



Démarche du guide Cerema : analyse de risques appliquée aux murs en gabions

L. Kerner, J. Blache, P. Laheurte,
F. Marty, T. Mary, J.M. Tarrieu

Plan de la présentation

- Présentation générale de l'analyse de risques
- L'analyse de risques appliquée aux murs en gabions
- Conclusion et perspectives

Présentation générale de l'analyse de risques

Qu'est ce qu'une analyse de risques ?

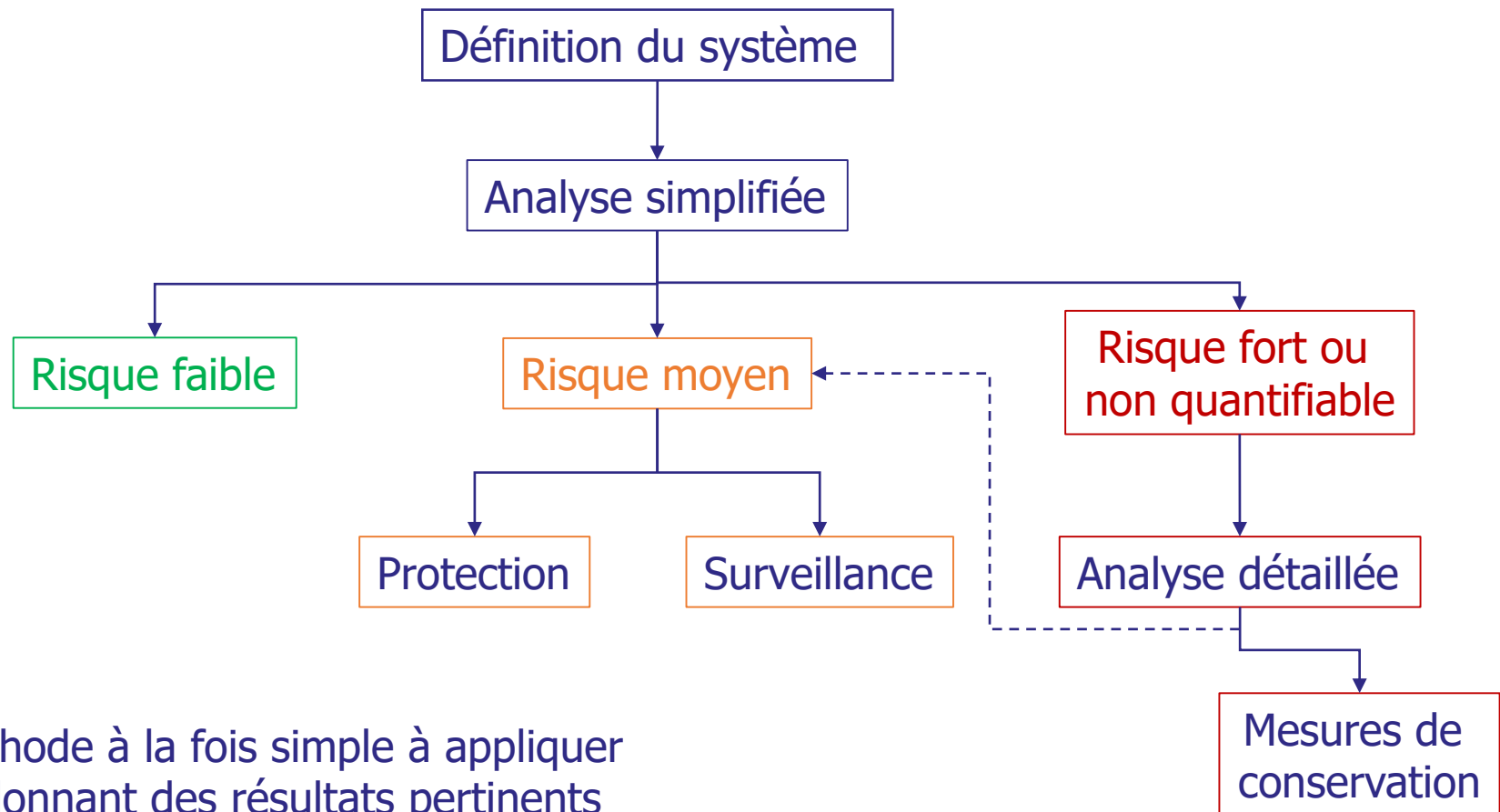
Objectif d'une analyse de risques : prioriser les ouvrages à étudier de façon approfondie et à réparer

