



EXPLOITATION DE CHAUSSÉES À STRUCTURE INVERSE



Pierre Gauthier, ing., M.Sc.

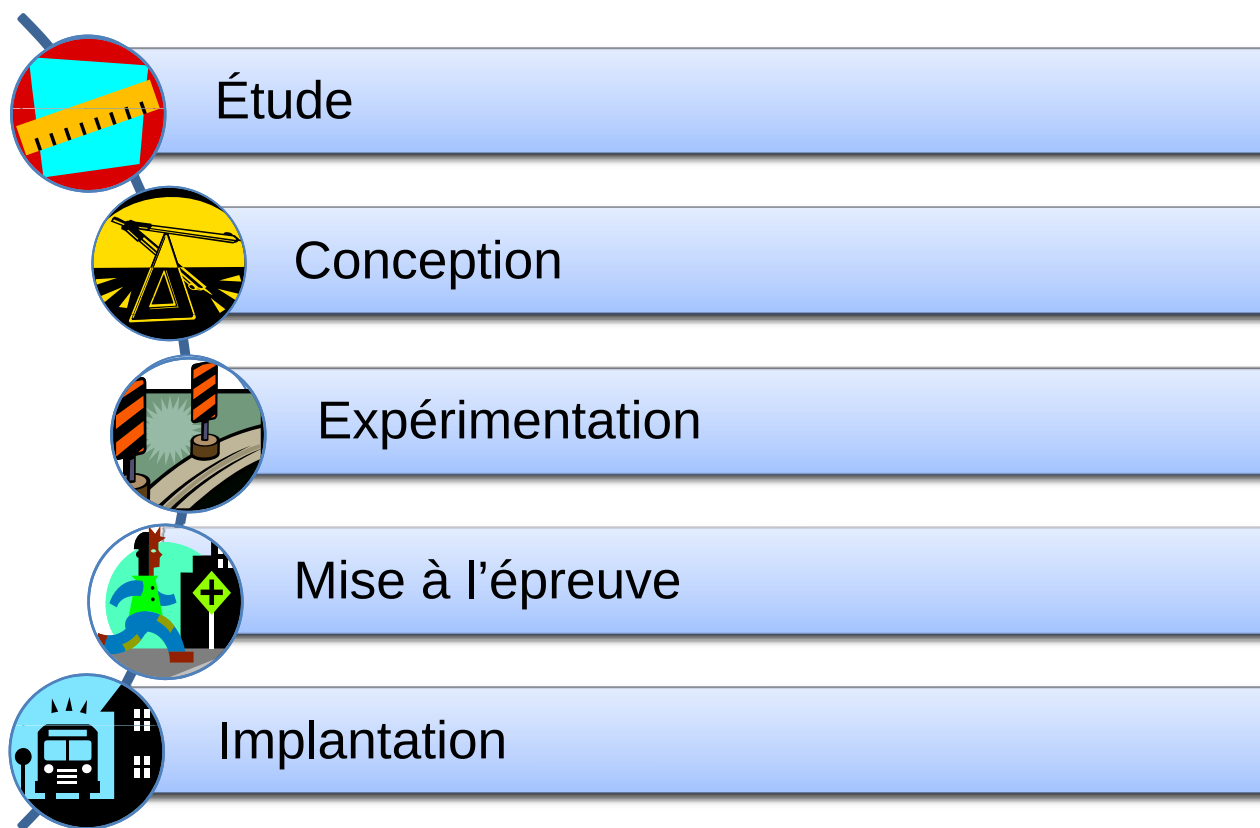


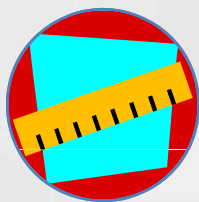
INFRA 2013

3 décembre 2013

INTRODUCTION

L'exploitation de chaussées à structure inverse est l'aboutissement d'une série d'activités qui se sont déroulées entre 2005 et 2013 (période de 8 ans)





Étude

ENDOMMAGEMENT DES CHAUSSÉES

Les sollicitations des autobus urbains entraînent la rupture du revêtement bitumineux et les contraintes transmises engendrent le tasse-ment du sol support



Rupture par fatigue



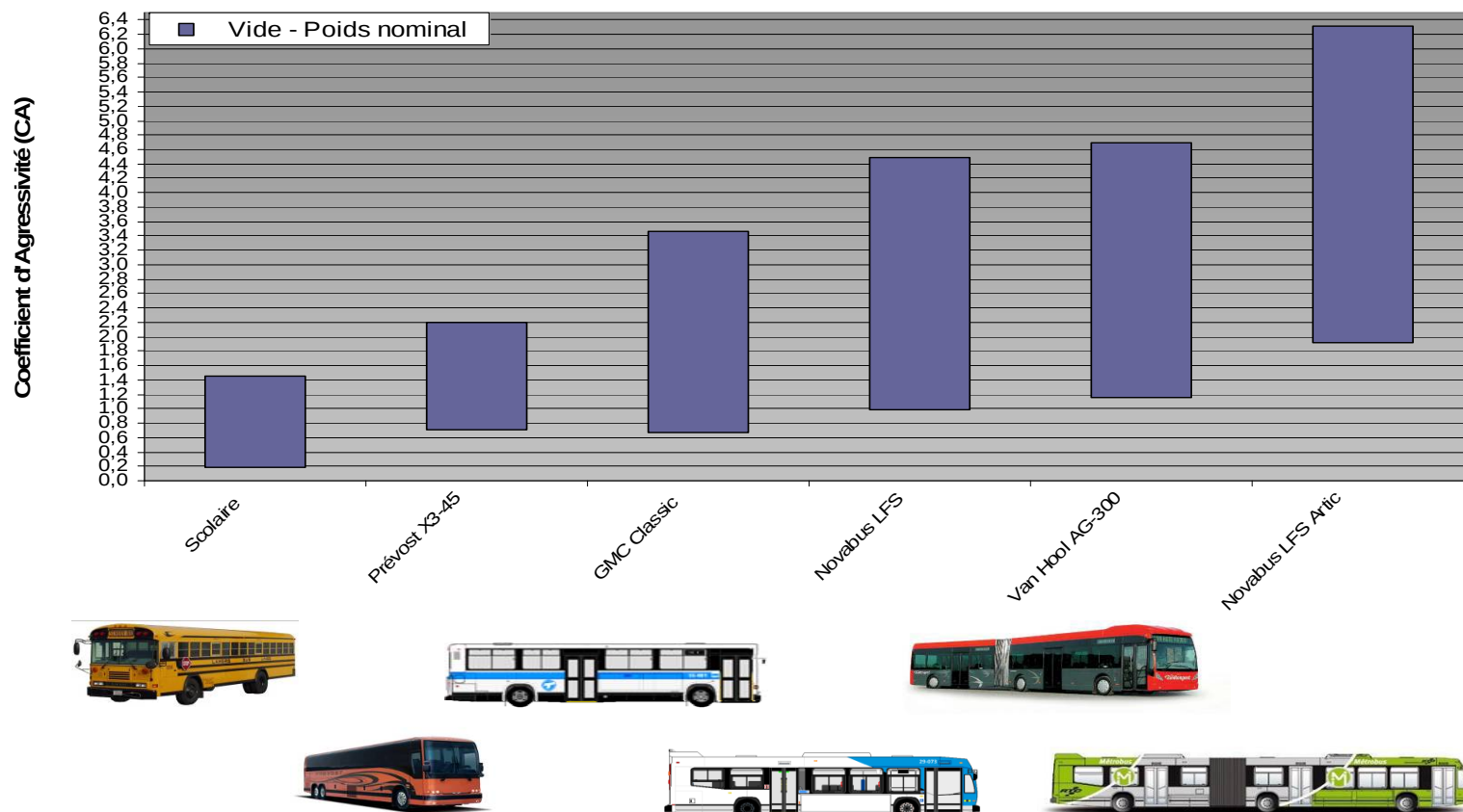
Déformation permanente

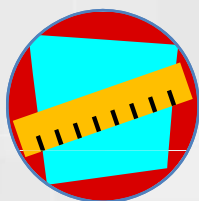


Étude

AGRESSIVITÉ DES AUTOBUS

L'équivalent de la charge axiale simple (ÉCAS) d'un essieu arrière d'autobus peut atteindre près de 5 fois celui utilisé au moment de la conception.

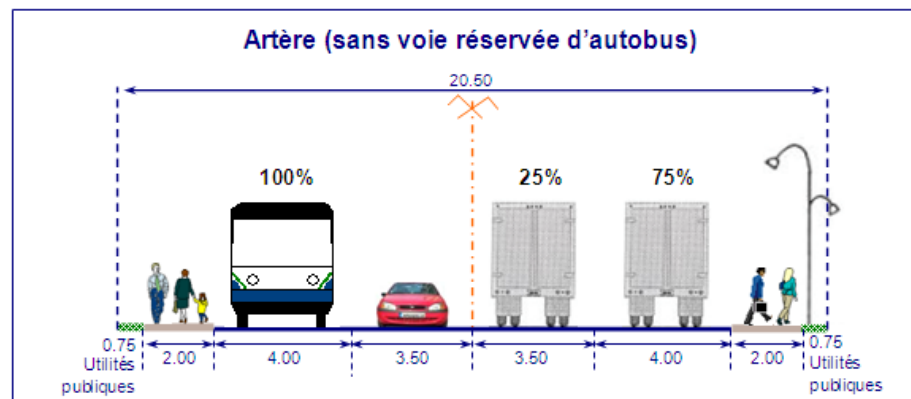
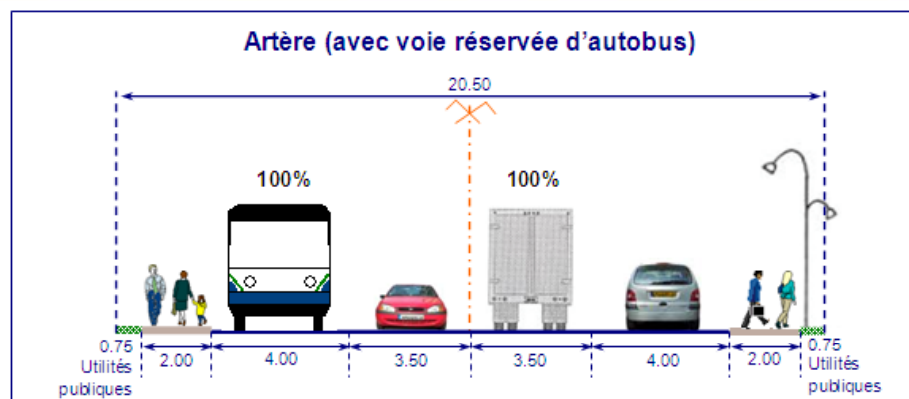




