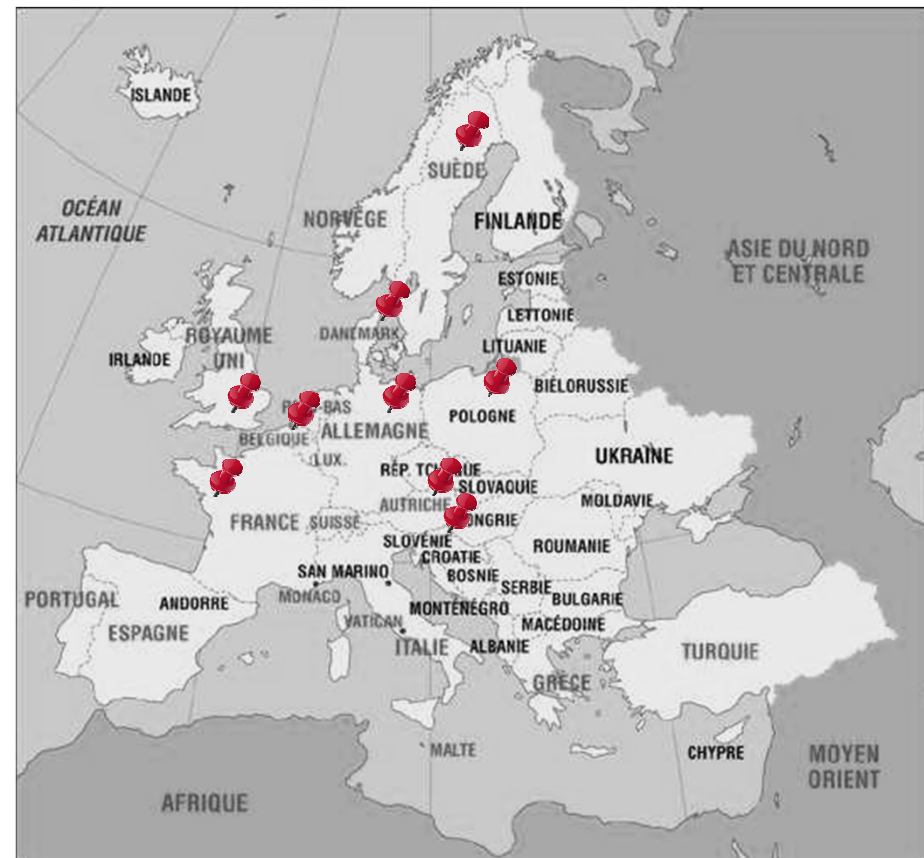




Rolling resistance, Skid resistance, and
Noise emission measurement standards
for road surface
(2013 – 2016)

- **Objectif** : harmoniser les méthodes de mesure
- **Durée** : 2013-2016
- **Sujets de recherche** :
 - Adhérence (WP1)
 - Bruit (WP2)
 - Résistance au roulement (WP3)
 - Texture (WP4)
- **Partenaires français** :
 - AME, MAST
 - Lyon
 - Strasbourg



<http://www.rosanne-project.eu/>

WP1 “Adhérence”

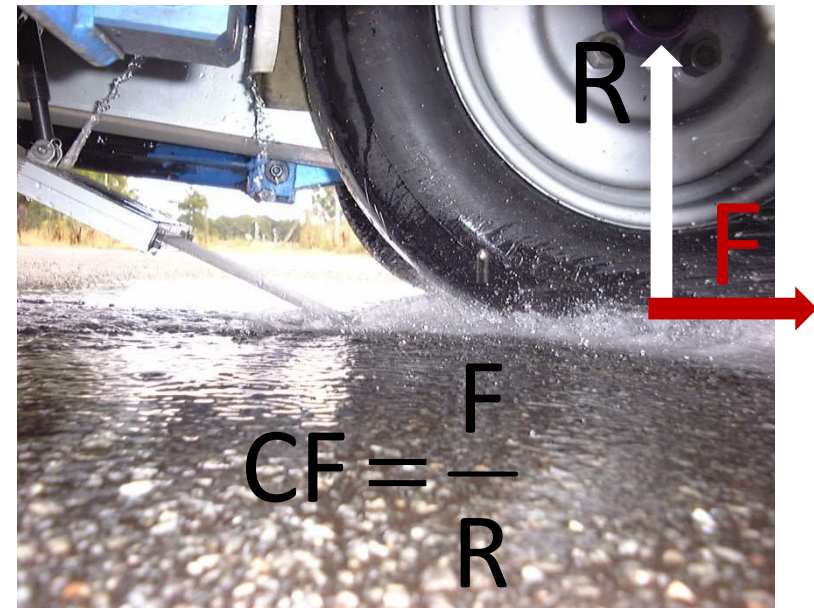
Véronique Cerezo et Minh-Tan Do
Ifsttar/AME/EASE

