

COMITÉ TECHNIQUE 1.4 - CHANGEMENT CLIMATIQUE ET RÉSILIENCE DU RÉSEAU ROUTIER

1.4.1. Approches méthodologiques uniformes et holistiques de la résilience au changement climatique et aux autres risques

Stratégies / Objectifs

- Identification des dangers et des menaces environnementales dans le contexte de la résilience des infrastructures routières.
- Approches de :
 - La gestion des risques dans le contexte de la résilience
 - La prise de décision face aux incertitudes/profondes incertitudes
 - La gestion des urgences dans un contexte de résilience
 - La gestion de la résilience et l'ingénierie de la résilience
- Aspects économiques de la gestion de la résilience
 - Identification des impacts socio-économiques des risques routiers.
 - Identification des domaines de décision nécessitant une meilleure information économique et des principaux utilisateurs de cette information.
 - Impact et évaluation économique des mesures visant à accroître la résilience sur la disponibilité des infrastructures de transport routier, et rapport coût-efficacité des différentes stratégies d'adaptation.
- Définir les critères de mise en œuvre de la résilience dans la pratique de la gestion du patrimoine routier.
- Prendre en considération les travaux réalisés par le *CT E.1 -Stratégies d'adaptation/Résilience* dans le cadre du cycle 2016-2019, en particulier la réévaluation de 100 études de cas déjà réalisées pour identifier celles qui utilisent cette méthodologie holistique.
- Encourager la coordination avec les autres CT et GE, tels que le *CT 1.5 - Gestion des catastrophes*, le *CT 2.4 - Exploitation du réseau routier/STI*, le *CT 3.2 – Viabilité hivernale*, le *CT 3.3 - Gestion du patrimoine*, le *GE 3.1 - Infrastructures routières et sûreté des transports*, le *CT 4.1 - Chaussées*, le *CT 4.2 - Ponts*, le *CT 4.3 - Terrassements*, le *CT 4.4 - Tunnels* et le *GE 4.1 - Normes de conception des routes*

Les maîtres d'ouvrage et les exploitants doivent tenir compte d'un très large éventail de menaces à l'avenir. Ces éléments, seuls ou combinés (en particulier), ont un impact significatif sur la disponibilité des réseaux routiers. Par conséquent, les maîtres d'ouvrage et les exploitants doivent relever ces défis-clés pour assurer un fonctionnement fiable de leurs réseaux routiers, de la mobilité et des chaînes d'approvisionnement. Il est également évident qu'il existe des interdépendances avec d'autres modes de transport ainsi que des effets en cascade qui doivent être pris en considération dans le cadre d'une approche globale uniforme et holistique (tous risques). Ces risques comprennent :

- Le changement climatique et les conditions météorologiques extrêmes
- Le vieillissement des infrastructures, l'état de l'entretien et les réparations
- Les catastrophes naturelles
- Les catastrophes d'origine humaine
- Les menaces cybernétiques et cyber-physiques.

Sans oublier que le changement climatique est l'un des principaux risques auxquels est confronté le réseau routier, il n'est pas le seul, comme indiqué. Par exemple, les cyberattaques se classent au cinquième rang en termes de probabilité, avec des risques accrus prévus en 2019, ce qui entraînera une plus grande perturbation des opérations. Le rapport sur les risques mondiaux du FEM réfléchit aux nouvelles instabilités causées par l'intégration croissante des technologies numériques dans tous les aspects de la vie quotidienne. Dans le contexte de la transformation numérique qui progresse rapidement, les technologies numériques joueront également un rôle de plus en plus important dans l'exploitation des infrastructures routières, les aspects de la cybersécurité, de la cybersécurité physique et de la cyberrésistance jouant un rôle décisif à l'avenir.

Se pose donc la question de la création des bases d'un cadre PIARC tous risques pour des réseaux routiers résilients. Cette évolution exige une coopération très étroite et un effort de mise en réseau avec d'autres comités techniques.

En outre, le réseau routier est un élément fondamental pour le bon fonctionnement de l'économie. Lorsque des perturbations se produisent en raison d'une série de risques, le réseau est de ce fait compromis, ce qui entraîne de graves pertes en termes de coûts financiers et économiques pour les agences, les opérateurs routiers et les usagers de transport. La résilience est donc d'une grande importance pour assurer la réduction des coûts pour les usagers de la route et des coûts socio-économiques. En principe, lors de l'examen des aspects financiers dans le cadre de la gestion de la résilience, il convient d'envisager la mesure des infrastructures routières vulnérables et des options d'adaptation.

