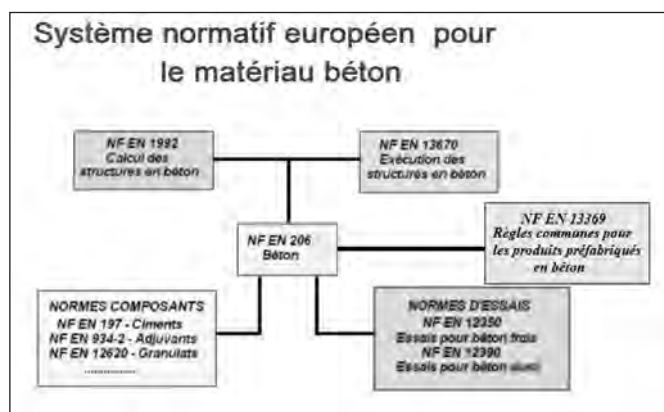


## 5. HENRY BARDSLEY

*N'oublions pas que les EN Construction sont d'abord, en commun, un vocabulaire, un lexique, des formules, des phrases, des modèles de pensée, des unités de mesure, des symboles, puis des valeurs sociales communes, et puis seulement, en troisième place, la justesse physique.*

*Quand je vois mon collègue de Paris transcrire en français un rapport sur le précontrainte et les matrices, écrit en anglo-chinois par un collègue ingénieur de Shanghai, qui vit à Stuttgart, pour un ouvrage sur le Rhin, je me dis qu'il faut que j'écrive un lexique.*



## 6. RÈGLEMENT EUROPÉEN DU PARLEMENT ET DU CONSEIL ÉTABLISSANT DES CONDITIONS HARMONISÉES DE COMMERCIALISATION POUR LES PRODUITS DE CONSTRUCTION (RPC – 2011)

Exigences de base pour les constructions :

- Résistance mécanique et stabilité
- Sécurité en cas d'incendie
- Hygiène, santé et environnement
- Sécurité d'utilisation
- Protection contre le bruit
- Économie d'énergie et isolation thermique
- Utilisation durable (raisonnée) des ressources naturelles

Exemples de dégradations et de leur cause

## EXPOSÉ

**de Jean-Claude Kouassi**  
Directeur général du LBTP d'Abidjan

Documents à produire dans le cadre du programme de Révision des Règles Techniques du génie civil (Projet P2RT) :

Groupe A : « Guide pour les études, la construction, l'exploitation et l'entretien des routes en Afrique Intertropicale »

- volume 1 : « Guide pour la conception des chaussées »
- volume 2 : « Guide pour les terrassements et la construction des chaussées »
- volume 3 : « Guide pour l'exploitation et l'entretien des routes »
- volume 4 : « Guide pour les chaussées en béton »

Groupe B : « Guide pour l'utilisation des Géosynthétiques en Afrique Intertropicale »

Groupe C : « Guide des bétons pour les fondations d'ouvrages d'art ».

Documents déjà produits :

- « Guide de traitement des bétons dégradés en Afrique Intertropicale » édité en 2016

Documents en cours d'approbation :

- « Guide d'organisation des essais et contrôle d'exécution en Afrique intertropicale »
- « Guide de réparation et de renforcement des fondations en Afrique intertropicale »

Documents en cours d'élaboration :

- « Guide sur les chaussées en béton hydrauliques ».

Appui :

Appui financier des institutions et partenaires au développement pour mobiliser les ressources nécessaires à son aboutissement dans des délais raisonnables.

A titre indicatif, 1% des investissements effectués par les partenaires au développement au titre des projets de développement et de renforcement routier à ce programme de recherche, sur une période de cinq années.

# ROUTES, CONCEPTION, EXÉCUTION

**Modérateur :** Ibrahima Khalil CISSE, Ecole Polytechnique de Thiès (Sénégal)

**Intervenants :**

- Christian BINET, Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts
- François CHAIGNON, Directeur technique France Colas SA

*Je ne pourrais commencer mes propos sans auparavant remercier profondément l'IUSF et son président à savoir M. Elie ABSI pour l'honneur qui m'est fait de m'inviter à cet important événement qui interpelle tous les Africains imbus du sens de développement de leur continent qui aurait dû être un pays à l'instar des Etats-Unis.*

*J'aurai la lourde charge de vous entretenir de deux thèmes dont l'ampleur est telle que les dix minutes dont je dispose ne permettront que d'introduire le débat qui ne fera que commencer aujourd'hui, les contributions écrites étant les bienvenues pour compléter ce qui n'aura pas été évoqué aujourd'hui.*

## LES ROUTES EN AFRIQUE

### EXPOSÉ

---

**d'Ibrahima K. Cisse**  
École Polytechnique de Thiès (Sénégal)

---

L'Afrique a besoin d'infrastructures bien adaptées pour son développement (infrastructures de transport, adduction d'eau et voies navigables, électrification, technologies de l'information et des communications TIC, aménagement urbain...). Un adage dit que « *la route du développement passe par le développement de la route* ». Cela est particulièrement vrai en Afrique.

