



# Revêtements de sol & chaussées bitumineuses éclaircis au GRANUSIL

**Silmer**

BP 80040 – Rue Ancel de Caïeu 80410 CAYEUX SUR MER

Tél : (33) 3 22 26 61 00 – Fax : (33) 3 22 26 59 24

[www.silmer.fr](http://www.silmer.fr) – [silmer@gagneraud.fr](mailto:silmer@gagneraud.fr)

R.C AMIENS 2000B70226 – Siret 324 950 690 000 10 – N° Identification FR 45 324 950 690

SAS AU CAPITAL DE 261 440 €uros – CODE APE 2399 Z



# Pourquoi éclaircir les chaussées ?



En détail 



# Sécurité routière



La circulation de nuit constitue 20 % de la circulation totale et 45 % des accidents mortels en Europe Occidentale.

En Angleterre, on a enregistré 30 % d'accidents en moins grâce à l'installation d'un éclairage fixe dans les sections dangereuses de certaines routes.

La perception d'obstacles éventuels sur la chaussée dépend en effet directement de la luminance de celle-ci, par contraste.

Il ne faut alors plus prendre en compte les seuls critères de planéité et d'adhérence des couches de roulement : la clarté est devenue une des caractéristiques dominantes dans la diminution des accidents de la route.

**Eclaircir les chaussées augmente la visibilité et contribue, en même temps que l'installation d'éclairage fixe, à la prévention des accidents**



# Economie d'énergie



Les propriétés photométriques d'une chaussée sont caractérisées par les coefficients  $Q_0$  (Coefficient de clarté) et  $S_1$  (facteur de spécularité):

Les chaussées éclaircies ont un facteur  $Q_0$  élevé (énergie lumineuse réfléchie importante) et un facteur de spécularité  $S_1$  petit (pas d'effet miroir). Elles sont souvent synonymes de revêtements de type R1 (clairs) tel que défini par la CIE (Commission Internationale de l'Eclairage).

Quand une route est éclairée, il est alors possible d'obtenir la même luminance avec une chaussée éclaircie et un flux lumineux très réduit qu'avec une chaussée noire classique.

**Les économies d'énergie d'éclairage peuvent aller de 40 à 70 % en fonction de la configuration (tunnel, route éclairée d'un seul côté)**



# Durée de vie de la chaussée



Les chaussées éclaircies reflètent davantage les rayons du soleil. En été, la température de surface peut être diminuée de 10°C. Cette différence est très importante pour la viscosité du liant bitumineux et permet ainsi de limiter le phénomène d'orniérage.

**En plus de diminuer les risques d'aquaplanage par temps de pluie, la limitation de l'orniérage permet d'accroître la durée de vie de la chaussée d'au moins 20 %**





La solution :

# GRANUSIL



# GRANUSIL

**Silmer** est une société basée en Picardie, à Cayeux-sur-Mer. Elle appartient au Groupe familial français GAGNERAUD. Elle est spécialisée dans la calcination de galets de mer. Ces galets, issus de l'érosion des falaises, présentent une rareté géologique précieuse. Ils sont en effet composés de silice quasiment pure (plus de 99 %). A 1 000°C on obtient des galets extra blancs (silice cristobalite) qui, concassés, deviennent le **GRANUSIL**.



# GRANUSIL



<b>PROPRIETES</b>	GRANUSIL est un granulat extra blanc, anti-dérapant, rétro réfléchissant même par temps de pluie et adapté pour des applications de sécurité routière.		
<b>COMPOSITION</b>	Silice (SiO <sub>2</sub> ) à 99.03 %	<b>DENSITE</b>	2.42
<b>DURETE</b>	7 Mohs	<b>LOS ANGELES</b>	42
<b>MICRO DEVAL</b>	12	<b>BLANCHEUR</b>	L > 80
<b>RETROREFLEXION (mcd/m<sup>2</sup>/lux)</b>	Granusil 2/5 sec : 172 ; humide : 117 Granusil 8/10 sec : 176 ; humide : 148		
<b>GRAVILLONS</b>	1/4 - 2/5 - 4/6 - 5/8 mm	Norme CE 13043	