- Une **méthode de gestion** → on travaille sur l'ensemble du patrimoine
- Ce n'est **pas un diagnostic** → on ne peut pas statuer sur l'état réel de l'ouvrage et son besoin de réparation
- Une **méthode complémentaire à IQOA** → l'inventaire et les inspections des ouvrages doivent être à jour

Exemple : un ouvrage **1** peut être en risque **fort**
un ouvrage **3** peut être en risque **moyen**

Présentation générale de l'analyse de risques

Une méthode en plusieurs étapes



Méthode à la fois simple à appliquer
et donnant des résultats pertinents

Présentation générale de l'analyse de risques

L'analyse : comment définit-on le risque ?

Risque = aléa x vulnérabilité x conséquence

Aléa

Phénomène à l'origine du risque

Par exemple :

- corrosion,
- matériaux défectueux,
- environnement marin ou neigeux,
- etc.

Vulnérabilité

Sensibilité de l'ouvrage vis-à-vis d'un aléa

Par exemple :

- âge de l'ouvrage,
- type de fondation,
- distance avec la route,
- etc.

Conséquence

Conséquences possibles d'une défaillance en termes de coût de réparation, vies humaines, etc.

Par exemple :

- trafic sur l'ouvrage,
- possibilité d'itinéraires alternatifs,
- etc.

Présentation générale de l'analyse de risques

Les analyses de risques du Cerema

Guide général : maîtrise des risques, Sétra, 2013

Analyses de risques :

- VIPP, 2013
- Terre Armée, 2014
- Buses métalliques, 2015
- Tranchées couvertes et tunnels creusés, 2015



Analyse de risque
des ponts en site affouillable

- Murs de soutènement en béton armé sur semelle, 2018
- Ponts en site affouillable, 2019
- Murs en maçonnerie, 2021
- Ponts en maçonnerie, 2021

Collection | références

Sétra

Sétra
Service d'études
des ponts, des murs et des
tranchées

Maîtrise des risques
Application aux ouvrages d'art



Analyse des risques appliquée
aux ponts en maçonnerie



Collection | références

 Cerema

Analyse des risques
appliquée aux buses métalliques



 Cerema

Analyse des risques appliquée aux murs
en béton armé sur semelle



Collection | références

Analyse de risques sur les murs en gabions

Patrimoine des murs en gabions

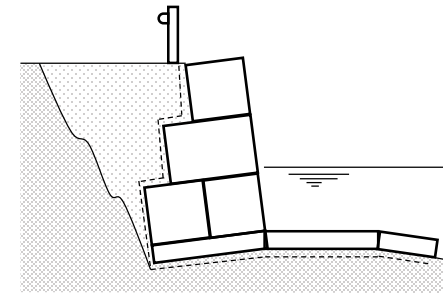
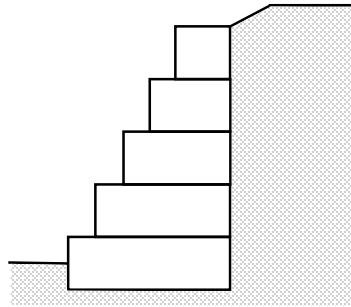
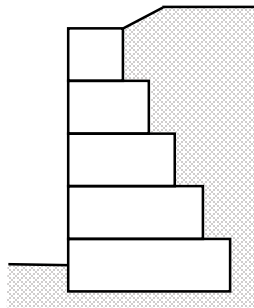
- Les murs poids représentent le type de soutènement le plus important en nombre d'ouvrages d'art.
- Les murs en gabions (type 4) représentent environ 3 % des murs du réseau routier national non concédé de l'Etat selon la campagne IQOA 2019.
- 43 % des murs de type 4 du RRN NC datent d'après 1995.



