



ATELIER THEMATIQUE : N° 3 : Transformation du travail et évolution des métiers

TITRE DE LA COMMUNICATION :

Le réseautage, un moyen d'adaptation rapide de l'ingénieur face à la transformation et à l'évolution de son métier : application à la construction routière dans l'espace francophone mondial et africain.

Auteurs :

Baye Oumar DIOP¹

¹École Supérieure Polytechnique/UCAD, Sénégal – bayeoumar.diop@ucad.edu.sn

RÉSUMÉ :

Les impacts dégradants du changement climatique sur les infrastructures et logements incitent à la résilience dans les métiers d'ingénierie. Les mutations relatives au travail affectent la francophonie, et notamment le domaine de la construction routière.

Ce projet vise à proposer un modèle d'adaptation des ingénieurs francophones dans une synergie résiliente, synchrone et agile en vue de promouvoir des solutions durables face à ces enjeux.

Pour cela, les parties prenantes seront invitées dans des projets d'intérêt commun, à nouer des collaborations inclusives dans des cellules agiles de recherche appliquée et d'innovation, en vue de s'adapter et d'anticiper les mutations de manière résiliente.

Il sera ainsi noté, une meilleure participation à l'uniformisation des pratiques de construction routière, un encouragement des évolutions et des partages dynamiques d'initiatives d'organisation ainsi que de modes de fonctionnement de structures publiques et privées au sein de l'espace francophone. Ce qui permet de disposer, rapidement, de solutions durables et adaptées au contexte de chaque pays concerné pour une résolution optimale des défis communs et inhérents au changement climatique.

MOTS CLES : Construction routière, réseautage, mutation, changement climatique, Francophonie.

INTRODUCTION

Le pouvoir de réajustement dans la Francophonie est variable suivant le niveau de développement des pays concernés. Les pays développés, en premier, démontrent généralement plus d'autonomie dans la normalisation de leurs procédures ; les moyennement développés, en deuxième, et ceux en développement, en troisième, réussissent souvent et successivement l'adoption des pratiques depuis les premiers mais avec certaines limites technologiques et dans des conditions climatiques relativement plus chaudes.

Le réseautage proposé pour faire face à ces défis et à la dégradation précoce des routes permet de faire retrouver les spécialistes du secteur, dans des cellules dynamiques de recherche appliquée et d'innovation, créées dans des ministères de tutelle et mises en collaboration en vue de s'adapter et d'anticiper les mutations, de manière résiliente.

Ce projet pourra s'élaborer en trois niveaux de réseautage où les parties prenantes seront invitées, dans des projets d'intérêt commun, à nouer des collaborations inclusives avec la participation du personnel des entreprises, des pouvoirs publics, des enseignants-chercheurs et des ingénieurs. Des cellules multidisciplinaires de recherches et d'innovation seront d'abord créées dans les différents pays concernés pour œuvrer dans des projets d'intérêt commun. Ces cellules seront ensuite coordonnées suivant les zones climatiques de ces pays. Toutes les cellules zonales seront enfin appelées à travailler en vue de prévenir et d'optimiser les techniques de construction pour la durabilité des routes.

1. Contexte et justificatifs

Le changement climatique se manifeste par une agressivité de plus en plus intense sur les infrastructures et logements avec l'érosion côtière aux bords des océans (**Figure 1**), les affaissements liés à la fusion des permafrosts dans les zones polaires et l'altération plus intense des ouvrages, par une atmosphère et des eaux plus chargées en polluants, à l'intérieur des continents. Ces impacts incitent à la résilience avec une adaptation et des innovations impliquant des transformations et évolutions dans les métiers d'ingénierie. Les mutations relatives au travail transcendent toutes les frontières et milieux d'activité, sans épargner celles de la francophonie et le domaine du Bâtiment et

des Travaux Publics (BTP). Les acteurs du domaine, avec ceux de la construction routière inclus, sont ainsi obligés à faire appel à l'expertise de toutes les parties prenantes et de s'adapter en vue de réaliser des constructions durables et optimales.