Le déploiement des services de mobilité du XXI^e siècle dépend de la disponibilité d'infrastructures de qualité. Les systèmes de transport et leurs services doivent être abordables, sûrs, rapides, fiables et sécurisés afin de fournir des résultats optimaux pour la société et de contribuer à l'Agenda 2030 des Nations Unies (NZTA, 2013). En outre, l'objectif 13 du développement durable souligne que l'Action pour le climat a pour but spécifique de " Renforcer la résilience et la capacité d'adaptation aux risques et aux catastrophes naturelles liés au climat dans tous les pays ".

L'absence de systèmes d'infrastructure de qualité retardera la mise en œuvre systématique de ces services. La mauvaise qualité des infrastructures et des services entraîne des coûts économiques, sociaux et environnementaux importants pour les autorités de transport et les usagers (par exemple, coûts des accidents, temps de trajet et retards dans le transport de marchandises, coûts d'exploitation des véhicules et externalités). En outre, les incidences socioéconomiques des aléas/changements climatiques sur les communautés vulnérables sont une question identifiée par l'objectif 1 du développement durable - Pas de pauvreté, où " D'ici à 2030, renforcer la capacité de récupération des pauvres et des personnes en situation de vulnérabilité et réduire leur exposition et leur vulnérabilité aux phénomènes extrêmes liés au climat et aux autres chocs et catastrophes économiques, sociaux et environnementaux ".

On estime que le montant des investissements mondiaux nécessaires pour les routes sera de 34 000 milliards de dollars US entre 2016 et 2040, alors que la tendance actuelle des investissements pour cette période ne dépasse pas 26 000 milliards de dollars US (Global Infrastructure Hub, G20). En d'autres termes, chaque pays devrait dépenser plus de 1,27 % de son PIB alors que les dépenses courantes ne représentent en moyenne qu'environ 1 % de son PIB. De nombreux pays, tant émergents qu'avancés, "n'ont pas accordé suffisamment d'attention à l'entretien et à l'expansion de leurs actifs d'infrastructure, créant ainsi des inefficacités économiques et permettant l'érosion des systèmes essentiels" (Woetzel & al., 2016). Au contraire, un bon état de réparation et d'entretien des infrastructures existantes contribue de manière significative à accroître la "résilience".

Outre l'augmentation de la robustesse et du niveau de protection des éléments de l'infrastructure routière, les investissements dans l'amélioration de la résilience contribuent également à améliorer la disponibilité de l'infrastructure routière et à identifier des approches et des outils, par exemple les outils de notation de la durabilité, qui comprennent des exigences et des orientations pour traiter la résilience. Ces aspects nécessitent également une réflexion approfondie dans le cadre des tâches du présent CT.

L'objectif de cette tâche est d'explorer l'efficacité d'un cadre PIARC tous risques pour des réseaux routiers résilients. A cet égard, on pourrait peut-être dire que le changement climatique est un sous-système d'un (futur) cadre de résilience.

Il est reconnu qu'en relation avec cette question, il existe des points de départ pour que ce concept soit approfondi. Cela comprendra l'élaboration d'approches méthodologiques uniformes et holistiques de la résilience aux changements climatiques et aux autres risques. Cette tâche permettra également de développer davantage le concept de l'efficacité des méthodologies économiques et financières abordées par les CT, et de rassembler et d'évaluer celles-ci au moyen d'études de cas sur les meilleures pratiques.

En premier lieu, il est nécessaire d'examiner les travaux réalisés par le *CT E.1 - Stratégies d'adaptation / résilience* (PS 2016-2019), qui a recueilli plus de 100 études de cas. Bien que cela constitue déjà une très bonne base de travail pour le cycle 2020-2023, la collection existante d'études de cas devrait être poursuivie et étendue en ce qui concerne les questions identifiées pour le cycle 2020-2023. Les tâches à entreprendre seront de :

- (Ré)évaluer les études de cas déjà recueillies lors du cycle précédent, y compris l'identification des études de cas, notamment en ce qui concerne les méthodologies globales sur le thème de la résilience, les mesures de résilience et les approches des aspects financiers de la gestion de la résilience.
- Élaborer une enquête/un questionnaire sur les thèmes des approches holistiques de la résilience, des mesures de la résilience et des aspects financiers de la gestion de la résilience.
- Coordonner et collecter les positions avec les CT concernés, en particulier avec ceux du Thème stratégique 4 " Infrastructure résiliente ".
- Compilation, catégorisation et préévaluation d'études de cas, d'approches-cadres, etc. en rapport avec les tâches du présent CT.