Étude

RÉPARTITION DES VÉHICULES LOURDS

Les charges lourdes sont concentrées sur les voies de droite de la chaussée et les corridors d'autobus accentuent le niveau de sollicitation

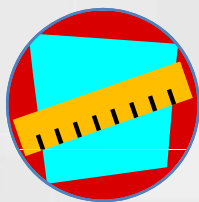




Étude

VARIATION SAISONNIÈRE DES MATÉRIAUX

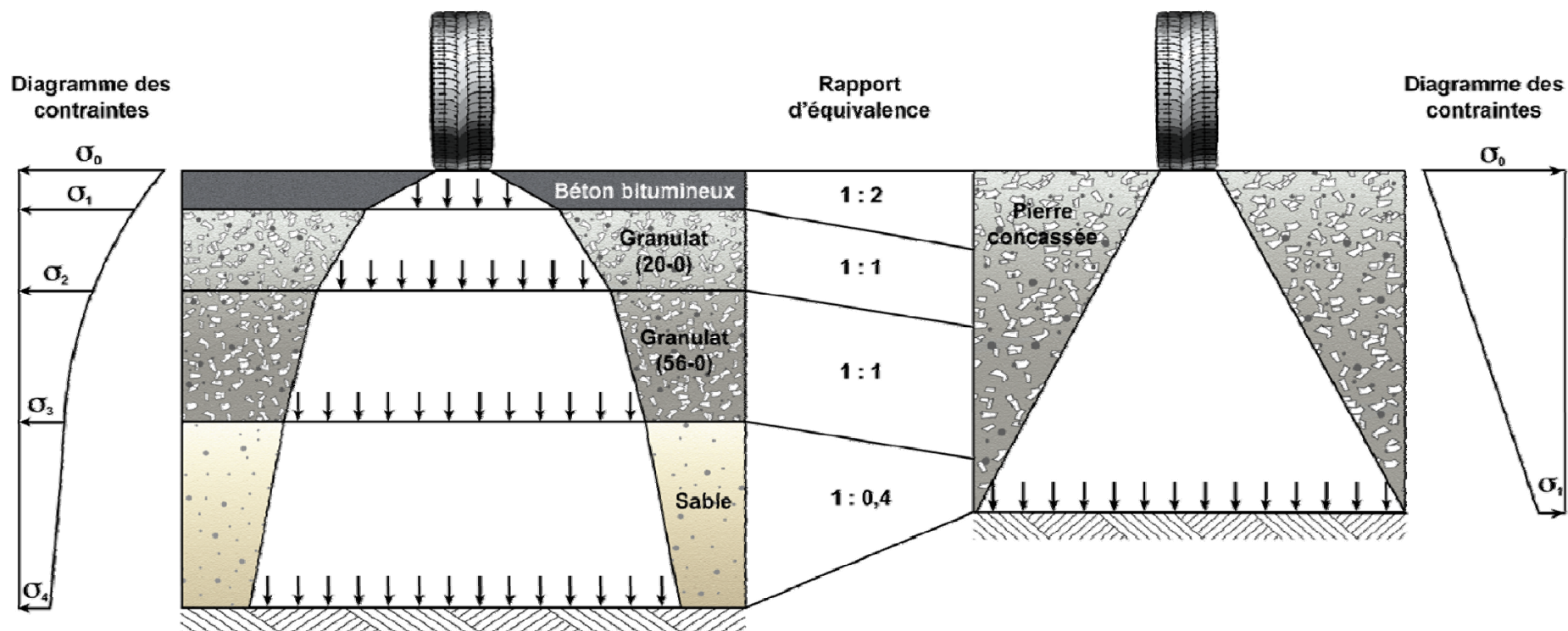
La rigidité des matériaux granulaires et des sols est grandement influencée par des facteurs saisonniers (fluctuations des températures et des teneurs en eau)



Étude

APPROCHES DE CONCEPTION

Une grande partie des réseaux routiers au Québec ont été conçus selon une méthode empirique, développée aux États-Unis dans les années 60, qui est révolue

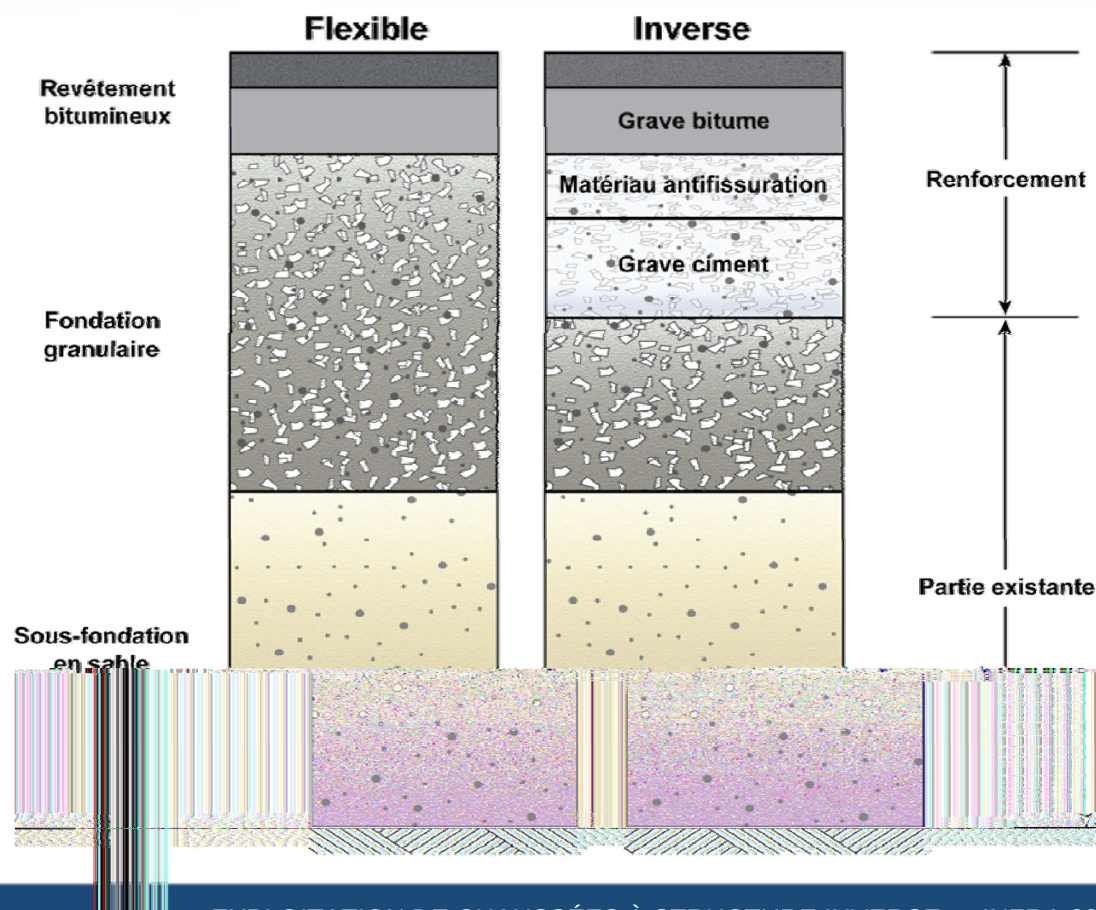




Conception

UTILISATION D'UNE STRUCTURE INVERSE

Une structure inverse comporte généralement trois couches qui ont chacune une fonction spécifique (renforcement, antifissuration et roulement)





Conception

ENDOMMAGEMENT RELATIF - CHAUSSEE FLEXIBLE

Une chaussée conventionnelle type a une durée de vie d'environ 5 ans et l'endommagement par fatigue se produit en majeure partie durant la période estivale

ARTÈRE PRINCIPALE

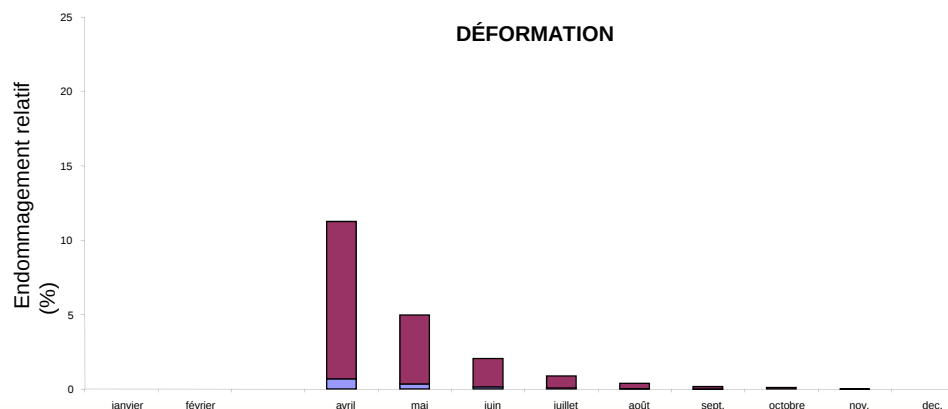
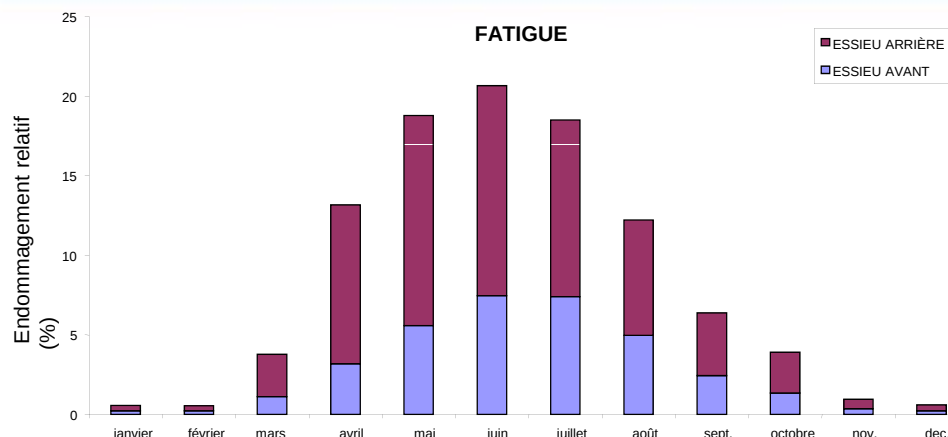
TRAFIC D'AUTOBUS: 250 A/j
VITESSE DES AUTOBUS: 50 km/h

