

Centre de Nantes
Route de Bouaye
CS 4
4434 Bouguenais Cedex

Département MAST

Groupe MIT : Matériaux pour les
Infrastructures de Transports

Résistance à l'arrachement

Ferhat Hammoum

Chef de groupe Matériaux pour les
Infrastructures de Transports

Téléphone : 02 40 84 57 67
Télécopie : 02 40 84 59 94
Mail: ferhat.hammoum@ifsttar.fr
Site Web: www.ifsttar.fr

ACCREDITATION
N° 1-0535

Certification ISO 9001 – LRQA

*Etablissement public
à caractère scientifique
et technologique*

Demandeur: Alexis Duployez, société LRVision SARL

Responsable Technique

**Adresse : LRVision, 13 Rue du développement ZI de VIC
31320 CASTANET TOLOSAN**

Date de la demande :

Référence de la demande :

Intitulé de l'affaire : Essai de résistance

Responsable d'essais : Jean-Philippe Terrier

Chargé d'essai : Jean-Philippe Terrier

N° Activité : XX2-F15643

Paris (siège)
58, Boulevard Lefebvre
75732 Paris Cedex 15

Marne-la-Vallée

Satory-Versailles

L'accréditation COFRAC atteste uniquement de la compétence du laboratoire pour les essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole (*)

- **PROGRAMME D'ESSAIS :**

Essais de résistance à l'arrachement contrôlé en mode déplacement sur trois échantillons référencés.

Fréquence de sollicitations : 0.5 Hz

Surface sollicitée : 0.0154 m²

- **IDENTIFICATION DES ECHANTILLONS**

**RESINEO DRAIN HP : 1 plaque 500X500 mm découpé en 3 échantillons
(2 testés – 1 référence)**

RESULTATS

Annexe 1 : rapport d'essais

Annexe 2 : photos des échantillons après essai et commentaires

Annexe 3 : classification des véhicules

Ce Procès verbal est établi en 1 exemplaire(s) adressé à LRVision SARL

Date 30/07/2015

Le Chargé d'essais

Jean-Philippe Terrier



Annexe 1 : RAPPORT D'ESSAIS sur la résistance à l'arrachement

I : Présentation du programme d'essai

Matériaux:

La demande de l'entreprise **LRvision** concerne l'étude de la résistance à l'arrachement de trois types de matériaux ayant un rôle de couche de surface.

Matériels :

Pour les besoins des essais, on utilisera un dispositif prototype (Brevet N° FR 06 50 054), le Triboroute, qui est le produit d'un programme de recherche mené depuis plusieurs années à l'IFSTTAR.

Le Triboroute est un applicateur de charge constitué d'un vérin muni d'un patin de forme logarithmique et recouvert d'une gomme de 8 mm d'épaisseur avec des caractéristiques physiques et mécaniques proches des matériaux utilisés pour les pneumatiques automobile.

Le banc muni du vérin vertical permet d'appliquer une sollicitation à la surface de l'échantillon.

Dans le cadre de la demande d'essai exprimée par la société LRVision, nous avons réalisé les tests de résistance aux arrachements sur la formule de matériaux : RESINEO DRAIN HP.

Le protocole expérimental s'est déroulé en imposant un déplacement du patin logarithmique constant à une fréquence permettant d'obtenir une charge nominale proche de celle d'un véhicule léger de classe 1 (2 à 3 bars).

Le banc d'essai est muni des capteurs de force, de déplacement et de température.

L'évolution de l'état de surface peut se traduire par un arrachement significatif de granulats qui sera exprimé par une perte de masse kg/m^2 ou par un réarrangement des granulats sans arrachement.

Méthode de dépouillement :

Après chaque séquence d'arrachement comportant un nombre de cycle prédéfini, une pesée est effectuée et permet d'exprimer la **perte de masse par rapport à la surface sollicitée**.

Cette surface sollicitée est calculée par différence entre le déplacement vertical correspondant au point de contact entre la gomme et l'échantillon et le déplacement vertical correspondant à la position basse.

La perte de masse par rapport à la surface sollicitée, est ensuite pondérée par le nombre de cycles afin d'obtenir un taux de perte en $\text{kg/m}^2/\text{cycle}$.

II : Présentation des échantillons et des essais réalisés pour les besoins de l'étude

- Essais à 2000 cycles, pesées tous les 500 cycles sur les échantillons RESINEO DRAIN HP.

