

Campagne expérimentale de mesure de l'efficacité acoustique de la végétalisation d'un mur en milieu urbain

Commune de Cergy (95)
OR11R106 « PLUME »



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

SOMMAIRE

	<i>Pages</i>
● <i>Contexte</i>	3
● <i>Démarches préalables</i>	5
● <i>Présentation du site expérimental</i>	6
● <i>Descriptif du système végétal</i>	8
● <i>Méthodologie de l'étude</i>	11
● <i>Premiers résultats ...</i>	15
● <i>Perspectives ...</i>	23



Contexte

- ♦ *Intervention réalisée dans le cadre de l'opération de recherche 11R106 de l'IFSTTAR « Plume » (Prévoir Le bruit en Milieu Extérieur)*
- ♦ *Une des problématiques de l'OR porte sur le rôle de la végétation sur la propagation du bruit ► phénomène encore mal connu.*
- ♦ *En ville, multiplication des aménagements végétalisés (toitures, façades) ► impact sur la propagation du bruit en contexte urbain ?*



*Mur végétal Place Pie – Avignon (84)
Arch : Patrick Blanc*

Contexte

- ♦ *Connaissances actuelles :*
 - *réduction des niveaux sonores au voisinage de ce type de dispositif principalement liée à un gain en absorption (substrat de plantation)*
 - *certains produits du marché (Mur Canevaflor, Mur Végétalis de Greenwall) ont fait l'objet de rapports d'essais CSTB.*
 - ▶ *propriétés acoustiques notamment en absorption*
 - ▶ *pas de certification des produits.*
 - *quelques études ont également évalués numériquement et in-situ l'impact de toitures végétales (T. Van Renterghem/ D Botteldooren, Université de Gent, Belgique) mais pour un nombre limité de configurations.*

- ♦ *A ce jour, peu ou pas de données sur l'impact de façades végétales verticales ... (WP5 HOSANNA?)*



Démarches préalables...

- ♦ *Début 2010 :*
 - *prise de contact avec les principales sociétés du marché (Canevaflor, Greenwall, Patrick Blanc,...)*

- ♦ *Contraintes :*
 - *dispositif de taille suffisante pour être représentatif.*
 - *emplacement du dispositif*

- ♦ *Difficulté : trouver un site répondant aux différentes contraintes et dont les travaux de mise en oeuvre n'ont pas débuté...*



Présentation du site expérimental

- ♦ Site retenu en 2010 : Rue de la Préfecture à Cergy dans le Val d'Oise (95).
- ♦ Projet : mise en oeuvre d'un dispositif végétal sur un mur qui longe la rue. Société Canevaflor retenue pour la réalisation. Surface végétale $\approx 138 \text{ m}^2$ (rectangle de 26m X 5,3)
- ♦ Rue de la préfecture :
 - artère à deux voies bidirectionnelles. TMJA d'environ 6200 veh/jour.
 - infrastructure partiellement couverte sur certaines sections. La partie couverte soutient le parvis de la préfecture.
 - façade au mur à « végétaliser », on trouve un bâtiment public de deux étages (Bibliothèque municipale).