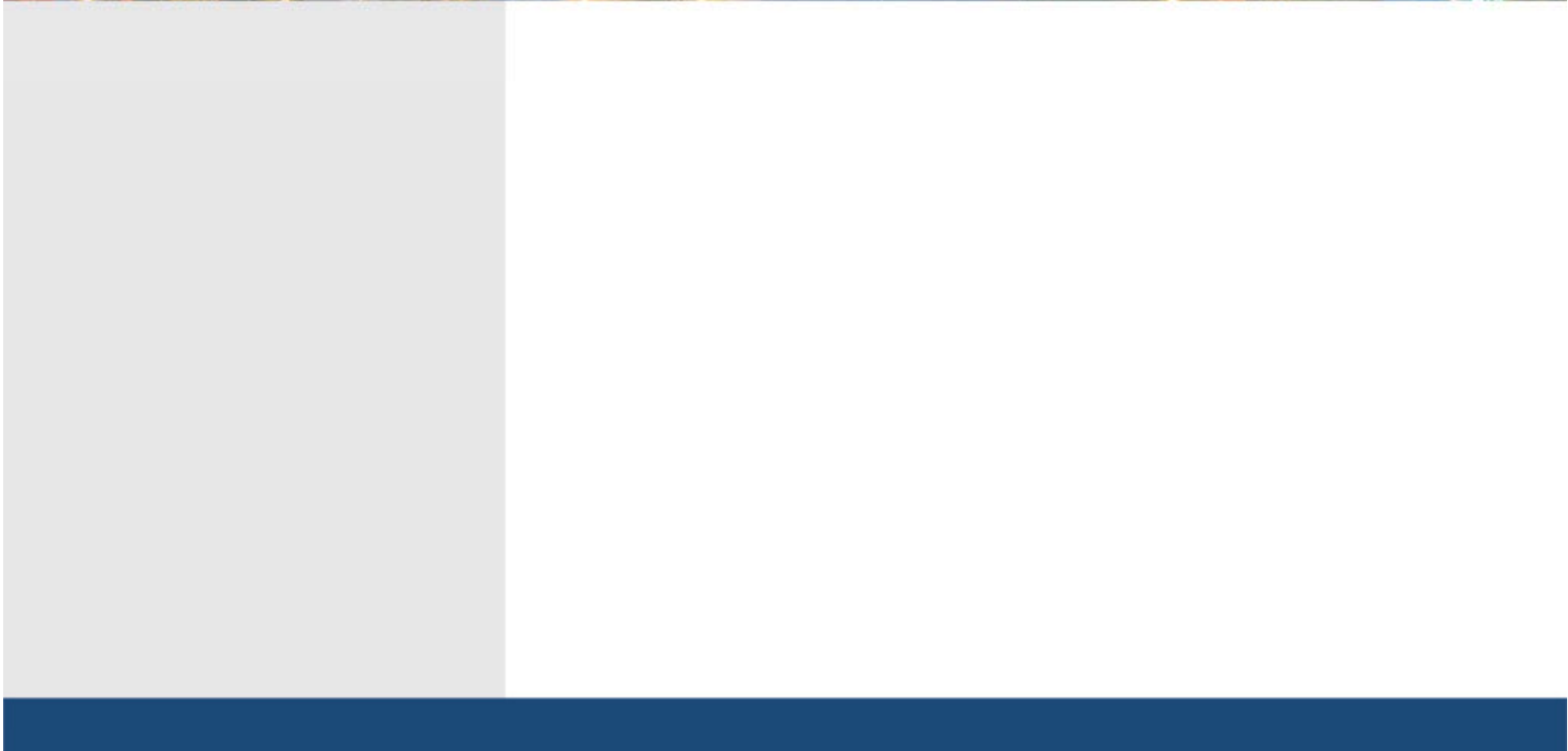
	(mm)	(mm)
1) EB-10S		40
2) EB-20		70
Revêtement:	110	
3) MG		450
4) ST		450
Épaisseur totale:	1010	
5) SS1		790
6) SS2		-----