- Test n°1

N° Echantillon	Masse initiale (Kg)	Température (°C)	Nombre de cycles effectués
RESINEO DRAIN HP 1	3485.4	21	2000

- Test n°2

N° Echantillon	Masse initiale (Kg)	Température (°C)	Nombre de cycles effectués
RESINEO DRAIN HP 2	3424.4	21	2000

- Les paramètres d'essai sont fixés selon le mode opératoire de l'essai d'arrachement

Amplitude de déplacement	70 mm
Fréquence de la sollicitation	0.5 Hz
Largeur du patin (sens transversal à la sollicitation)	140 mm
Surface sollicitée :	0.0154m ²

III : Résultats des essais de résistance à l'arrachement

- Essais à 2000 cycles avec pesée tous les 500 cycles pour le RESINEO DRAIN HP.

Les résultats présentés ci-dessous sont la moyenne de deux répétitions effectuées sur les échantillons :

Moyenne des éprouvettes RESINEO DRAIN HP

Cumul du Nombre Cycles	Nombre de cycles par séquence	Perte masse/ Unité Surface (kg/m ²)
0	0	0,000
500	500	0,071
1000	500	0,156
1500	500	0,195
2000	500	0,214

A partir de la droite de tendance sur l'ensemble des points (nombre de cycles, perte de masse/unité surface), le taux de perte moyen de cet échantillon est de $1.07 \cdot 10^{-4}$ kg/m²/cycle.

Nous observons deux étapes :

- La perte de masse par unité de surface est linéaire au cours des 3 premières séquences.
(3×500 cycles – taux de perte moyen = $1.3 \cdot 10^{-4}$ kg/m²/cycle)
- La perte de masse par unité de surface est négligeable au cours de la dernière séquence.
(1×500 cycles – taux de perte moyen = $0.38 \cdot 10^{-4}$ kg/m²/cycle).

La force de résistance moyenne générée est de 1450 N soit une pression moyenne exercée par le patin logarithmique de 2.3 bars.

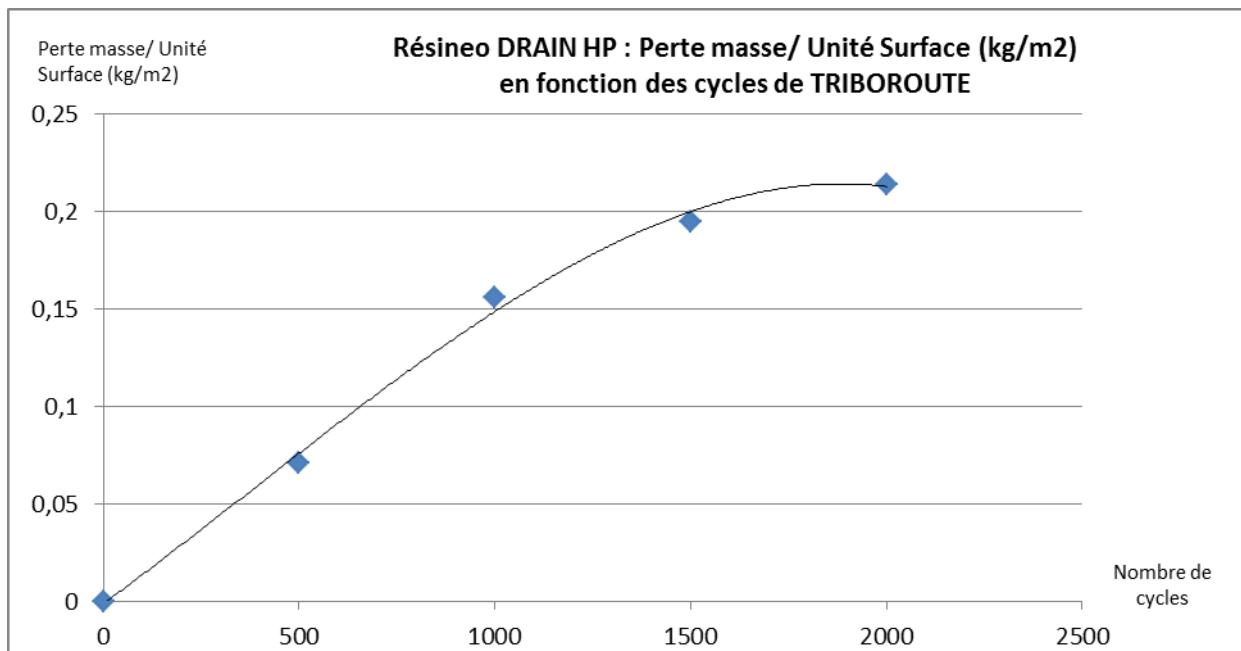


Figure 1 : Courbe de perte de masse en fonction du nombre de cycle

Bilan :

Les conditions d'essai ont permis de mesurer les taux de perte de masse de la formule RESINEO DRAIN HP.

