

L'adaptation de la route au changement climatique : quelles options et quelles techniques ?

Introduction

Le dernier rapport du GIEC ne laisse plus guère de doute sur une évolution de notre climat avec comme principales conséquences un réchauffement des températures moyennes à l'échelle de la planète se traduisant par une montée du niveau des océans, et des phénomènes météorologiques extrêmes de plus en plus fréquents sous des latitudes inhabituelles.

La conférence Lima COP 20 confirme ces préoccupations et face à ce qu'on appelle désormais le dérèglement climatique, des négociations sont en cours, aboutissant à un certain nombre d'engagements des Etats, afin d'essayer de maintenir l'élévation des températures à moins de 2°C, d'ici 2020, sachant que cet objectif sera très difficile à atteindre.

Les infrastructures, et parmi elles, la route qui assure la majorité des déplacements des personnes et du transport de marchandises, sont affectées par ces évolutions et risquent de subir de plus en plus de dégâts à la suite d'événements extrêmes, ou être rendues impraticables pendant de longues périodes.

Route et changement climatique : des projets depuis 10 ans....

Alors que les usagers de la route sont de plus en plus exigeants sur le niveau de service offert par le réseau routier, les autorités routières font part de leur préoccupation depuis plusieurs années pour faire face au dérèglement climatique : à la suite du projet GERICI™ (lancé par le RGCU en 2003), le projet RIMAROCC (Risk Management for Roads in a Changing Climate) a été lancé en 2008 au niveau européen dans le cadre d'ERA-NET. En 2012 la CEDR (Conférence Européenne des Directeurs des Routes) a lancé une nouvelle étude (« Road owners adapting to climate change »).

Le projet ROADAPT est une réponse à cet appel d'offre lancé par la CEDR. Dans cet appel, il est indiqué qu'une des tâches les plus importantes des maîtres d'ouvrage routiers est la priorisation des mesures permettant de maximiser la viabilité à des coûts raisonnables. Cela implique une méthode d'évaluation des risques prenant en compte les causes, les impacts et les conséquences des événements météorologiques afin d'identifier ceux qui nécessitent en priorité de prendre des mesures d'adaptation. ROADAPT utilise le cadre méthodologique RIMAROCC qui a été développé en 2011.

Le projet ROADAPT a été coordonné par DELTARES (Institut de recherche appliquée néerlandais). Les autres partenaires : KNMI (Office national de météorologie néerlandais), SGI (Institut de géotechnique suédois) et EGIS. Le projet ROADAPT a pour ambition de répondre aux questions suivantes :

- faut-il concevoir différemment les infrastructures ?
- la politique de maintenance doit-elle être revue (par ex, influence de cycles plus fréquents gel/dégel)
- comment gérer les événements extrêmes en phase d'exploitation et que peuvent apporter les nouvelles technologies.

Le projet en bref

Le projet ROADAPT intègre une approche basée sur les risques et prend en compte la cause, l'effet et la conséquence des événements météorologiques afin d'identifier les risques les plus élevés nécessitant de mettre en place des mesures de mitigation. Il utilise le cadre de RIMAROCC et a développé ce cadre afin de bâtir une méthode pratique à mettre en œuvre.

Les livrables du projet ROADAPT sont un ensemble de recommandations intégrant les résultats de ROADAPT et RIMAROCC et comportent plusieurs parties

- A. Utilisation des projections de changement climatique
- B. Application d'une méthode «QuickScan » pour l'identification rapide des risques pour les routes.
- C. Comment conduire une évaluation détaillée de la vulnérabilité
- D. Comment conduire une évaluation des impacts socio-économiques.
- E. Comment mettre en place une stratégie d'adaptation.

