



PIARC Switzerland
National Komitee

Pavements (TC 4.1)

Jahreskonferenz PIARC | 29 novembre 2022 | Bern



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

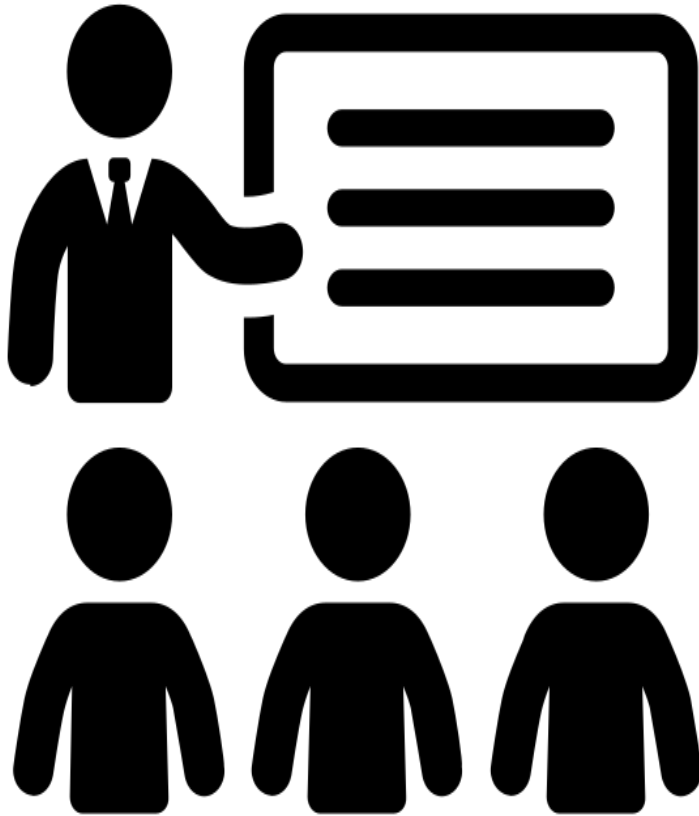
Prof. Dr. Nicolas Bueche

Leiter Kompetenzbereich Verkehrsinfrastruktur

Institut für Siedlungsentwicklung und Infrastruktur

Berner Fachhochschule BFH - AHB

Table des matières



- CT 4.1: Présentation et enjeux - tâches
- Programme stratégique
- Principaux résultats par tâche
- Conclusions & perspectives

Présentation

- Président : Margo BRIESSINCK (Belgique)
- Secrétaire francophone : Aïda BERGAOUI SRIHA (Tunisie)
- Secrétaire anglophone : Gina AHLSTROM (Etats-Unis)
- Secrétaire hispanophone : José del CERRO GRAU (Espagne)