# GRANUSIL

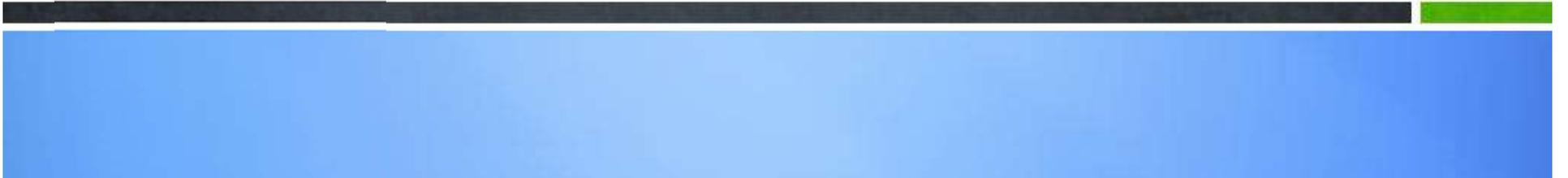
## Ses qualités :

- granulat naturel
- très haut pouvoir réfléchissant même par temps humide
- opacité (il est blanc) y compris par temps de pluie
- économie des coûts d'éclairage public supérieure à 30%
- s'inscrit dans des solutions longue durée de vie
- produit en France

## Ses avantages :

Nos granulats s'intègrent parfaitement dans des projets environnementaux au travers de :

- mise en mise de **solutions techniques durables**
- **lutte contre les îlots de chaleur**
- utilisation de granulats avec un **faible impact carbone**
- augmentation de la **sécurité routière** dans les villes, dans les Eco quartiers



# GRANUSIL

Le GRANUSIL peut être incorporé dans les enduits superficiels ou les enrobés. Le revêtement obtenu a les caractéristiques suivantes :

**Classe R1** grâce à sa blancheur et son effet diffusant  
**Excellente adhérence** tant par la macro que par la microstructure (PSV > 56)  
**Résistance accrue à l'orniérage**

En France un béton bitumineux très mince (BBTM), clair et lumineux a fait l'objet d'une charte innovation avec le Ministère de l'Equipement.



Cloutage de l'enrobé au  
Granusil 1/4 mm

Ce revêtement est clouté au **GRANUSIL** ce qui le rend immédiatement très clair et de classe R1, qui correspond à la catégorie de revêtements de clarté et de spécularité la plus élevée (classification CIE).

Le **GRANUSIL**, également présent dans l'enrobé même (28 % des agrégats utilisés), permettra la persistance de cette clarté et de cette classe R1 dans le temps après décapage et usure du revêtement.

# GRANUSIL

Le **GRANUSIL** s'impose comme le granulat idéal pour les domaines suivants :

**Sécurité Routière** par sa blancheur et son adhérence

**Coût financier réduit** grâce à une durée de vie accrue des chaussées

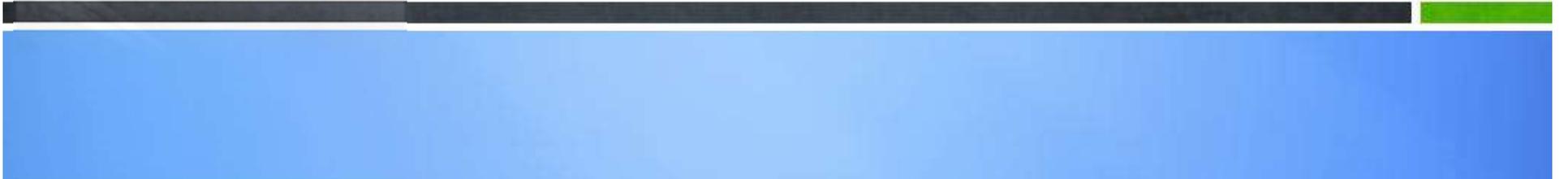
**Économies d'énergies** pour l'éclairage

**Développement durable** par son bilan carbone

En Allemagne du Nord, il est ainsi devenu une référence, et en particulier à Hambourg où il est intégré à la totalité des couches de roulement depuis plus de 40 ans.

En Suisse : 18 tunnels avec cette technique depuis 10 ans, mais aussi de nombreux ponts pour la réduction du rayonnement solaire.

En France, plusieurs tunnels ont également été réalisés dans les Alpes (Dullin, l'Épine) ainsi qu'à Paris (Les Halles, St Cloud), de même que des bretelles d'accès au périphérique.