Changement climatique

La partie A fournit des informations générales et des recommandations pour l'établissement de données et informations climatiques adaptées au cas de la route et aussi fiables que possible. Les recommandations peuvent s'appliquer aux différentes régions du monde concernant l'impact sur les réseaux routiers des climats actuels et futurs, au service des autorités routières nationales, des maîtres d'ouvrage et des exploitants. Ce livrable peut être utilisé par les autorités routières pour évaluer les informations qu'elles reçoivent de différents organismes. Il peut également être employé par les chercheurs ou les développeurs pour sélectionner les jeux de données appropriés pour les applications qu'ils développent. Des exigences sur les données climatiques sont également présentées.

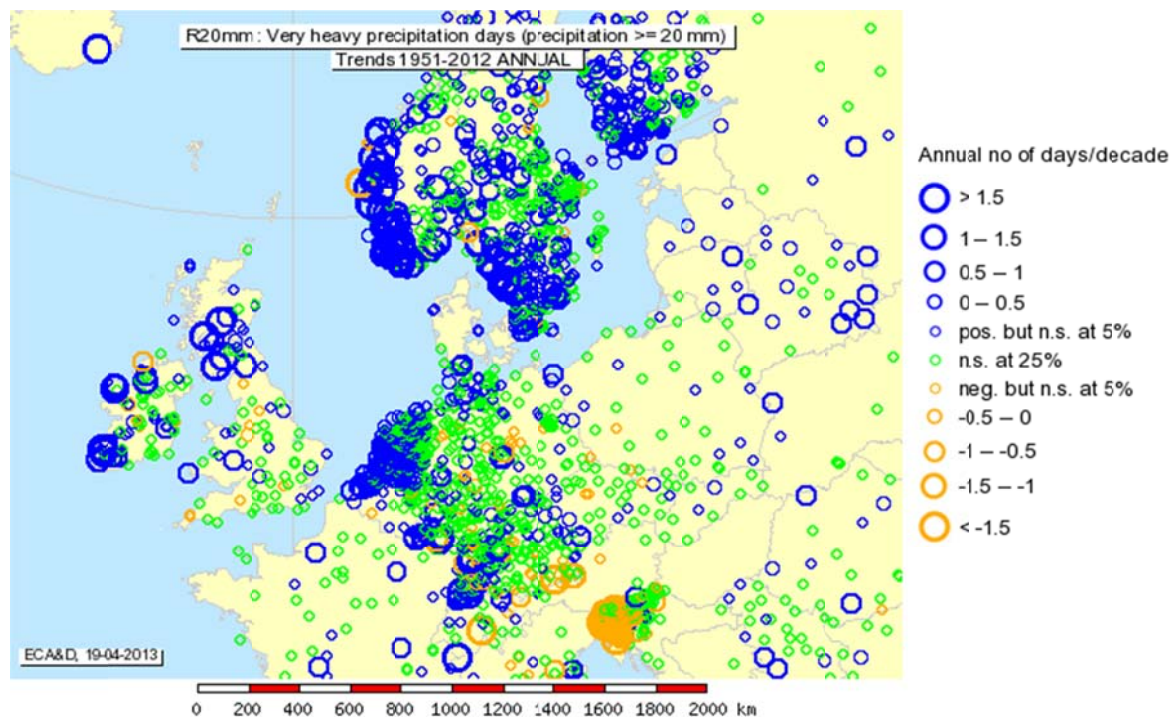


Figure 1 Evolution du nombre de journées présentant des records de précipitation (1951 – 2013)

La méthode QuickScan

La partie B présente une méthode « QuickScan » qui permet d'évaluer les risques principaux liés aux événements météorologiques dans le cadre des conditions climatiques actuelles et futures. La méthode est basée sur un travail en équipe permettant en trois ateliers de collecter la connaissance des experts et des praticiens sur un réseau routier donné. L'identification et une première évaluation des risques les plus importants permettent au maître d'ouvrage ou à l'exploitant de concentrer leur attention sur les zones et les menaces les plus critiques. La mise en œuvre en phase pilote au cours du projet a révélé le bénéfice du travail en équipe pluridisciplinaire. Le résultat est la production d'un plan d'adaptation.



