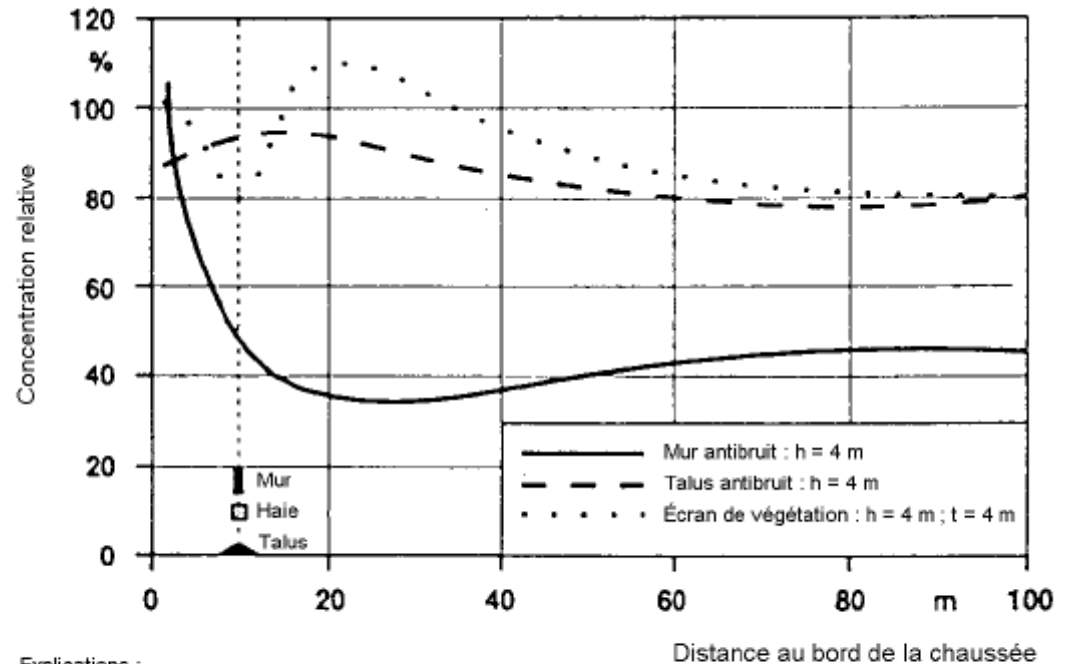




L'écran comme rempart à la pollution

- Exemple de l'effet des murs, des talus et des végétaux sur la propagation des polluants (études en soufflerie)
(Certu, Setra 2001)



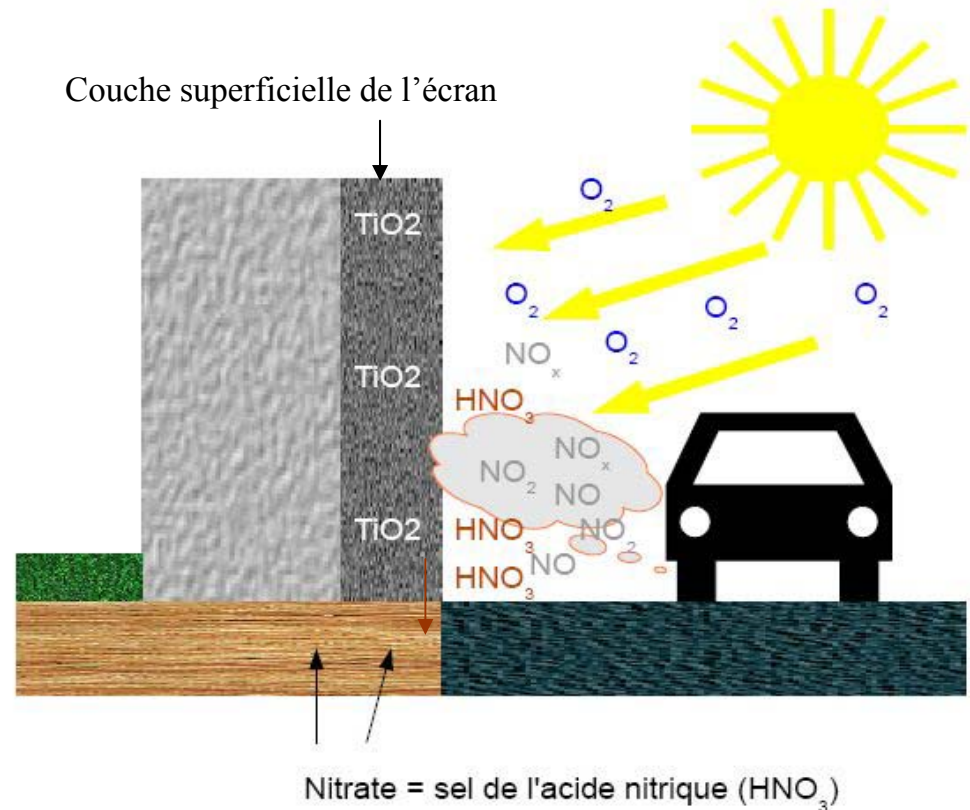
Explications :
 Distance des équipements de protection au bord de la chaussée : $s = 10$ m
 Hauteur du lieu d'immission : $H = 2$ m
 100 % = propagation quasi libre des polluants

La dépollution par photocatalyse

Matériau utilisé pour
le traitement de la
pollution :

Dioxyde de titane (TiO_2)

Principe de fonctionnement



Matériaux utilisés

- Sont concernés pour l'instant, les panneaux béton ou revêtements minéraux à base de ciment ;
- 2 manières d'intégrer le TiO_2 dans les murs béton :
 - soit directement dans le ciment (Calcia) ;
 - soit directement dans le béton (Eurovia), sur un support de béton de bois absorbant par exemple.
- Il existe 2 formes de TiO_2 , l'une réactive, nécessitant l'emploi de faible quantité (5%), l'autre forme nécessitant un dosage environ 5 à 6 fois supérieur.