Harmonisation

- **Besoins**

CF dépend de :

- appareil {
- Vitesse
 - Taux de glissement
 - Hauteur d'eau
 - Pneu (gomme, rainure, etc.)
 - Texture du revêtement de chaussée
 - Températures
 - etc.

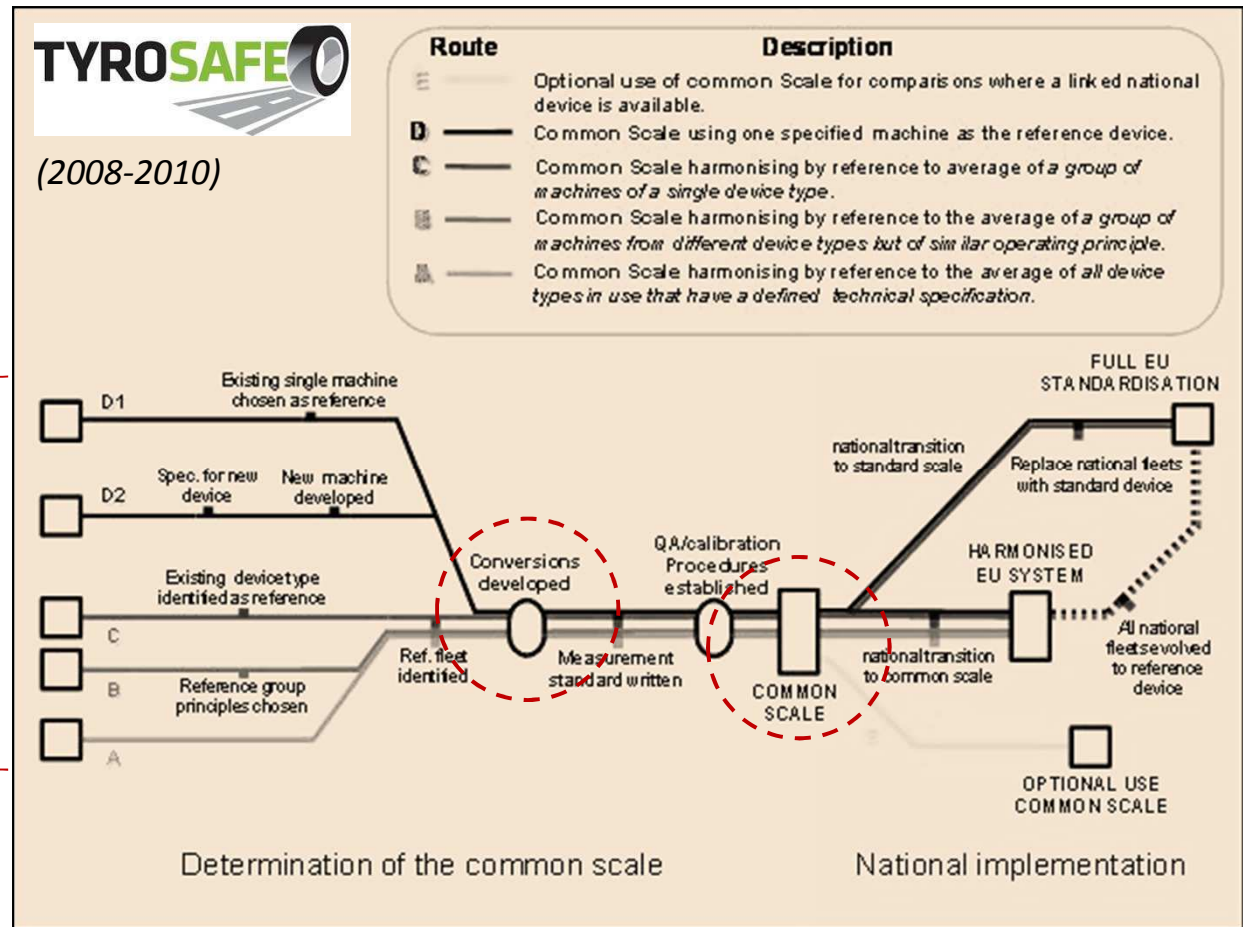


⇒ Échelle commune pour comparer / échanger / spécifier
(machines) (données) (seuils)

Comment harmoniser?