Présentation du site expérimental

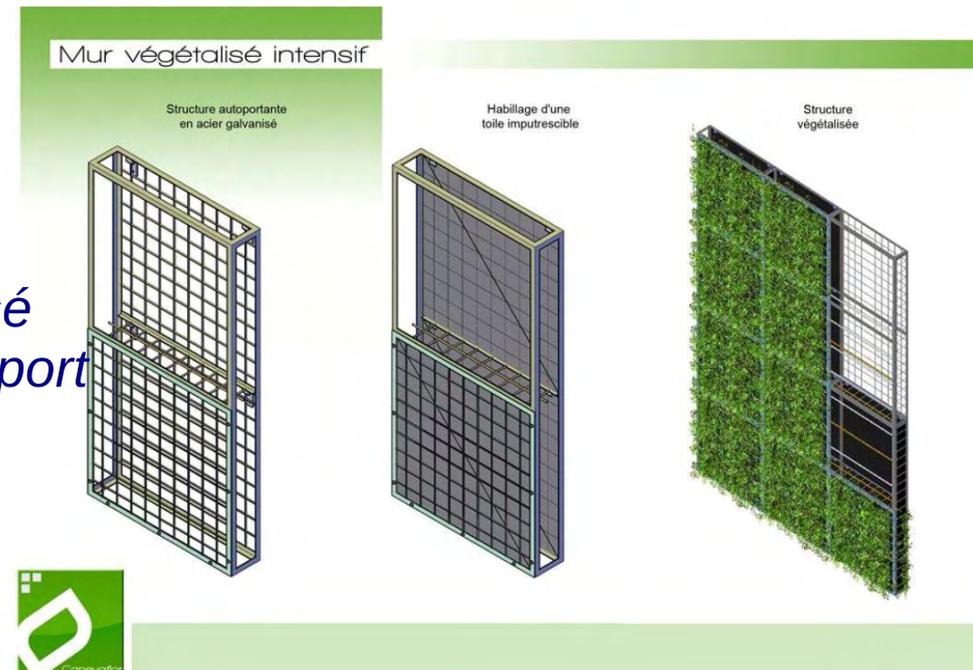


Descriptif du système végétal

- ♦ Mur végétal de Canevaflor se compose :
 - d'une structure avec cellules en acier galva (cellule type 1940 X 1040 mm) .
 - d'un remplissage par un substrat de plantation (FALIENOR : mélange de matières organiques et végétales). Il est maintenu par une toile en polypropylène imputrescible.

L'épaisseur du substrat est variable en fonction des contraintes du site (entre 8cm et 34cm)

 - ▶ Substrat de 20cm à Cergy.
 - de végétaux : 39 espèces 5945 plantes mur de Cergy (taux de plantation ≈ 41 p/m²).
 - d'un système d'irrigation composé de tuyaux microgoutteurs dont l'apport en eau est piloté par automate (taux d'humidité entre 30 et 40%)