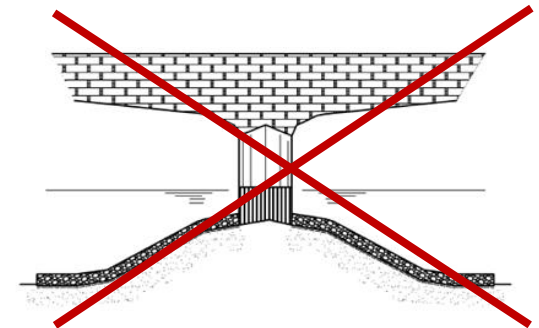
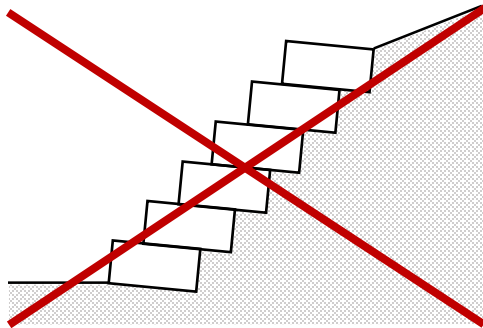
Enjeu de durabilité : voir la présentation « retour d'expérience sur la durabilité des murs en gabions » de F. Marty !

Analyse de risques sur les murs en gabions

Champs d'application de la démarche



Soutènement avec parement en gradins, parement droit, protection de berge par un ouvrage de soutènement.



Protection de talus, écran phonique, habillage de parement, protection de berge par matras-gabion, protection parafouille non pris en compte

Analyse de risques sur les murs en gabions

Aléas et vulnérabilités

Aléa 1 : Aléa interne exogène à l'ouvrage

Aléa dont la manifestation du désordre est interne à la structure mais lié à des sollicitations diverses provenant de l'extérieur



Vulnérabilité à l'aléa interne exogène à l'ouvrage

Aléa 2 : Aléa externe d'origine naturelle

Différentes agressions provenant de l'environnement naturel qui touchent directement la stabilité de l'ouvrage



Vulnérabilité à l'aléa externe d'origine naturelle

Aléa 3 : Aléa externe d'origine humaine

Agressions extérieures liées à l'activité humaine et impactant directement la stabilité de l'ouvrage



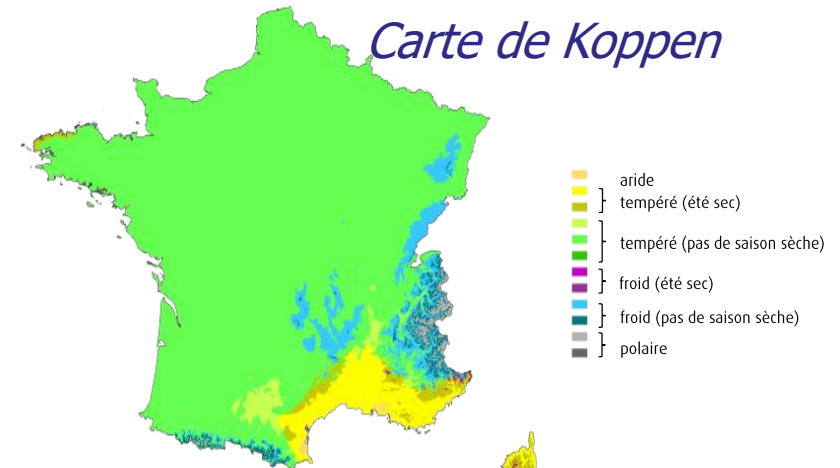
Vulnérabilité à l'aléa externe d'origine humaine

Analyse de risques sur les murs en gabions

Illustration : aléa 1 - évaluation

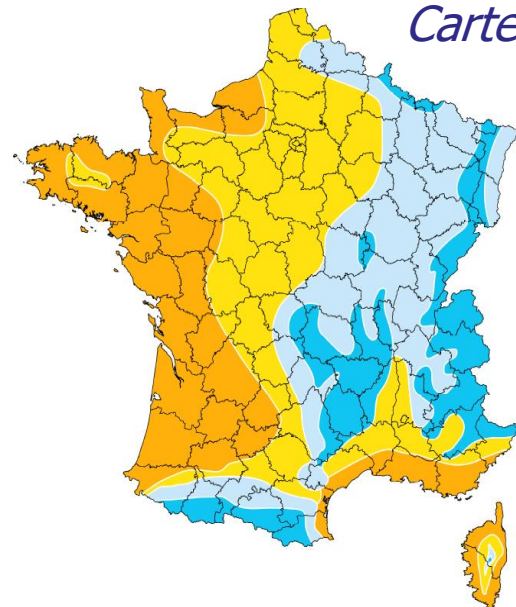
Facteurs retenus :