- Feuille de route

Choix de(s) appareil(s)
de référence

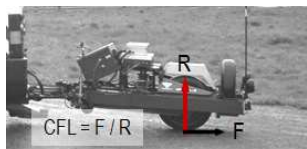


(Roe, P., Do, M.-T., 2009)

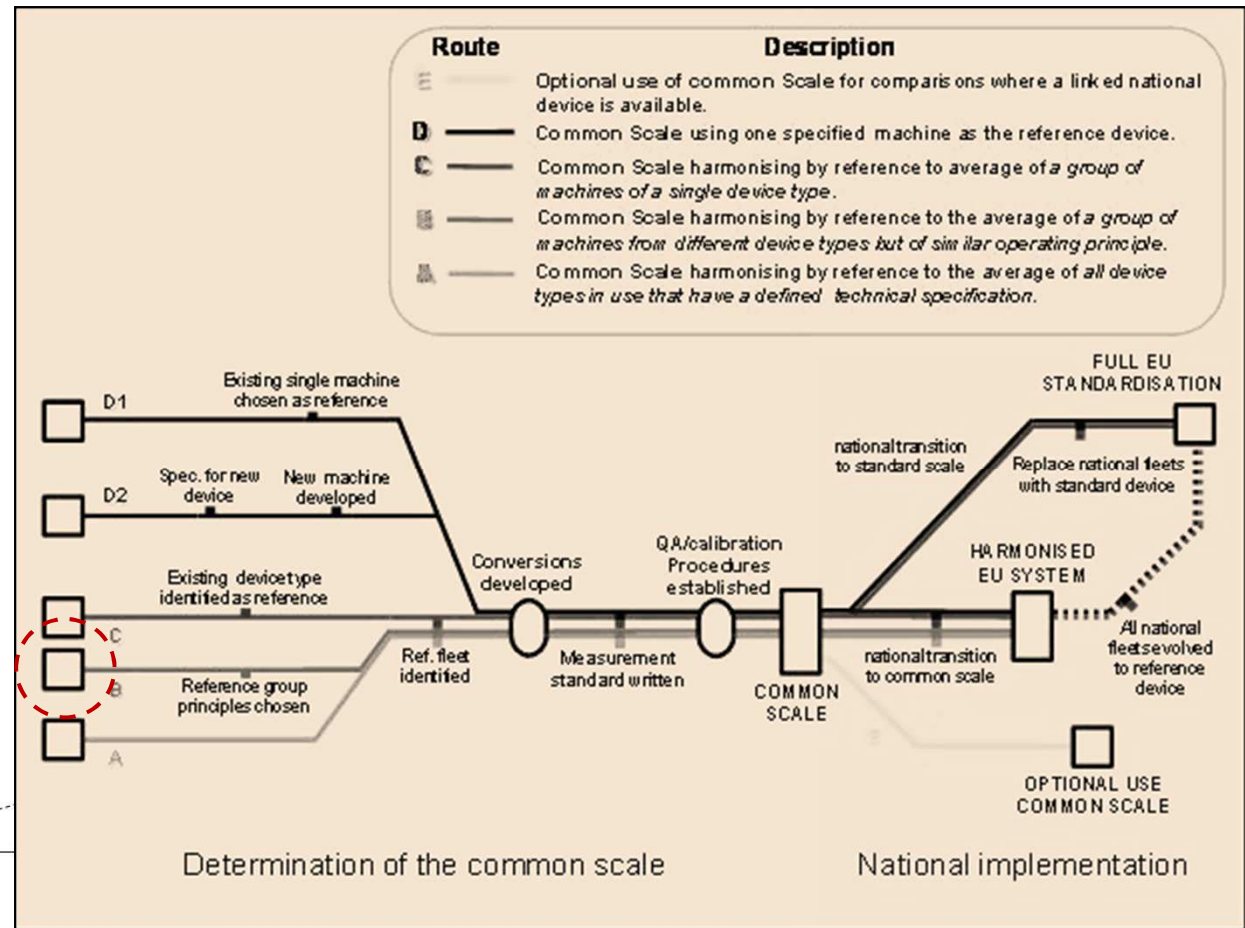
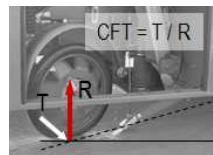
Comment harmoniser?