Figure 1 Érosion côtière et protection sur la corniche Est de Dakar (a : instabilité d'une pente support de chaussée routière, b : évidence de l'instabilité et déviation du trafic après démarrage des travaux de protection côtière)



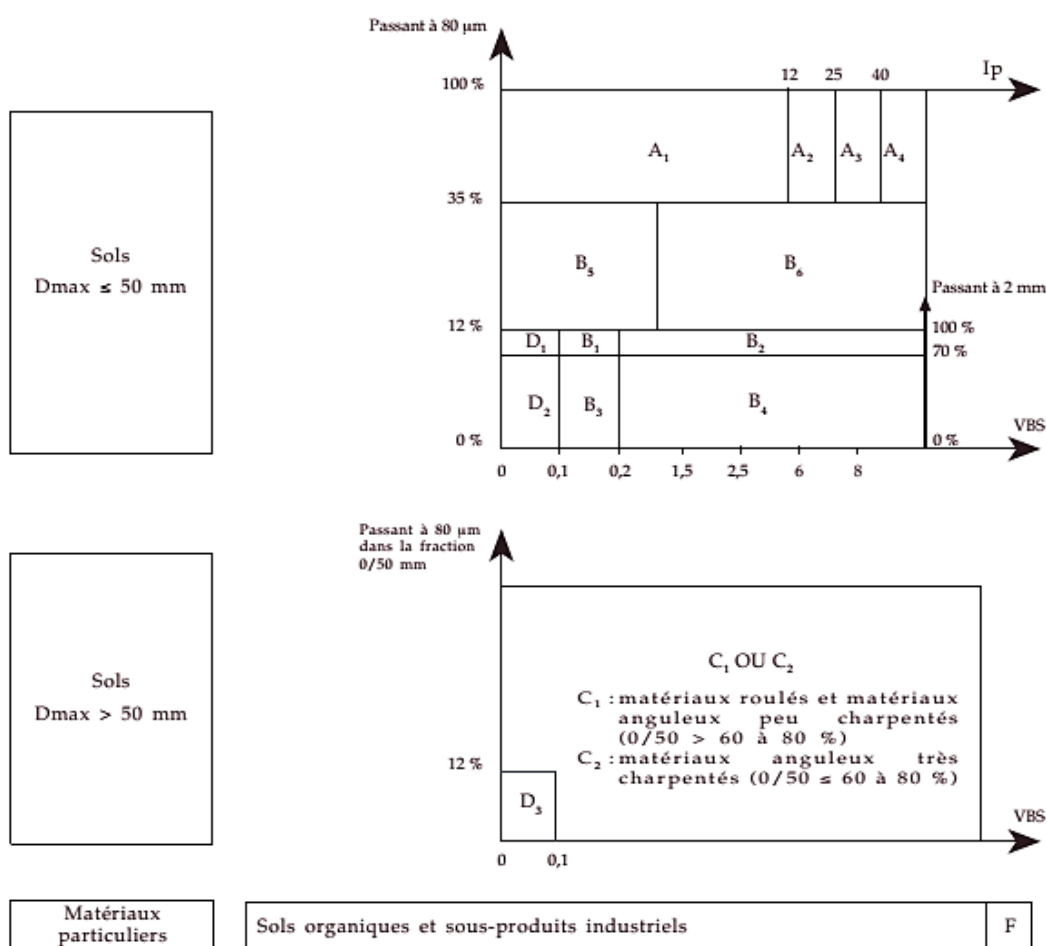
Concernant le pouvoir de réajustement dans la Francophonie, les pays les plus développés, en premier lieu, arrivent souvent à rédiger des normes et des guides adaptés à leurs contextes. Les pays moyennement développés, en deuxième lieu, réussissent souvent l'adoption et le transfert technologique depuis les premiers mais dans des contextes climatiques généralement plus chauds. Les pays en développement avec nombre de pays tropicaux africains, en troisième lieu, adoptent les normes et les guides des pays développés mais réussissent difficilement le transfert technologique et l'adaptation des textes à leur contexte. Pour preuves, entre les années 90 et 2000, plusieurs normes françaises et européennes utilisés dans ces pays africains ont évolué alors que le guide utilisé dans nombre de ces régions, pour réaliser les infrastructures routières, dataient de 1984 (CEBTP, 1984).

Pour donner quelques exemples simples : la définition des particules fines, incluant les argiles et les limons dans un matériau, avait changé pendant ce temps ; de même que les valeurs de portance minimale que devraient avoir un sol pour un usage précis dans une structure de chaussée routière ; ainsi que la nature de l'échantillon à utiliser pour certains essais usuels de laboratoire. La confrontation qui existait, en ce moment, entre les normes de réalisation des analyses de laboratoire et le guide

d'utilisation de ces matériaux analysés, mettait l'ingénieur routier dans une situation de perplexité, scientifique et technique assez raisonnable.

