



Le changement climatique et le rôle du captage et du stockage de CO₂

Contribution de management des risques

Jaleh SAMADI

Contenu

- Questions de recherche
- Contexte (CTSC & le changement climatique, risques et gestion des risques)
- La nécessité d'une approche systémique
- Définitions : dynamique du système & STAMP
- La méthodologie systémique du management des risques
- Conclusion

Questions de recherche

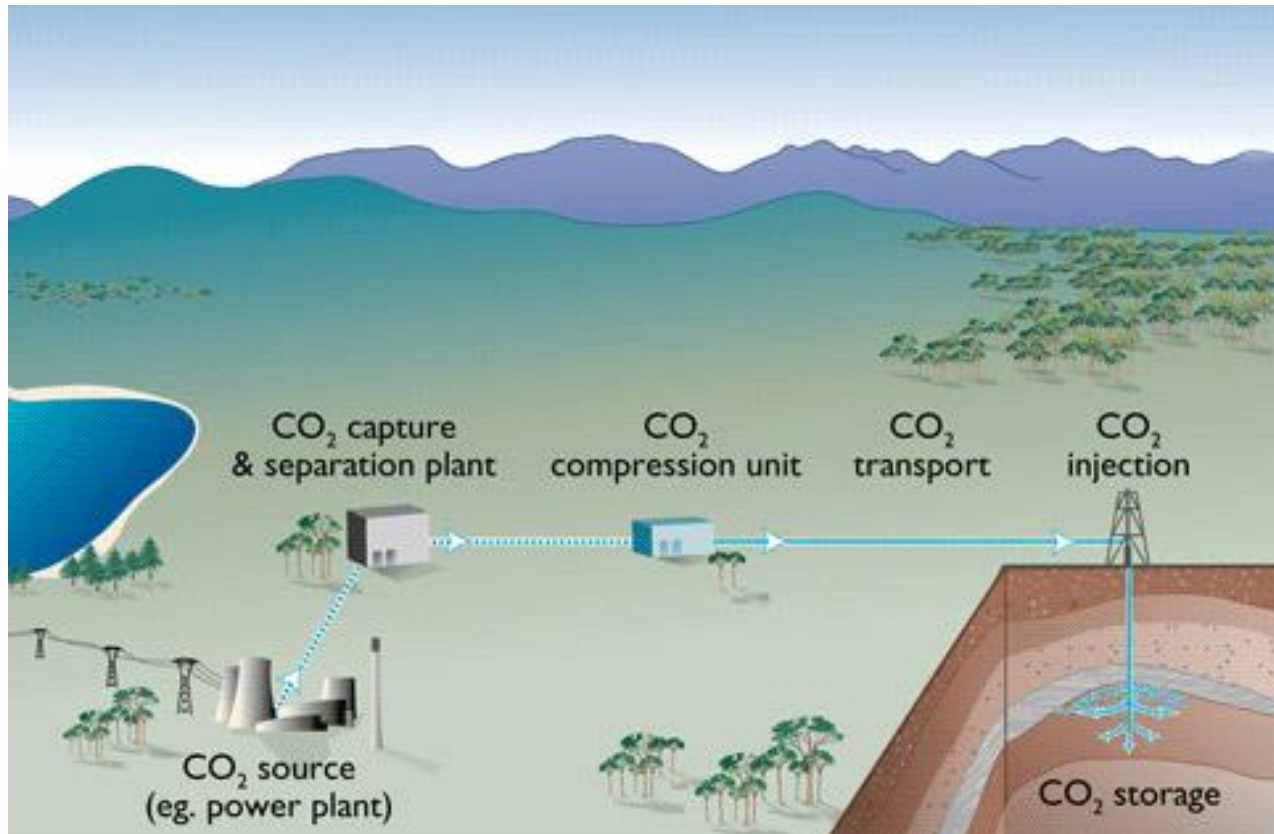
- Dans quel contexte et pourquoi certains projets de CTSC sont réussis et d'autres non ?
- Comment le management des risques peut contribuer à la réussite de ces projets ?



