

LA GESTION DE PATRIMOINE ROUTIER ET LES TECHNIQUES DE CHAUSSÉES

Changement climatique : les impacts pour le réseau de la DIR Méditerranée

Le changement climatique : une menace pour nos infrastructures

Le changement climatique : une menace pour nos infrastructures

Réseau routier français :

- National : 12000 km
- Départemental : 377000 km
- Communal et interco. : 673000 km

Dépenses de l'Etat en 2017 :

- Investissement hors grands travaux : 447 216 207 €
- Fonctionnement (hors personnel) : 225 683 793 €

87% des échanges de personnes et de biens assurés par le transport routier en France

+4,3 cm : hausse du niveau marin en 10 ans sur les côtes françaises (depuis janvier 2008)

+4 degrés celsius en 2100 sans politique d'atténuation

Et aussi : diminution des extrêmes froids, évolution des cycles de gel/dégel, évolution des précipitations et tempêtes, hausse du niveau marin...

Avec une hausse de 1 m :

- 198 km de routes nationales
 - 15522 km de routes communales
- seraient submergées

Sources : ONR, Ministère de l'environnement, rapports *Le climat de la France au XXI^e siècle*

Une méthode pour analyser les vulnérabilités

Une méthode pour analyser les vulnérabilités

Quels résultats ?

- Identification des vulnérabilités actuelles face aux risques climatiques
- Des infrastructures et de leurs fonctionnalités
- Analyse de l'évolution possible de ces vulnérabilités dans un contexte de changement climatique

La méthode est applicable à d'autres contextes

Exemple de notation du niveau de vulnérabilité d'un type de composant routier de la DIR Med face aux vagues de chaleur dans un horizon lointain (2071-2100) pour le scénario climatique pessimiste RCP8.5 - les niveaux réellement obtenus ont été modifiés Source des données : Cerema, DirMed et Carbone 4 // Notation : Carbone 4



➤ Une méthode pour analyser les vulnérabilités

Quels objectifs ?

- Adapter les solutions techniques
- Prioriser les actions d'adaptation
- Améliorer les politiques et stratégies de gestion
- Optimiser les dépenses



*Un exemple de stratégie d'adaptation
Transport Scotland*

Une méthode pour analyser les vulnérabilités

Les étapes

1. Notation des événements climatiques extrêmes

2. Notation de la vulnérabilité physique

3. Notation de la vulnérabilité fonctionnelle

4. Notation des criticités / risques

Au préalable :

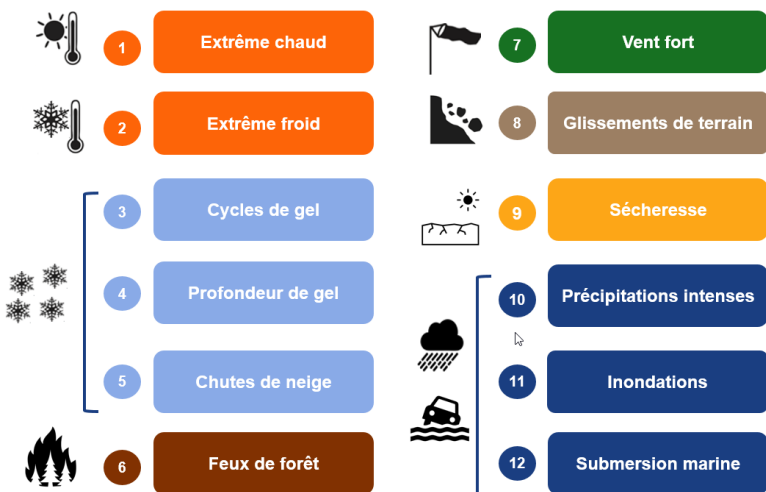
Définir les objectifs

Définir le périmètre

- Quelles infrastructures ?
- Quelles fonctionnalités ?
- Quel périmètre géographique ?
- Quelles données ?
- Quelle durée de l'étude ?
- Etc.