Les forces générées lors de l'essai d'arrachement permettent de conclure sur la tenue à l'arrachement dans les conditions de sollicitations équivalente à un véhicule dit léger.

La formule RESINEO DRAIN HP a un taux de perte de masse moyen très faibles qui le place comme une couche de surface ayant une très forte résistance compte tenu des conditions opératoires représentatives d'un véhicule dit léger.

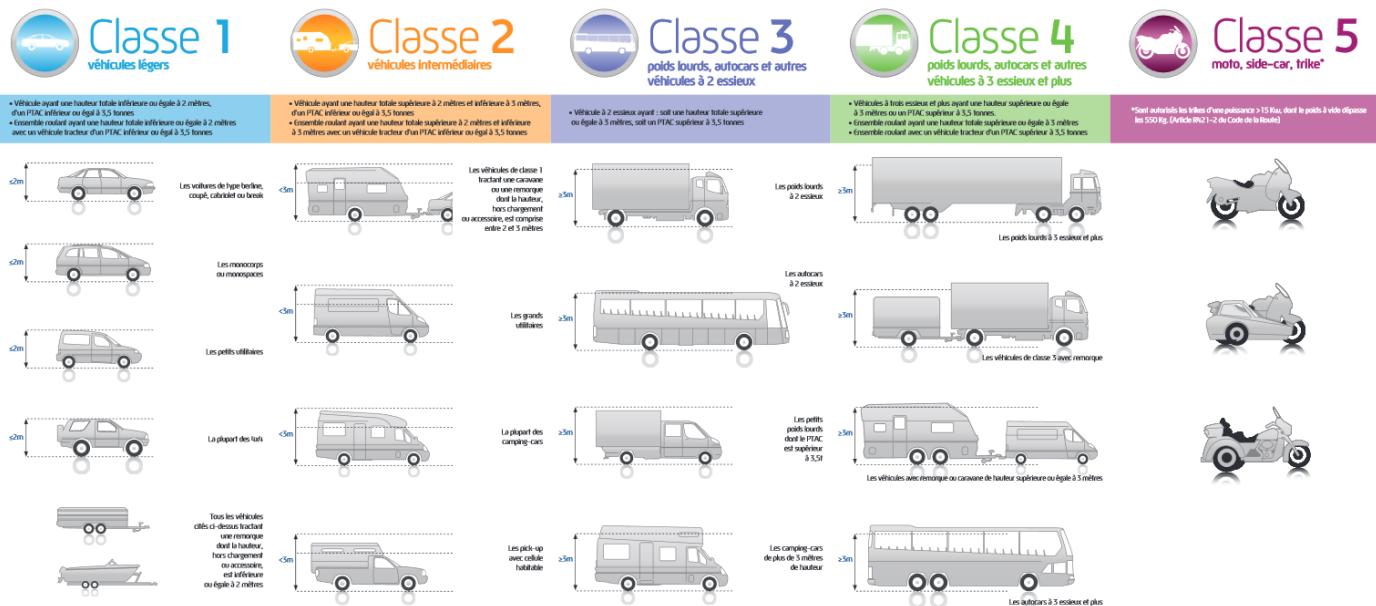
**Annexe 2 : Photos des échantillons
après réalisation de l'essai de résistance à l'arrachement**



Photo 1 : Eprouvette DRAIN HP après 2000 cycles

La formule RESINEO DRAIN HP présente une forte résistance à l'arrachement, la perte de masse final correspond à l'arrachement de granulats (un ou deux) moins bien encastré dans la matrice résine.

Annexe 3 : Classification des véhicules



Class 1:

- Véhicule ayant une hauteur totale inférieure ou égale à 2 mètres,
- Véhicule ayant un PTAC inférieur ou égal à 3,5 tonnes
- Ensemble roulant ayant une hauteur totale inférieure ou égale à 2 mètres avec un véhicule tracteur d'un PTAC inférieur ou égal à 3,5 tonnes.

PTAC = *Masse en charge maximale admissible, sur les cartes grises émises après juin 2004 (arrêté du 22.09.03 du Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer). Se reporter au code F2, mentionné sur la carte grise*

Ministère Français de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer, Décret n° 2000-1355 du 30/12/2000 paru au JO n° 303 du 31/12/2000.