Une table ronde/atelier impliquant d'autres CT (c'est-à-dire les CT du *TS 4 "Infrastructure résiliente"*, le *CT 1.5 - Gestion des catastrophes*, le *GE 3.2 - Infrastructures routières et sûreté des transports*) pourrait alors être organisée dans un lieu de réunion coordonné. Ce sera l'occasion de partager des études de cas et des approches de meilleures pratiques, et de s'assurer que les développements de chaque CT connexe sont complémentaires. De plus, un séminaire dans un PRFI sera également organisé au cours du cycle.

Il est important d'identifier les points communs et les liens avec ce CT et d'autres CT connexes afin d'éviter toute duplication. Des actions de collaboration entre les CT sont proposées dans le présent mandat par le biais de séminaires conjoints, d'un partage technique des objectifs du CT tout au long du cycle et d'un projet spécial potentiel avec des synergies communes entre ces CT.

Une note d'information pourrait fournir un résumé des conclusions préliminaires du groupe d'étude interne sur les études de cas, et sera utile au CT pour l'élaboration du rapport complet.

Les résultats obtenus à ce jour seront ensuite présentés à la séance de la conférence intitulée "Viabilité hivernale", dans le cadre du Congrès international de la viabilité hivernale et de la résilience routière à Calgary, et à d'autres conférences possibles comme (réunion annuelle du TRB, TRA, IABSE, IABMA, ECT.).

Enfin, un rapport complet sera élaboré à partir d'études de cas. Cela constituera la base d'un cadre PIARC tous risques pour les réseaux routiers résilients.

Production attendue	Délais prévus
<ul style="list-style-type: none">• Recueil d'études de cas	<ul style="list-style-type: none">• Décembre 2021
<ul style="list-style-type: none">• Rapport complet basé sur des études de cas	<ul style="list-style-type: none">• Décembre 2022

1.4.2. Mise à jour du Cadre international PIARC pour l'adaptation des infrastructures routières au changement climatique

Stratégies / Objectifs

- Mise à jour du Cadre PIARC pour l'adaptation au changement climatique sur la base des travaux réalisés par l'autre GT de ce CT :
 - Établir une séparation stricte des processus et des méthodologies.
 - Séparez le cadre en deux parties distinctes :
 - Partie 1 : les processus et leurs descriptions.
 - Partie 2 : aperçu des méthodes possibles d'évaluation et de gestion des risques, de leurs exigences en matière de données et des limites d'application.Avec intégration d'études de cas sur les meilleures pratiques.
- Examen d'approches méthodologiques nouvelles et innovantes, en particulier l'évaluation critique, les voies d'adaptation et l'évaluation de la valeur économique globale des mesures d'adaptation.

Le Cadre international d'adaptation au changement climatique pour les infrastructures routières a été lancé pendant le cycle du Plan stratégique 2012-2015 de l'Association mondiale de la Route. *Le CT 1.3 - Changement climatique et durabilité a élaboré une proposition de "projet spécial"* visant à créer un cadre international pour l'adaptation au changement climatique qui soit d'une utilité pratique pour les maîtres d'ouvrage et les gestionnaires d'actifs routiers. Elle a été mise en œuvre lorsqu'en mai 2014, l'Association mondiale de la Route a lancé un appel à propositions pour les projets spéciaux de PIARC. En conséquence, le Cadre international d'adaptation au changement climatique pour les routes a été publié et diffusé lors du Congrès mondial de Séoul, en novembre 2015.

Dans le cycle 2016-2019, les tâches liées à l'adaptation au changement climatique ont été confiées au *Comité technique E.1 - Stratégies d'adaptation/Résilience*. Le *CT E.1* avait pour tâche de formuler des propositions pour le perfectionnement du Cadre international d'adaptation aux changements climatiques pour les infrastructures routières, en se fondant sur les études de cas analysées au cours du cycle et sur les résultats de la mise en œuvre directe du Cadre.

Le rapport final élaboré par le *CT E.1* résume les résultats des travaux de perfectionnement du Cadre. Il donne des exemples de mise en œuvre, examine l'applicabilité du Cadre à diverses fins, rend compte des réactions des pays qui comparent le Cadre à leurs propres travaux d'adaptation en cours. Il présente également les résultats d'un exercice de parangonnage, dans lequel le Cadre a été comparé à d'autres approches d'adaptation des routes au changement climatique. Le rapport se termine par une liste d'options proposées pour l'affinement du cadre actuel de PIARC (2015).