Atelier Quickscan A24 Portugal

Evaluation de la vulnérabilité

La partie C propose des outils pour évaluer les vulnérabilités sur un réseau routier. Une nouvelle méthode d'évaluation de la vulnérabilité ROADAPT VA, a été développée. La vulnérabilité est évaluée à l'aide d'un SIG présentant les facteurs géographiques de vulnérabilité sur l'infrastructure et les zones environnantes.

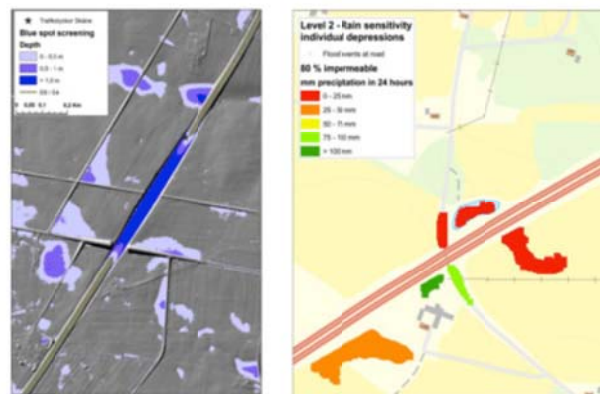


Figure 2 : exemple de carte de vulnérabilité

Evaluation socio-économique

La partie D concerne l'évaluation socio-économique. Elle décrit des méthodes qui permettent d'évaluer les conséquences probables des événements liés au changement climatique, à différentes échelles : tronçon routier, réseau et aire géographique concernée. Selon l'échelle, différentes méthodes d'évaluation sont possibles.

Toutefois, l'utilisation de modèles de trafic apparaît la plupart du temps indispensable. La méthode consiste ensuite à simuler les conséquences en termes de temps perdus par les usagers des différents risques identifiés. Elle requiert au préalable d'effectuer une sélection des risques les plus importants à partir de la méthode Quickscan ou ROADAPT VA présentées précédemment. Les temps perdus peuvent être bien entendu monétarisés.

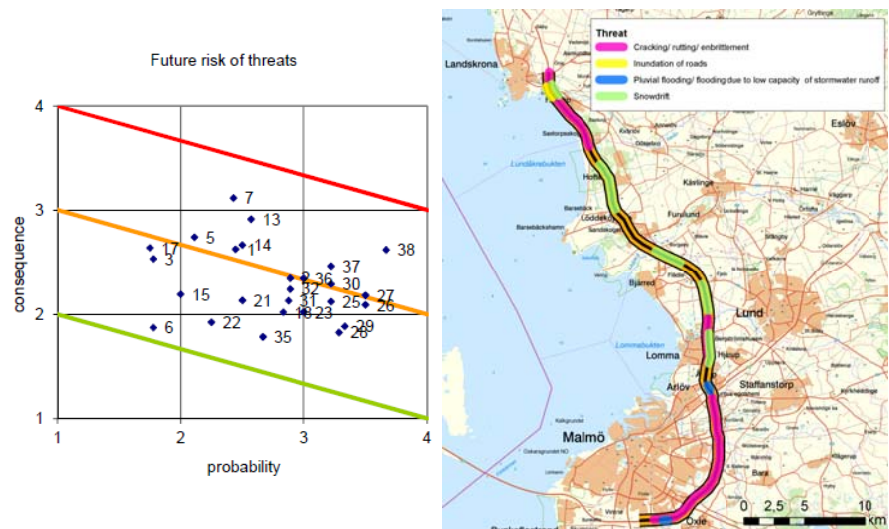


Figure 3 : cartographie des vulnérabilités sur un réseau

Une analyse coût-bénéfice des stratégies d'adaptation est ensuite possible.