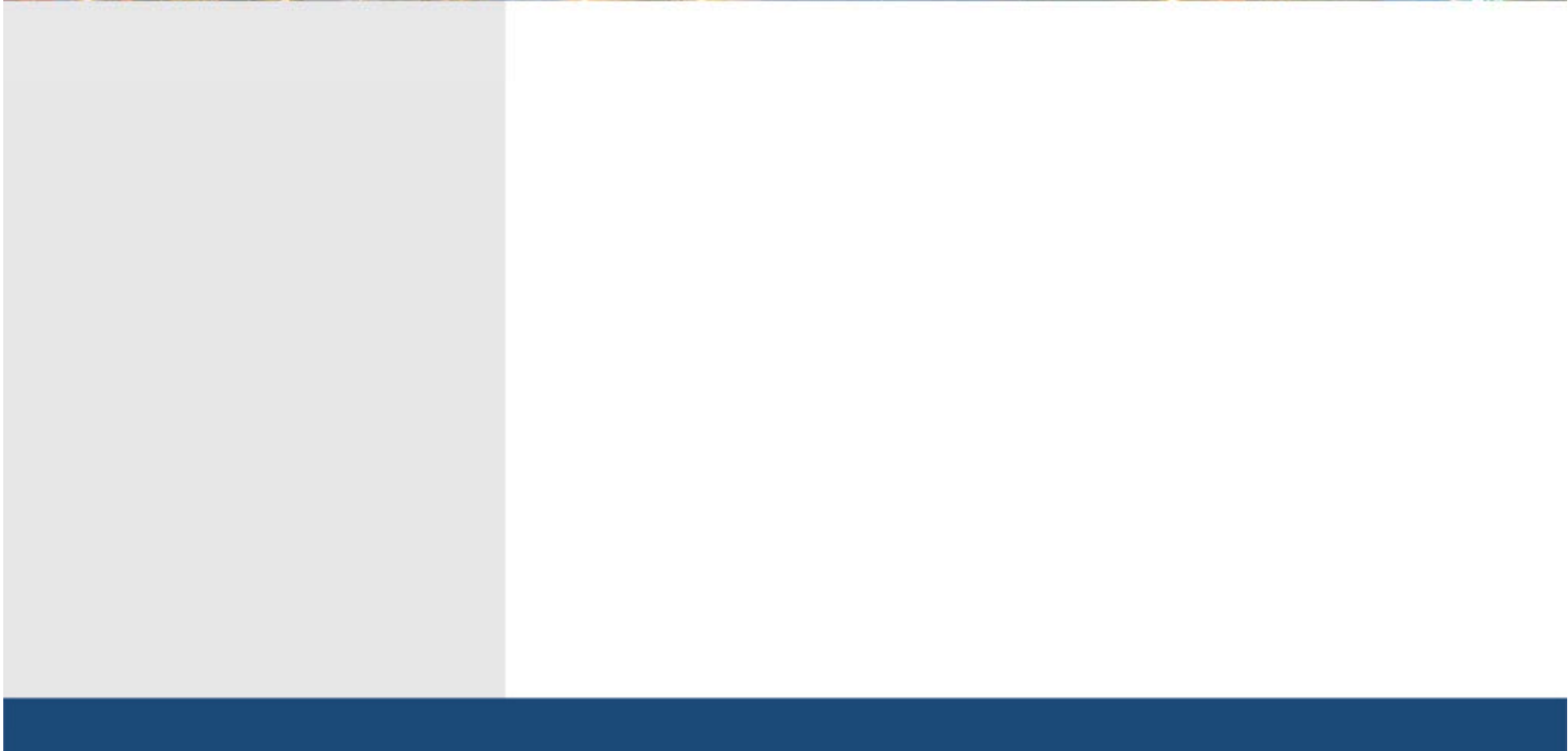
ENDOMMAGEMENT RELATIF

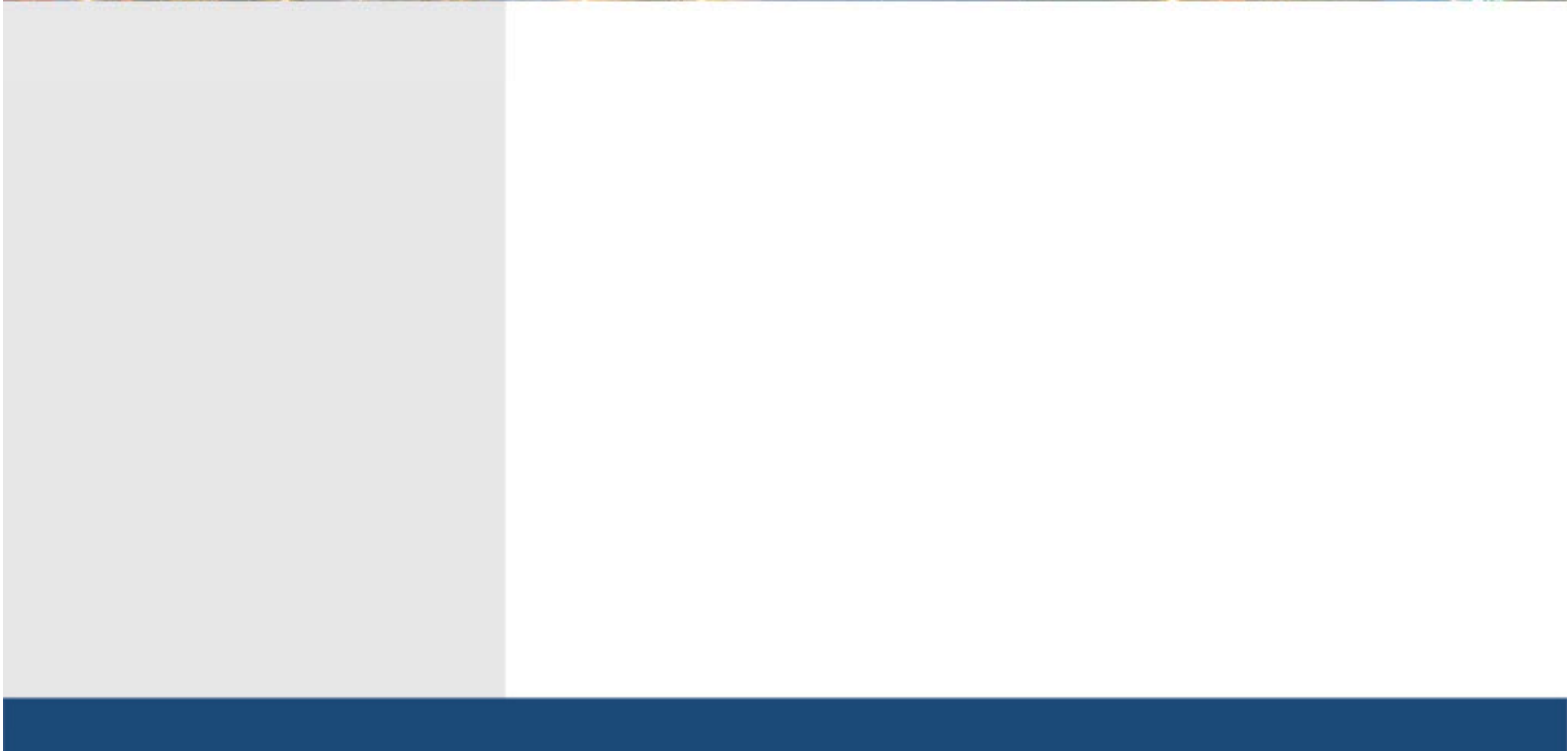
Fatigue: 100%
Déformation: 20%

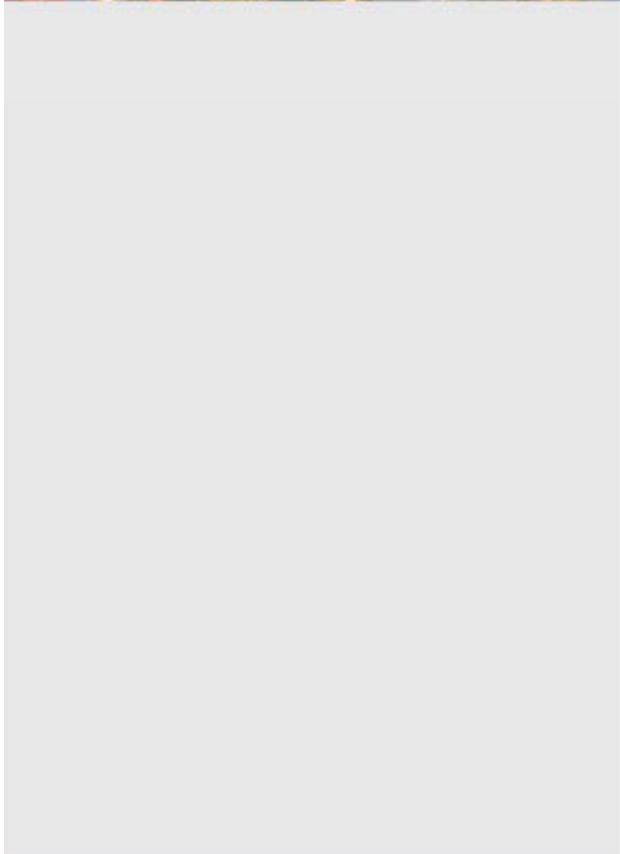
DURÉE DE VIE: 5 ans











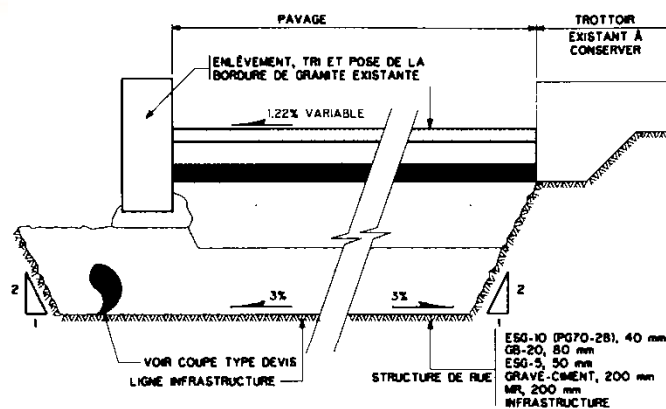


Expérimentation

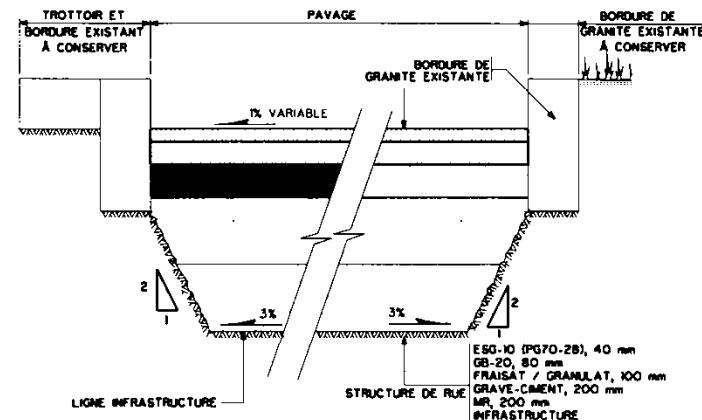
COUPES TRANSVERSALES

Les planches d'essais sont toutes constituées d'un revêtement bitumineux (40 mm ESG-10 et 80 mm GB-20) et d'une couche de grave ciment (200 mm)