Note: Source des images de la présentation - ©PIARC

Enjeux - tâches

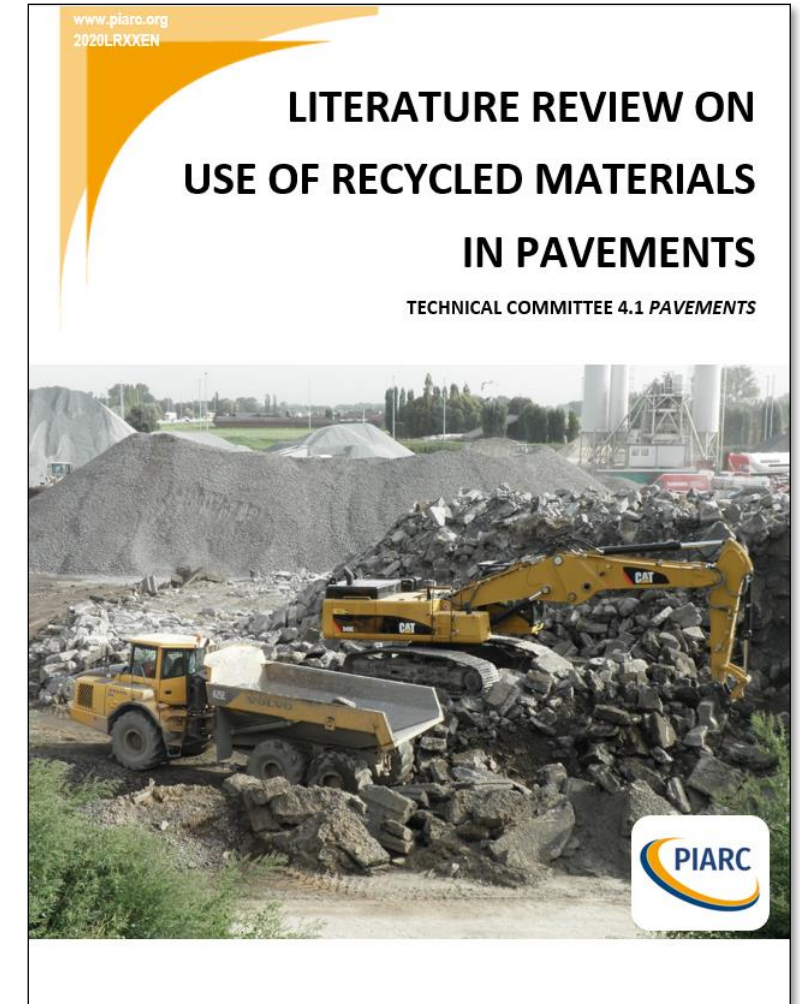
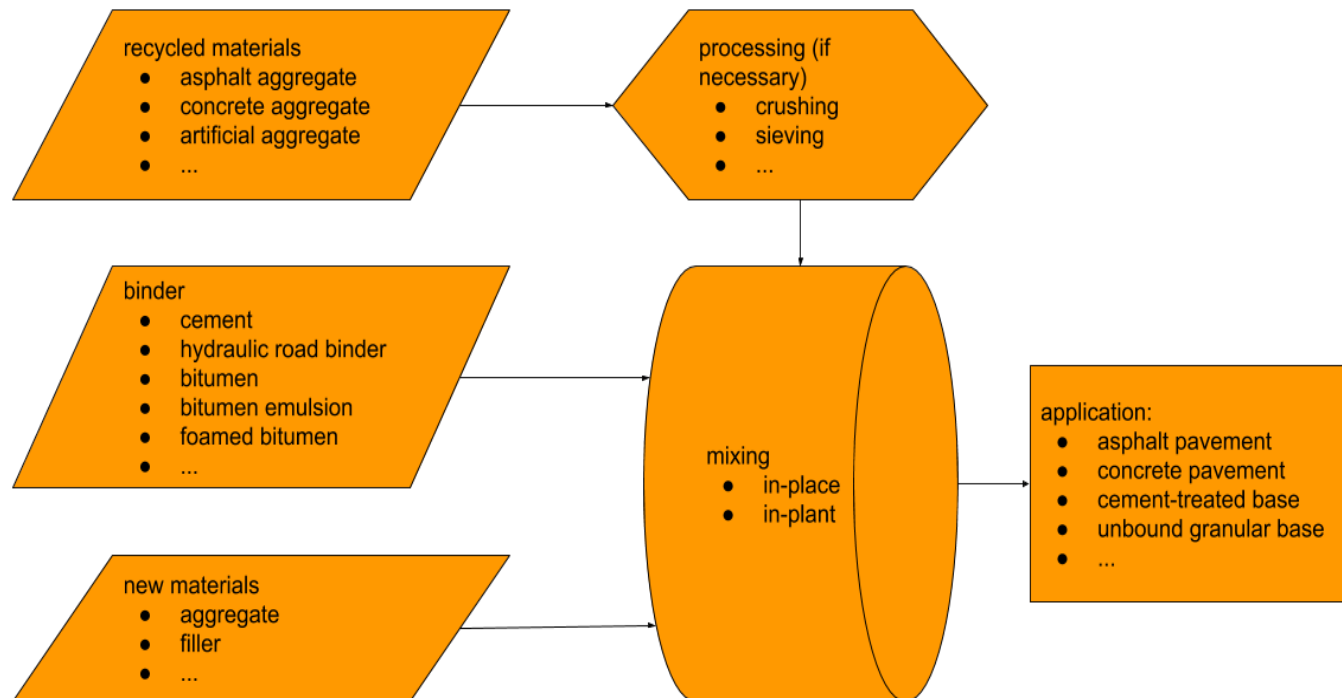
- 4.1.1 Utilisation de matériaux recyclés dans les chaussées
- 4.1.2 Stratégies innovantes d'entretien et de réhabilitation des chaussées
- 4.1.3 Surveillance et gestion des routes basées sur les mégadonnées et l'analyse des données
- 4.1.4 Mesures d'amélioration de la résilience des chaussées
- 4.1.5 Empreinte carbone
- 4.1.6 9e Symposium sur les caractéristiques de surface des chaussées (SURF 2022)

Plan stratégique (extrait)

*Le comité technique 4.1 "Chaussées" se concentrera non seulement sur des sujets relatifs aux **méthodes et procédures innovantes d'entretien**, y compris l'identification de solutions pour maintenir la disponibilité pendant l'exécution des mesures d'entretien ainsi que l'utilisation future **d'approches fondées sur les données pour la surveillance des chaussées**, mais aussi sur les aspects de la **durabilité (recyclage et empreinte carbone)**. Les questions liées à l'amélioration de la **résilience des chaussées** sont également abordées dans le cadre d'un thème spécifique.*

4.1.1 Recycled road pavements

- Utilisation de matériaux recyclés dans les chaussées – **Revue de la littérature**



4.1.1 Recycled road pavements

- Utilisation de matériaux recyclés dans les chaussées – Etude de cas



1.1. HIGH MODULUS ASPHALT INCORPORATING HIGH PERCENTAGE OF RECLAIMED ASPHALT AND PRODUCED ACCORDING TO WARM MIX ASPHALT TECHNOLOGY (SWITZERLAND)

1.1.1. Project description

The highway section between Rheineck and St. Margrethen (RheMa) on the National Road N01 (East part of Switzerland) has been rehabilitated during the work carried out between 2017 and 2019.

