

Life Cycle Engineering for roads (LCE4ROADS, 2013 - 2016)

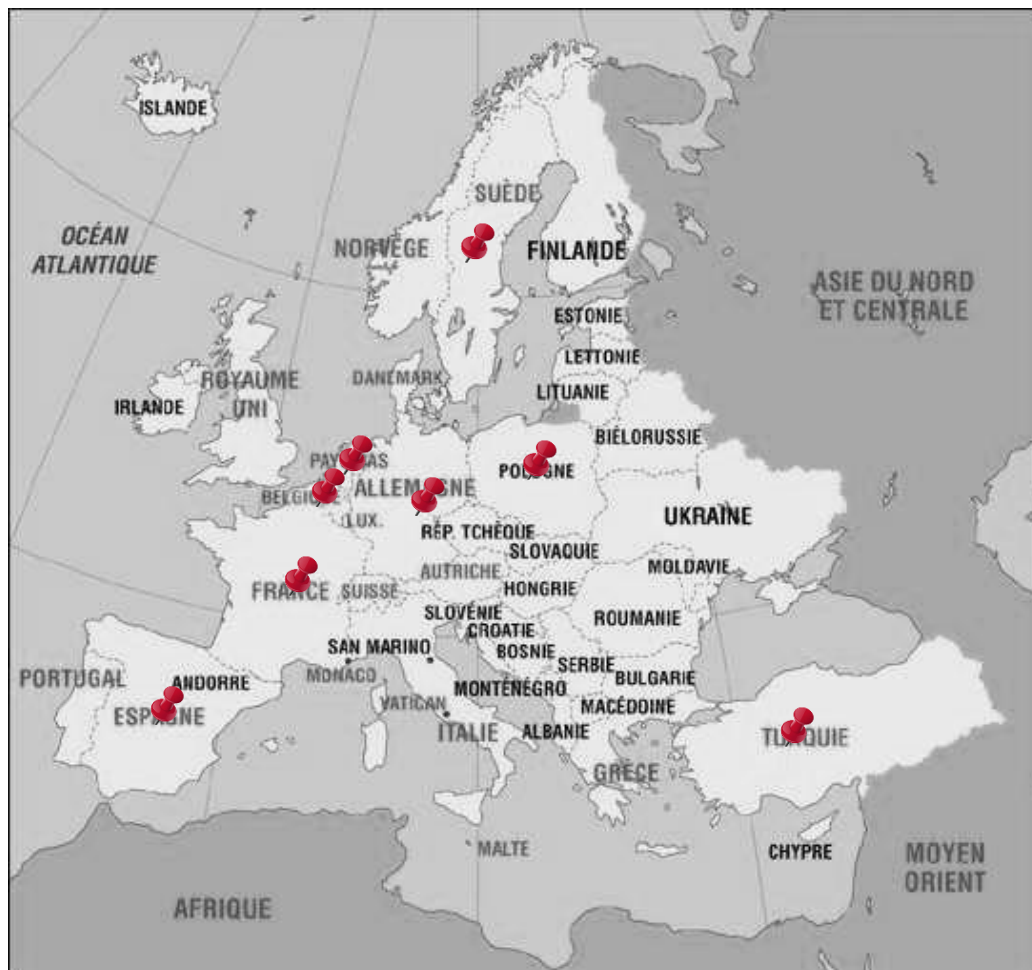
A new sustainability certification system for roads

Veronique Cerezo
Ifsttar - EASE

www.lce4roads.eu

Consortium (13 partenaires)

- ▶ Acciona (coordinator)
- ▶ BAST
- ▶ CIRCE
- ▶ Chalmers
- ▶ ERF
- ▶ FEHRL
- ▶ IECA
- ▶ **IFSTTAR**
(+ CEREMA Lyon, ECN)
- ▶ TNO
- ▶ KGM
- ▶ AENOR
- ▶ INVESTEKO
- ▶ NAPE SA



Contexte



- Existence de systèmes européens d'évaluation
- Certification (Green Public Procurement): critères en phases de conception, construction et maintenance



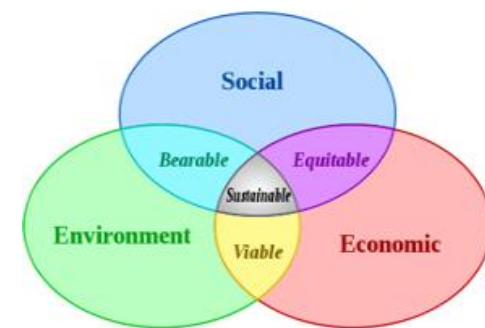
MAIS

- Ne couvrant pas toutes les phases (usage, fin de vie)
- Ni tous les piliers du DD



- Obstacles:

- Peu de normes/règlements (CEN TC350)
- Prise en compte des spécificités locales
- Réticences de la part des gestionnaires routiers
- Coûts



