

Décider dans l'incertitude

Infrastructures Civiles et Systèmes socio-écologiques

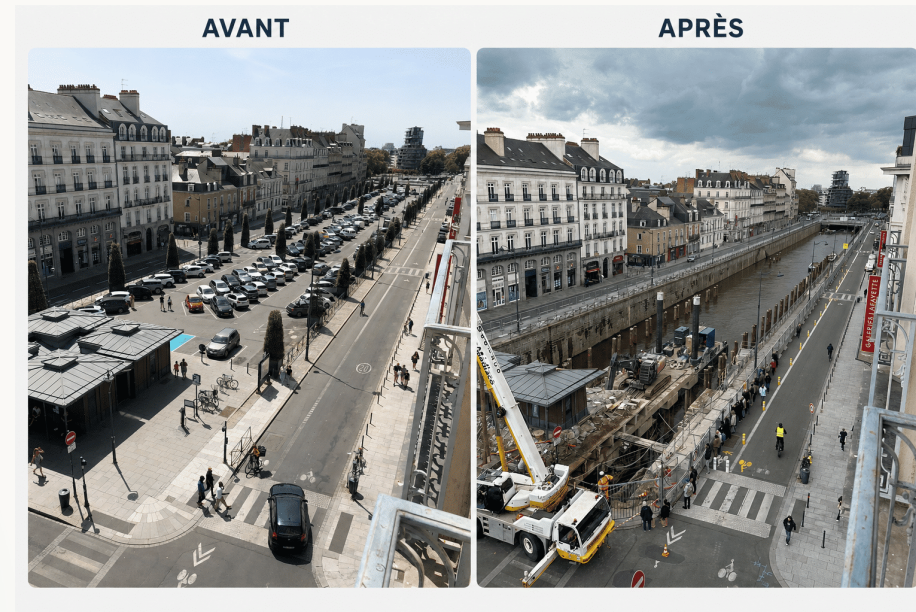
Comment le génie civil peut-il aider à renforcer la
capacité d'adaptation des territoires ?

**Samia SEDIRI, chercheuse Post-Doctorante,
*Institut de Recherche sur la Construction- ESTP***

ITTECOP : JOURNÉES JEUNES CHERCHEURS, 19/06 MTE • PRÉSENTATION DE RECHERCHE

Contexte et Enjeux

Le Génie Civil (GC) Traditionnel



Source: Ouest-France



Contexte et Enjeux

Le Génie Civil Traditionnel



Source: Ouest-France



La trajectoire biologique /dynamique

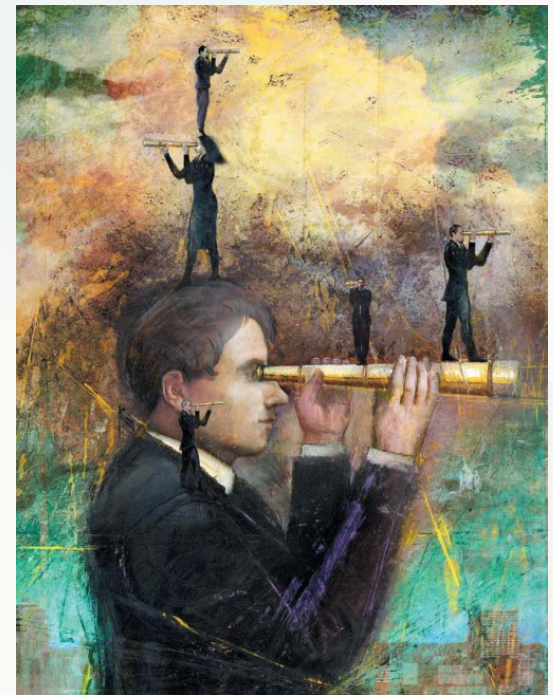


© J. Perrin (equovivo)

Figier le milieu pour supprimer le risque, contraint la capacité adaptative du territoire.

