

# Conception des Chaussées Doctrines des pays « chauds »

**Xavier GUYOT**  
**ROUTES DE FRANCE - COLAS**

# LES ENJEUX SPECIFIQUES AUX CLIMATS « CHAUDS »

✧ Températures élevées

☁ Pluviométrie intense

🌿 Sols spécifiques



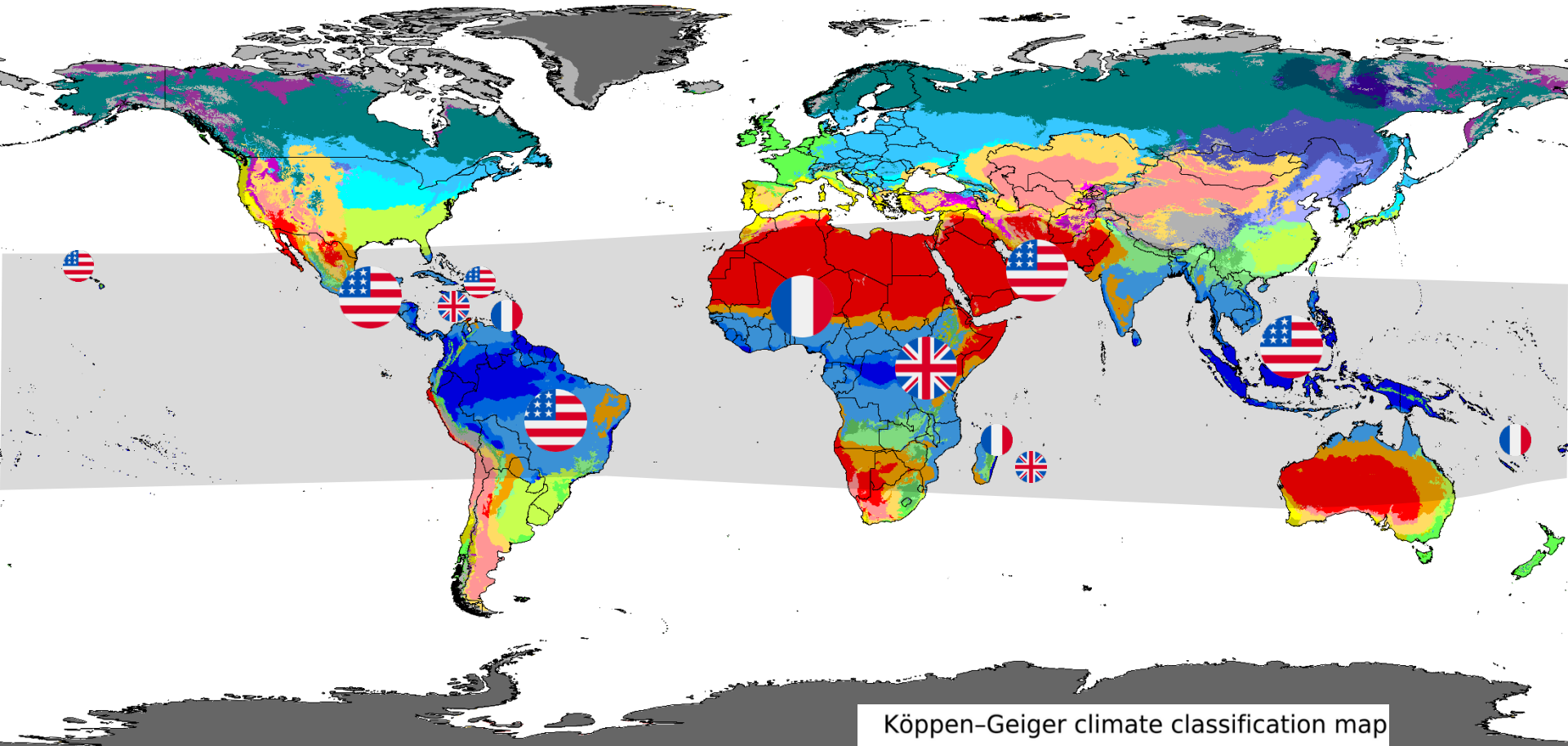
❄ Pas de notion de Gel / Dégel

# LES METHODES UTILISEES EN ZONE « TROPICALE »

 NF P 98-086 / ALIZE LCPC

 ORN31 / TRL

 ME PDG / AASHTO



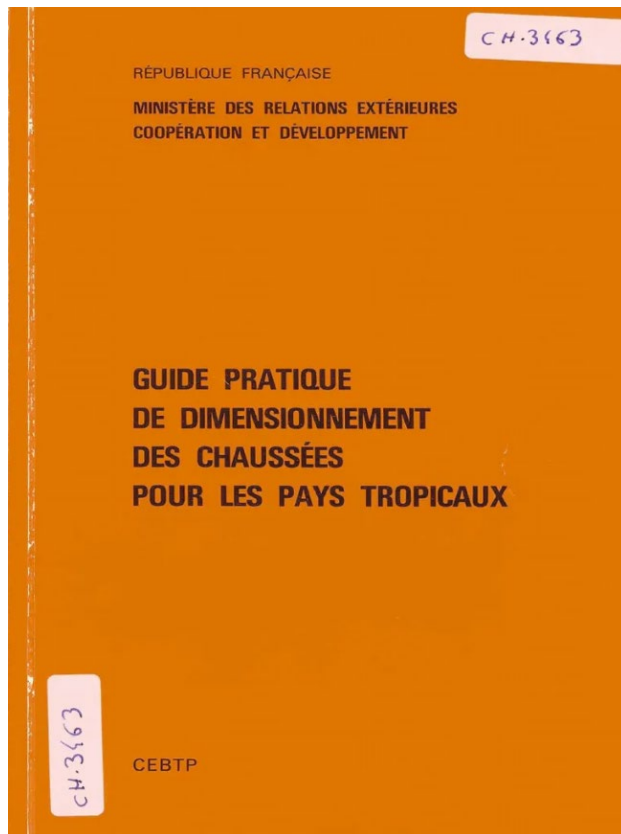
Köppen-Geiger climate classification map



# ADAPTATION METHODE FRANCAISE - AFRIQUE



## Evolution du Guide CEBTP 1984 par GT AIPCR/AGEPAR en 2019



### Températures

La connaissance des températures en surface et dans les corps de chaussée est nécessaire vis-à-vis:

- du choix du bitume des revêtements de surface ;
- du dimensionnement des couches bitumineuses d'assise.

Pour ce second point, il s'agit de pouvoir définir une valeur de « température équivalente » qui servira au calcul de dimensionnement des chaussées bitumineuses.

# ADAPTATION METHODE FRANCAISE - DOM



## Evolution de la Norme NF P 98-086 – Mai 2019

### Annexe E (informative)

#### Caractéristiques des matériaux de chaussées pour le dimensionnement – partie informative

##### E.3.2 Valeurs de module minimal dans le cas de température équivalente différente de 15 °C

Pour les climats de type tropicaux (France d'outre-mer), la température équivalente est en général prise égale à 25 °C, excepté pour la Guyane pour laquelle une température équivalente de 28 °C peut être retenue.

Le principe de calcul de la température équivalente pour d'autres conditions climatiques est présenté en Annexe G.

Le tableau E.9. présente les valeurs de modules minimales pour les principaux matériaux bitumineux pour des températures équivalentes de 25 et 28 °C, à 10 Hz.