Mesures d'adaptation

La partie E présente un aperçu des mesures d'adaptation et une aide à la sélection des stratégies d'adaptation. Cette sélection repose sur une approche en 10 étapes appliquée à 10 menaces spécifiques liées au changement climatique. En partant des besoins des maîtres d'ouvrage ou exploitants, la méthode en 10 étapes leur permet de prendre en compte les différents paramètres climatiques, les mécanismes par lesquels l'infrastructure peut être endommagée ou affectée et d'évaluer sa résilience actuelle et future. Ensuite il est possible de sélectionner les mesures et stratégies d'adaptation, ainsi que les parties prenantes.

Threat main: 06 Loss of driving ability due to category: extreme weather events
 Threat sub: 06-3 Reduced vehicle category: control
 Climate: Extreme wind speed (worst gales and parameter: wind gusts)

STAGES	PRO-ACTION	PREVENTION	PREPARATION		RESPONSE		RECOVERY
			In preparation of an extreme event	Just before an extreme event	During an extreme event	Just after an extreme event	After an extreme event
OBJECTIVES	Enable smooth and safe traffic		Support disaster consequence reduction	Evacuation route, life supply route	Minimizing loss of functions	Supply route for repairs and humanitarian aid	Supply route for recovery of affected area
CATEGORY OF ADAPTATION MEASURE	Planning for CC&EWE	PRO-ACTIVE ATTITUDE: Prepare contingency / emergency plans					
	Robust construction						
	Legislation, regulations						
	Resilient construction						
	Maintenance and management						
	Traffic management for CC&EWE		TRAFFIC MANAGEMENT: Access restriction / HGV Storage / Modal shift / Real time traffic information / Rerouting and guidance / Speed limits				
	Capacity building		CAPACITY BUILDING: Increasing self-reliance of road users / Raising awareness among road owners and road users about climate change adaptation / Training of road owners for emergency situations				
	Monitoring						
	Research		RESEARCH: Real time weather and traffic forecast				

Figure 4 : exemple de stratégie d'adaptation selon les différentes catégories (cas de risque de perte de contrôle du véhicule)

La méthode s'appuie sur une base de données qui a été construite dans le projet ROADAPT et qui comprend plus de 500 mesures concernant aussi bien les aspects géotechniques, l'hydraulique, les chaussées que la gestion du trafic.

Des insuffisances dans les connaissances actuelles sur les projections climatiques nécessaires à l'adaptation des infrastructures routières ont été identifiées, ainsi que les échéances de mise sur la marché de nouvelles technologies en cours de développement.

Etudes de cas

Trois études de cas ont été conduites pendant la durée du projet qui s'est achevée fin octobre 2014. Il s'agit de l'autoroute A24 au Portugal, du corridor Rotterdam – Ruhr et de la région Øresund.

Auteur : Martial Chevreuil, Directeur Innovation et Développement Durable, EGIS.



Martial Chevreuil a près de 30 ans d'expérience dans le domaine des systèmes de transport intelligents (ITS) et est aujourd'hui Directeur Innovation et Développement Durable du Groupe Egis.

Depuis 1989, date de son entrée dans le Groupe EGIS, il a conduit de nombreux projets tant en France qu'au niveau international, concernant la mise en place de nouvelles technologies appliquées aux transports (Systèmes de Transport Intelligents - ITS), à l'exploitation des réseaux routiers et aux systèmes coopératifs (Inter Vehicle Hazard Warning, SafeMap).

Il est l'un des fondateurs d'ITS France, Président de 2008 à 2011 du Comité technique de l'AIPCR (Association Mondiale de la Route) sur l'exploitation des réseaux et l'ITS.

Ingénieur de l'Ecole Centrale de Paris, il a débuté sa carrière au Ministère de l'Equipeement et des Transports, Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières. Il a notamment été en charge du développement du modèle de prévision de trafic "Bison Futé", de la politique nationale d'information routière et du développement des nouvelles technologies dans les centres d'information routière. .