Chantiers expérimentaux

L'application du TiO_2 comme "dépollueur" a été menée au Japon en 1996

- Chinese University of Hong-Kong
 - Hong-Kong (2002) - **trottoirs pavés**
- Belgian Road Research Center
 - Anvers - **chaussée pavée**







- **EUROVIA**

- Porte des Lilas (2005) , Lannion – **écrans** ;

Conclusions des tests en laboratoire

- Diminution des teneurs en NO_x dès le début de l'essai jusqu'à disparition complète;
- Activité photocatalytique débute pour une intensité lumineuse de 0,1 mW/cm²;
 → activité et intensité sont liées dans leurs évolutions.
- Nature source d'éclairage : lumière du soleil plus favorable que lumière UV ou tube fluorescent;
- Activité et température : tests réalisés à des températures comprises entre 20 et 30 °C :
 → températures idéales.

Conclusions des tests en laboratoire

- Humidité relative (HR) :
 - si $HR < 50 \%$  activité constante et à son max.;
 - si $HR > 50 \%$  activité décroît : à 75-80 % d'HR, les NOx sont détruits 30 % de moins que pour $HR < 50 \%$
- Autres spécificités détectées :
 - » si concentration en NO  , activité  ;
 - » NO plus vite dégradé que NO₂ ;
 - » rendement de l'activité  si surface de contact ou temps d'exposition avec le TiO₂  ;
 - » composition du matériel et teneur en TiO₂ influent sur l'activité ;
 - » efficacité dépolluante équivalente quelle que soit l'inclinaison des parois.

- Les tests en laboratoire montrent donc que l'efficacité annoncée de l'ordre de 80-90 % de Nox détruits, est bien réelle.
 - ✓ Par contre, qu'en est-il de ce résultat lorsque le matériau est soumis à des conditions extérieures ?

Projet PICADA

www.picada-project.com

- Tests en site pilote (été 2004) : rue canyon (échelle 1/5^{ème})
- Peu de vent, intensité solaire importante

Diminution
du NO₂ de
40 à 80%



Conclusions des tests en site pilote

- Paramètre vent : selon orientation et force, dirige les polluants vers les surfaces de contact ou non ;
- Durabilité de l'activité photocatalytique : diminue très fortement après quelques semaines d'exposition :
 - des particules peuvent bloquer les sites actifs empêchant les réactions avec les Nox.

On obtient une récupération partielle voire complète de l'activité après lavage par la pluie ou à l'eau.

En résumé

- Les conditions les plus favorables pour l'activité photocatalytique sont :
 - ❖ températures élevées ;
 - ❖ humidité relative inférieure à 50 % ;
 - ❖ ensoleillement important ;
 - ❖ peu de vent.
- Les études à venir doivent donc permettre de mesurer plus précisément le rendement du matériau dans des conditions moins favorables.

Perspectives

- Lavage du matériau : si précipitations non suffisantes, activité photocatalytique ne revient pas à son taux max.
 - Quelle est la relation entre le taux d'encrassement et l'activité photocatalytique?
 - Lavage des échantillons : dans quelles proportions les produits de réaction (ions nitrates) sont enlevés ?
- Eaux de récupération : mesurer l'impact sur l'environnement des produits issus de la réaction photocatalytique (**acides nitriques HNO₃**).

- L'activité photocatalytique est évaluée par la mesure de la quantité de nitrates présents en surface : or, peu d'évaluation des niveaux de NO_x dans l'air ambiant (essentiel pour juger de l'état initial);
 - études d'impact approfondies sur qualité de l'air
- Complexité du phénomène de dispersion : étude à mener en atmosphère confinée, comme celle d'un tunnel par exemple.

Etude à venir

- Par le Cete Nord-Picardie (MEDAD) :
 - ✓ Où : site - *Déviation de Rombas* car facile d'accès pour instrumenter une campagne de mesures ;
 - ✓ Quand : 1er semestre 2008 ;
 - ✓ Quoi : site qui sera équipé d'écrans en 2008, mais déjà 500 m environ de portions de route équipée, trafic d'environ 20 000 véh/jour ;
 - ✓ Comment : campagne de mesures avant / après écrans, 2 types d'écrans avec et sans TiO₂. Stratégie de mesure quasi définie à adapter au site.
 - transfert de pollution de l'air vers l'eau : mesure de HNO₃ dans les eaux de pluies grâce aux fossés stockeurs situés en bordure de la voie. Méthodologie reste cependant à conforter.

Pour conclure

- Une innovation intéressante dans le domaine des écrans acoustiques permettant de traiter 2 nuisances importantes, surtout en urbain;
- Néanmoins, les performances doivent être mieux connues afin d'utiliser ce matériau dans des conditions optimales d'efficacité et de sécurité.

Merci de votre attention

La protection par l'écran lui-même

- Etude portant sur la dispersion de la pollution (A47 Givors) Cete de Lyon -2005 : maquette en soufflerie et modélisation numérique par un logiciel de simulation CFD
 - ⇒ Les résultats de la modélisation par maquette semblent confirmés : les écrans acoustiques «déplacent la pollution», mais ne la réduisent pas. En plus de diminuer les nuisances sonores ces derniers favorisent la dispersion de la pollution de proximité.