtiments, mines, etc.



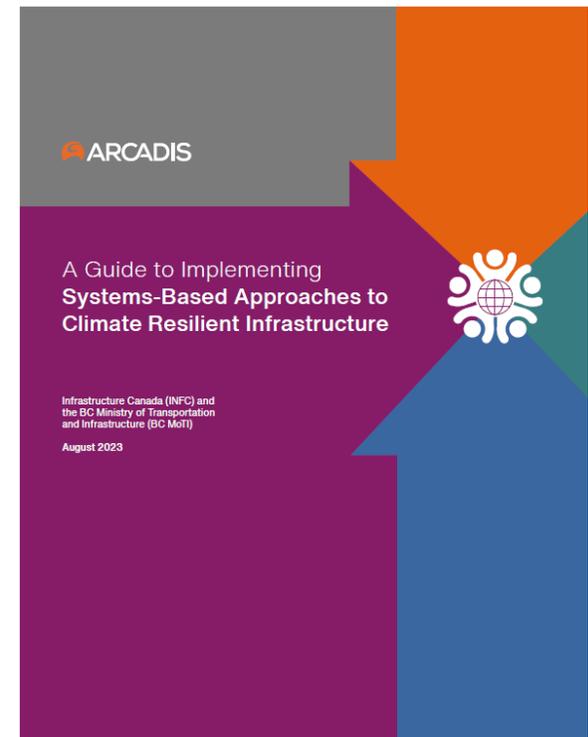
Analyse du système

Objectifs du guide:

- Fournir aux lecteurs une introduction aux approches systémiques (AS)
- Démontrer comment les AS peuvent être utilisés pour soutenir la planification et les évaluations de résilience au climat dans la pratique, avec des feuilles de travail qui montrent comment les outils et les techniques peuvent être appliqués
- Intégrer la résilience climatique dans le processus d'analyse de rentabilisation utilisé pour appuyer les décisions d'investissement.

Introduction de la méthodologie de considération des interdépendances – actif individuel versus système

<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/transportation/transportation-environment/climate-action/adaptation/systems-based-approaches-for-climate-resilient-infrastructure>