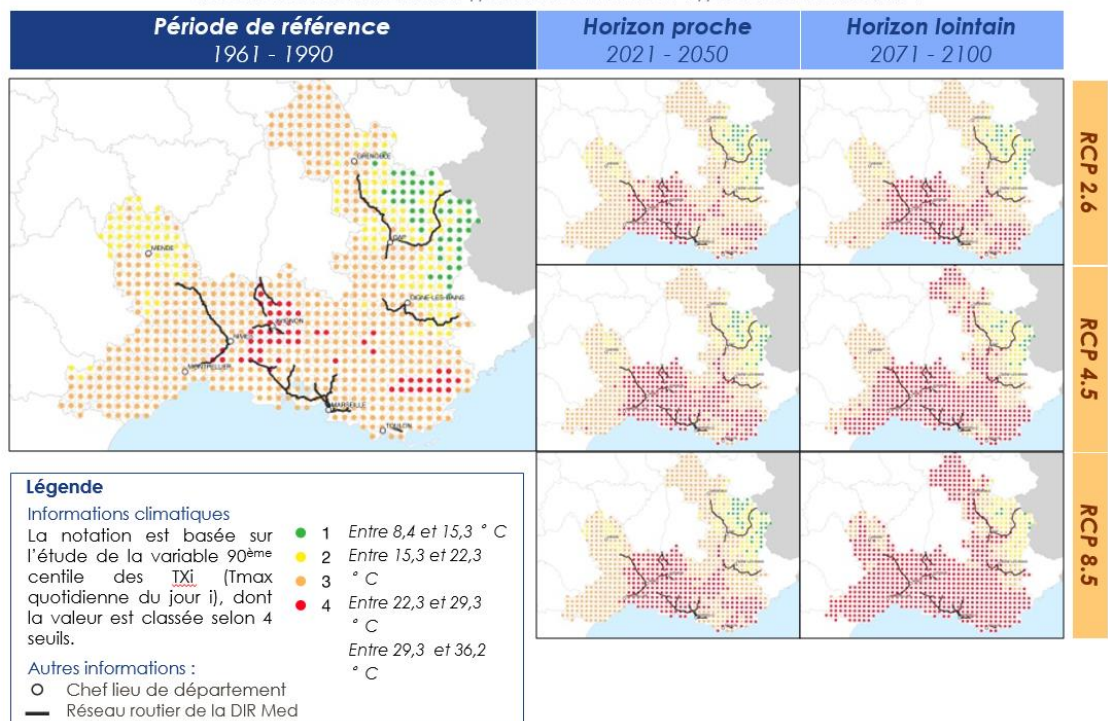
Une méthode pour analyser les vulnérabilités

1. Notation des événements climatiques extrêmes



1.1 Liste des variables climatiques retenues

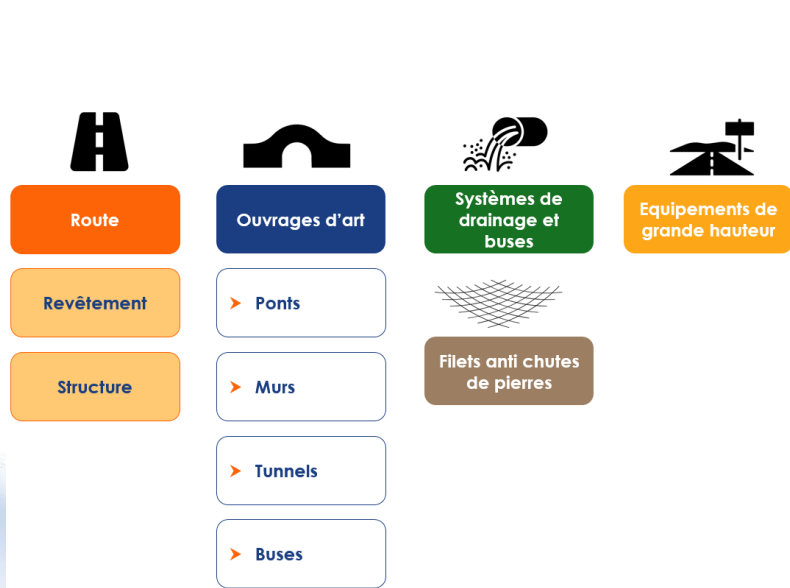
Évolution de l'aléa « extrême chaud de la température maximale » sur le périmètre de la DIR Med
 Source des données : DRIAS // Modèle : CNRM 2014 // Notation : Carbone 4