Les différentes étapes assurant la véracité de ce propos sont : la conception, la réalisation (exécution), l'entretien (périodique) et enfin la réparation (renforcement) ; c'est cela la chaîne des tâches dont la maîtrise conditionne la qualité et la pérennité des routes.

A chacune de ces étapes il est indispensable que les acteurs intervenant dans cette chaîne puissent compter en aval de structures dispensant des formations adaptées sur un laboratoire de référence bien équipé et animé par une équipe qualifiée pour mener à bien les investigations qui s'imposent et réaliser les analyses nécessaires.

Dans les pays subsahariens francophones, on se réfère souvent à des documents qui ont été établis par le CEBTP et le BCEOM il y a aujourd'hui plus de 30 ans. Bien que ceux-ci soient d'une grande qualité puisqu'ayant fait l'objet d'études et de consensus entre acteurs de l'époque (CEBTP, ingénieurs locaux et entreprises locales de l'époque), il est urgent de les reprendre et de les actualiser pour tenir compte des progrès réalisés depuis une vingtaine d'années.

La question de la révision du Manuel de dimensionnement des routes en zones tropicales et désertiques a été abordée il faut le rappeler en 2006 au *Colloque international sur l'enseignement supérieur, la recherche et le développement industriel en*

*Afrique (Dakar, 7-9 décembre 2006, organisée par la CITEF).*

La réflexion a commencé avec Feu M. Berthier.

Les référentiels techniques régissent la gestion de la qualité des ouvrages en termes de conception et d'exploitation de ceux-ci ; elles doivent être de qualité et satisfaire aux exigences locales (technico-économiques et sociétales, sécurité, hygiène...).

Les référentiels techniques résultant d'un consensus sont constitués d'un ensemble de documents de référence :

- normes nationales ou internationales,
- prescriptions techniques, règlements,
- guides,
- procédures d'essais ou de contrôle...),

qui fixent les exigences ou les directives auxquelles les produits et les services doivent se conformer. Ils servent de lien entre tous les acteurs intervenant dans une même opération. Ils sont un outil indispensable pour organiser le développement, gérer la production, définir une politique de qualité. Ils facilitent les échanges commerciaux, la coopération (technique entre autres), le montage de projets en commun (qui nécessite l'utilisation d'un langage commun)... Chaque référentiel définit son propre champ d'application et peut avoir une portée nationale, régionale ou internationale.

Dans divers domaines, l'Afrique manque de référentiels techniques adaptés aux besoins et au contexte local. Le recours sans discernement à des textes établis ailleurs et souvent périmés ne peut que conduire à des difficultés graves. Il est urgent de colmater les lacunes et d'actualiser les textes périmés.

La formation donnée aux ingénieurs en matière de route varie suivant que l'enseignant a fait ses études en France, aux Etats-Unis ou ailleurs. En effet, les techniques pratiquées dans ces pays correspondent à leurs propres préoccupations, ainsi qu'aux

conditions locales. Elles ne sont pas nécessairement adaptées au contexte africain (nature des sols, type de revêtement, conditions climatiques, intensité du trafic, charge par essieu, considérations économiques...).

Le manque d'unité et de cohérence qui en résulte, sur le plan de la formation, est préjudiciable.

— Le bureau d'étude chargé de la conception du projet se trouve dans la même situation que l'enseignant.

— L'entreprise qui exécute le projet applique des procédés qu'elle maîtrise sans se préoccuper de l'enseignement donné aux ingénieurs nationaux.

Dans l'état actuel, il n'est pas facile de définir une véritable politique d'entretien des routes. En effet, celle-ci se prépare dès la conception du projet et doit intégrer les procédés d'exécution appliqués par l'entreprise. Or, les responsables de l'entreprise et ceux qui ont en charge la maintenance sont deux acteurs qui souvent s'ignorent.

Il faut revoir les missions des Laboratoires Nationaux du BTP ? Certains ont déjà réalisé des recherches de qualité sur les routes au cours des années 1970 et 1980.