As road owner and project leader, the **Federal Roads Office (FEDRO)** wanted to carry out a special study involving the use of Warm Mix Asphalt (WMA) including a high percentage of RAP (Reclaimed Asphalt Pavement). FEDRO would therefore like to use this innovative project to gather specific information on the combination of recycled materials and Warm Mix Asphalt, this for High Modulus Asphalt (Enrobé à module élevé EME) type C1 and C2. Note that EME C1 are supposed to have higher rutting resistance while EME C2 have improved fatigue performances. The major characteristics/requirements regarding EME mixtures according to Swiss standards SN 640 431-1-NA are summarized in the table below.

Table 1: Standard limit values for AC EME C1 and C2 (Swiss standards)

	AC EME 22 C1	AC EME 22 C2
Binder type	B15/25	B10/20
Marshall voids [%vol]	3.0 ... 6.0	1.0 ... 4.0
Water sensitivity (ITSR) [%]	≥ 70	≥ 70
Binder content [%m]	≥ 4.6	≥ 5.2
Module de richesse [-]	≥ 2.7	≥ 3.3
Rutting @ 30'000 cycles [%]	≤ 5.0	≤ 7.5
Stiffness Modulus 2PB-TR @ 15°C, 10 Hz [MPa]	≥ 11'000	≥ 14'000
Fatigue 2PB-TR, ϵ_6 @ 10 °C, 25 Hz [μm]	≥ 100	≥ 130

The findings of the project should ultimately lead to the promotion of high-modulus asphalts, but also to the use of asphalts with lower energy consumption and environmental impacts by promoting lower production temperatures and higher aggregate content.

This project should ultimately serve as a basis for reflection and reference with a view to the wider use of warm mixes on the national road network.

The pavement structure constructed is summarized in the following Table 1, while project emphasis will be put on the binding and base layers that are planned with high modulus asphalt EME.

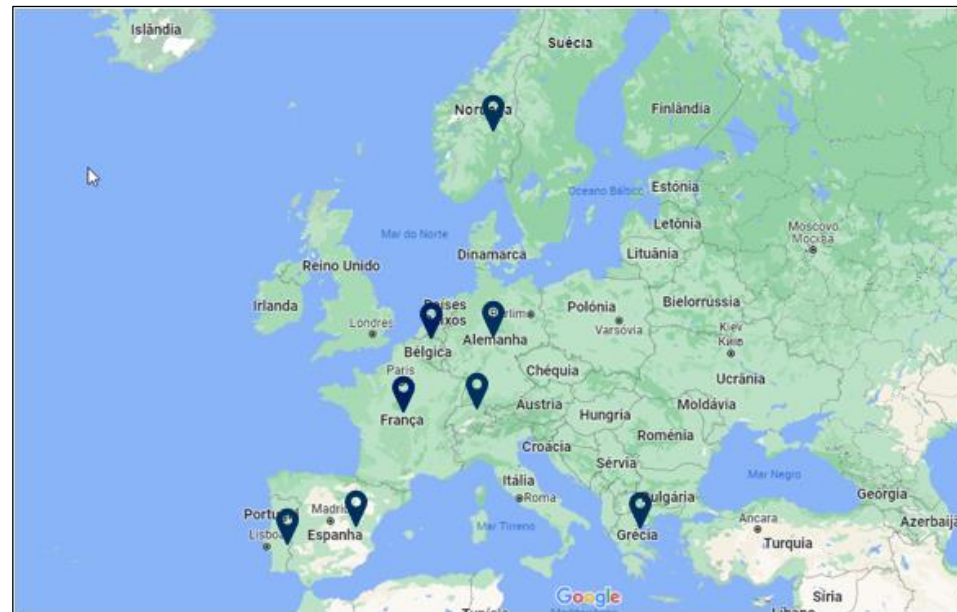
4.1.2 Innovative pavement maintenance and repair strategies

- Publication en cours de finalisation
- Editeurs en chef: E. Correia (Portugal), N. Bueche (Suisse)
- Collection d'étude de cas
- Analyse des études de cas
- Etablissement d'un rapport de synthèse



4.1.2 Innovative pavement maintenance and repair strategies

- Etude de 17 cas



4.1.2 Innovative pavement maintenance and repair strategies

- Exemple: enrobés à froid « hautes » performances pour réparations locales (Japon)



<Put "AQUA PATCH">

Fill an appropriate quantity of "AQUA PATCH".