Descriptif du système végétal



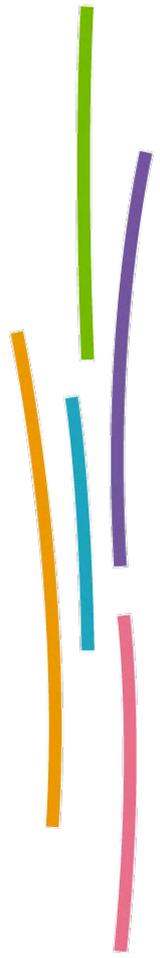
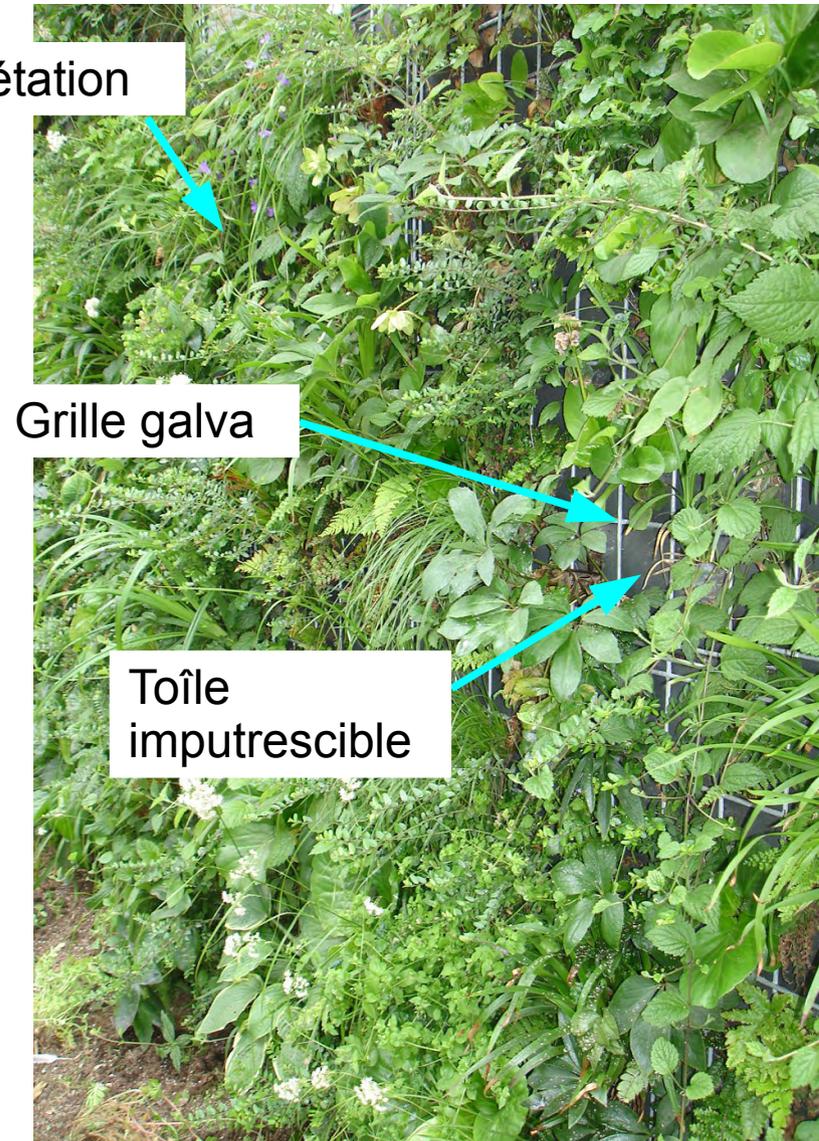
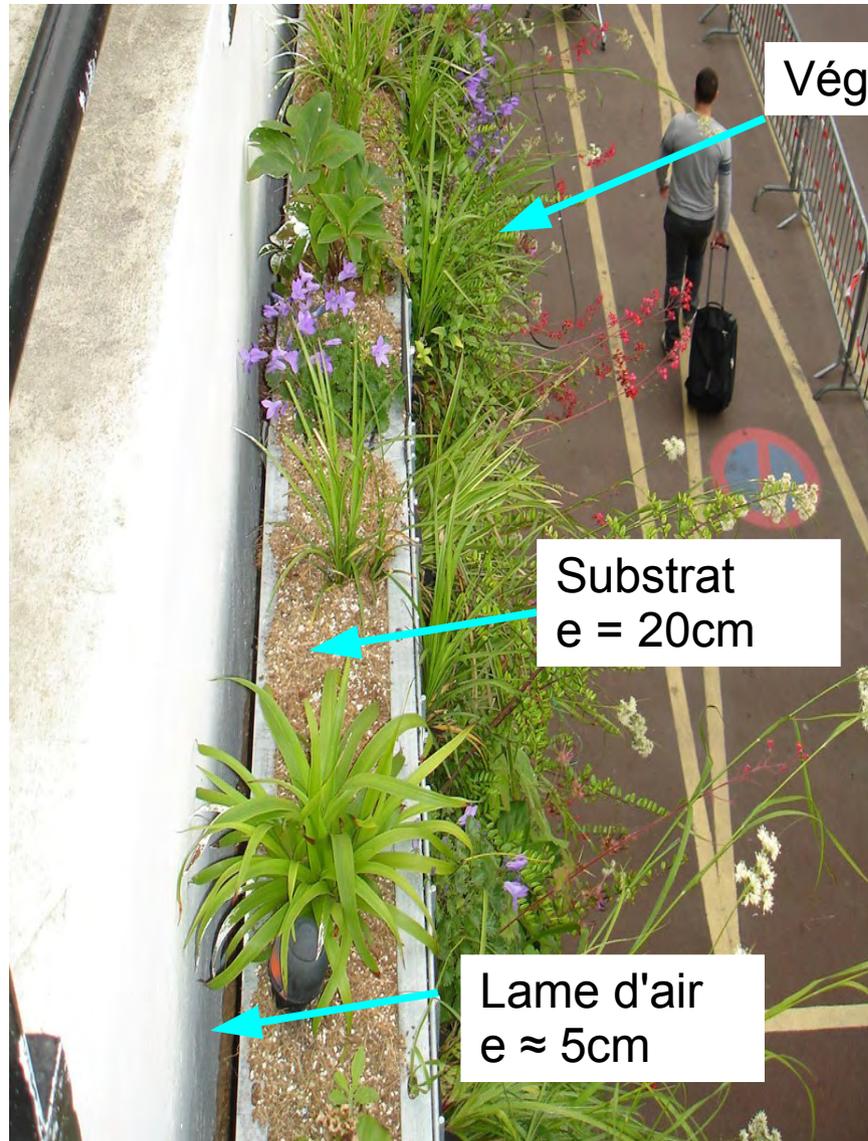
Phase travaux (oct 2010)