Pour répondre à ces questions

Une approche systémique est appliquée pour le management des risques des projets de CTSC

CTSC

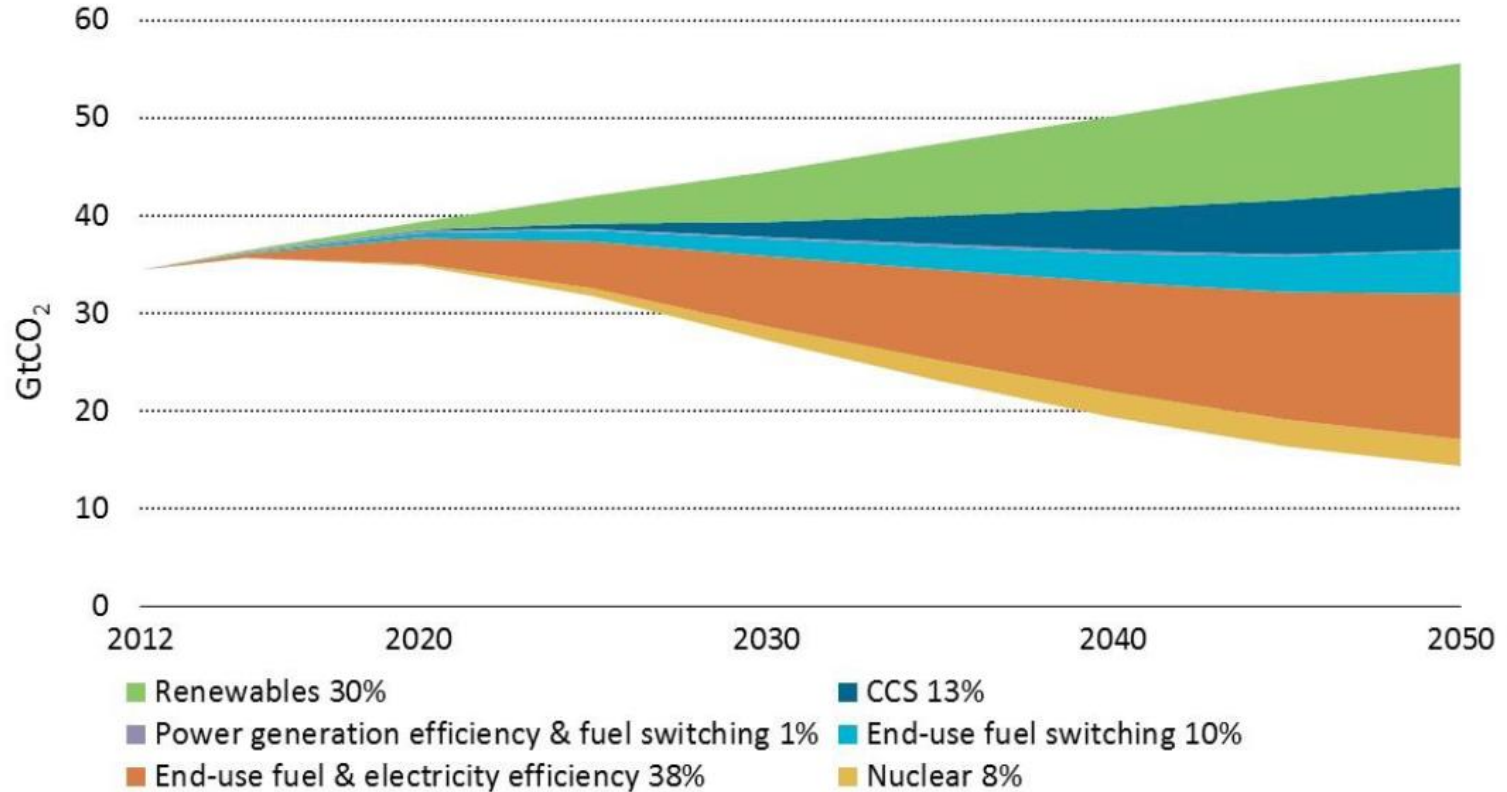


Solutions techniques pour lutter contre le changement climatique

- Les technologies alternatives de production d'énergie, comme nucléaire & les énergies renouvelables (éolien par exemple)
- Les technologies de contrôle, comme CTSC & géo-ingénierie (moins connues par le public)

[Poumadère et al., 2011]