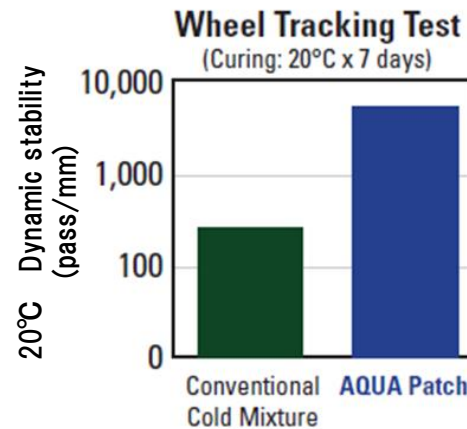
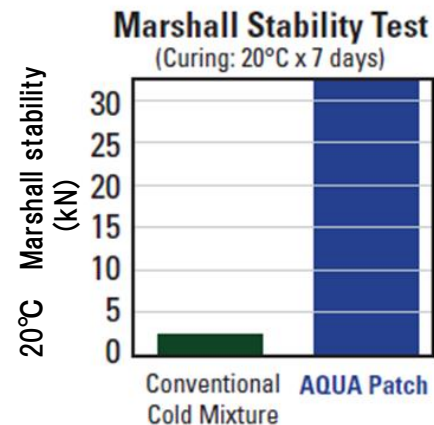
<Pour Water>

Criteria : 1L/bag
No problem with excess water



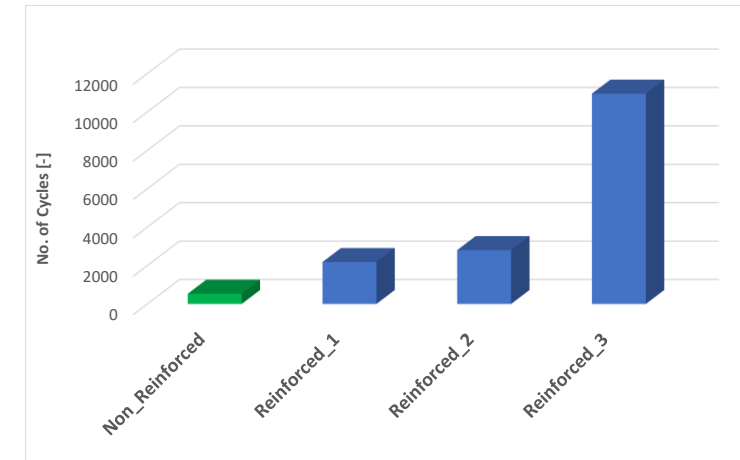
<Compaction>

By treading down or plate compactor, enough earnestly.



4.1.2 Innovative pavement maintenance and repair strategies

- Exemple: utilisation de grilles de renforcement (CH)



4.1.2 Innovative pavement maintenance and repair strategies

- Exemple: liants alternatifs (Japon)

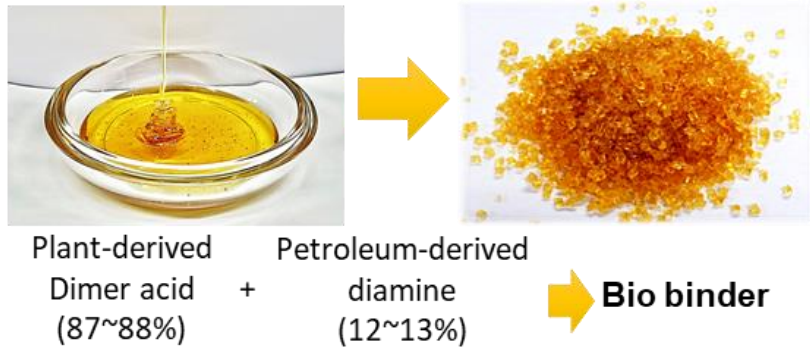
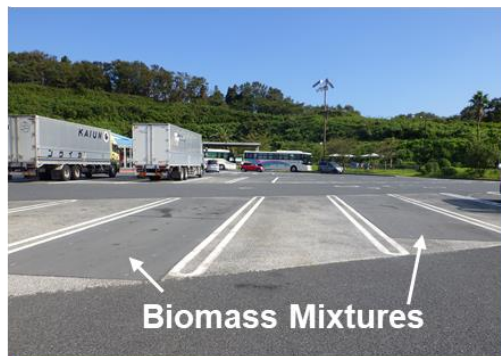