Mai 2011 (+ 7mois)



Descriptif du système végétal



Methodologie de l'étude

- ♦ *Principe général : Quantification de l'ambiance sonore de la rue avant puis après insertion de l'aménagement végétal.*
- ♦ *Deux types d'essais menés en parallèle*

Mesure du niveau de bruit ambiant généré dans la rue par le trafic routier sur une semaine (Pose de 2 points fixes sur le bâtiment de la bibliothèque, Leq 1/3 octave).

Recalage trafic et étude statistiques des résultats via NFS 31-085

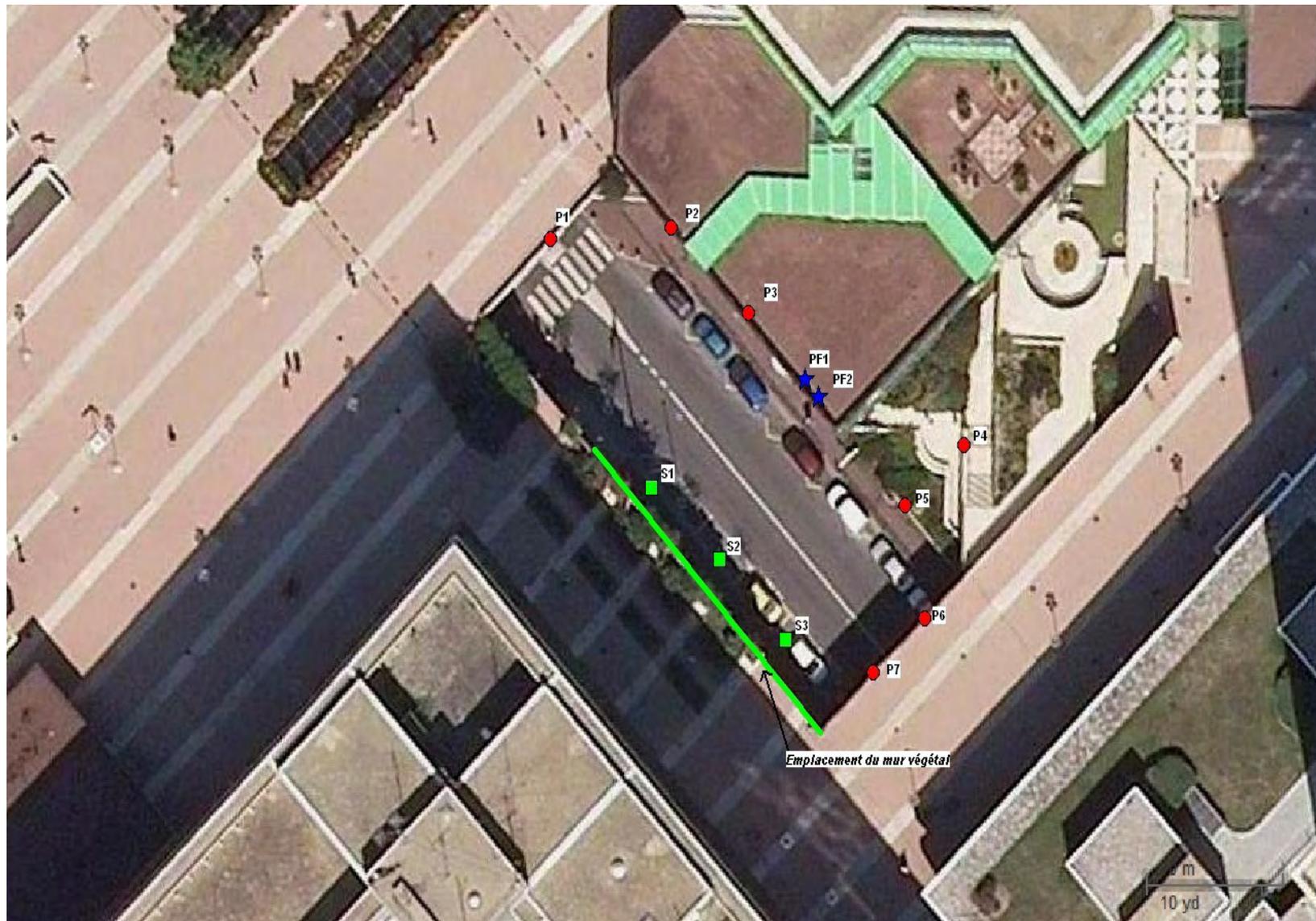
Comparaison avant /après

Génération d'un signal normalisé (bruit rose) à partir d'une enceinte omnidirectionnelle. Trois emplacements de source répartis le long de l'aménagement.

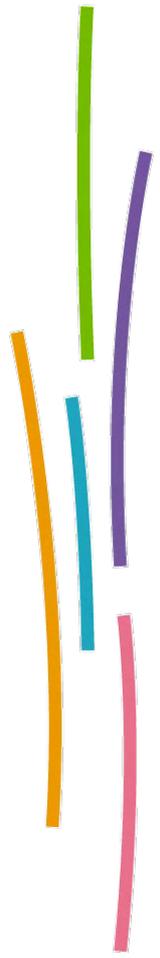
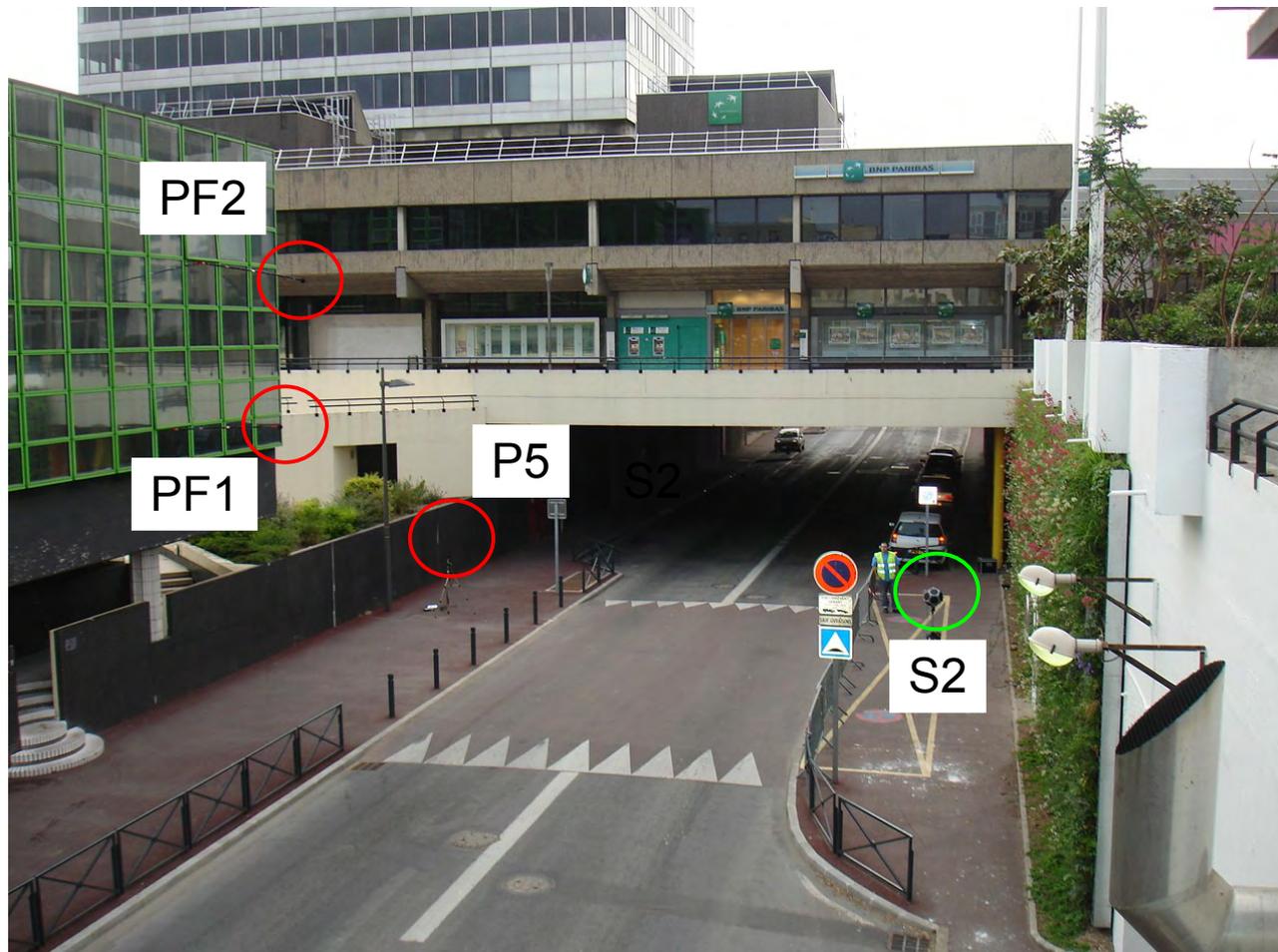
Recueil du signal en neuf points récepteurs « maillant » la rue. Minimum cinq échantillons d'une minute par couple Source / Récepteur