- Options testées

2 groupes :
Longitudinal



Transversal



Démarche adoptée

- **Démarche**
 - Identifier les points critiques de l'harmonisation
 - Essais comparatifs sur les pistes de l'Ifsttar Nantes
 - Analyse des résultats et développement d'un indicateur commun sur un nombre réduit d'appareils
 - Vérification de la stabilité de l'indicateur en étendant à de nouveaux appareils



- **Familles d'appareils**

Groupes	Taux de glissement (%)
Frottement transversal	34 %
Frottement longitudinal – faible taux	15-25 %
Frottement longitudinal – fort taux	> 75%*

- **Partenaires: TRL, IFSTTAR (+ CEREMA Lyon), AIT, DRD, BAST, BRRC, ZAG**

Expérimentations

- **Pistes de l'Ifsttar Nantes**
 - **2 campagnes (mai 2014 et avril 2015)**
 - **Vérifications/calibration avant les essais**
 - Pneus (pression, état, dureté)
 - Débit d'eau
 - Charge statique à la roue
 - Vitesse, distance
 - Angle (CFT)
 - **Essais d'inter-comparaison sur piste**
 - 10 revêtements
 - 3 à 5 vitesses (40 à 80 km/h)
 - 5 mesures valides
 - **Essais d'inter-comparaison sur route**
 - Vitesse « standard » d'essais
 - 7 sections
 - 3 répétitions



Expérimentations

- **Participants**

- **Coefficient de Frottement Transversal (8)**

- SCRIM (Lyon, Lille, Sloveenie, *Royaume-Uni, Espagne*)
- SKM (Allemagne)
- Odoliographe (Belgique)
- *Pavetesting (Espagne)*



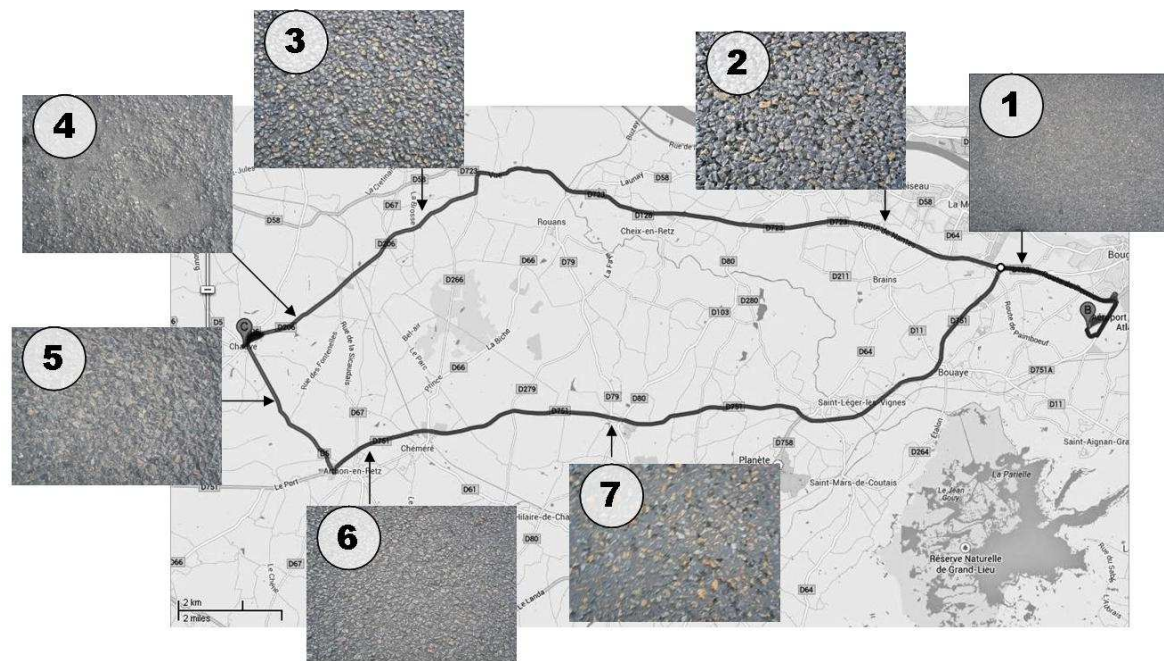
- **Coefficient de Frottement Longitudinal (10)**