Figure 40: The result of immersed wheel tracking test



Bio binder%: **100%**

45%

20%

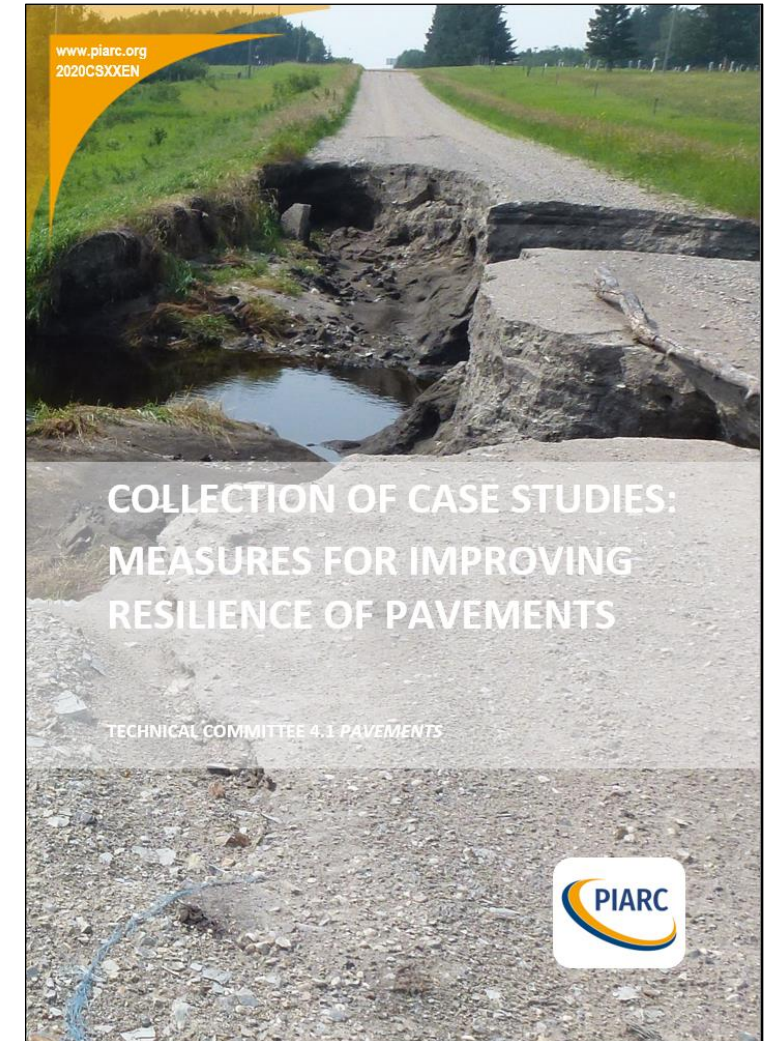
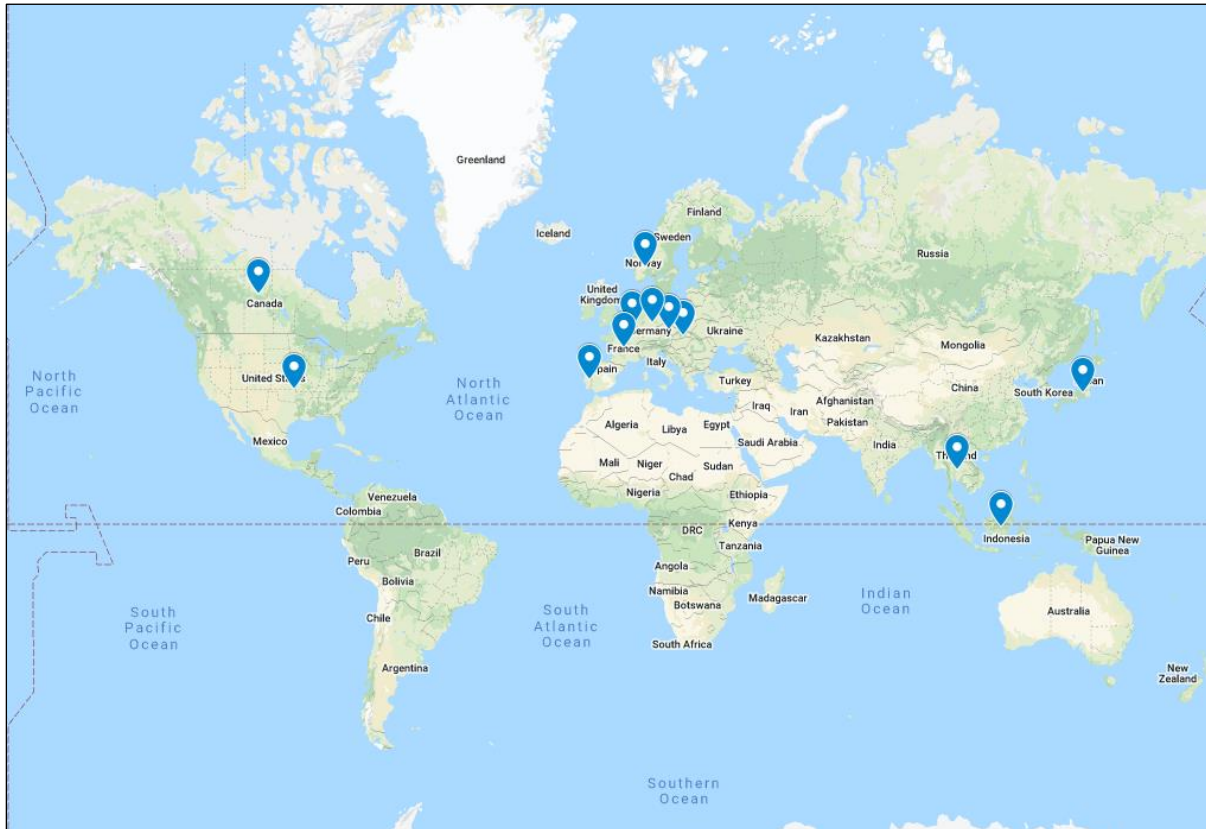
4.1.3 Use of big data for road condition monitoring