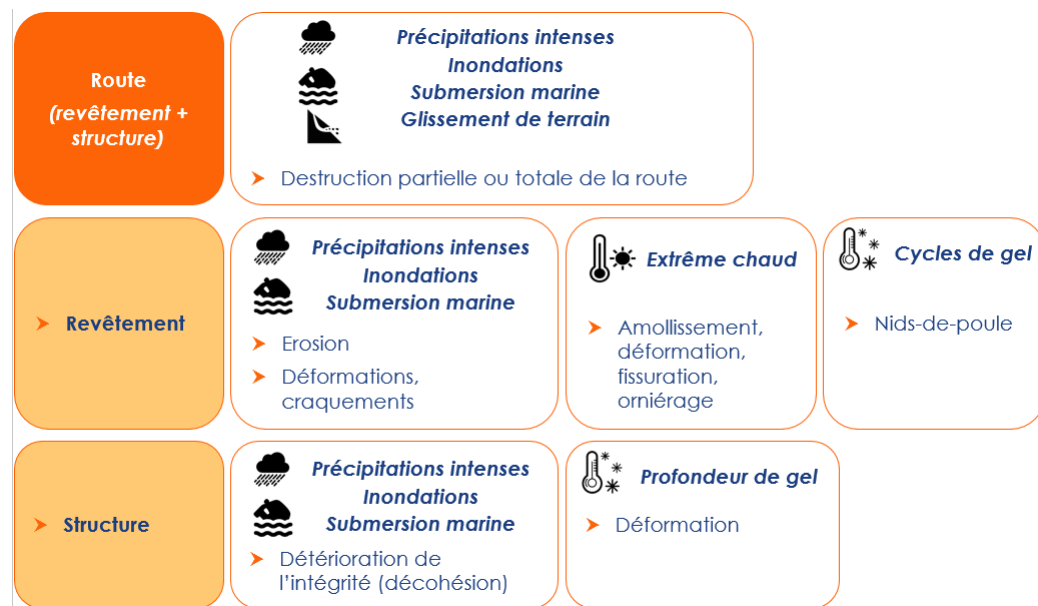
1.2 Analyse de projections climatiques par variable

Une méthode pour analyser les vulnérabilités

2. Notation de la vulnérabilité physique



2.1 Liste des infrastructures à prendre en compte



2.2 Liste des vulnérabilités par infrastructure et par variable climatique

Une méthode pour analyser les vulnérabilités

2. Notation de la vulnérabilité physique

Niveau	Type d'impact
3	Critique
2	Majeur
1	Mineur / modéré
0	Pas d'impact

Illustration de note de vulnérabilité pour une route « standard » en fonction des aléas. Les notes réelles ont été modifiées.

	Extrême chaud	Extrême froid	Précipitations intenses	Sécheresse	Inondations	Submersion marine
Route						
Revêtements	2	1	2	0	3	3
Structure	0	0	2	0	3	3
	Cycles de gel (nombre de jours de gel)	Profondeur de gel (nombre de jours sans dégel)	Neige	Glissements de terrain	Feux	Vent fort
Route						
Revêtements	2	0	0	3	2	0
Structure	0	2	0	3	0	0

2.3 Notations des vulnérabilités des infrastructures

Une méthode pour analyser les vulnérabilités

3. Notation de la vulnérabilité fonctionnelle



	Extrême chaud	Extrême froid	Précipitations intenses	Sécheresse
Impact fonctionnel direct = impact minimal	0	0	1	0
Condition d'aggravation de l'impact direct (= occurrence d'un impact indirect)	Vulnérabilité physique élevée du revêtement de la route	<i>Pas d'impact indirect</i>	Route en zone montagneuse	<i>Pas d'impact indirect</i>
Impact fonctionnel max (si combinaison des impacts directs et indirects)	1	0	2	0