Comparaison avant /après

Methodologie de l'étude



Methodologie de l'étude



Methodologie de l'étude

Chronologie :

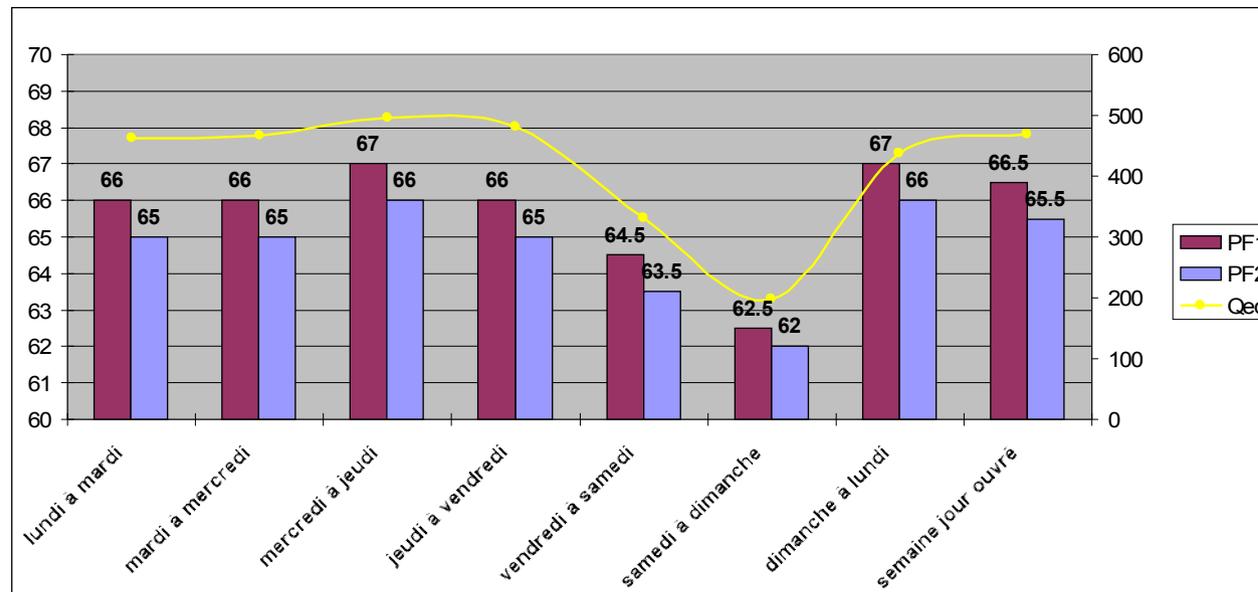
- ♦ *Juillet 2010 : repérage du site et élaboration de la méthodologie.*
- ♦ *Septembre 2010 : 1ere campagne de mesures acoustiques **avant** mise en oeuvre (6 au 14 sept).*
- ♦ *Octobre 2010 : Travaux et mise en oeuvre de l'aménagement.*
- ♦ *Mai 2011 : 2e campagne de mesures acoustiques **après** mise en oeuvre (12 au 20 mai)*