- Briefing notes – Analyse de la littérature (document de synthèse)
 - Sources de données
 - Collection des données
 - Analyse des données
 - Indicateurs pour chaussées routières
 - Dégradations surface
 - Rugosité
 - Glissane



4.1.4 Measures for improving resilience of pavements

- Etude de 21 exemples pratiques

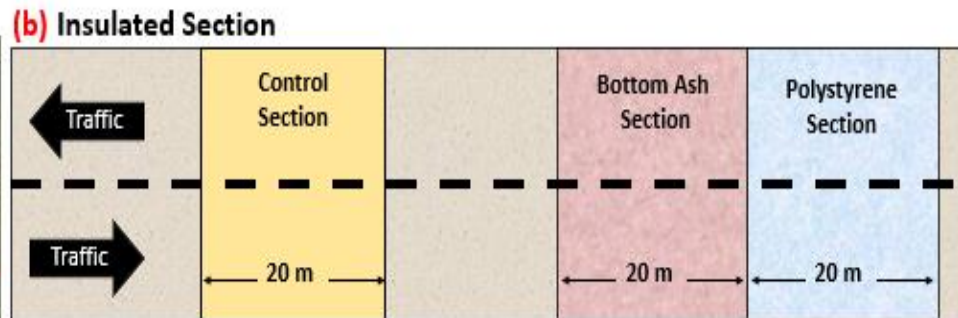


4.1.4 Measures for improving resilience of pavements

- Exemple: évaluation des performances de différents matériaux isolants (Canada)



(a)



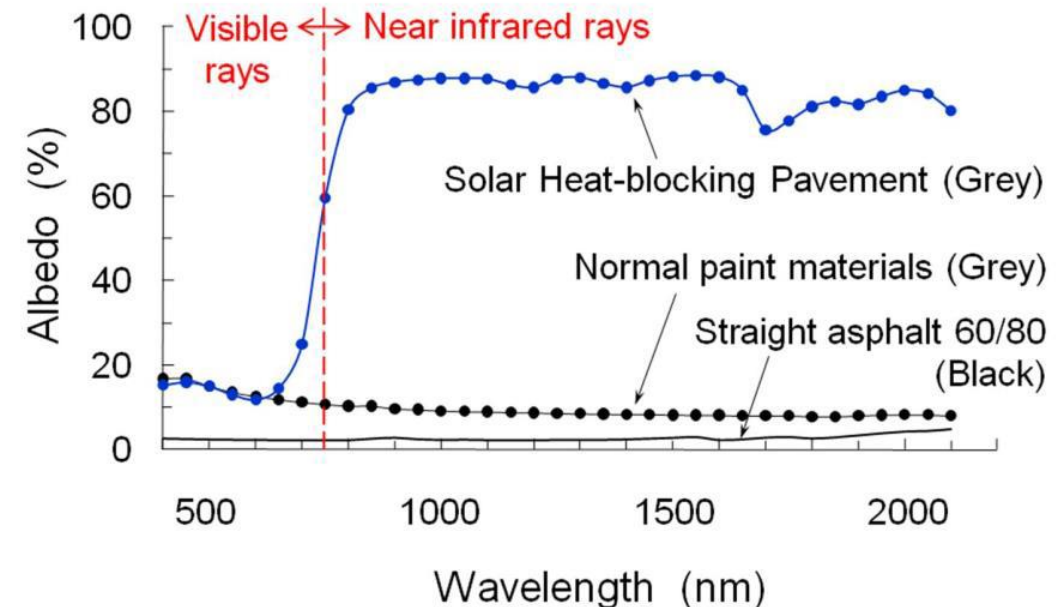
(c)