C'est dans cet esprit qu'un projet baptisé "Projet de Révision des Règles Techniques de génie civil (P2RT) est initié depuis trois années ; ce projet est en cours de réalisation avec la collaboration de plusieurs partenaires dont l'UISF entre autres ; l'Afrique

dispose du potentiel nécessaire pour y parvenir. Cependant l'urgence de la situation et la complexité de la tâche rendent indispensable un partenariat Nord-Sud bien organisé et ouvert pour satisfaire des besoins exprimés. Il faut éviter la dispersion et les actions ponctuelles sans lendemain. Le regroupement des efforts s'impose.

Ce projet de grande envergure prendra en compte les exigences au niveau des quatre étapes (conception, exécution, entretien et réparation) que nous avons évoquées tantôt.

La réalisation de ce projet conduira à un guide de dimensionnement des chaussées mais il y a nécessité de réaliser tous les autres guides (conception, exécution, entretien et réparation) : à cet égard, un guide sur la dégradation des bétons a été fait et présenté et nous lançons un appel à tous ceux qui peuvent apporter leur concours à la réalisation de cet important projet. En conclusion, nous disons que la nécessité d'avoir des ouvrages de qualité va de soi et il faut à toutes les étapes de la chaîne de qualité (conception, exécution, entretien et réparation) des normes adaptées tenant compte des réalités géologiques, climatiques et technologiques. Cela appelle de la part des différents acteurs (écoles de formation, laboratoires, entreprises) une concertation avec un appui des partenaires techniques ayant travaillé en Afrique auparavant vu le caractère sous régional d'un tel projet.

## PRÉSENTATION

**de Christian Binet**

Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts





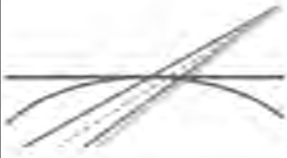
## Sommaire

1. Objectifs de la mission
2. Domaine concerné
3. Situation actuelle au Cameroun
4. Retour des entretiens faits au cours de la mission
5. Propositions d'actions
6. Conclusion



## Objectifs de la mission

1. Point de départ :  
Appel d'offres pour un pont situé sur la Sanaga financé par l'AFD  
À partir d'un cahier des charges technique fait sur des bases françaises mais obsolètes
2. Objectif : Adapter le référentiel technique afin de le rendre cohérent et à jour des dernières avancées techniques du moment
3. Finalité : Proposer aux autorités camerounaises d'adopter le référentiel européen des eurocodes et des normes associées
4. Moyen : Faire une étude de faisabilité tenant compte des spécificités du pays et des moyens mobilisables



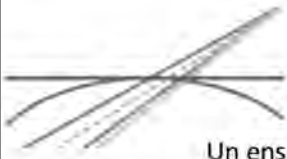
## Domaine concerné

**Les ouvrages** du génie civil rentrant dans le champ d'application des Eurocodes structuraux :

1. Ouvrages d'art : Infrastructures de transport, ...
2. Bâtiments ?

**Le référentiel** : l'ensemble des normes traitant de

- La conception des structures : Eurocodes
- Les produits (ciment, armatures, béton, acier de charpente, composants, ....)
- L'exécution des ouvrages (en béton, en acier)



## Les Eurocodes

Un ensemble de 10 normes européennes élaborées selon des principes homogènes en matière de fiabilité et répondant à des exigences essentielles pour les ouvrages

- Bases de calcul : combinaisons d'actions et coefficients de sécurité
- Charges et actions extérieures
- Types de matériaux : béton, acier laminé, ouvrages mixtes, bois, maçonnerie, aluminium
- Géotechnique : Eurocode 7 complété par 6 normes nationales
- Résistance aux séismes

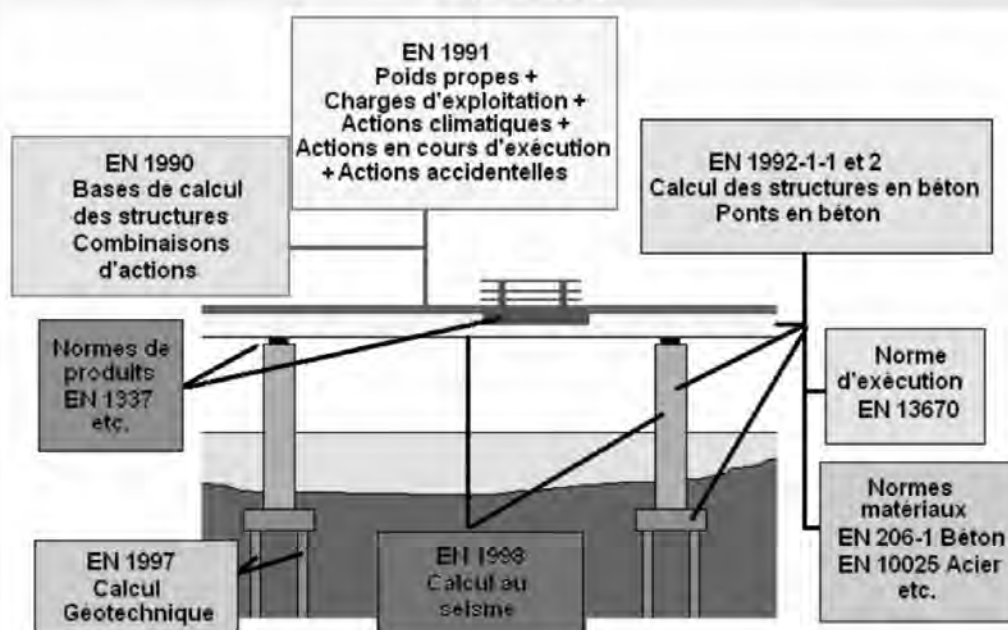
Chaque Eurocode est décliné par type d'ouvrage. Les niveaux de sécurité sont déterminés en fonction :