Certains de ces pays ont, par la suite, fait des efforts en collaboration avec des pays occidentaux pour disposer de nouveaux guides de réalisation, à l'instar du Sénégal qui a mis à disposition son guide de réalisation des routes, publié avec l'appui de services Français, en 2015 (AGEROUTE, 2015). Un manuel, en partie révolu du fait que sa principale référence qui datait de 2000 (LCPC-SETRA, 2000) et intervenait dans la classification des matériaux routiers (**Tableau 1**) dont la normalisation a évolué en 2005 (AFNOR, 2005), a connu une évolution en 2023 (IDRRIM, 2023).

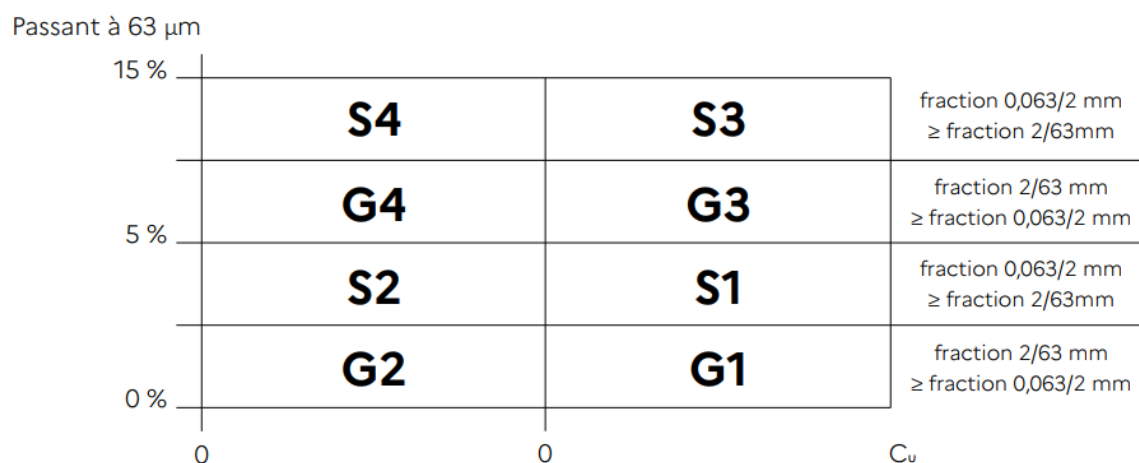
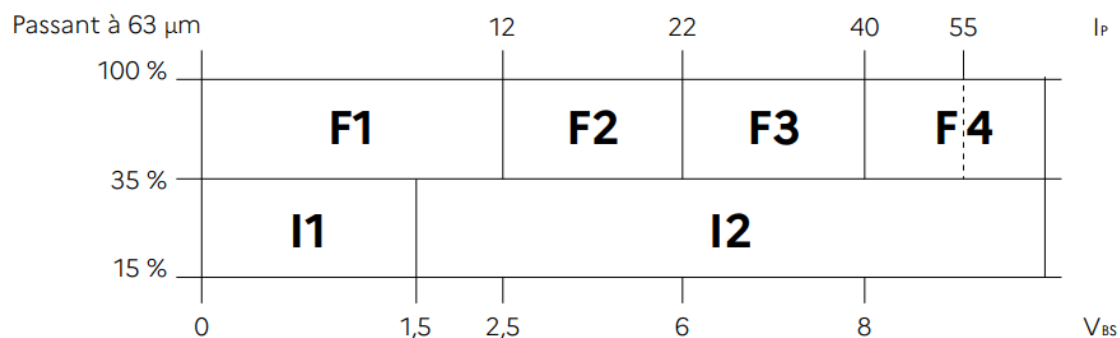
Tableau 1 Synoptique de la classification basée sur la nature des matériaux granulaires, organiques et des sous-produits industriels



La classification des matériaux prend maintenant en compte de nouvelles bases avec des évolutions nécessitant de nouveaux outils et méthodes d'analyses. Pour être plus expressif, les sols fins de classe

A passent en F, les sableux et graveleux de classe B sont distingués en S, G et I signifiant intermédiaires et les insensibles à l'eau D sont inclus dans les classes S, G et VC très pauvres en fines (**Tableau 2**).

Tableau 2 Classification des sols fins, intermédiaires, sableux et graveleux (F, I, S, G)



S'il s'agit des sols grossiers C ils ont maintenant passés en VC (**Tableau 3**).

Tableau 3 Classification des sols grossiers (VC)

Classe	Description
VC1	Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés (fraction 0/63 mm $\leq$ 60 à 80 %)
VC2	Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (fraction 0/63 mm $>$ 60 à 80 %)

Quant aux sols organiques F, ils sont maintenant classés en O (**Tableau 4**).