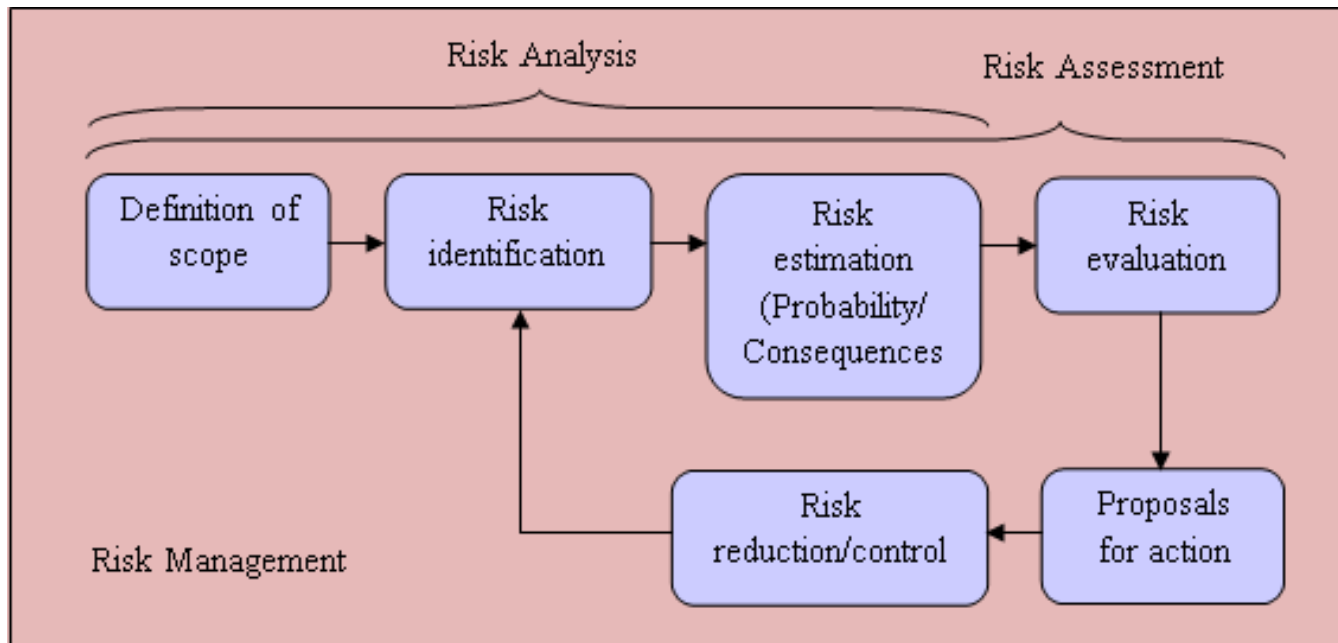
CTSC & changement climatique



[GCCSI, 2015]

Définitions : risque & management de risques

Risque : un événement ou une condition incertain(e) qui peut avoir un effet positif ou négatif sur les objectifs de projet [PMBOK, 2008]



[Koivisto *et al.*, 2009]

La nécessité d'une approche systémique 1/2

Il y a des risques associés à chaque sous-système (captage, transport et stockage),

Mais il est nécessaire d'analyser les risques liés à l'ensemble du système



puisque

Questions :

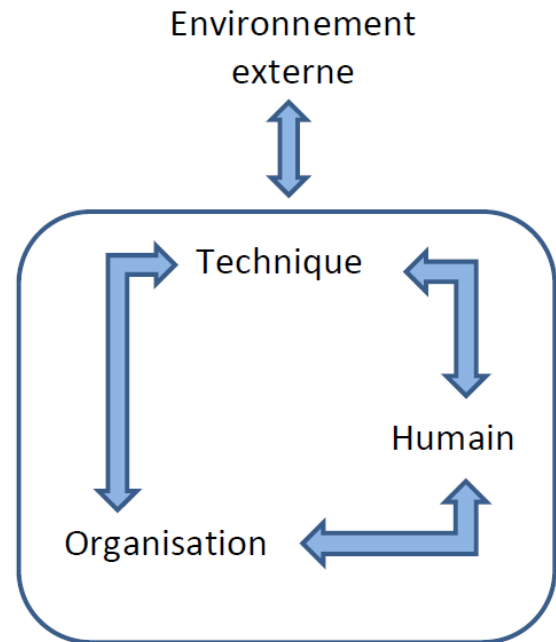
- Fiabilité de la technologie à long terme
- Acceptation sociale des projets de CTSC