- RoadSTAR (Autriche) –18% et 62,5%
- Griptester (Lyon, Royaume-Uni)
- Roar (Danemark)
- Adhéra (Lyon)
- IMAG (Vectra) – 18 et 85%
- *TRT (République tchèque)*
- *Oscar (Norvège)*
- *ROAR5 (Norvège)*
- *Viafriction (Norvège)*



Expérimentations

- **Circuit routier**



- **7 appareils CFL et 7 CFT (21 valeurs collectées)**

➔ **Base de données:**

- 240 valeurs/appareils CFT
- 159 valeurs/appareil CFL
- 21 valeurs/appareil sur route

Définition de l'indicateur

- Formulation de l'indicateur

$$SRI = BFe^{\frac{S-S_{ref}}{S_0}}$$

$$S_0 = aMPD^b$$

Avec **F**: coefficient de frottement mesuré

S: vitesse de l'appareil

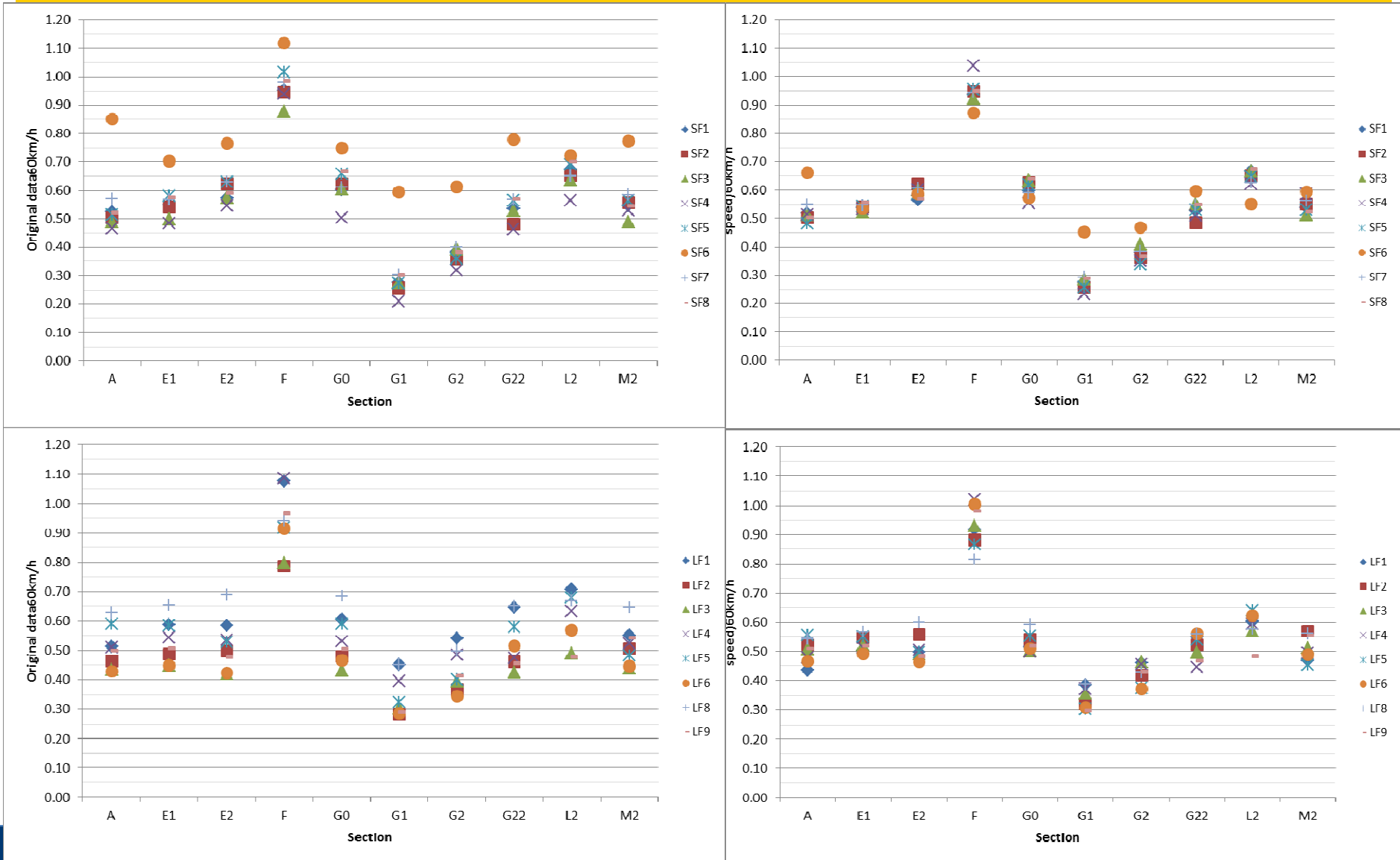
S_{ref}: vitesse de référence

MPD: profondeur moyenne de profil (mm)

a, b, B: paramètres de calibrage de l'appareil

- Méthode de calibrage
 - Moyenne de tous les appareils / moyenne groupe d'appareils
 - Détermine a, b (sensibilité à la vitesse) par régression linéaire
 - Détermine B