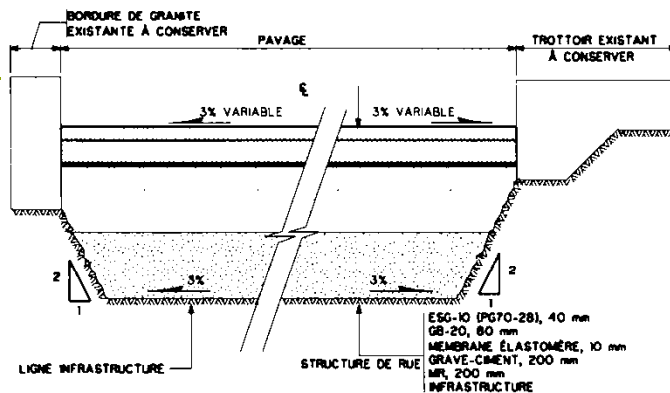
ESG-5 50 mm



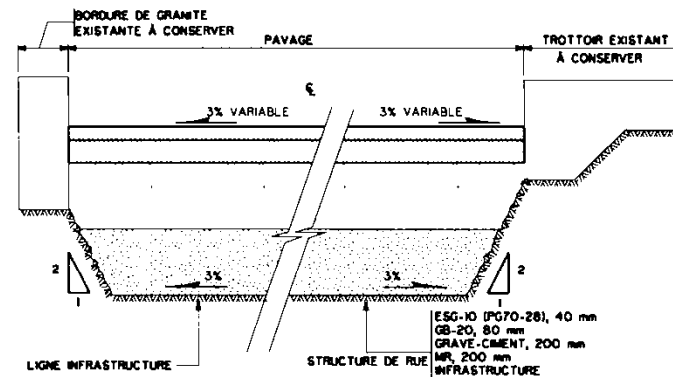
Fraisat / Granulat 100 mm

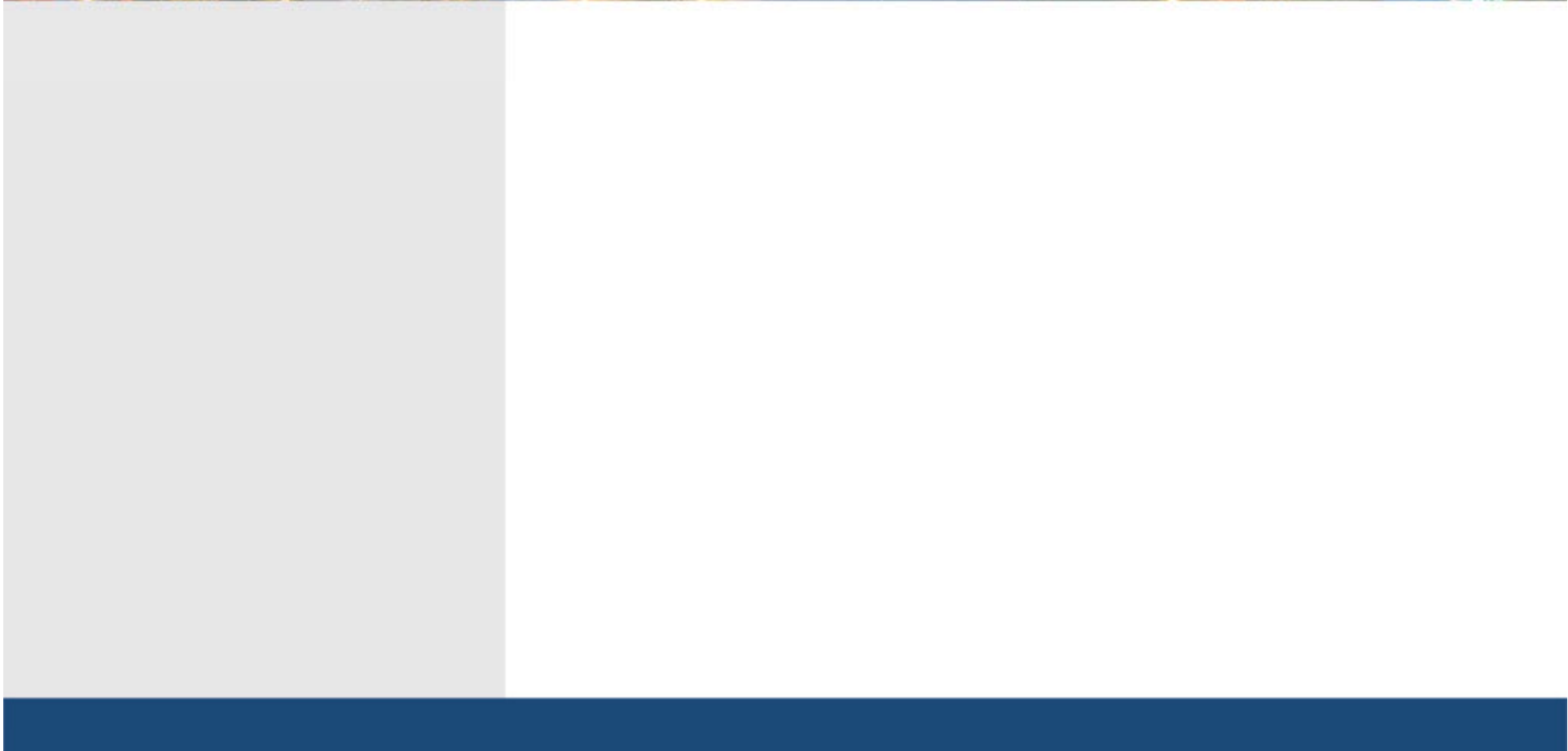


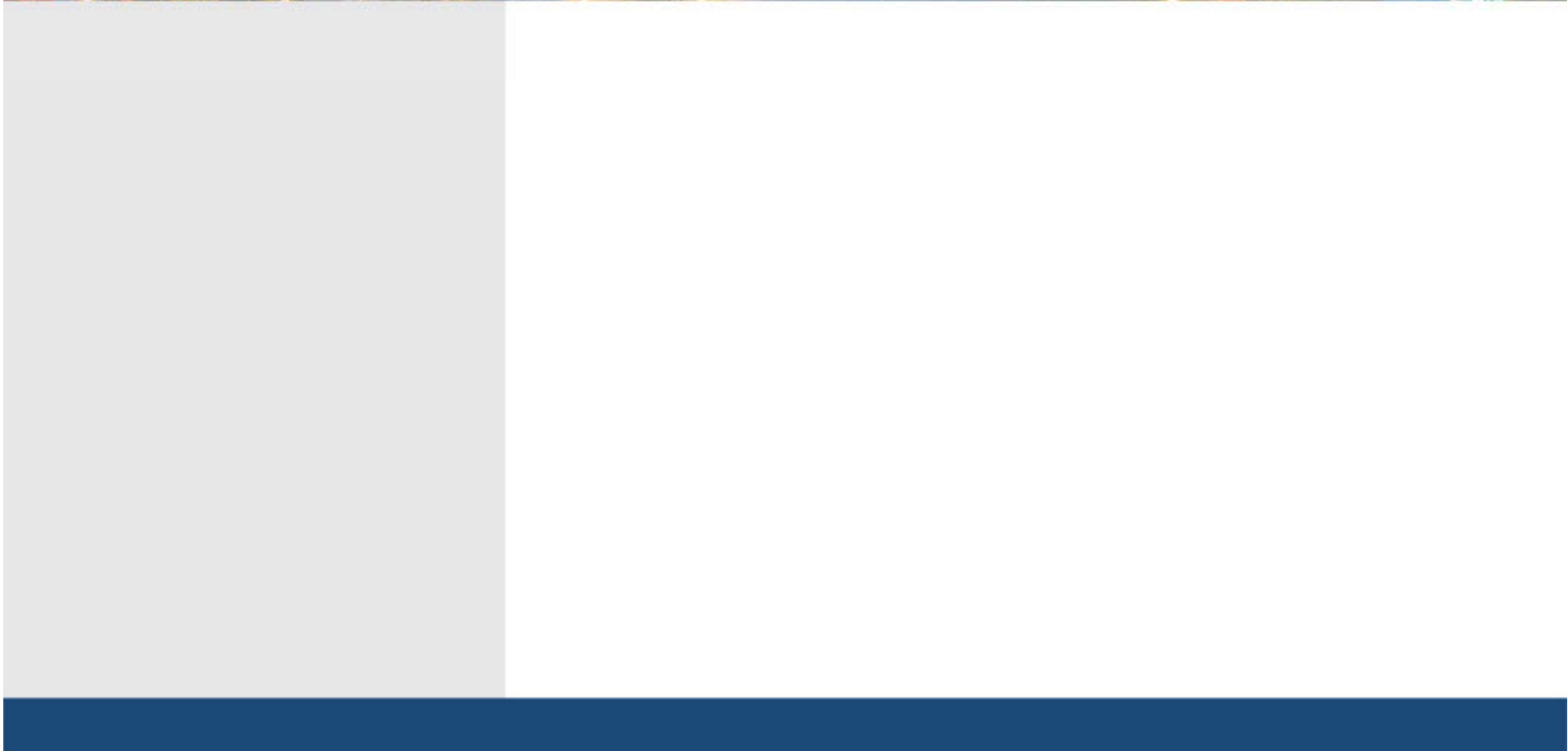
Membrane élastomère 10 mm

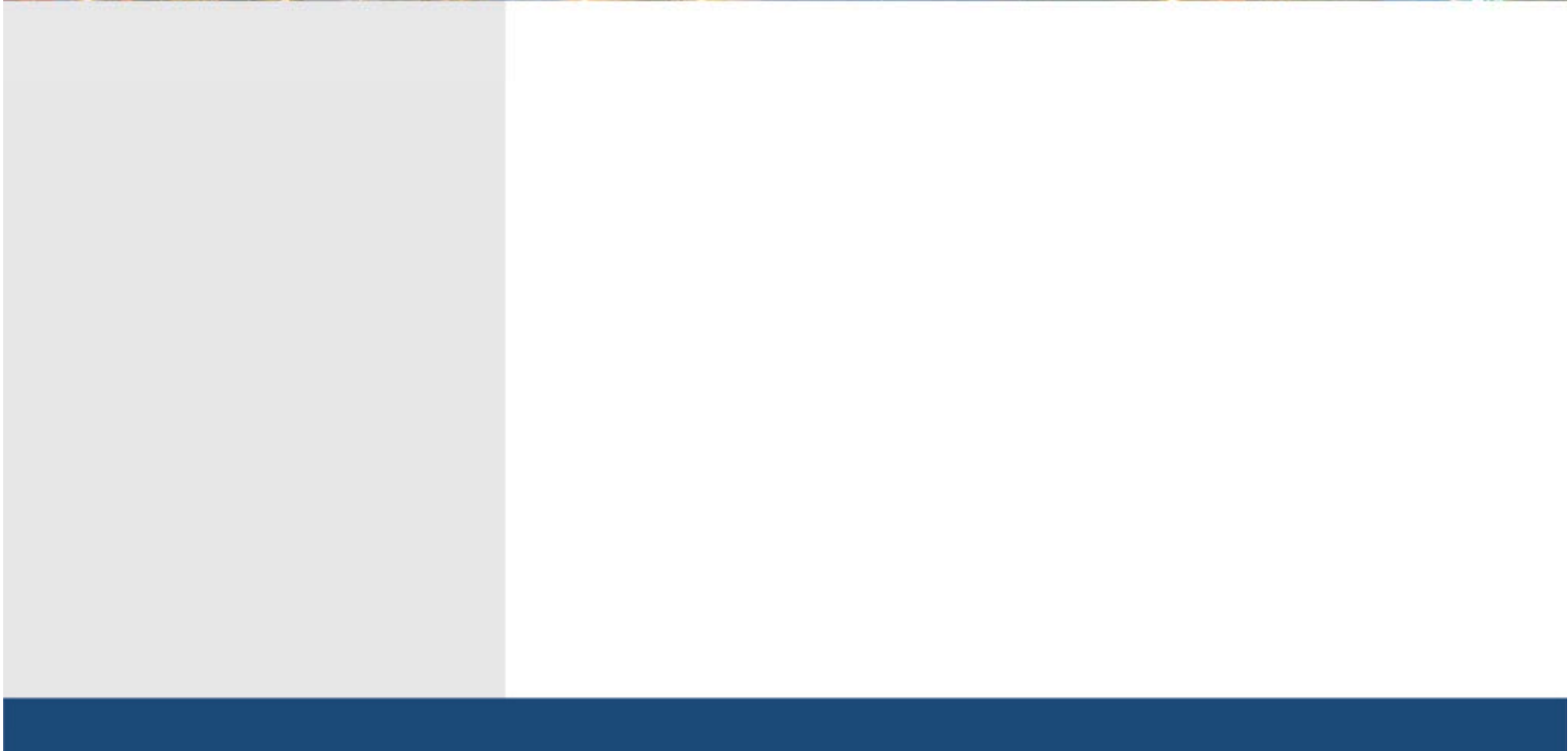


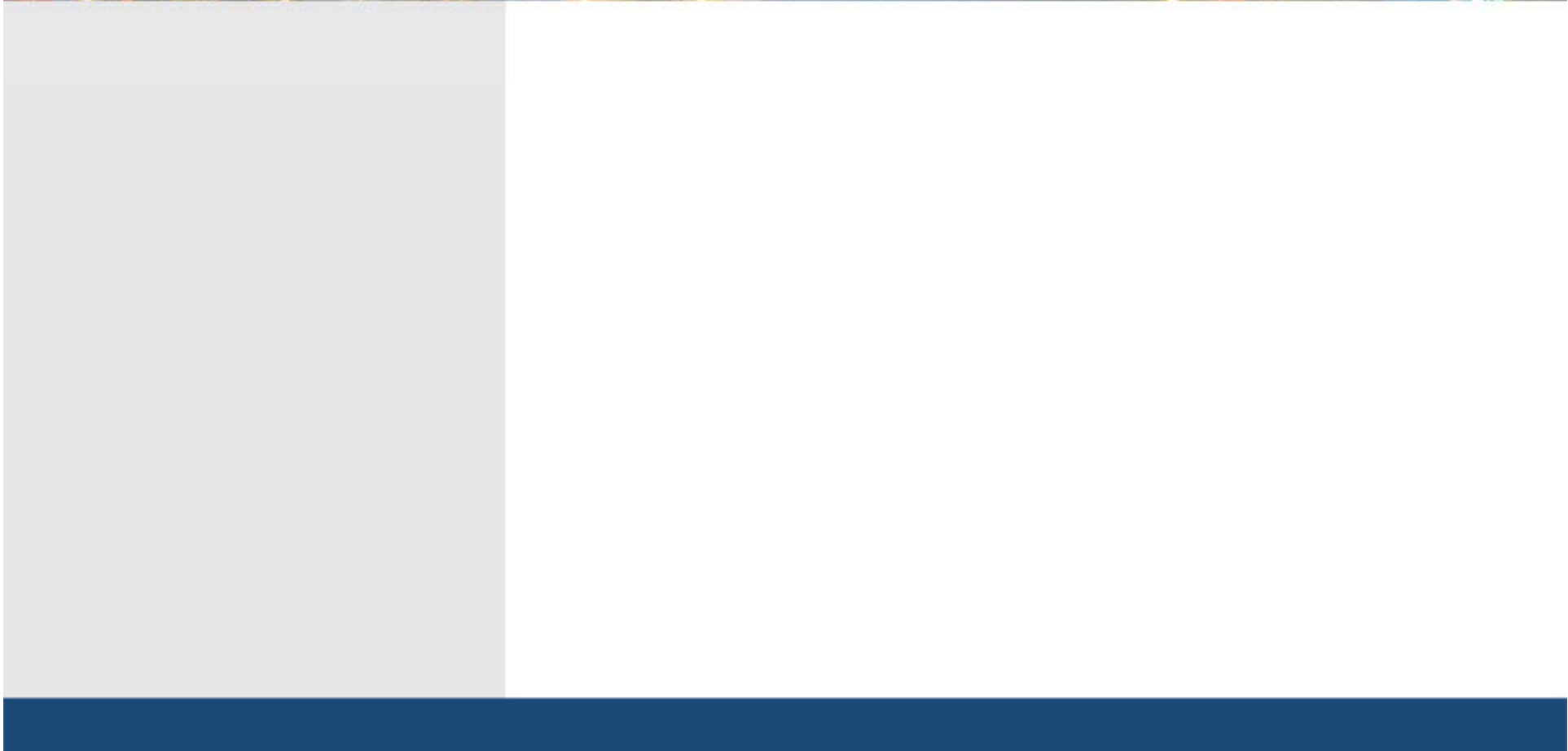
Section Témoin Sans anti- fissure