La nécessité d'une approche systémique 2/2

CTSC est un système complexe & sociotechnique

Système complexe :

- composé de plusieurs parties qui sont en interaction entre eux
- le comportement ne peut pas être étudié seulement par l'analyse de ces parties, mais dépend des interactions de différents éléments



Système sociotechnique

Approche systémique pour analyser les risques & les interactions

Dynamique du système

- Créée par Jay Wright Forrester à MIT
- Fondée sur les dynamiques non linéaires développées en mathématique, physique et ingénierie

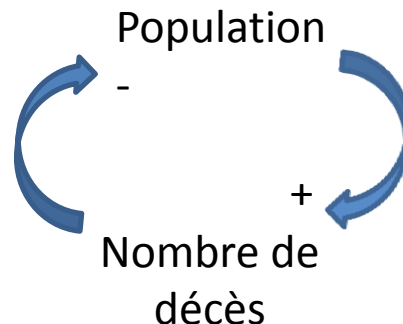


La notion principale : Rétroaction (Feedback)

La dynamique de tous les systèmes se produit à cause des interactions des réseaux de rétroactions [Sterman, 2000]

Rétroaction +

Rétroaction -



STAMP

STAMP: Systems-Theoretic Accident Model and Processes

- Un modèle d'accident systémique développé à MIT par Nancy Leveson
- Fondé sur la théorie de contrôle

Sécurité : Absence de perte en raison d'un évènement non souhaité (ou un accident)

Perte :

- humaine
- **mission ou objectif**
- équipement ou matériel
- financière
- information

[Leveson, 1995, 2009]

Méthodologie

- Identifier les risques liés au CTSC et leurs natures
- Extraire les risques majeurs associés à toute 1^e phase du projet

1



Modéliser les risques en utilisant l'approche systémique

2



Modéliser la structure de contrôle de sécurité de différentes études de cas

3



Proposer un modèle optimisé pour la structure de contrôle de sécurité

4

1. Identifier les risques

Selon la littérature, l'avis des experts et l'étude de différents projets

Résultat : liste de 39 risques

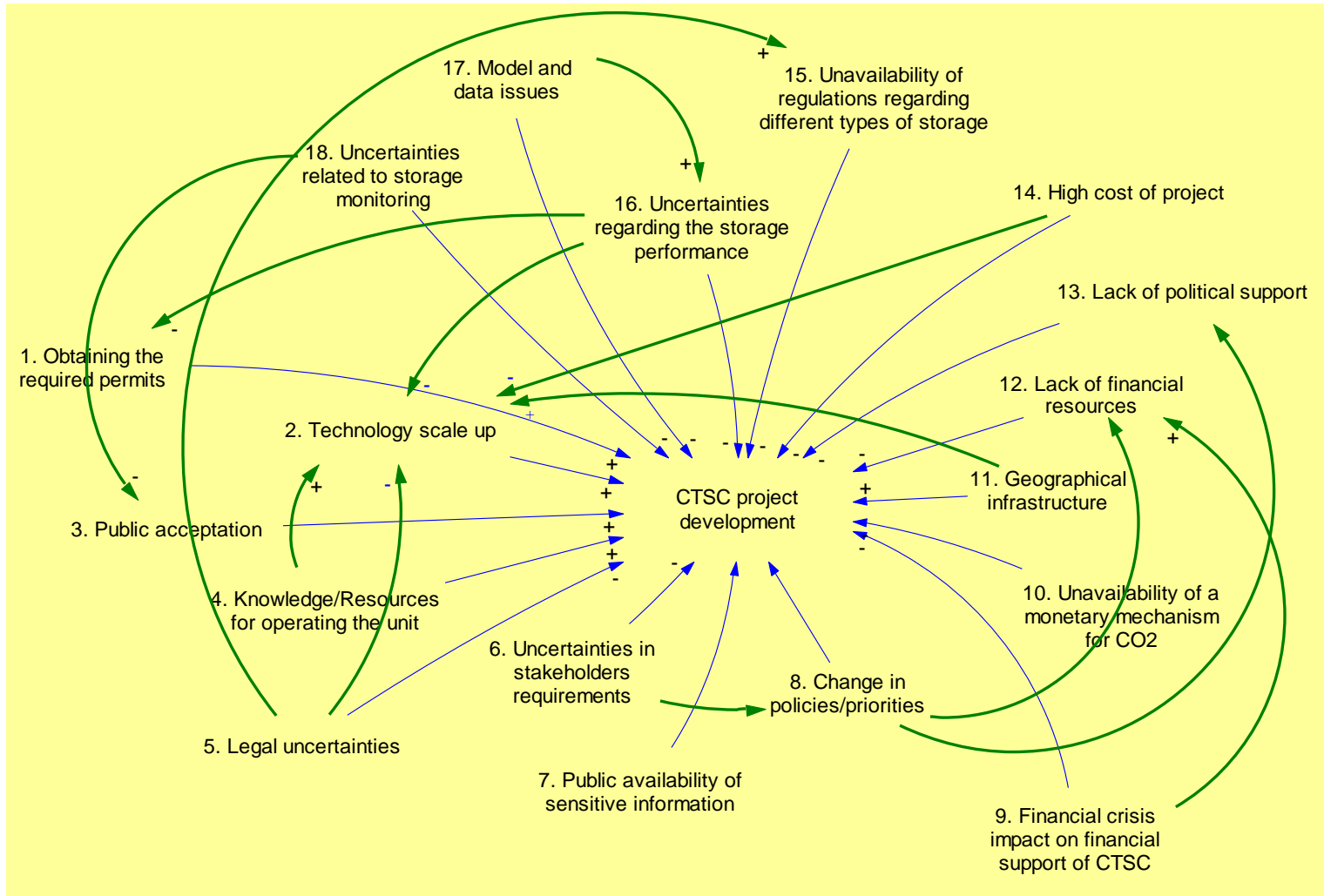
Nature des risques et leurs conséquences : 8 catégories

