



Structure et roulement réunis

PERFORMANCE STRUCTURALE

Structure et roulement réunis

Une seule couche qui fait la surface de roulement *et* la structure de la chaussée

204 t **Portance C-17**
Un C-17 Globemaster porté comme surface de roulement finale

3 705 **PSI en compression**
25,5 MPa, laboratoire tiers accrédité AASHTO

1,78 mm **d'ornièrè**
après 20 000 passages — moins du septième de la limite

100 k **cycles à 46-60 °C**
aucune déformation ni ornière mesurable



Objet du document

Résumer les points forts de la performance structurale du système LL-TEQ™ — des mesures issues de laboratoires tiers accrédités et des portances certifiées par des autorités militaires, pas des projections.

✓ La route qui porte un C-17

Un C-17 Globemaster — 204 tonnes (450 000 lb) — porté comme surface de roulement *finale*, sous 100 000 cycles de charge à 46 à 60 °C sans déflexion ni orniérage, performance certifiée par des ingénieurs militaires américains (méthode PCASE 2.09). Ce qui porte un avion-cargo militaire chargé porte sans difficulté un dix-roues, une fourgonnette de livraison pleine ou votre voiture.

Le système LL-TEQ™ transforme le sol en place en une chaussée solide, d'un seul bloc. Pas de couches qui se décollent : la surface de roulement et la structure ne font qu'un. Les chiffres qui suivent proviennent d'essais en laboratoire indépendant accrédité et de portances certifiées par des ingénieurs militaires — ce ne sont pas des projections, ce sont des mesures.

Plus solide en service qu'au laboratoire

01

Le rôle du confinement* dans une vraie chaussée

* Confinement — serrage de la matière par le sol qui l'entoure : ne pouvant plus s'étaler, elle porte beaucoup plus.



En laboratoire, on écrase un petit échantillon isolé, libre de s'étaler sur les côtés. Dans une vraie chaussée, la matière traitée est serrée de tous les côtés par le sol qui l'entoure : le chiffre du laboratoire est donc un **plancher**, pas la vraie résistance en service.

Du sable libre cède sous le pied ; enfermé dans un seau, il vous porte debout. Le liant polymère du système LL-TEQ™ soude les particules en un seul bloc — et plus la charge appuie, plus la matière se serre et plus elle tient.

✓ 3 705 PSI (25,5 MPa) vérifiés — et c'est un plancher

Sur banc d'essai, isolée, la résistance en compression atteint déjà 3 705 PSI (25,5 MPa), mesurée par un laboratoire indépendant accrédité AASHTO. En service, confinée, elle dépasse ce chiffre.

Sur une route, une ornière de 12,5 mm est la limite au-delà de laquelle la chaussée est jugée trop creusée et doit être refaite. La technologie LL-TEQ™ reste très loin de cette limite, même dans des conditions volontairement sévères.

Orniérage — essai de passage de roue sous immersion totale

1,78 mm de creux seulement après 20 000 passages, sous immersion complète dans l'eau — soit moins du septième de la limite de 12,5 mm.

Chaleur — 100 000 cycles de charge à 46 à 60 °C

Aucune déformation ni ornière mesurable : la chaleur ne fatigue pas la matière.

Les essais en laboratoire mesurent une matière si peu perméable qu'à travers sa masse, le temps que l'eau mettrait à progresser d'un seul centimètre se calculerait en **années**.

Autrement dit, même pour une route constamment recouverte d'eau, il faudrait des années avant que l'eau ne traverse. Or une vraie route n'est jamais sous l'eau en permanence : la pluie s'écoule, la surface sèche, et cette eau n'a jamais le temps d'entrer.

Des ingénieurs militaires américains ont certifié la technologie LL-TEQ™ comme surface de roulement finale sous des avions-cargos lourds, en calculant le nombre de passages admissibles à partir de mesures sur le terrain :

AVION	CHARGE	PASSAGES CERTIFIÉS
C-17 Globemaster	204 t (450 000 lb)	2 470
C-130 / C-130J	70 t (155 000 lb)	23 847
KC-130J	79 t (175 000 lb)	10 000 et plus

Ces charges, concentrées sous de fortes pressions de pneus, dépassent celles du trafic routier. Ce qui porte un avion-cargo militaire chargé porte sans difficulté un dix-roues, une fourgonnette de livraison pleine ou votre voiture.



Plusieurs familles de preuves indépendantes — résistance en compression, résistance à l'orniérage, tenue à la chaleur et à l'eau, charges aéronautiques réelles — convergent toutes vers la même conclusion : une performance structurale élevée. Les données brutes proviennent de laboratoires tiers accrédités et d'autorités militaires, pas du fabricant ni du distributeur.

✓ Ce ne sont pas des projections, ce sont des mesures

Ce document résume les points forts. Le dossier technique complet, signé par un ingénieur, détaille l'ensemble des essais et leurs limites.

| Dossier complet

Performance structurale du système LL-TEQ™ — Mark D. Hardy, P.E., Hardy Engineering, Santa Monica (CA), licence PE 36538, 12 mai 2026.

Essais accrédités et données de terrain qui sous-tendent les chiffres ci-dessus, repris dans le dossier signé par l'ingénieur.

ESSAI / ÉLÉMENT	MÉTHODE	LABORATOIRE / AUTORITÉ · ANNÉE
Carotte de béton concassé Ozinga, traité 4 %	ASTM C31/C42	S.A.M. Consultants (AASHTO) · 2019
Argile silteuse sableuse avec gravier, traité 4 %	ASTM C31/C42	S.A.M. Consultants (AASHTO) · 2017
Carottes de sable-argile, traité 4 %	ASTM C39/C42	S.A.M. Consultants (AASHTO) · 2016
Courbe de cure à 28 jours	ASTM C31/C42	S.A.M. Consultants (AASHTO) · 2023
Essai de passage de roue Hamburg	AASHTO T-324	Behnke Materials Engineering (AMRL) · 2018
Charge accélérée MMLS	MMLS	Kamen Engineering, Australie · 2012
Conductivité hydraulique	ASTM D5084	S.A.M. Consultants (AASHTO) · 2017
Aérodrome Mocerón (Honduras) — DCP / CBR / passages	PCASE 2.09	USAF AFSOC · 2015–2019
ALZ Sandhill (Twentynine Palms) — DCP / passages	PCASE 2.09	USMC MAWTS-1 · 2019
Reconnaissance géotechnique et portance immédiate	IPI	Grollemund LaboRoutes, France · 2019



SOLUTIONS

Stabilisation avancée des sols

COURRIEL

info@ll-teq.com

SITE WEB

www.ll-teq.com

COORDONNÉES

217-650 Rue Graham Bell
G1N 4H5, Québec, QC, Canada