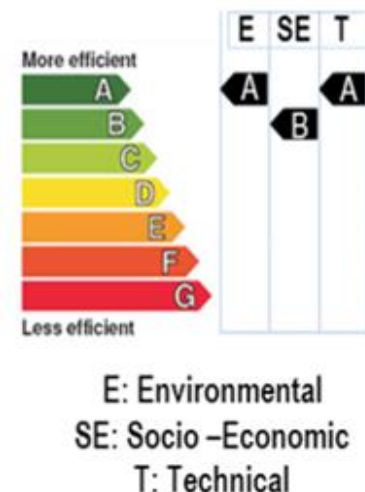
Objectifs

Développement d'une méthode de certification des infrastructures routières au niveau européen

Définition d'une méthode de certification et d'indicateurs basés sur la méthodologie de l'analyse du cycle de vie et sur les normes existantes (ISO, EN)

Développement d'un outil de certification et validation sur des cas "tests"

Proposer quelques lignes directrices permettant de contribuer à la normalisation européenne sur le sujet



Caractéristiques de la certification

- Routes (~~ponts/tunnels~~) et prise en compte des spécificités locales

➤ Réseau TEN-T et route du même type

➤ Cohérent avec le GPP et le PPI

3 moments pour la certification **complète/ « light »** des routes **neuves/ réhabilitées**

1. avant construction
2. après construction
3. pendant la phase d'usage (périodicité définie par le gestionnaire)

Phases

- Planification
- Conception
- Construction
- Opération
- Maintenance
- Fin de vie

Domaines

- Technique
- Environnemental
- Social
- Economique

Indicateurs

- **Green Public Procurement (GPP)**
- **Normes ISO: ACV (14040-44) & pour LCC (15686)**
 - **LCA: indicateurs environnementaux « classiques » (GWP, etc.)**
 - **LCC: coûts des ressources naturelles, construction, maintenance, viabilité hivernale, mise en décharge, etc.**
- **CEN TC 350 « Sustainability of construction works »:**
développement de méthodes d'évaluation de la durabilité (environnement, économique, social) des constructions neuves ou réhabilitées (bâtiments, routes)
 - **EN 15804 pour les produits de construction (EPD)**
 - **CEN/TC 350/WG6 pour les travaux de génie civil**
- **Audits de sécurité (Directive 2008/96/EC)**
- **Indicateurs supplémentaires: confort, CEN TC227...**

Indicateurs

- **Environnement**
 - Ressources (matières premières, recyclés, énergie, etc.)
 - GWP
 - ODP, acidification, eutrophication, toxicité et écotoxicité, etc.
- **Technique**
 - Uni
 - Profondeur d'ornièrre
 - Module résilient (FWD), Adhérence, macrotexture
- **Social**
 - Audits de sécurité (O/N)
 - Confort
 - Réduction de bruit engendrée par un revêtement
- **Economique: coûts (construction, maintenance)**

Certification

≈ Trentaine
d'indicateurs
(volontaires ou
obligatoires)



Introduction de
valeurs seuils
quand elles
existaient



LCE4ROADS CERTIFICATE (COMPLETE)

OPERATIONAL PHASE

CERTIFICATE NUMBER: 1

Date: 28.07.2019

ROAD IDENTIFICATION

Road	Road Name : Gerede-Kızılcahamam Yolu		Traffic and Climate	Annual average daily traffic	4428
				Percentage of heavy vehicle	59
	Road Class	State Road		Annual average frost days	119
				Annual average rainy days	104
	KKNo	750-06	Pavement Layer Thickness, cm	SMA	4
	Kilometre	84+860-86+360		Binder	12
	Number of traffic lane	2x2		CIPR Bituminous base	25
	Pavement width in one direction	11,3 m		Granular Base	20
	Year of opening to traffic	2011		Subbase	20

SUSTAINIBILITY DOMAINS

ENVIRONMENTAL			SOCIAL		
Material	Virgin aggregate consumption	20736	Safety	Skid resistance	SN ₂
	Material suspected to be recycled	50		Traffic accident rate	-
	Low temperature asphalt, %	13951		Safety audits & safety inspections (Directive 2008/96EC)	No
	Energy demand	2,06E+00		Noise (habitant affection)	-
Impact	Global warming (climate change)	1,32E+06		Noise (wild life affection)	-
	Photochemical Ozone Creation (POCP)	3,96E+02		Tire-road contact noise, dBA	96
	Acidification Potential (AP)	9,73E+03		IRI, m/km	1,05
	Eutrophication Potential (EP)	1,65E+03		Ruth depth, mm	4
	Abiotic Depletion Potential (ADP)	1,79E+04		Traffic congestion mitigation plan	No
	Abiotic Depletion – fossil fuel	9,73E+03		Dust mitigation plan	No
	Toxicity (T)	-			
	Ecotoxicity (ET)	-			

TECHNICAL

Analysis period / Life span, years	36
Number of rehabilitation	2
Maintenance and rehabilitation plan(M&R)	Yes
Pavement effective modulus, MPa	1005
Subgrade modulus, MPa	100
Maximum allowable IRI, m/km	3,5
Minimum allowable skid resistance	0,3
Maximum allowable rut depth, mm	30