*La **méta-synthèse qualitative** s'applique à des études primaires qualitatives ou hybrides. Son but n'est pas de résumer « qui a dit quoi », mais de **réinterpréter et de théoriser à un niveau supérieur** les résultats de recherches indépendantes.*

- **25 ans** de littérature scientifique (2001-2025) à l'interface **Génie civil et Ecologie**
- **1 475** articles analysés → **290** finement analysés documentant la confrontation directe entre chantiers de génie civil et les dynamiques du vivant.
- **Objectif:** Extraire les invariants des études de terrain pour en faire des outils d'aide à la décision.



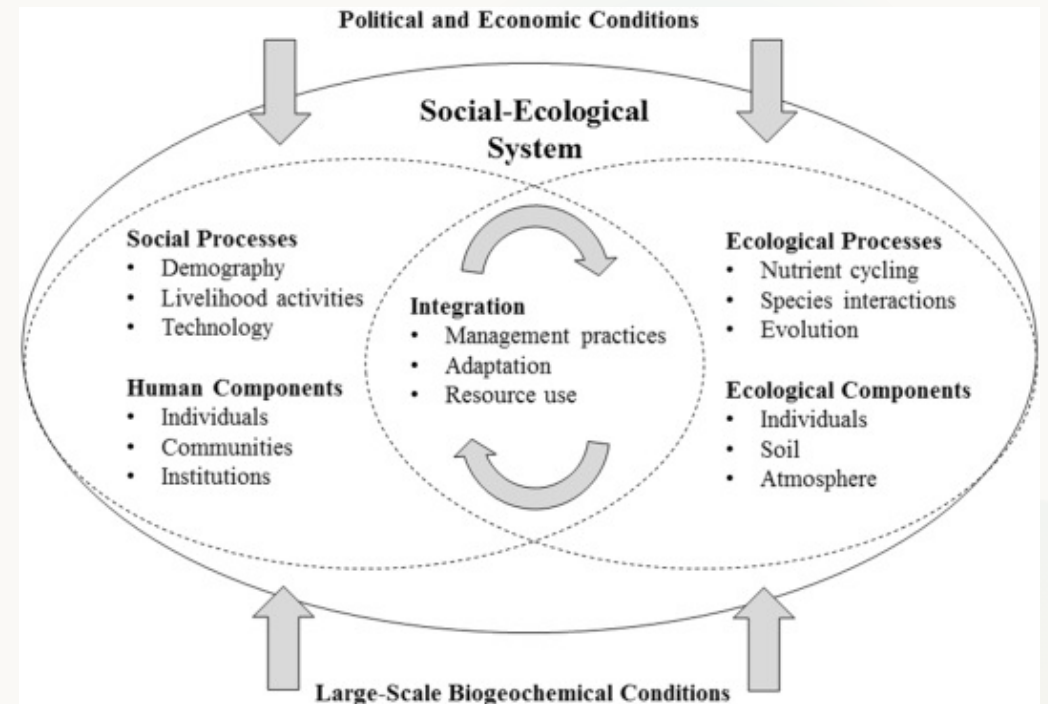
A. Le cadre de réflexion

- Raisonnement logique...à l'intérieur de leur cadre.
- Les mêmes outils qui ont provoqué la crise pour essayer de la résoudre
- Le premier pas ne consiste pas à apporter une meilleure réponse. Il consiste à **poser une meilleure question, en sortant du cadre.**



A. Cadre de réflexion: Penser en Systèmes socio-écologiques

Cadre Systèmes socio-écologiques correspondent à des systèmes intégrés couplant les sociétés et la nature (Liu *et al.*, 2007; Folke, 2007)



Cadre théorique conceptuel SSE
(Virapongse *et al.*, 2016)

B. Les Incertitudes:

1. Epistémique

Risques vs Incertitudes

« *As we know,*

1- There are **known knowns**: there are things we know we know.

2- We also know there are **known unknowns**: that is to say we know there are some things we do not know.

3- But there are also **unknown unknowns** — the ones we don't know we don't know. »

Donald Rumsfeld, Secretary of Defense of the United States, 2002

La cible mouvante: wicked problems (Rittel and Webber, 1973)

Sediri et al., 2020: **Transformability as a Wicked Problem: A Cautionary Tale?**

B. Les Incertitudes:

1. Epistémique

Risques vs Incertitudes

Cas pratique : Le dimensionnement d'un ouvrage hydraulique (enrochement, seuil de rivière) face à l'érosion torrentielle.