3.1 Liste des vulnérabilités fonctionnelles

3.2 Notation des vulnérabilités fonctionnelles



Une méthode pour analyser les vulnérabilités

4. Notation des criticités / des risques



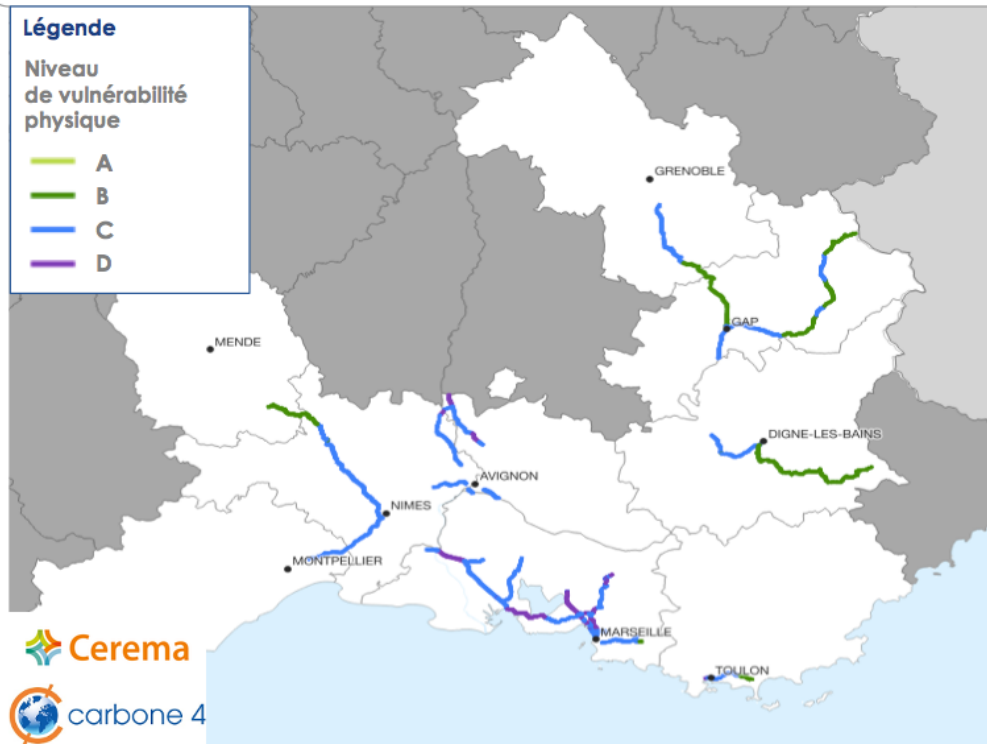
4. Croisement des vulnérabilités et des variables climatiques

Exemple de notation du niveau de vulnérabilité d'un type de composant routier de la DIR Med face aux vagues de chaleur dans un horizon lointain (2071-2100) pour le scénario climatique pessimiste RCP8.5 - les niveaux réellement obtenus ont été modifiés Source des données : Cerema, DirMed et Carbone 4 // Notation : Carbone 4

Légende

Niveau de vulnérabilité physique

- A
- B
- C
- D



Cerema

carbone 4

Vers des stratégies d'adaptation



**Vulnérabilité
et résilience des
réseaux de transport**

Les 18, 19 et 20 mars 2019
au Beffroi de Montrouge (92)

Un événement
 **Cerema**

Retrouvez ce sujet et bien d'autres... lors de la biennale des territoires 2019

Site internet
www.biennaledesterritoires.fr



@CeremaRoute
@BiennaleCerema

Biennale des territoires

Vulnérabilité et résilience des réseaux de transport

www.biennaledesterritoires.fr

@BiennaleCerema



Le rendez-vous des décideurs et des acteurs des territoires

Tournée vers les responsables politiques et les praticiens de l'ingénierie, la **Biennale des territoires** sera l'occasion d'échanger autour d'une **nouvelle vision de la résilience des réseaux de transport**. Cet événement proposera à la fois retours d'expérience et montages de solutions innovantes, que ce soit pour répondre aux **situations de crise**, pour prendre en compte les **dégradations chroniques** des réseaux ou les **évolutions de la société et des technologies**.