- corrosion des cages
- altération/endommagement des matériaux de remplissage et des cages



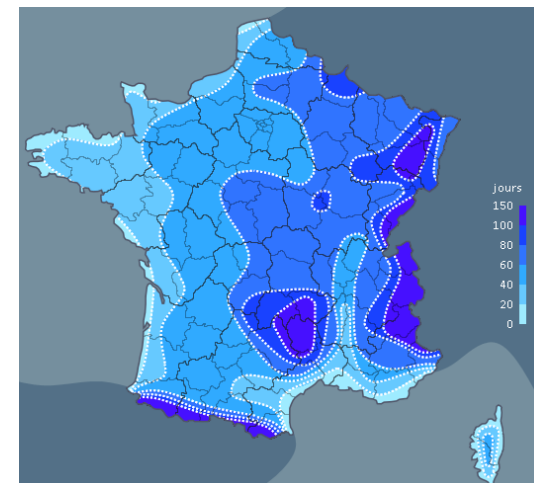
- aride
- tempéré (été sec)
- tempéré (pas de saison sèche)
- froid (été sec)
- froid (pas de saison sèche)
- polaire

Carte de salage



- H1 Salage peu fréquent
- H2 Salage fréquent
- H3 } Salage très fréquent
- H4 }

Carte de gel



Analyse de risques sur les murs en gabions

Illustration : vulnérabilité 1 - évaluation

Facteurs retenus :

- Vulnérabilité à la corrosion des cages
- Vulnérabilité à l'altération/endommagement des matériaux de remplissage et des cages

Exemple :

- Protection à la corrosion
- Type de cages
- Age de l'ouvrage



Analyse de risques sur les murs en gabions

Gravité des conséquences : illustration

| Importance de l'itinéraire | de | Peu stratégique | Assez stratégique | Stratégique | Critère aggravant : enjeu particulier |
|--------------------------------------------------------------|----|-----------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------|
| c₁ | | 1 | 2 | 3 | +4 |
| Importance du trafic (T en v/j) | | T < 15 000 | 15 000 < T < 35 000 | 35 000 < T < 80 000 | T > 80 000 |
| c₂ | | 0 | 2 | 3 | 5 |
| Importance de l'ouvrage (surface, S en m²) | | S < 100 | 100 < S < 200 | S > 200 | Critère aggravant : hauteur importante du mur |
| c₃ | | 0 | 2 | 3 | +1 |
| Impact sur le niveau de service | | faible | moyen | fort | Critère aggravant : déviation impossible |
| c₄ | | 0 | 2 | 4 | +5 |

Evaluation des conséquences : $C = c_1 + c_2 + c_3 + c_4$

Conclusions

Sommaire de l'analyse de risques appliquée aux murs en gabions

Chapitre 1 : présentation de la méthodologie

Chapitre 2 : Etape 1 – définition de l'objectif de l'analyse des risques

Chapitre 3 : Etape 2 – définition du système de l'analyse des risques

Chapitre 4 : Etape 3.1 – identification des aléas

Chapitre 5 : Etape 3.2 – vulnérabilité aux aléas

Chapitre 6 : Etape 3.3 – gravité des conséquences

Chapitre 7 : Etape 3.4 – évaluation du niveau de risques

Chapitre 8 : Eléments de traitement des risques

Test avec un
patrimoine de
murs en gabions

On recrute !!

Perspectives

Validation de la procédure d'analyse de risques

Fin de la rédaction de l'analyse de risques

Parution du guide



2023 ?

Fin 2022



Remerciements

Merci au groupe de travail de l'analyse de risques appliquée aux murs en gabions :

Jacques Blache (Cerema CE),

Philippe Laheurte (Cerema Occitanie),

Frédéric Marty (DIR MC),

Jean-Marc Tarrieu (DIR MC)

Merci de votre attention



Contact :

Laura Kerner

laura.kerner@univ-eiffel.fr

01 81 66 82 47