Premiers résultats ...

- ◆ Principalement issus de la 1ere campagne **avant** mise en oeuvre
 - ▶ 2e campagne en cours d'analyse ...
- ◆ Mesure des niveaux de bruit à partir du trafic :

Analyse seulement de jour car le trafic nocturne est trop faible pour être corrélé avec les mesures

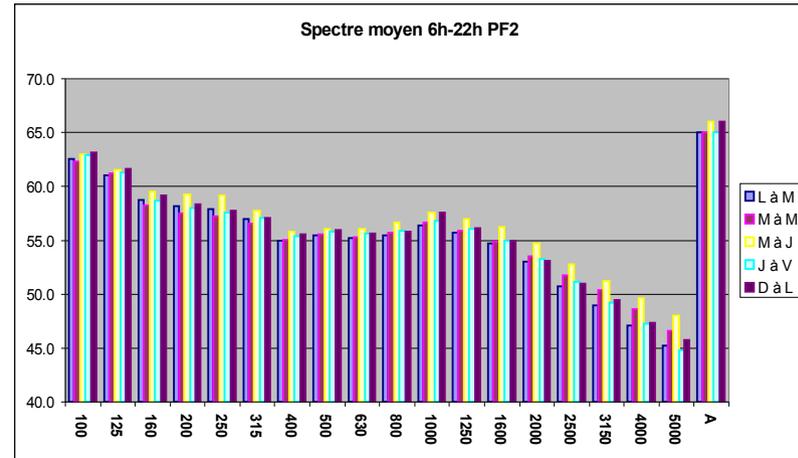
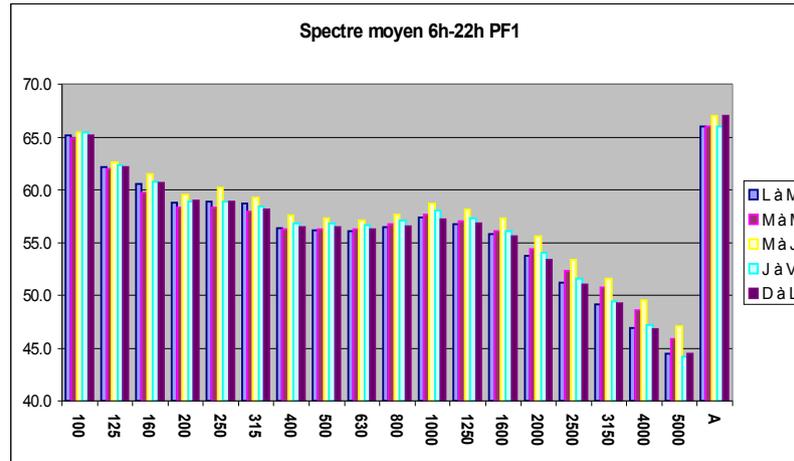


Niveaux sonores en dB(A) mesurés sur la période jour (6h-22h) pour l'ensemble des jours de la semaine et aux deux points fixes. La courbe jaune représente l'évolution du trafic horaire acoustiquement équivalent sur la même période.