# Le GRANUSIL en tunnel

Tunnel référence : Baregg (Zurich – CH)

Longueur 1 000m – largeur 7.50 m – Hauteur 4m

Eclairage renforcé : 150 m de chaque côté - Eclairage faible (section courante) : 700 m



Tunnel Sud sans GRANUSIL



Tunnel Nord avec GRANUSIL



# Comparatif entre chaussées avec ou sans GRANUSIL



Chaussée	Noire	Claire (28 % Granusil)
Qo (cd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> )	0.07	0.126
Eclairage section courante (8 760h/an) Puissance installée (KW)	49	14
Eclairage section renforcée (1 750h/an) Puissance installée (KW)	80	33
Puissance consommée (kwh/an)	569 240	180 386
Coût de l'installation d'éclairage	100 000 €	75 200 €
Coût de fonctionnement/an (prix moyen retenu 0.075 €/KWh)	42 693 €	13 529 €

**L'économie d'énergie pour l'éclairage est de 70 %**

# Comparatif entre chaussées avec ou sans GRANUSIL



## Rentabilité

Le surcoût pour ce tunnel en terme de granulats (**GRANUSIL**) a été d'environ **20 K€**.

L'économie sur l'installation même d'éclairage a été de **25K€**.

L'économie annuelle sur la consommation pour l'éclairage est d'environ **30 K€**.

## Bilan Carbone (en tonnes de CO2)

Tunnel référence 1000 m	Chaussée noire	Chaussée claire (28 % GRANUSIL)
Calcination du GRANUSIL	0	1T440
Eclairage du tunnel / an - France	13T100 / an	4T100 / an

Source ADEME – Guide des facteurs d'émission – Janvier 2007  
Gaz : 0.056 kg / kwh – Electricité : France : 0.023 kg / kwh

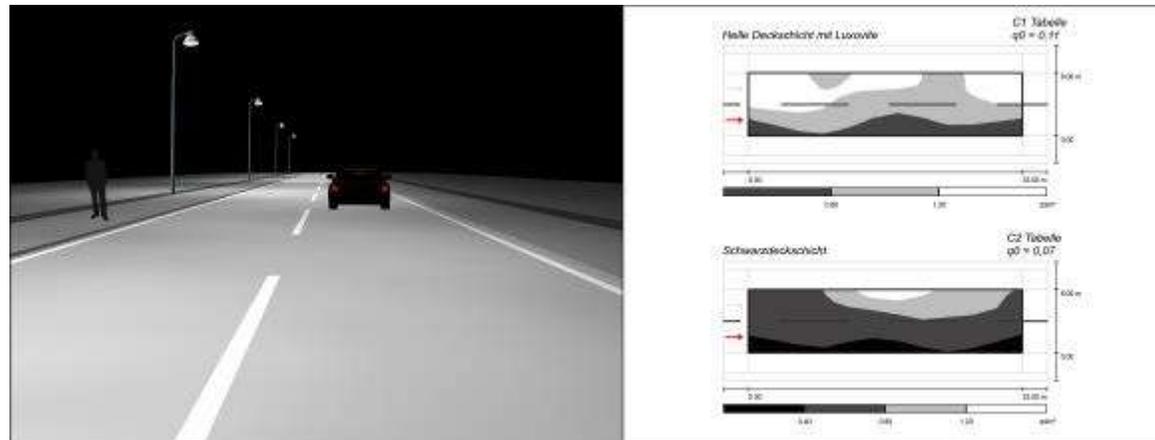
**Bilan Carbone sur 25 ans : France 223 Tonnes de CO2 en moins**

# Le GRANUSIL sur chaussées extérieures éclairées

Largeur chaussée : 8m

Eclairage : 1 seul côté

Distance poteau / chaussée : 3 m Hauteur éclairage : 8 m



Etude Dipl.Ing. Peder OBro – Af Hansen & Hemeberg 2008

# Le GRANUSIL sur chaussées extérieures éclairées



Chaussée	Noire	Claire (20 % Granusil)
Qo (cd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> )	0.07	0.11
Classe	R2	R1
Poteaux / km	31	27
KW installés / km	5.2	3.1
Frais installation / km	108 200 €	101 058 €
Coût de fonctionnement / an (prix moyen retenu 0.075 € /kwh)	1 750 €	1 085 €

**L'économie d'énergie pour l'éclairage est de 40 %**

# Le GRANUSIL sur chaussées extérieures éclairées



## Bilan Carbone (en tonnes de CO2)

Chaussée Longueur 1 km	Chaussée noire	Claire (20 % Granusil)
Calcination du GRANUSIL	0	1T000
Eclairage du tunnel / an - France	0T500 / an	0T300 / an

Source ADEME – Guide des facteurs d'émission – Janvier 2007  
Gaz : 0.056 kg / kwh – Electricité : France : 0.023 kg / kwh

**Bilan Carbone sur 25 ans / km : France : 4 Tonnes de CO2 en moins**