GC: Fixer le canal (déterminisme stationnaire) et éliminer la variabilité

Point de friction: le vivant non-humain a besoin de place (ex. rivière: un écoulement variable et hétérogène).

La décision : Réussir implique que la performance n'est pas uniquement la résistance du béton, mais la cohabitation d'habitats dynamiques fluctuants.



B. Les Incertitudes:

2. Espace

Cas pratique : Le positionnement des passages faune (écoducs, viaducs) sur un tracé autoroutier fragmentant.

GC: dessiner une structure de franchissement sur un point de coupure cartographique « **connectivité topologique théorique** »: *La trappe de l'atténuation locale.*

Point de friction: La connectivité n'est pas résolue par la géométrie interne de la passe, mais dépend du maintien des corridors et de la qualité globale de la matrice paysagère « **connectivité fonctionnelle** »

La décision : Décider à l'échelle étroite de la parcelle technique ou d'un aménagement isolé mène systématiquement à une impasse écologique.

L'ingénierie doit s'extraire de l'emprise physique stricte et co-concevoir **les zones tampons de la matrice paysagère globale.**



B. Les Incertitudes:

3. Temps

Cas pratique : Stabilisation de berges de rivières à fort enjeu (comparaison entre perré béton et fascine de saules).

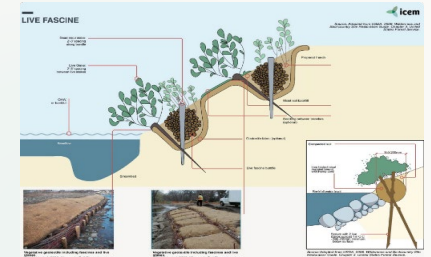
GC: Le perré béton sécurise instantanément et de façon prévisible.

Point de friction: la fascine dépend du taux de reprise des boutures.

Si une crue torrentielle frappe les premiers mois, la ruine est possible.

Mais à **long terme**, l'ouvrage végétal surpasse la rigidité du béton.

La décision : Gérer l'incertitude exige de réformer le cahier des charges assurantiel, acceptant le **risque biologique** comme un **investissement dynamique dans le temps**.



Source: lisa.icem.com.au



© J. Perrin (equovivo)

Le vivant comme composant dynamique (instable)

B. Les Incertitudes:

4. Acteurs

Cas pratique : Les luttes et négociations complexes autour du démantèlement de grands barrages hydroélectriques.

GC: Garantir la durabilité statique de l'ouvrage, sécuriser les concessions d'exploitation et éliminer le risque d'obsolescence technique.

Point de friction: L'aléa sédimentaire cumulé rend l'ouvrage techniquement obsolète, révélant l'incapacité des cadres réglementaires et assurantiels à tolérer la dynamique temporelle du fleuve.

La décision: La crise d'obsolescence déstabilise les institutions, ouvrant une fenêtre d'opportunité politique pour co-négocier une gestion libre et restaurer les continuités écologiques.

Verrouillage institutionnel vs Crise



Source: www.internationalrivers.org

La **décision robuste** passe par la négociation interdisciplinaire,
Et la posture face au **vivant humain et non-humain : complexité, dynamique, et le temps long.**

L'intégration des enjeux socio-écologiques dans le génie civil ne se résume pas à "verdir" le design des ouvrages (éco-ingénierie locale, SFN, ingénierie écologique, etc.).

➔ **Elle exige un triple saut d'échelle :**

- **Spatiale:** sortir de l'emprise de la parcelle foncière pour penser la matrice,
- **Temporelle:** passer de la structure figée à l'acceptation de la dynamique et des incertitudes,
- **Institutionnelle:** accepter que l'ingénieur ne gère plus seul, mais co-évolue avec le territoire et l'attachement sensible des acteurs au lieu (Sense of place) et à la Nature.



Décider dans l'incertitude

Infrastructures Civiles et Systèmes socio-écologiques

Merci de votre attention