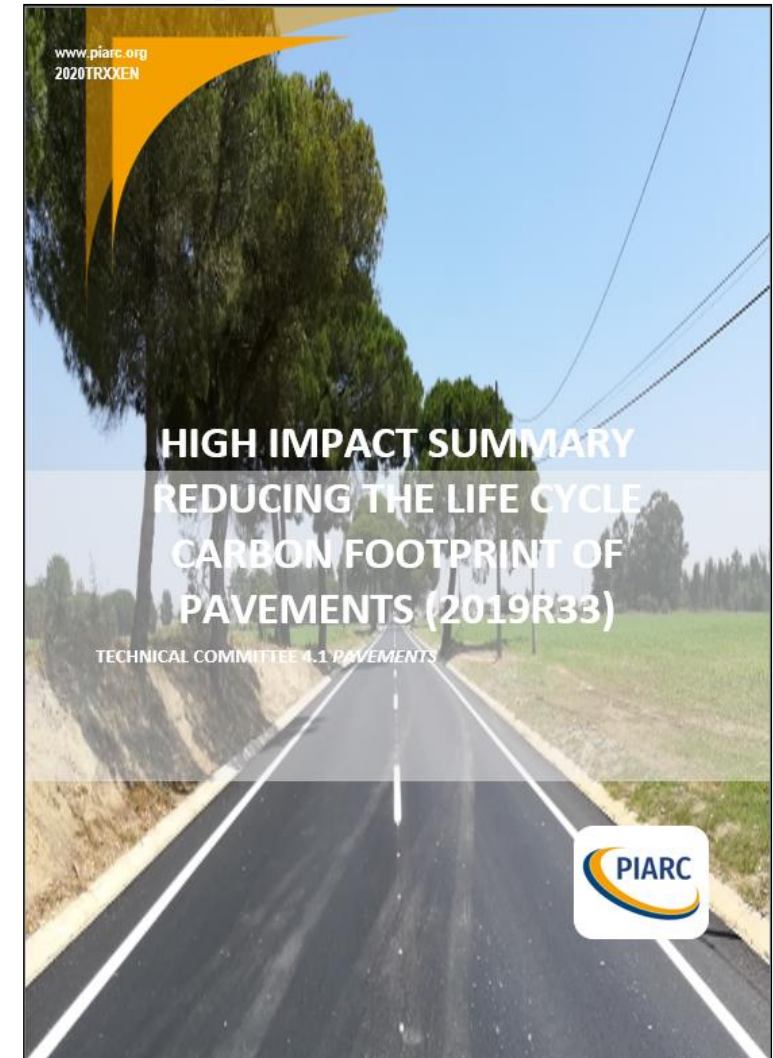
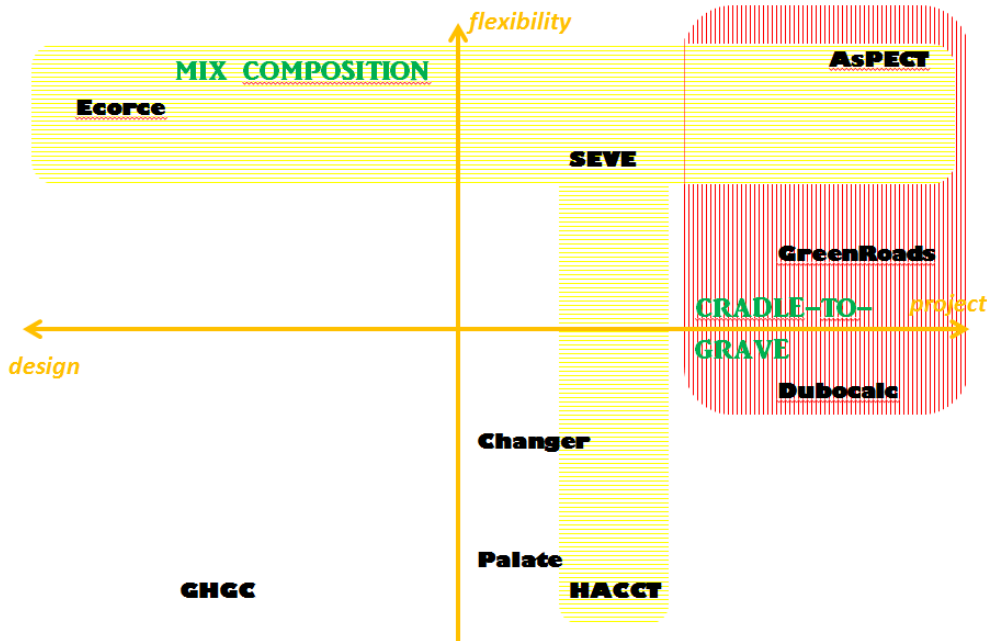
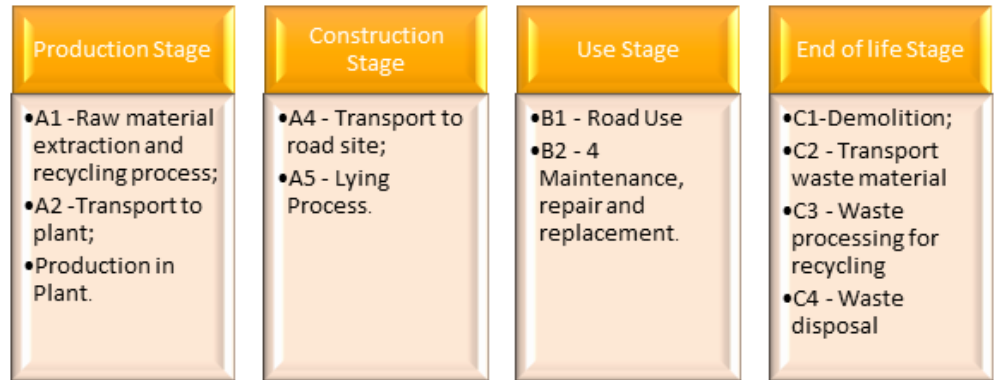
Test Section	Control Section	Bottom Ash	Polystyrene
Base temperature	-14 °C to 26 °C	-17 °C to 23 °C	-26 °C to 28 °C
Subgrade temperature (at depth of 1.80 m)	-1 °C to 18 °C	2 °C to 14 °C	3 °C to 10 °C