**Tableau E.9 — Valeurs de module minimal pour les principaux matériaux bitumineux dans le cas de températures équivalentes de 25 et 28 °C**

Matériau	Classe	Module 25°C – 10 Hz (MPa)	Module 28°C – 10 Hz (MPa)
GB	2 ou 3	4 400	3 400
GB	4	5 600	4 300
EME	1 ou 2	8 500	7 000
EB-BBSG	1	2 500	1 800
EB-BBSG	2 et 3	3 200	2 400
EB-BBME classe 1	1	4 500	3 600
EB-BBME	2 et 3	5 600	4 500
BBM		2 500	1 800

### Annexe G (informative)

#### Calcul de la température équivalente des matériaux bitumineux

##### E.3.3 Valeurs du coefficient de Poisson pour les températures supérieures ou égales à 25 °C

Pour les températures équivalentes supérieures ou égales à 25 °C, la valeur du coefficient de Poisson  $\nu$  sera considérée égale à 0,4.

##### E.3.4 Valeurs de $k_c$ dans le cas de température équivalente différente de 15 °C

Les valeurs de  $k_c$  retenues sont identiques à celles à 15 °C (tableaux D.7, D.8 et D.9).

## Adaptation aux contextes locaux

Pour les climats de type tropicaux (France d'outre-mer), la température équivalente est en général prise égale à 25 °C, excepté pour la Guyane pour laquelle une température équivalente de 28 °C peut être retenue.

# RETOURS D'EXPERIENCE DOM



## Routes des Tamarins – Ile de la Réunion – 2006

### Dossier La route des Tamarins

#### AUTEURS

Yves Mortel  
Directeur travaux,  
lot chaussées nord  
Grands travaux de l'océan indien (GTOI)  
Cettra Tamarins

Pierrick Dupuy  
Responsable technique,  
lot chaussées nord  
Société bourbonnaise  
de travaux publics et de construction (SBTPC)

Etienne Le Bouciller  
Directeur technique et développement  
Direction générale internationale  
Colas

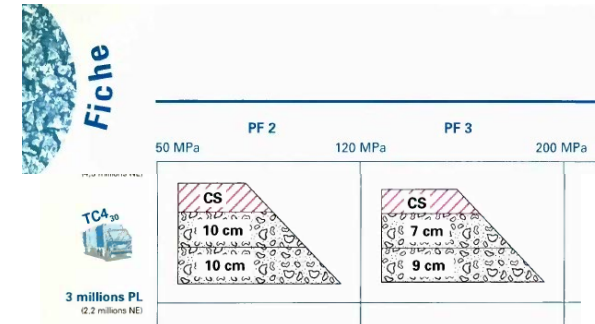
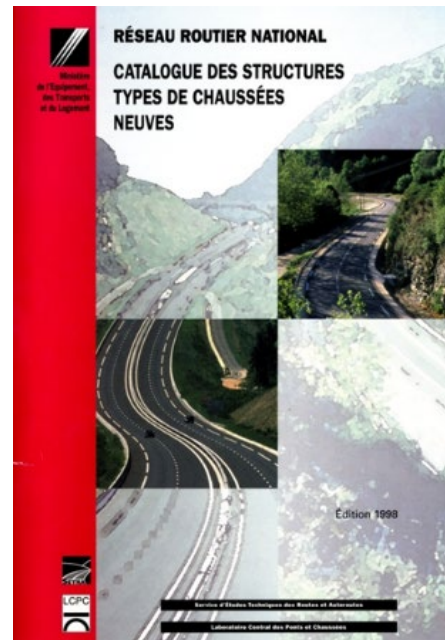


Photo 1  
Vue générale mise en œuvre chaussées  
General view - Pavement works

### Section 2 Chaussées nord



Le groupement GTOI / SBTPC a été désigné pour réaliser le lot chaussées nord, entre Saint-Gilles et Saint-Leu, sur une distance de 15 kilomètres. Au-delà des exigences fixées par le maître d'ouvrage, il s'agit de maîtriser des aléas climatiques et un contexte géographique montagneux. Un défi technique et logistique.