1. Technique
2. Projet
3. Social
4. Politique/Stratégique
5. HSE
6. Légal
7. Organisationnel/Humain
8. Financier/Economique

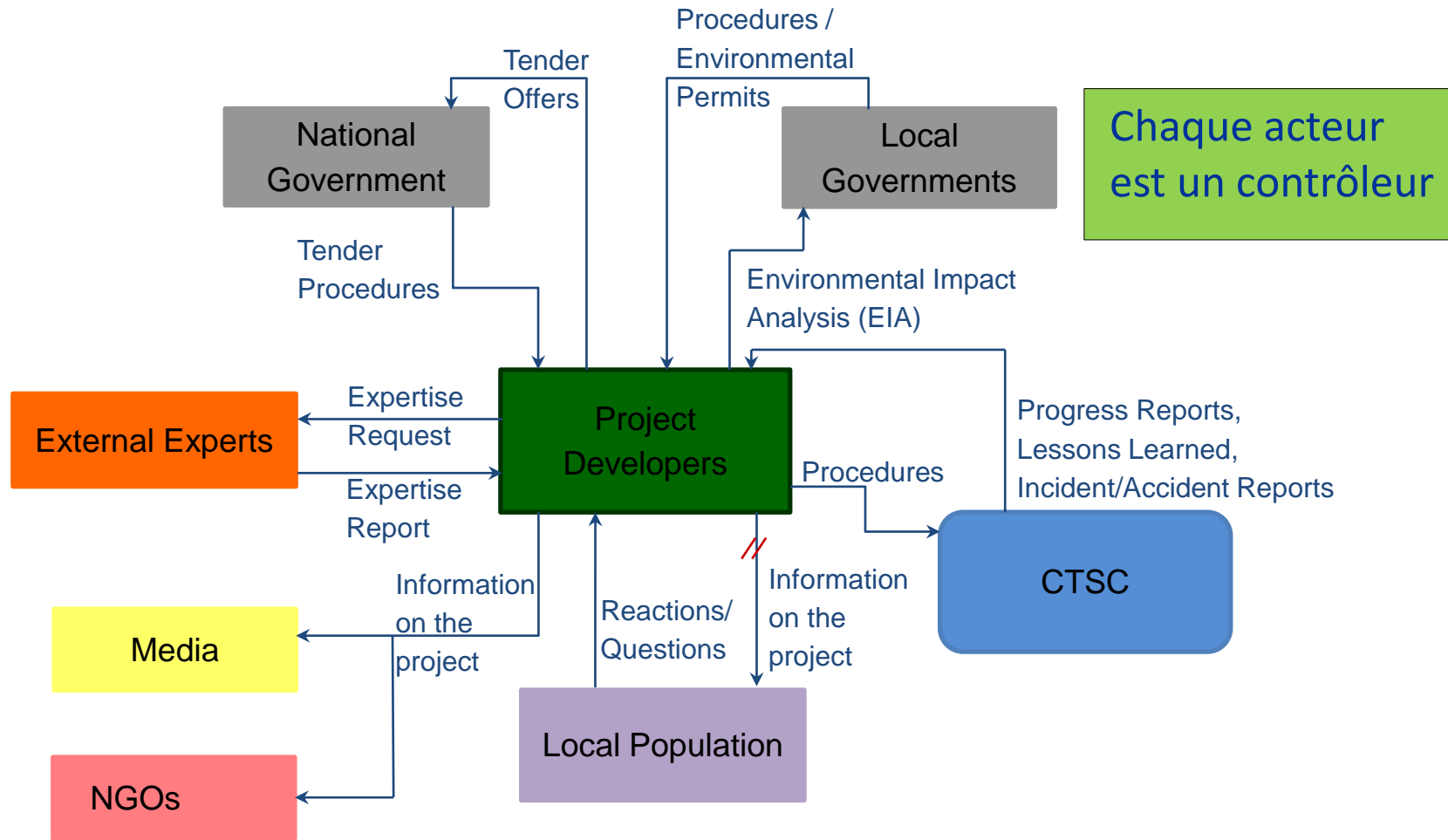
Les risques majeurs

Major risks affecting CTSC project progress (in the first phases)			
1	Project permits not obtained	10	Unavailability of a monetary mechanism for CO ₂
2	Technology scale-up	11	Geographical infrastructure
3	Public Opposition	12	Lack of financial resources
4	Lack of knowledge/qualified resources for operating the unit	13	Lack of political support
5	Legal uncertainties	14	High cost of project
6	Uncertainties in stakeholders requirements/perceptions - Communication problems	15	Unavailability of regulations regarding different types of storage (offshore/onshore)
7	Public availability of sensitive information	16	Uncertainties regarding the storage performance (capacity/injectivity/containment)
8	Change in policies/priorities	17	Model and data issues
9	Financial crisis impact on financial support of CCS projects	18	Uncertainties related to storage monitoring