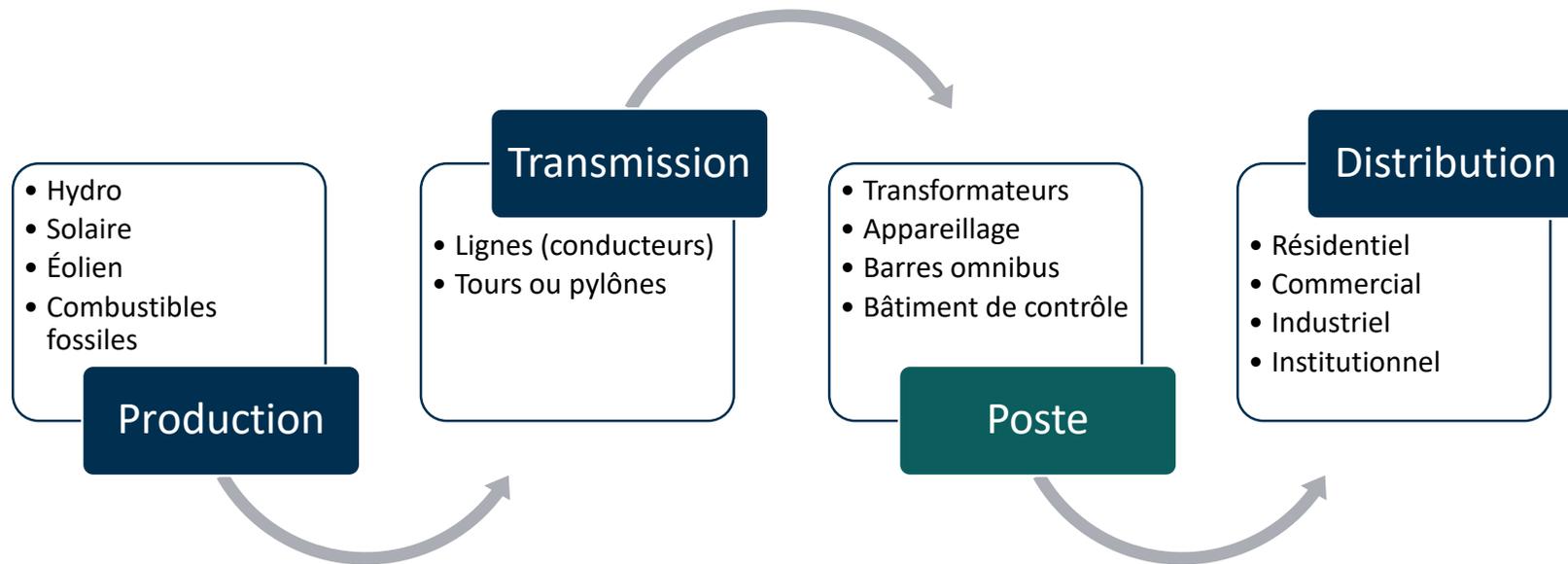
Éléments du système

Exemples d'outils

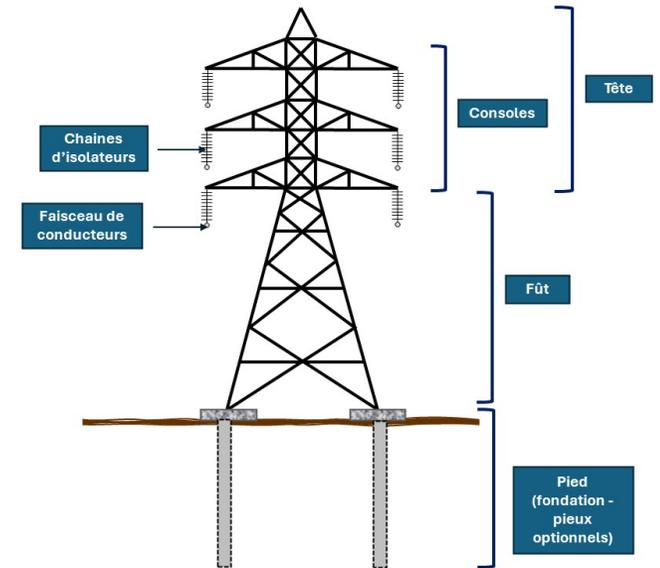


<https://ncase.me/loopy/>

Systeme énergétique – électricité

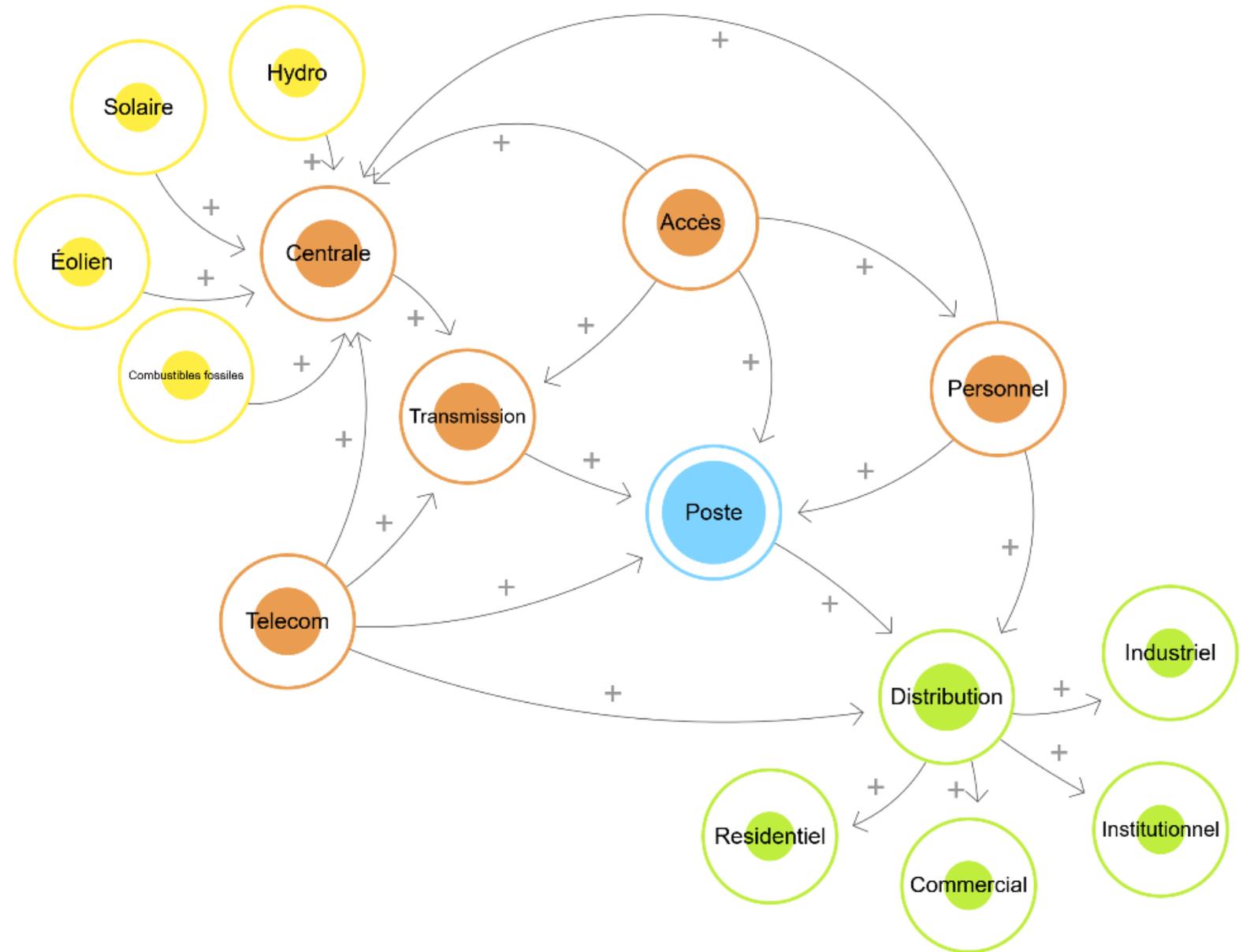


Exemple de composantes pour évaluation de la vulnérabilité



Carte du système

Légende :
+ indique que les impacts positifs (négatifs) sur l'élément d'origine entraînent des impacts positifs (négatifs) sur l'élément final.



Analyse du système - exemple

Première étape: établir la vulnérabilité (V) à l'aléa (chaleur extrême dans cet exemple) de chaque sous-système analysé. Cela peut être fait :

- À un niveau élevé (pour le système dans son ensemble) ou
- En agrégeant les vulnérabilités des composantes individuelles.
- Cet exemple utilise une échelle d'évaluation de vulnérabilité de 0 (aucun impact) à 10 (catastrophique).

Deuxième étape: déterminer l'importance relative (R) des systèmes et des actifs/services de soutien sur le poste:

- Cote R sur une échelle de 0 – pas important, à 1 – critique.

Analyse du système – critères d'impacts (exemple)