Couche	Nature matériaux	Epaisseur
Roulement	BBTM 0/6	2,5 cm
Liaison	BBSG 0/10 cl. 3	6 cm
Base	EME 0/14 cl.2	9 cm
Fondation	EME 0/14 cl.2	10 cm
Réglage	GNT 3 (0/20)	10 cm
Plate-forme PF	GNT 1 (0/63)	Ev2 > 100 MPa

Tableau 1  
Structure de chaussées en section courante

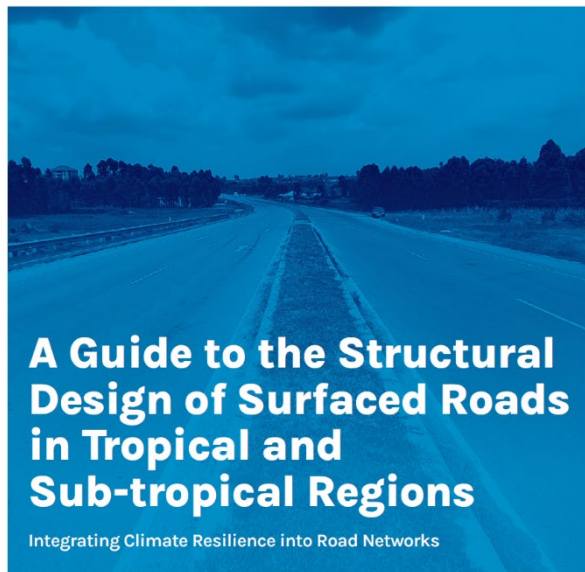


# METHODE DIMENSIONNEMENT INTERNATIONALE



## Overseas Road Note 31 – 2024

### ROAD NOTE 31



## 7 Pavement Drainage And Climate Resilience

### 7.1.2 Adopting a Holistic and Integrated Approach to Dealing with Climate Change

The drainage measures described above all aim at:

- Preventing water from initially entering the pavement;
- Facilitating its outflow as quickly as is practicable, given the cost implications;
- Ensuring that water in the road for an extended period does not cause failures.

Foundation Class (Effective Subgrade Class)	T6 6.0 - 10	T7 10 - 17	T8 17 - 30	T9 30 - 50	T10 50 - 80
F1 (S3)	50 150 275	50 150 300	50 175 300	75 175 300	40 80 175 300
F2 (S4)	50 150 200	50 150 250	50 175 250	75 175 250	40 80 175 250

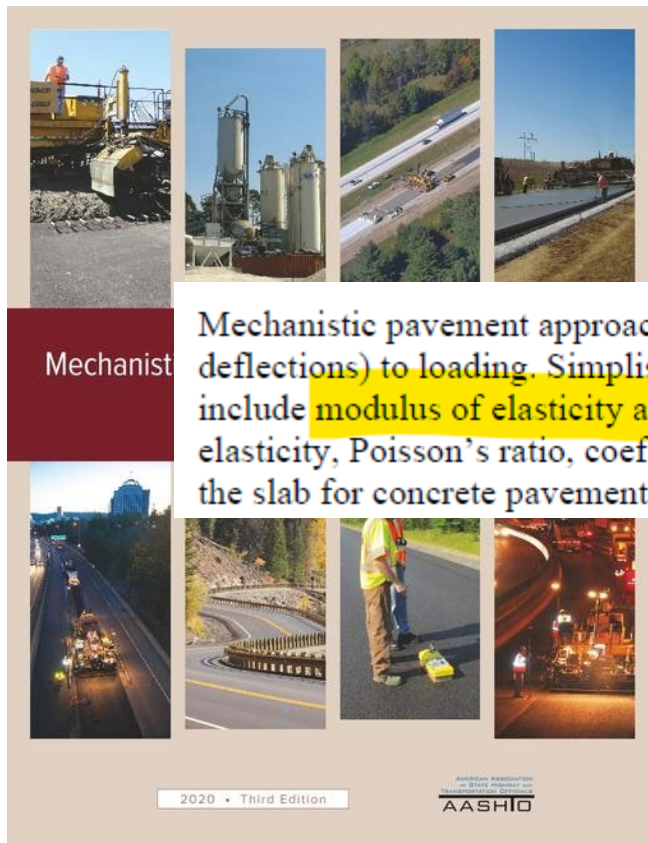
Table B-7: Estimated moduli of asphaltic materials at 35°C