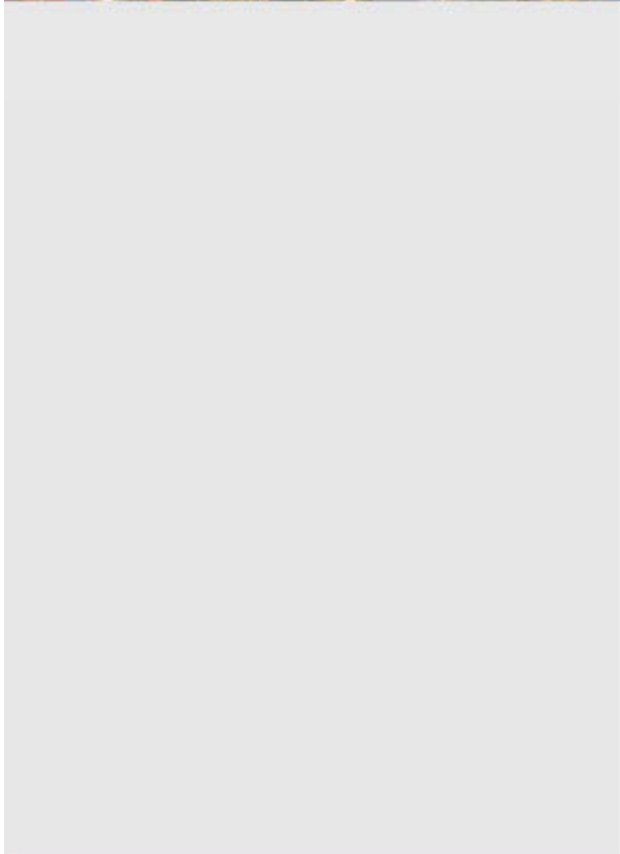


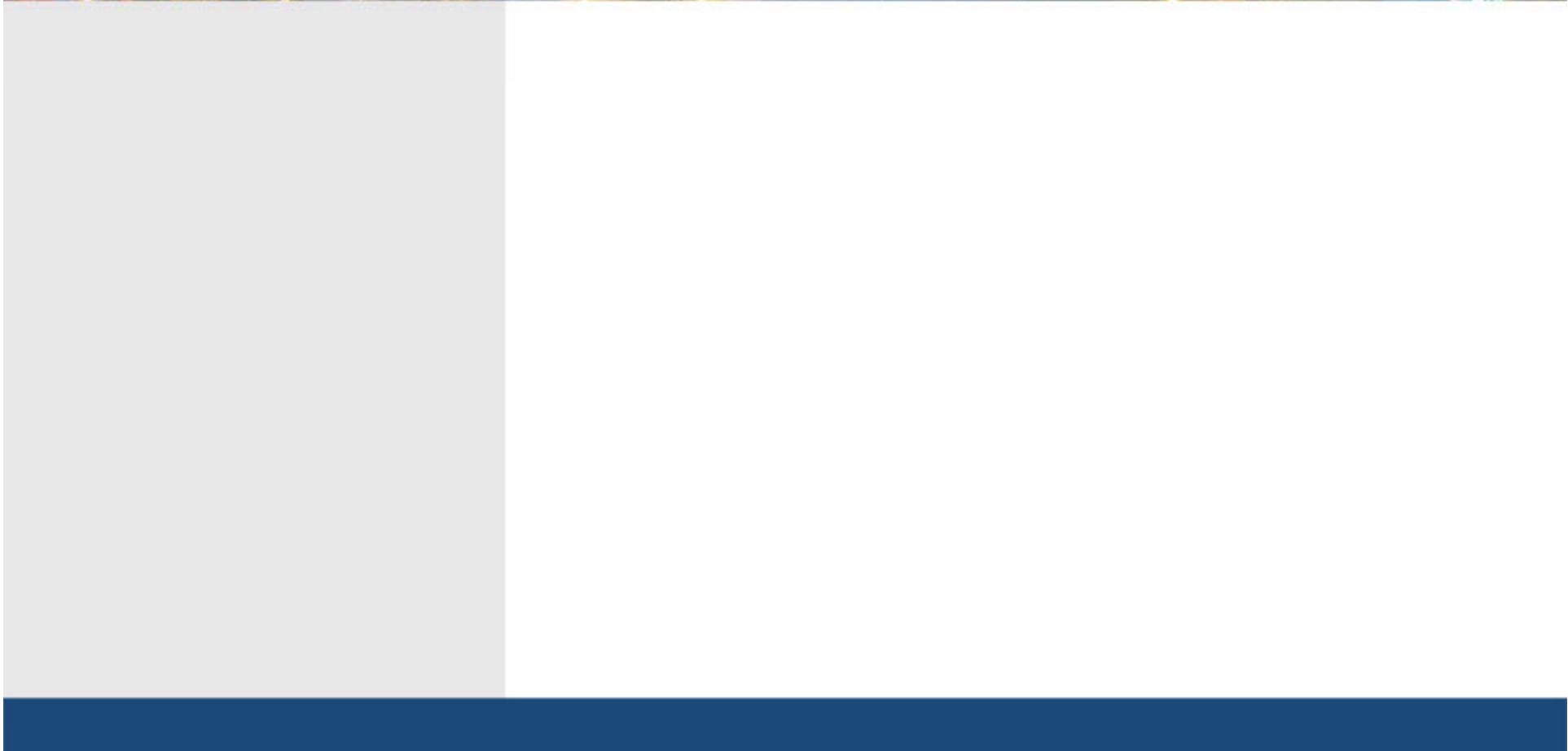


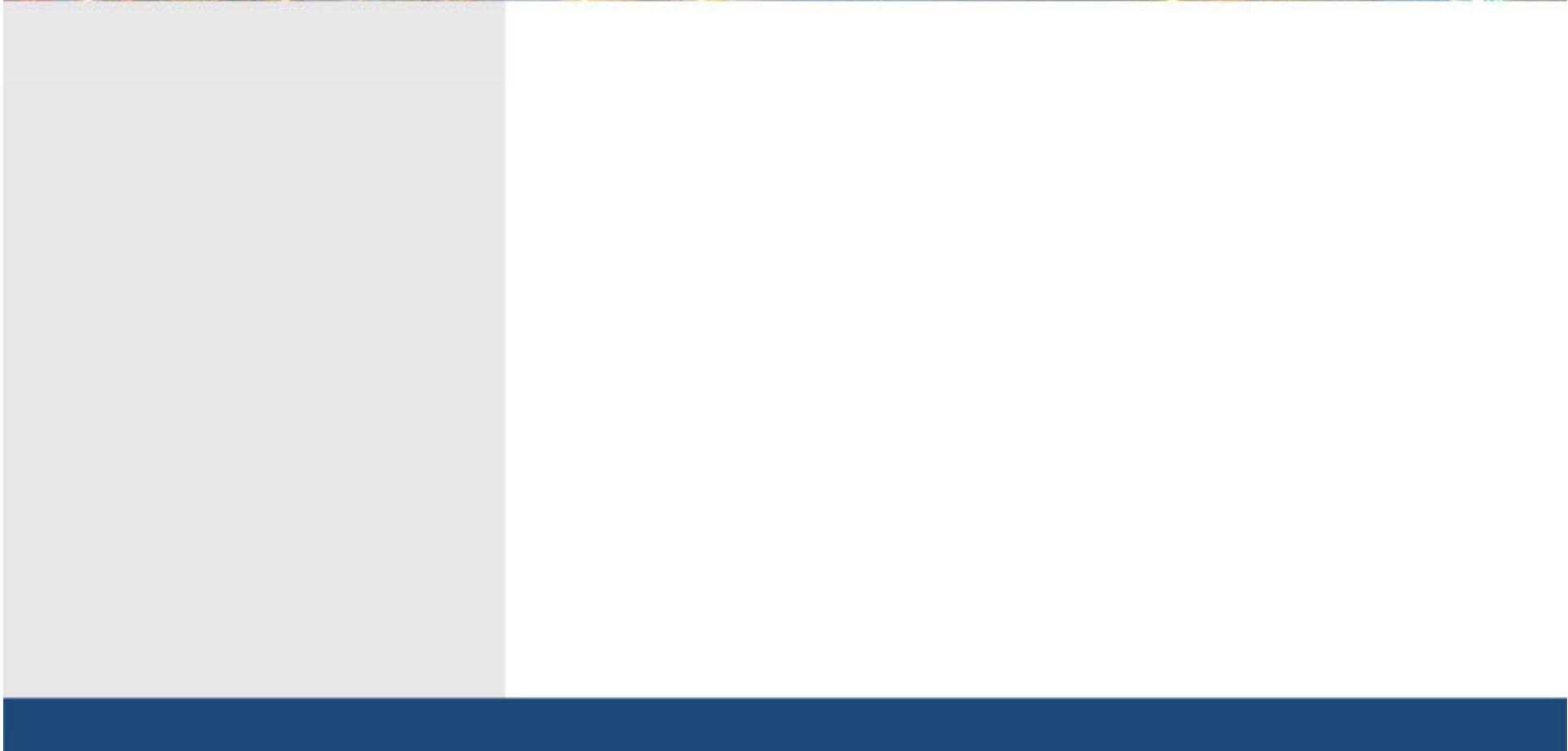














Mise à l'épreuve

ESSAI DE CHARGEMENT ACCÉLÉRÉ

Les essais ont été réalisés à 25 °C avec un nombre de passages d'essieux de 10 000 par jour à une vitesse de 10 km/h, représentant près de 300 000 cycles