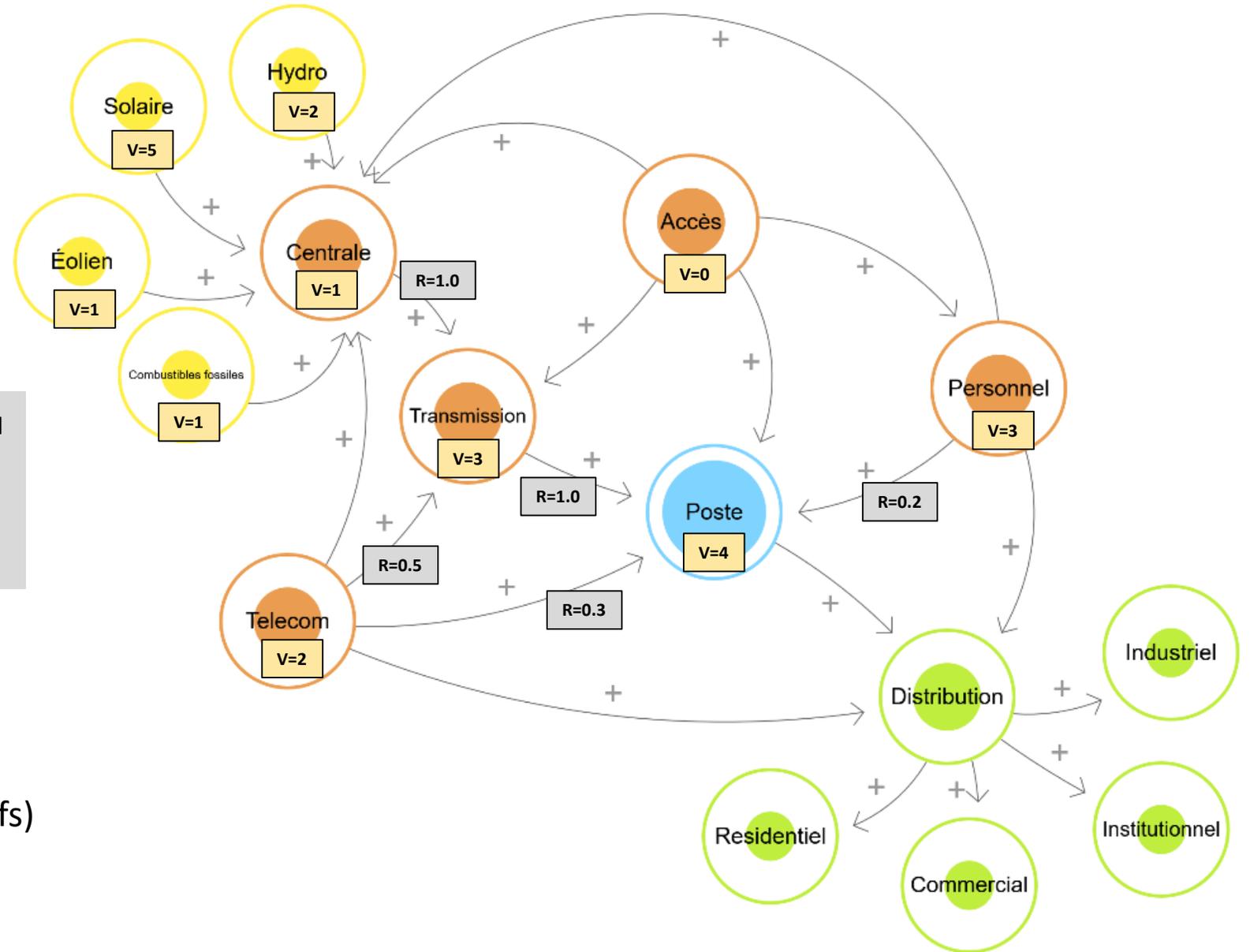
- Impacts physiques: incidences sur l'intégrité structurelle de l'actif ou du composant, telles que les fractures, les déformations permanentes excessives, la perte d'éléments de soutien, etc. Peuvent également s'appliquer aux actifs "humains" dans le cas de certains phénomènes météorologiques extrêmes (considérations relatives à la santé et à la sécurité des travailleurs).
- L'impact sur la durée de vie: dégradation graduelle des matériaux due à des changements progressifs dans l'intensité ou la fréquence des événements climatiques, ce qui peut entraîner une réduction de la durée de vie des biens ou des composants. Applicable aux actifs et aux composants.
- Impacts opérationnels: augmentation des activités opérationnelles telles que les inspections, le déblaiement des débris après les tempêtes, l'augmentation de l'utilisation des produits de déglacage ou la consommation d'énergie supplémentaire. Il s'agit notamment des incidences sur la productivité des personnes travaillant à l'extérieur ou des retards dans l'accès au site de travail. Applicable aux actifs, aux activités et aux personnes.
- Impacts sur la fonctionnalité: perte de capacité d'un actif ou d'un composant à répondre à la demande; basé sur sa capacité nominale, ou à une capacité nominale inadéquate pour répondre aux charges climatiques actuelles ou futures. Applicable aux actifs et aux composants.

Carte du système

V = Vulnérabilité fonctionnelle aux épisodes de chaleur extrême
Échelle d'évaluation : 0 - 10

R = Importance relative de l'actif ou du service sur la fonctionnalité du poste lors d'épisodes de chaleur extrême
Échelle d'évaluation : 0 - 1

Légende :
+ indique que les impacts positifs (négatifs) sur l'élément d'origine entraînent des impacts positifs (négatifs) sur l'élément final.



Résultats de l'analyse – exemple: poste

	Cote de vulnérabilité fonctionnelle V (aléa: chaleur extrême)	Importance relative sur la fonctionnalité du poste R	Impacts sur V(poste)	V(Poste) avec dépendances
	(échelle: 0 - 10)	(échelle: 0 - 1)	Vulnérabilité de l'élément x importance relative	(échelle: 0 - 10)
Poste	4			8.2
Transmission	3	1	3	
Accès	0	S/O		
Télécom	2	0.3	0.6	
Personnel	3	0.2	0.6	

Aléa: chaleur extrême

Échelle de probabilité d'occurrence (P): 1 (rare) à 10 (fréquent)

- Climat actuel: P= 2
- Climat future: P = 7

Merci !

Contact:
guy.felio@doctorinfrastructure.com

 **SYMPOSIUM**
OURANOS 2025