Material	Use	Elastic moduli	Poisson's ratios
Asphaltic Concrete	Wearing course	1500 - 2000	0.35
	Base course	3000 - 4700	0.35
EME2	Basecourse & roadbase	6500 - 8000	0.35
Dense Bitumen Macadam	Wearing course	2500 - 3500	0.35
	Base course	2500 - 3500	0.35
Hot Rolled Asphalt	Wearing course	2000 - 3000	0.35
DBM and HRA roadbase	Road base	2500 - 4000	0.35
Thin wearing course	Wearing course	1800 - 2000	0.35
Stone Mastic Asphalt	Wearing course	2000 - 2500	0.35
Sand bitumen mixes	Road base	1500 - 2500	0.35
Grouted Macadam	Wearing course	4000 - 6000	0.2 - 0.35

# METHODE DIMENSIONNEMENT INTERNATIONALE



## Méthode Pavement ME Design / AASHTOWare - 2022



Mechanistic pavement approaches quantify the pavement structural responses (stress, strain, and deflections) to loading. Simplistically, material properties needed to determine these responses include modulus of elasticity and Poisson's ratio for asphalt pavements and modulus of elasticity, Poisson's ratio, coefficient of thermal expansion, and temperature differential within the slab for concrete pavements. Computationally, layer thickness, loading conditions, and