- de la durée de vie escomptée
- des conditions locales d'environnement
- des classes de qualité retenues pour l'exécution des ouvrages

Les eurocodes doivent être complétés par des annexes nationales fixant les paramètres locaux à utiliser dans chaque pays



## Illustration du système normatif européen pour les ponts en béton



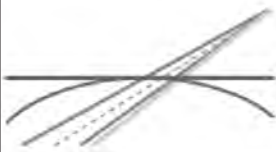
## Mise en application en France

- Mise en application dès 2012
- Retrait à cette même date des normes et fascicules du CCTG traitant du même sujet
- Toutes les annexes nationales sont aujourd'hui publiées en France
- Les fascicules du CCTG français encore en vigueur sont destinés à fixer les niveaux de performance pour les ouvrages de l'Etat en application des normes Ex: F65 (béton), et F66 (acier), ainsi qu'à traiter certains domaines non encore complètement normalisés.  
Ainsi les charges routières sont maintenant définies dans l'Eurocode 1



## Apports et avantages

- Ensemble **cohérent** couplant les normes de conception avec les normes de produits selon des principes identiques à tous les types de matériaux
- Basé sur une approche sécuritaire tenant compte du caractère plus ou moins critique des ouvrages, et de leurs éléments, au regard de leur solidité
- Tenant compte des conditions locales d'agressivité du milieu
- Garantissant une meilleure durabilité avec des répercussions attendues sur les coûts ultérieurs d'entretien (enrobage, fatigue des assemblages métalliques,...)
- Permettant **d'ajuster les paramètres locaux** qui définissent les actions extérieures (vent, charges routières, séisme, ...)
- Tenant compte des nouvelles avancées technologiques et des progrès dans la connaissance du comportement des matériaux
- **Simplification de la rédaction des CCTP** en faisant référence à des normes contenant toutes les spécifications nécessaires, sauf à lever les choix qu'elles proposent



## Diffusion au plan international



- Singapour, le Vietnam, la Malaisie, l'Australie, l'Inde, ont ou vont adopter les Eurocodes
- Les Eurocodes ont été traduits en Russe
- l'Afrique du Sud (SABS) a déjà intégré une partie des Eurocodes, en prenant modèle sur les normes britanniques : Norme SANS 10160
- Les pays du Maghreb et Madagascar se sont lancés dans la démarche



## Au Cameroun : Institutions et organismes consultés

- Les maîtres d'ouvrage prescripteurs : Ministères et Agence de régulation des marchés publics
- L'Agence de normalisation ANOR
- Les bureaux d'études
- Les organismes de contrôle technique
- Les entreprises de travaux
- Les fabricants de matériaux : ciment, aciers pour béton
- Les écoles d'ingénieurs : Polytechnique, Travaux publics, Génie industriel
- L'Office national des ingénieurs du génie civil



## Situation actuelle au Cameroun

### *Retour des entretiens*

- Les cahiers des charges prescrivent le **référentiel français en vigueur avant 2000**
- **Ils ne font pas référence aux normes camerounaises (NC)** existantes qui semblent méconnues
- Ils contiennent parfois des ambiguïtés sur le référentiel à respecter : Eurocode 2 ou BAEL ?
- Les charges routières sont adaptées localement en majorant de manière arbitraire les charges définies par le CCTG français, et les règles relatives aux grumiers ne sont pas complètement définies.
- Le vent n'est pas défini et les BET sont parfois amenés à utiliser des palliatifs sans rapport avec le contexte local
- Le séisme ne semble pas pris en compte, mais le risque est faible

***En conclusion : les spécifications techniques demandent à être reformulées pour les rendre plus cohérentes, conformes aux pratiques internationales et mieux adaptées aux contextes locaux.***