Exemple de SRI: CFT et CFL à 60 km/h



Campagnes 2014 et 2015: analyse (1/2)

- Ecart-type de reproductibilité σ_R pour une correction « simple » ($\approx 0,03$ à $0,06$)

Groupes d'appareils		Vitesse de référence (km/h)					
		20	40	50	60	80	All
CFT	1st trial	0.044	0.037	0.037	0.041	0.050	0.043
	2nd trial	0.033	0.058	0.058	0.051	0.029	0.041
CFL – faible taux de glissement	1st trial	-	0.053	-	0.053	0.050	0.050
	2nd trial	-	0.051	-	0.051	0.050	0.047
CFL – fort taux de glissement	1st trial	-	0.051	-	0.051	0.052	0.047
	2nd trial	-	0.044	-	0.044	0.048	0.046
CFL	1st trial	-	0.059	-	0.059	0.055	0.054
	2nd trial	-	0.054	-	0.054	0.053	0.050

Campagnes 2014 et 2015: analyse (2/2)

- σ_R pour une correction « complète » ($\approx 0,03$ à $0,06$)
 → même ordre de grandeur entre les deux campagnes
 (correction fonctionne en élargissant le groupe d'appareils)

Groupes d'appareils		Vitesse d'essais (km/h)					
		20	40	50	60	80	All
CFT	1st trial	0.047	0.042	0.042	0.044	0.052	0.046
	2nd trial	0.046	0.060	0.060	0.054	0.057	0.052
CFL – faible taux de glissement	1st trial	-	0.047	-	0.047	0.062	0.052
	2nd trial	-	0.062	-	0.062	0.159	0.094
CFL – fort taux de glissement	1st trial	-	0.040	-	0.040	0.052	0.044
	2nd trial	-	0.032	-	0.032	0.043	0.038
CFL	1st trial	-	0.046	-	0.046	0.054	0.049
	2nd trial	-	0.056	-	0.056	0.140	0.084

Stabilité de l'indicateur

- **Essais sur circuit routier**
 - **Appareils: CFT et CFL faible taux de glissement**

Device group		Test section							
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Average
Side-force	No correction	0.043	0.030	0.065	0.059	0.056	0.033	0.032	0.045
	Full SRI	0.030	0.018	0.048	0.047	0.046	0.017	0.027	0.033
Longitudinal - low slip	No correction	0.111	0.074	0.065	0.077	0.072	0.067	0.073	0.077*
	Full SRI	0.118	0.035	0.029	0.041	0.043	0.026	0.046	0.048*

* valeurs: 0,071 et 0,037 si on exclut R1

➔ **Résultats équivalents à la piste alors que « l'environnement est moins contrôlé »**

Conclusion

- **Méthodologie**
 - Mise en œuvre nécessite une calibration et des essais croisés
 - Définition de « spécifications » sur certaines fonctions (ex: pression, débit, etc.)
 - Définition de surfaces non utilisables (« résine époxy », surfaces trop lisses)
 - Définition d'un protocole d'essais croisés
 - Approche statistique pour calibrage des paramètres a, b, B
- **Pertinence de l'indicateur**
 - $\sigma_R \approx 0,03$ à $0,06$

MAIS a, b, B peuvent varier d'une campagne à l'autre pour certains appareils ce qui a entraîné certains écarts dans les valeurs de SRI



- **Quoi?**
 - Une conférence scientifique « texture et adhérence »
 - Des essais comparatifs et des calibrations/vérifications d'appareils de mesure d'adhérence
- **Où?**
 - Pistes de Nantes et site IFSTTAR (Bouguenais)
- **Quand?**
 - 29/05 au 2/06/2017



- **Qui?**



<https://friction.sciencesconf.org>

Merci de votre attention

Coordonnées Intervenant

Organisme

Adresse

Tel/Mail