Les travaux entrepris par le *CT E.1* dans le cadre du PS 2016-2019 ont donc montré que le Cadre de PIARC pour l'adaptation au changement climatique est en général une bonne base pour analyser les réseaux routiers et pour sélectionner et évaluer les mesures d'adaptation aux conséquences du changement climatique.

Il est toutefois devenu évident que l'approche du cadre avec une combinaison de processus et d'approches méthodologiques ne répond pas toujours aux exigences des utilisateurs. En outre, il ressort clairement des travaux du cycle 2016-2019 que des ajustements aux processus du Cadre sont nécessaires pour assurer une application plus efficace à l'échelle mondiale. En outre, les études de cas analysées ont montré que des approches nouvelles et innovantes ont été mises en pratique depuis la publication du cadre en 2015.

Pour ces raisons, il est nécessaire de procéder à une mise à jour fondamentale du Cadre PIARC pour l'adaptation au changement climatique, qui sera examinée dans ce numéro. Pour cela, les points suivants doivent être abordés :

- Le travail doit être basé sur des études de cas et sur le travail effectué précédemment par le *CT E.1*.

- Séparation stricte des processus et des méthodologies.
- Division du cadre en deux parties distinctes. En particulier, il s'agit de faire progresser les conclusions des deux groupes d'étude du *CT E.1* comme suit :
 - La partie 1 ne devrait contenir que les processus et leurs descriptions (par ex. l'inclusion des améliorations suggérées au cadre par le GT2 du *CT E.1* dans l'élaboration d'un cadre mis à jour)
 - La partie 2 devrait inclure un aperçu des méthodologies possibles pour l'évaluation et la gestion des risques, leurs exigences en matière de données et leurs limites d'application (par exemple, l'inclusion d'exemples retravaillés des approches méthodologiques identifiées dans le rapport du GT1 du *CT E.1*. Cela comprend l'intégration des études de cas des meilleures pratiques et des exigences en matière de données et leur conversion en exemples concrets pour chaque phase du cadre mis à jour). Par exemple, comment effectuer une évaluation des risques, quelles mesures mettre en œuvre et comment calculer les coûts et les avantages.
- Prise en considération d'approches méthodologiques nouvelles et innovantes, qui peuvent également entraîner une modification des processus du cadre. Il convient en particulier de mentionner ici les questions relatives aux évaluations de la criticité, au concept de voies d'adaptation et à l'évaluation de la valeur économique globale des mesures d'adaptation.
- En outre, il est également jugé nécessaire d'identifier les moyens de prendre en considération les aspects de la résilience des routes dans le contexte de la gestion du patrimoine d'infrastructure.

Le but de cette tâche est d'étendre le travail développé par le *CT E.1* dans le nouveau cadre mentionné ci-dessus. Le cadre est une approche de la résilience au changement climatique.

Premièrement, il est nécessaire d'entreprendre une enquête/questionnaire sur les thèmes des approches holistiques de la résilience, des mesures de résilience et des aspects économiques de la gestion de la résilience, conjointement avec la tâche proposée pour l'enjeu 1.4.1, et de passer en revue le travail effectué jusqu'à présent par le *CT E.1*.

Une table ronde/atelier impliquant d'autres CT s (c.-à-d. les CT du *TS 4 - Infrastructure résiliente*, le *CT 1.5 - Gestion des catastrophes*, le *GE 3.2 - Infrastructures routières et sûreté des transports*) sera ensuite organisée dans un lieu de réunion coordonné. Ce sera l'occasion de partager des études de cas et des approches de pratiques exemplaires, et de s'assurer que les développements de chaque CT connexe sont complémentaires. De plus, un séminaire dans un PRFI sera également organisé au cours du cycle.

Les résultats obtenus à ce jour seront ensuite présentés à la séance de la conférence intitulée "Viabilité hivernale", dans le cadre du Congrès international de la viabilité hivernale et de la résilience routière à Calgary, et à d'autres conférences possibles comme (réunion annuelle du TRB, TRA, IABSE, IABMA, ECT.)

Enfin, un rapport complet sera élaboré à partir d'études de cas. Cela constituera la base d'un cadre PIARC tous risques pour les réseaux routiers résilients.

Des tables rondes / ateliers avec la participation de tous les CT et F.T. concernés seront organisés au cours de ce cycle. De plus, le Cadre d'adaptation aux changements climatiques pour les routes sera mis à jour.

Production attendue	Délais prévus
<ul style="list-style-type: none"> • Table ronde / Atelier avec la participation de tous les CT et GE concernés 	<ul style="list-style-type: none"> • Février 2022
<ul style="list-style-type: none"> • Mise à jour du cadre d'adaptation aux changements climatiques pour les routes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Décembre 2022