LA BIENNALE DES TERRITOIRES EN CHIFFRES



600 participants



5 sessions plénières animées par Alex Taylor



12 sessions thématiques



12 ateliers de co-construction autour de problématiques concrètes de collectivités



60 speakers



1 soirée dédiée à l'innovation



1 espace start-up



20 exposants

contact@biennaledesterritoires.fr

En partenariat avec le CNFPT
Votre participation à la Biennale des territoires sera reconnue comme une journée de formation CNFPT.



Pré-programme

Lundi 18 mars 2019 / 14h00 - 18h30

Séance plénière d'ouverture animée par Alex Taylor :

- Ouverture
- Du concept de résilience aux infrastructures dans les territoires
- Politiques publiques et politiques techniques pour une meilleure gestion des infrastructures linéaires de transport

Mardi 19 mars 2019 / 8h30 - 18h30 / 22h30

Table ronde plénière animée par Alex Taylor, sur le thème :

«Les réseaux de transport au service de la résilience des territoires»

Quelles places, quels usages et quels impacts des infrastructures linéaires de transport pour le développement et la cohésion des territoires ?

12 sessions de conférences

Réseaux de transport : identifier les vulnérabilités, gérer les crises

1. Changement climatique : vulnérabilités et stratégies d'adaptation
2. Les infrastructures de transport face aux risques naturels et technologiques
3. Réseaux de transport : améliorer la gestion de crise et post-crise

Vers des réseaux résilients

4. Matériaux innovants : vers des solutions durables et vertueuses
5. Vers une approche systémique de la route : la gestion patrimoniale intégrée
6. La gestion des ouvrages d'art
7. Réseaux résilients : approches internationales

Des réseaux en phase avec les évolutions des territoires

8. Résilience des territoires : quels impacts d'un début d'adaptation des réseaux ?
9. Quels leviers pour améliorer la résilience des réseaux ?
10. Environnement, santé et cadre de vie : quelles routes pour demain ?
11. Vers de nouvelles mobilités : enjeux et potentialités dans les territoires
12. Vers de nouvelles mobilités : enjeux et potentialités des véhicules autonomes

9 ateliers

Ateliers « design lab »

- A. Réseaux : après-crisis à un niveau de service acceptable ?
- B. Comment anticiper la phase post-catastrophe pour reconstruire un territoire plus résilient ?
- C. Gestion de crise des réseaux de transport
- D. Compétences internes et externes dans la gestion des ouvrages d'art - co-organisé avec le CNFPT
- E. Repenser la place des ouvrages d'art dans les espaces de vie

Ateliers « découverte »

- F. Changement climatique : une méthode d'évaluation des vulnérabilités des réseaux
- G. En route pour le BIM ?
- H. Gestion du patrimoine d'ouvrages d'art de collectivité
- I. Les ouvrages d'art dans la gestion de crise

Une soirée placée sous le signe de l'innovation, avec remise de prix pour récompenser les meilleures start-up. Cocktail dînatoire.

Mercredi 20 mars 2019 / 8h30 - 13h00

Séance plénière de clôture animée par Alex Taylor :

- Stratégies de gestion résilientes : ouverture internationale
- Perspectives pour la résilience des réseaux de transport
- Clôture

> Merci !

Contact

Marie Colin : marie.colin@cerema.fr

Fabien Palhol : fabien.palhol@cerema.fr

Retrouvez cette thématique sur notre site internet : www.cerema.fr

Rubriques :

- Transition énergétique et climat > Adaptation au changement climatique
- Prévention des risques > Vulnérabilité et résilience

Et suivez-nous sur Twitter !

@CeremaRoute

@BiennaleCerema