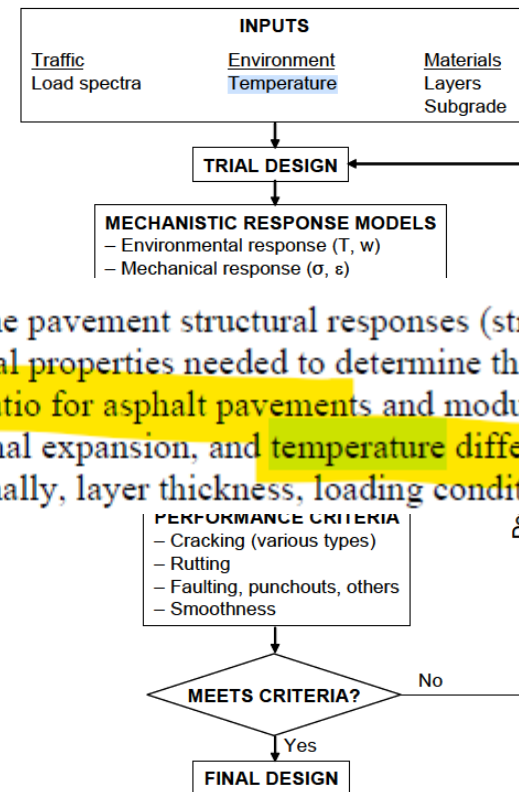


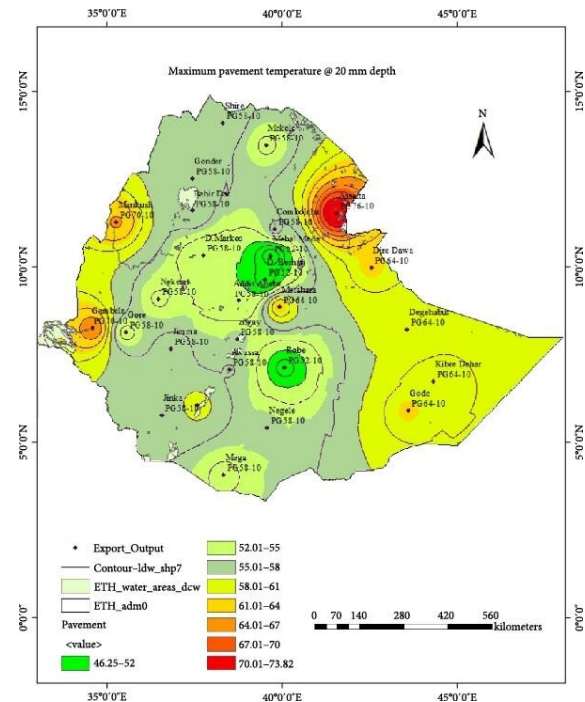
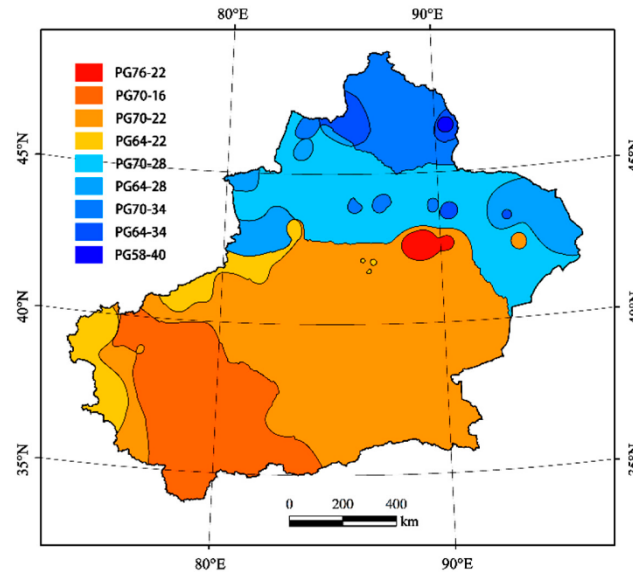
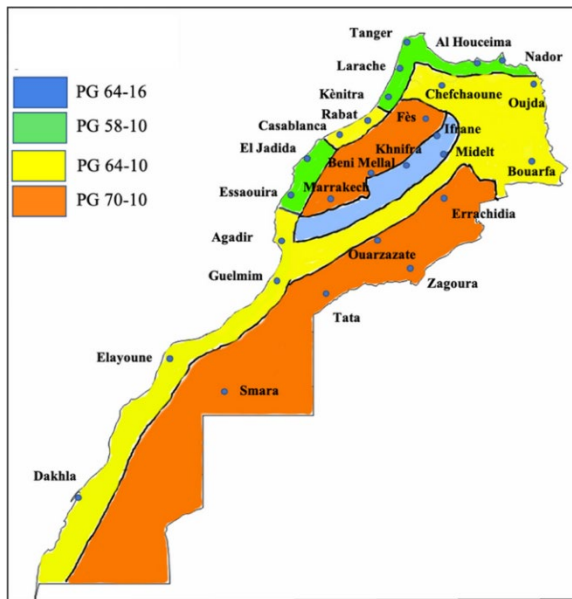
Figure 33. Flow chart for mechanistic-empirical design methodology.



# METHODE DIMENSIONNEMENT INTERNATIONALE



## Sélection des liants pour enrobé selon « Performance Grade »



Utilisation de liant modifié aux élastomères quasi systématique

# CONCLUSION



**Méthode empirique plus adaptée**



**Basculement vers des méthodes mécaniques /  
semi empiriques**



**Nécessaire adaptation aux contraintes climatiques  
du dimensionnement structurel et du choix des  
matériaux de chaussées**

**Merci de votre attention**



**Xavier GUYOT**  
**Directeur Technique COLAS France DOM OI**  
**1 rue du Colonel Pierre Avia**  
**75015 PARIS**  
[\*\*xavier.guyot@colas.com\*\*](mailto:xavier.guyot@colas.com)