4.1.4 Measures for improving resilience of pavements

- Exemple: mitigation des îlots de chaleur par l'utilisation de différentes technologies de chaussées (Japon)
 - Pigments réfléchissant les rayons solaires afin de prévenir l'absorption des rayons IR à la surface de la chaussée – solar reflecting pavement



4.1.5 Carbon footprint of road pavements



Quelques contributions CH...

- Relecture/Evaluation de résumés et articles de conférences
- Participation organisation conférence SURF 2022 (Milan)
- Co-éditeur principal rapport 4.1.2
- Meetings:
 - Paris, février 2020
 - Online, nov. 2020 / mars 2021 /sept. 2021
 - Tallin, mai 2022 (hybride)
 - Milan, sept. 2022 (hybride)



Quelques contributions CH...

- Différentes présentations de travaux



Augmentation de la teneur en matériaux recyclés dans les enrobés:
Expérience Suisse

Prof. Dr. Nicolas Bueche | Congrès ATR | 05.06.2021



High modulus asphalt with 40-50% recycled asphalt with warm-mix foaming technology

Prof. Dr. Nicolas Bueche

Swiss representative PIARC TC 4.1

Bern University of Applied Sciences, Switzerland

PIARC International Seminar | Online | 22.09.2021



World Road Association • Association mondiale de la Route • Asociación Mundial de la Carretera • www.piacr.org

Quelques contributions CH...

- XVI World Winter Service and Road Resilience Congress (Calgary, Canada, 7-11 Février 2022)
 - Evaluation de résumés et papiers
- XXVIIth World Road Congress – Prague 2023
 - Evaluation de résumés et papiers (à venir)
 - Réduire l'empreinte carbone des chaussées routières
 - Méthodes et stratégies d'entretien innovantes
 - Matériaux de chaussée nouveaux ou innovants
 - Soumission de papiers



Prochaines étapes d'ici la fin du cycle

- Contribution rapports techniques
- Séminaire / Meeting Kuala Lumpur (6-9 Mars 2023)



Perspectives – Input TC 4.1 Strategic Plan 2024-2027 (**Provisoire**)

- Road monitoring for quality control of new pavements
- Reducing Carbon Footprint for pavements
- BIM for pavements
- Pavements for urban areas
- Charging systems in pavements
- Surface treatments
- Low noise pavements
- Alternative binders
- PIARC Carbon Footprint calculation tool



Conclusions & perspectives: TC 4.1

- Groupe dynamique avec « bon » président
- Echanges passionnants – éveil normatif / recherche / innovation → importance pour la Suisse également
- Importance des séances en présentiel – au-delà des simples aspects formels relatifs à la réunion, création d'une « communauté d'experts »
- Manque parfois de contacts et échanges avec pays d'Afrique, Amérique du Sud et Asie
- Un cycle passe très vite.... surtout en période de Covid

Conclusions & perspectives: bilan personnel

- Certaines amitiés au fil des cycles
- Les thématiques correspondent exactement à mes « compétences » et intérêts; TC 4.1 convient bien
- Volonté de montrer ce que nous faisons en Suisse – aimerait cependant faire encore davantage
- J'espère pouvoir continuer à contribuer et faire connaître les différentes activités menées au sein de la Suisse dans ce domaine
- Travail passionnant et un honneur alors tout simplement **MERCI**





PIARC Switzerland
National Komitee

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Merci pour votre attention!

nicolas.bueche@bfh.ch