ECONOMICAL

Discount Rate, %		10
Annual Uniform Costs, (x1000 €)	Initial Cost	68,6
	Maintenance cost	22,1
	Rehabilitation cost	65,1
	m² cost	0,04
	Salvage value	60,9
	User cost and Work zone cost	13076,9
	User cost (due to increase in IRI)	358,4

Validation

- **Vérification de la cohérence des données (inventaire):** valeurs unitaires (matériaux) par rapport à Ecorce 2, Ecoinvent, base de NAPE (Pologne)
- **Validation sur des cas tests « simples »:**
 - 1 km de route
 - 1 t de matériau, etc.
- **Validation sur des cas réels (1 béton, 4 enrobés)**
 - 2 projets turcs - KGM
 - 1 projet polonais – INVESTEKO / NAPE
 - 1 projet espagnol - IECA
 - 1 projet français - IFSTTAR (réévaluation du cas testé dans WP1)

**6 mois de
tests
4 versions
de l'outil**

➔ **Comparaison avec Ecorce 2 et Sima-Pro**

Lien avec la normalisation européenne

- **AENOR**
 - Lien avec TC350 « sustainability in construction » et TC227 « road materials »
- **CWA (CEN Workshop Agreement):**
 - Définir une série d'indicateurs utilisables pour l'évaluation de la durabilité des infrastructures routières, y compris les matériaux
 - Invitation d'experts européens réagissant sur un doc. de travail

14/12/15: réunion
lancement (Madrid)

3/03/16: 2^{ème}
workshop (Bruxelles)

15/04/16: 3^{ème}
workshop (Brux./Mad.)

22 et 23/09/16: 4^{ème}
workshop (Leiden)

**Enquête publique
(2/06 au 2/08/16)**

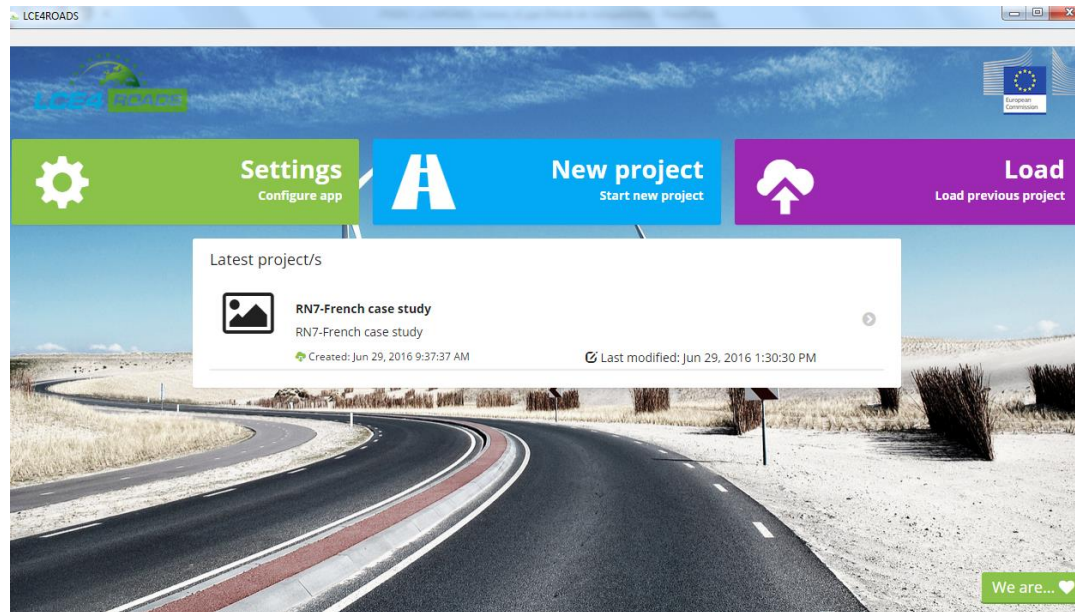
➔ **CWA 17089:2016 Indicators for the sustainability assessment of roads (Nov. 2016)**

Collaboration avec les USA

- « **Twinning** » avec les USA:
 - Scanning tour aux USA (FHWA, VTTI) et en Europe (ACCIONA, BAST, etc.)
 - Échanges sur les systèmes de certification (Greenroads)
 - ➔ Comparaisons des systèmes existants et des outils d'évaluation des impacts environnementaux
 - ➔ *Présentation au « TRB2017 » (Washington, USA)*
 - ➔ *Présentation au « Pavement Life-Cycle Assessment Symposium 2017 » (Champaign, USA)*
 - Collaboration autour de la résistance au roulement
 - ➔ *Rapport sur la comparaison de modèles de RR*

Conclusion

- Séminaire de clôture: 17/11/2016 à Bruxelles
- 80% des rapports en ligne disponibles
- Valorisation de l'outil et de la méthodologie de certification en cours de discussion parmi les partenaires



Merci de votre attention

IFSTTAR/ AME-EASE
Route de Bouaye, CS4
44340 Bouguenais
02 40 84 59 37 / veronique.cerezo@ifsttar.fr