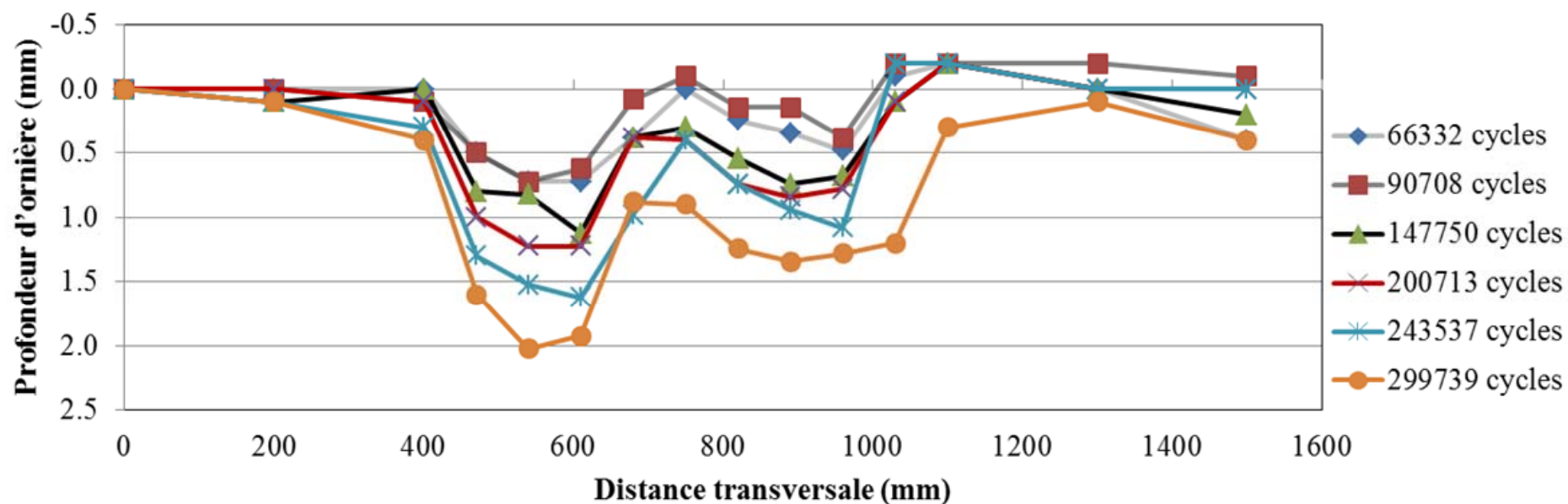


Mise à l'épreuve

RÉSULTAT DU VIEILLISSEMENT ACCÉLÉRÉ

L'empreinte des pneus jumelés apparaît légèrement à la surface de la chaussée (essai avec une charge de 6 500 kg et une pression de pneus de 830 kPa)

Section 2a (Fraisat)