Tableau 4 Classification des sols organiques (classe Oi)

% Matières organiques (selon XP P94-047)	Classification	Sols	Utilisation en ouvrage en terre	Utilisation en couche de forme
< 2 %	Classification sols ou roches	Non organiques	Oui	Oui
de 2 à 6 %	O1	À faible teneur en matières organiques	Oui (uniquement en remblai courant, moins de 10 m de hauteur)	Oui avec étude particulière à partir de 3 %
de 6 à 20 %	O2	À teneur en matières organiques modérée	À privilégier pour les surfaces à enherber, en merlons paysagers ou phoniques	Non
> 20 %	O3	Tourbe	Non	Non

De la même manière, l'utilisation des logiciels dans la construction routière est plus fréquente avec des évolutions et changements notables marqués par un passage des méthodes empiriques vers des méthodes rationnelles et mécanistiques-empiriques. Ce qui nécessitent une nouvelle adoption et adaptation de la part des Sénégalais à l'égard de plusieurs pays de la Francophonie.

2. Résultats attendus

Au profit de la construction de routes durables, ce projet contribue au meilleur partage des expériences, à l'appropriation des initiatives et à l'enseignement de nouvelles méthodes et techniques dans le cadre de l'application effective des résultats de recherche. Il s'agira de veiller à la mise à disposition, rapide, de solutions adaptées au contexte de chaque pays concerné, à l'encouragement d'une adaptation à la transformation du travail et à mieux suivre l'évolution des métiers en vue de résoudre des défis,

scientifiques et techniques, communs. Pour mieux encourager les pratiques agiles dans l'espace francophone, des partages d'initiatives d'organisation et de mode de fonctionnement des structures privées et publiques seront insufflés durant des séances de renforcement des capacités.

3. Articulation avec les priorités de développement

La démarche de partenariat déclinée dans le cadre de ce projet d'initiative de réalisation d'infrastructures durables, d'accès à l'éducation de qualité et de lutte contre le changement climatique participe significativement aux objectifs de développement durables.

4. Respect de l'environnement

L'optimisation, proposée dans le cadre de ce projet, intervient sur les techniques et méthodes de construction routière. L'ingénieur pourra ainsi agir en toute responsabilité sur l'environnement des infrastructures routières qui sera le moins impacté, possible, grâce à la réalisation d'infrastructures résilientes et durables à des coûts rationnels.

5. Intérêts de l'exploitation des résultats du projet

L'application diplomatique des propositions permettrait donc, aux ingénieurs et aux personnels académiques et de recherches, d'évoluer positivement et dans un cadre d'émulation mutuelle. Cela, en vue d'anticiper et de répondre efficacement aux méfaits du changement climatique sur la qualité des routes qui seront empruntées par les générations présentes et futures. Les établissements qui voudraient dispenser une formation adaptée, les enseignants et chercheurs qui souhaiteraient enseigner et publier des contenus de qualité et les ingénieurs qui voudraient se maintenir à jour vont suivre et se conformer à l'évolution des prescriptions d'analyse et de contrôle de la qualité des matériaux ainsi que de leur utilisation. Une évolution qui se fera, éventuellement, avec celle des métiers et une transformation du travail de l'ingénieur routier. La réalisation de ce projet pourra servir non seulement de source d'inspiration, en termes de réseautage, pour des spécialistes d'autres domaines dans l'espace francophone mais aussi pour des espaces non francophones. Les populations ainsi que les ingénieurs, de même que les formateurs et gouvernants de la francophonie bénéficieront significativement des intérêts durables et à la fois économiques, sociaux, environnementaux et politiques de la réalisation dudit projet. Il sera ainsi noté, une meilleure participation à l'uniformisation des meilleures pratiques de construction au sein de ces espaces.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFNOR, 2005, NF EN ISO 14688-2 : Principes pour une classification : Dénomination, description et classification. "Principles for soil classification : Naming, description and classification". France, 13 p.

AGEROUTE, 2015, *Catalogue de structures de chaussées neuves et Guide de dimensionnement des chaussées au Sénégal*, MITTD, Sénégal, 185 p.

CEBTP, 1984, *Guide pratique de dimensionnement des chaussées pour les pays tropicaux*, 2nd ed. (Ministère de la Coopération, Ed.), France, 155 p.

IDRRIM, 2023, *Guide des terrassements des remblais et des couches de forme*, Mai 2023, (Cerema, Ed.), Cerema, Cedex – France, 113 p.

LCPC-SETRA, 2000, *Réalisation des remblais et des couches de forme*, 2nd ed. SETRA/LCPC, France, 192 p.