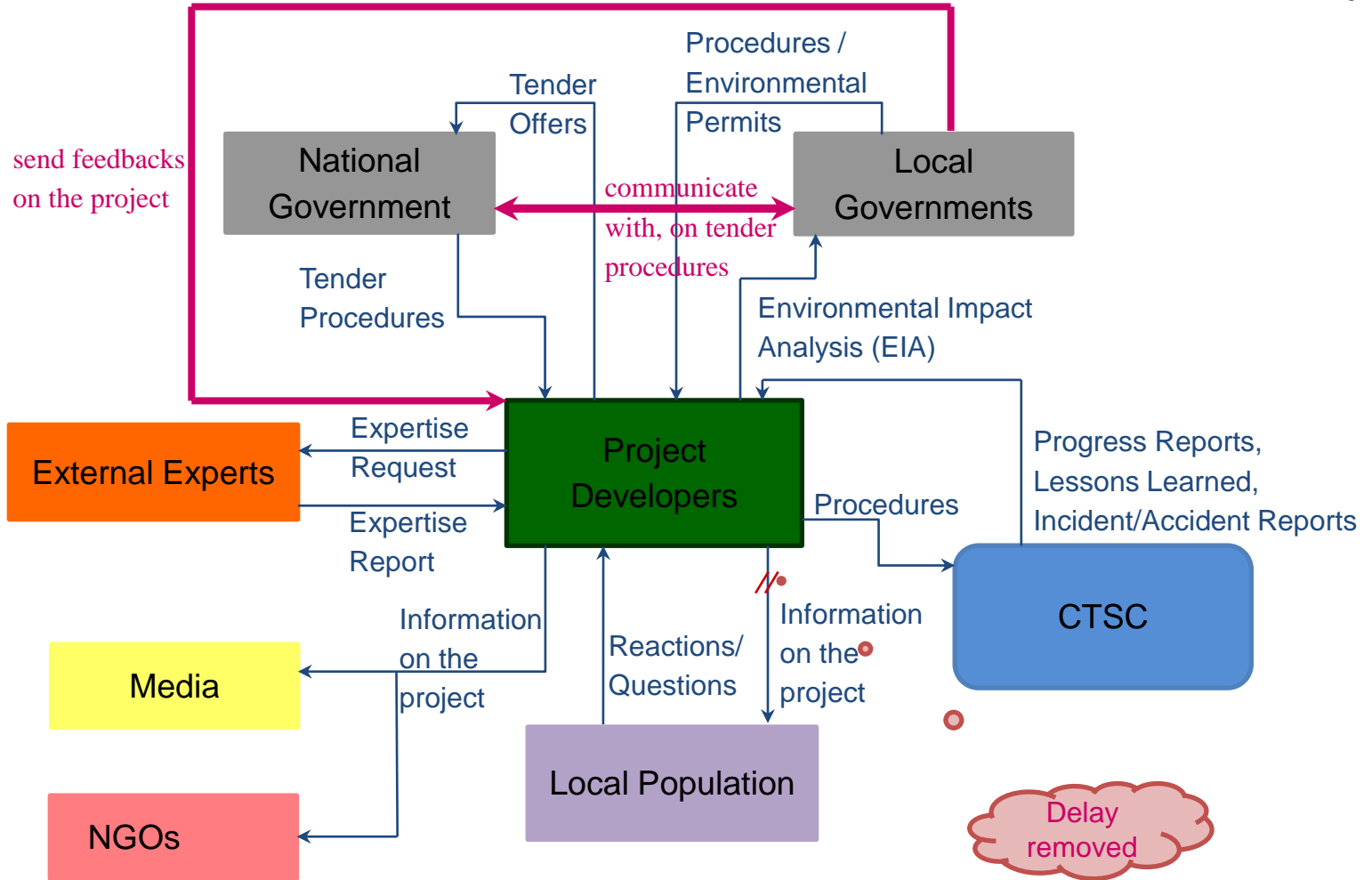
2. Modéliser les risques



3. Modéliser la structure de contrôle de sécurité 1/2



3. Modéliser la structure de contrôle de sécurité 2/2



Conclusion

- Les mêmes questions sont toujours posées sur CTSC (par rapport à 2009-2012)
- Cette approche fournit un support d'aide à la décision pour l'avenir des projets de CTSC
- Le réseau complexe des interactions entre les risques est pris en compte
- L'accent est mis sur l'importance du rôle de chaque partie prenante dans le succès des projets de CTSC

Références

1. Public perceptions and governance of controversial technologies to tackle climate change: nuclear power, carbon capture and storage, wind, and geoengineering, Marc Poumadère, Raquel Bertoldo & Jaleh Samadi, WIREs Clim Change 2011 DOI: 10.1002/wcc.134
2. GCCSI, 2015, Carbon capture and storage, A vital low carbon technology that can deliver on economic development, energy security, and climate goals, Global CCS Institute, October 2015
3. PMBOK, 2008, A guide to the Project Management Body Of Knowledge (PMBOK® Guide), ISBN 978-1-933890-51-7, 4th edition, Project Management Institute, USA
4. Integrating future-oriented technology analysis and risk assessment methodologies, Koivisto et al. 2009, Technological Forecasting and Social Change (76) 1163-1176
5. Business Dynamics, Systems thinking and modeling for a complex world, Sterman J.D. 2000, The McGraw-Hill, USA
6. Demonstration of a New Dynamic Approach to Risk Analysis for NASA's Constellation Program, MIT CSRL Final Report to the NASA ESMD Associate Administrator, Dulac N. et al. March 2007
7. Safeware, System Safety and Computers, Leveson N. 1995, Addison-Wesley Publishing Company, ISBN 0201119722
8. Engineering a safer world, system safety for the 21st century, Leveson N. 2009, Massachusetts Institute of Technology, July 2009 (a draft book)



Merci de votre attention

jaleh.samadi@yahoo.fr