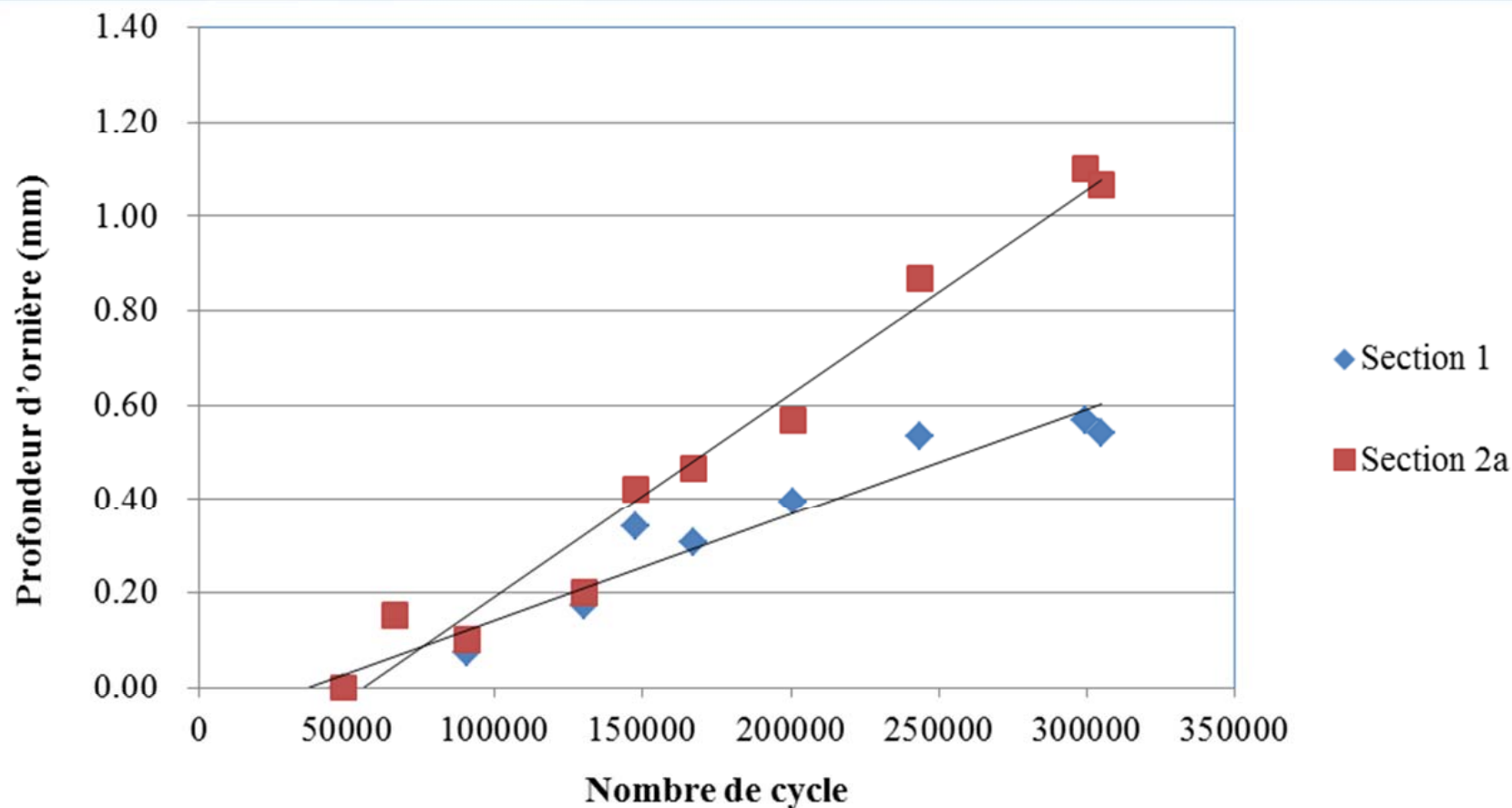


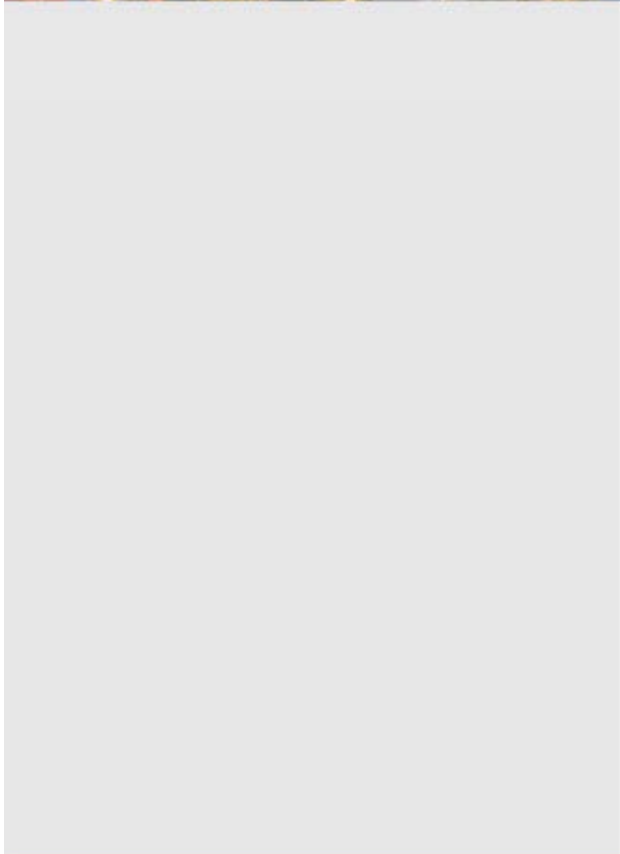


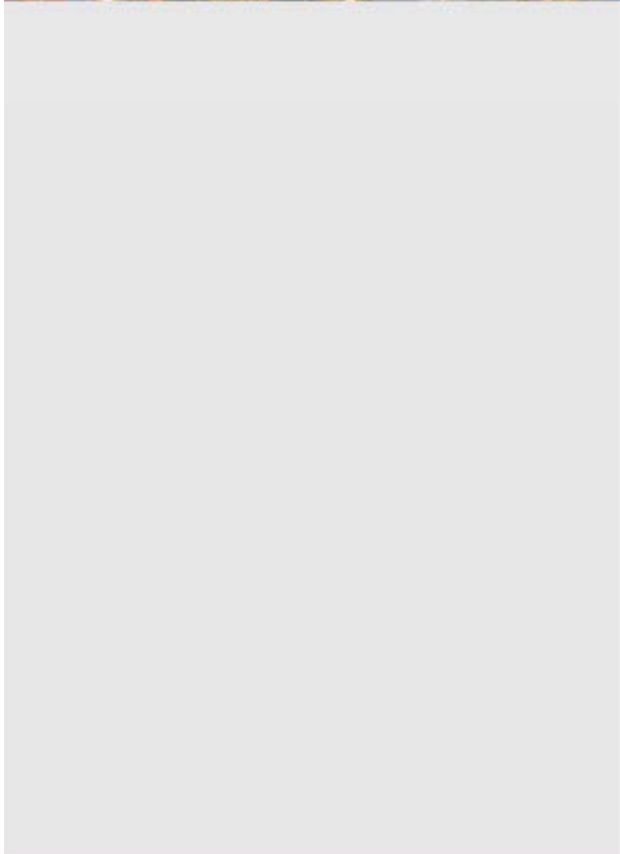
Mise à l'épreuve

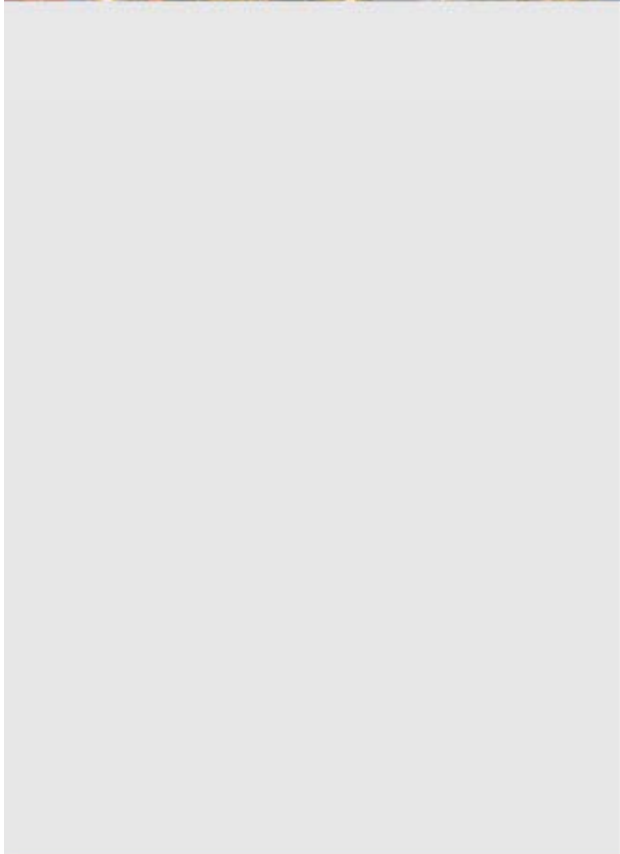
RÉSULTAT DU VIEILLISSEMENT ACCÉLÉRÉ (SUITE)

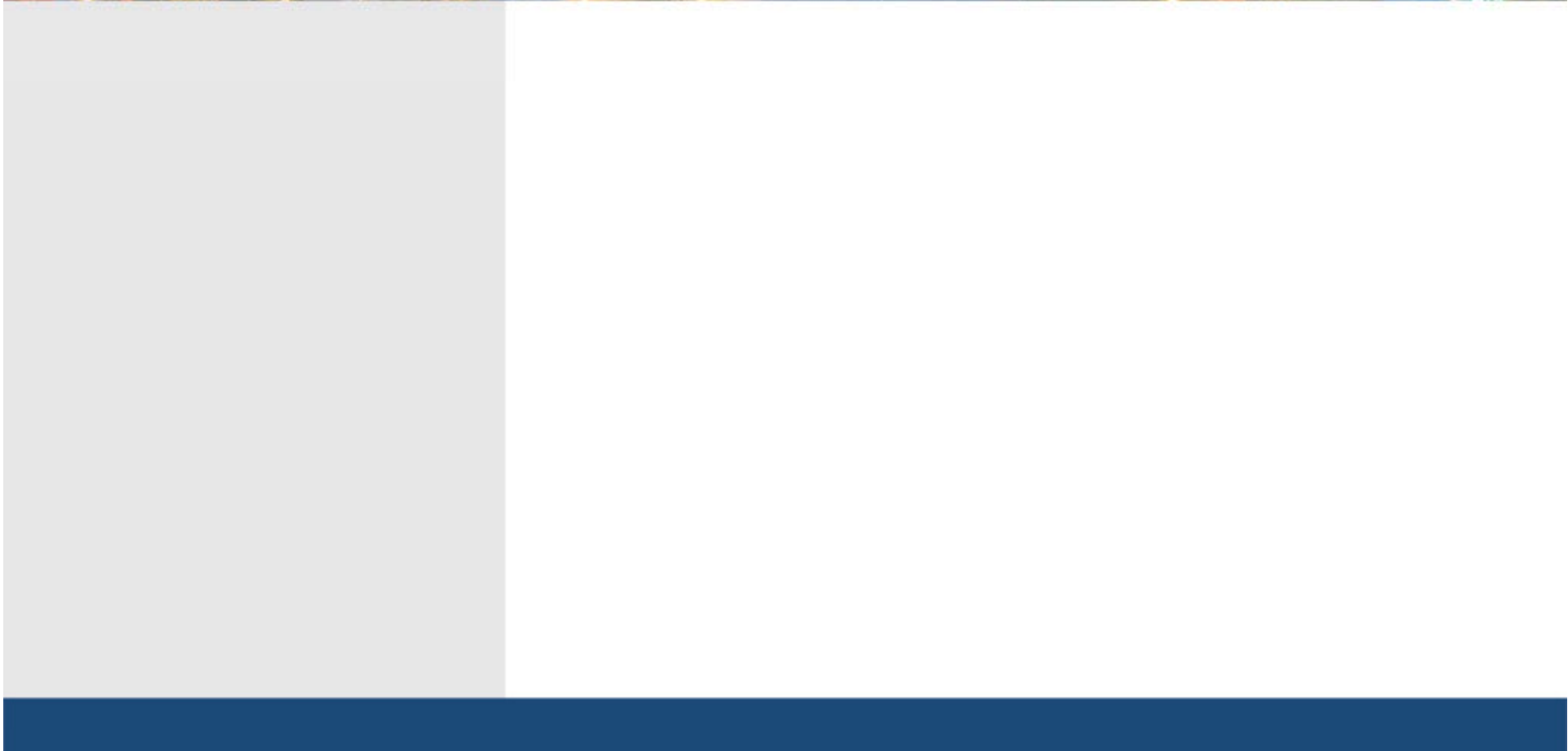
La section 1 (ESG-5) s'ornièrre environ deux fois plus lentement que la section 2a (Fraisat), ce qui fait ressortir la meilleure performance du ESG-5

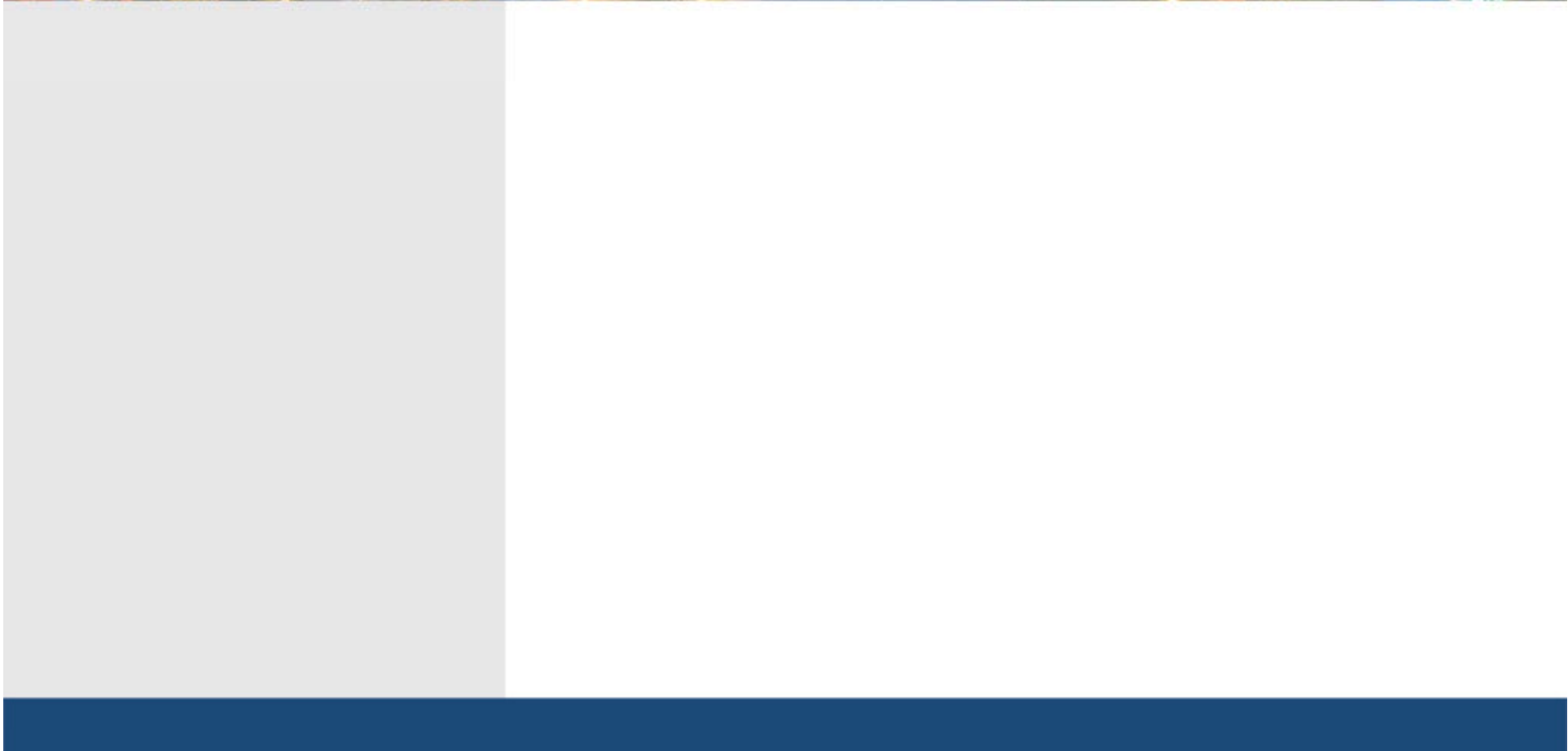














MERCI