- **Reproductibilité des mesures plutôt bonne: écart max d'un dB(A) entre jours ouvrés.**
- **Baisse logique des niveaux le week end, couplée à une baisse du trafic.**

Premiers résultats ...

- ♦ Mesure des niveaux de bruit à partir du trafic :

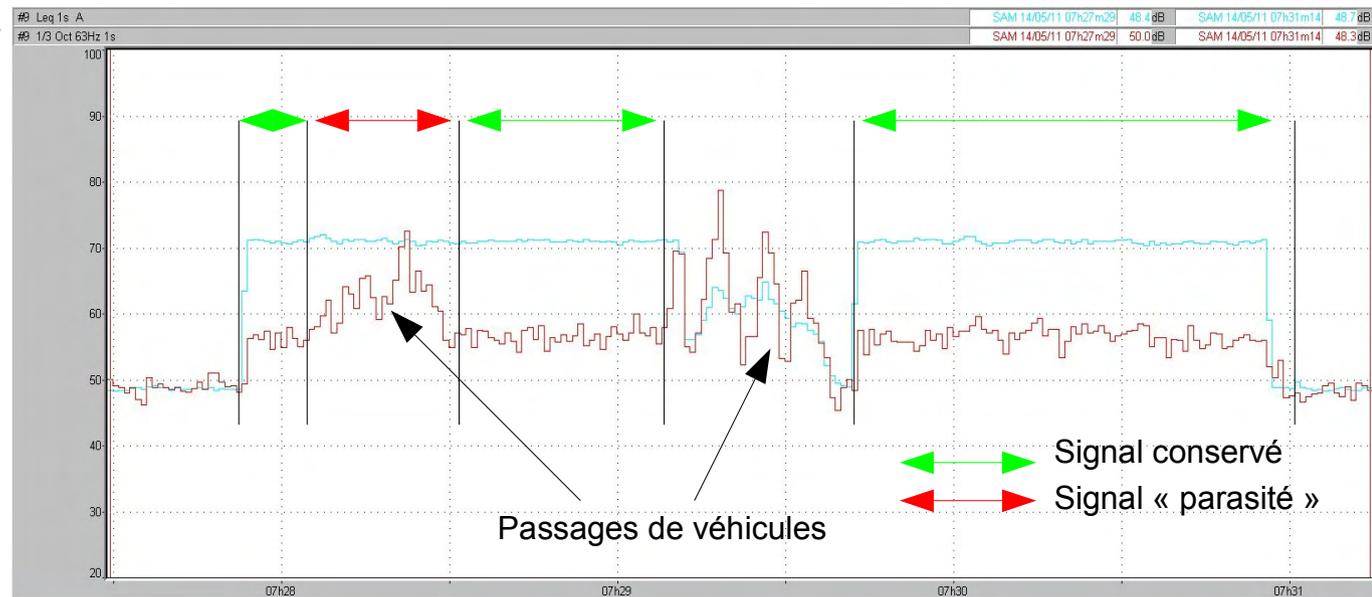


Spectres moyens observés aux deux points fixes, jours ouvrés

- ♦ Spectres globalement homogènes sur la semaine ouvrée
- ♦ Légère émergence détectée pour la journée du jeudi, essentiellement en moyenne et haute fréquence ► humidité de la couche de roulement suite à l'épisode pluvieux du mercredi.

Premiers résultats ...

- ♦ Mesure des niveaux de bruit à partir de la source fixe :
- ♦ *Contrainte : Mesures réalisées avec le BF de la circulation dans la rue.*
- ♦ *Analyse du signal basse fréquence durant chaque échantillon de mesure : détection et élimination des passages de véhicules.*
- ♦ *Les échantillons trop « parasités » par le trafic ont été invalidés.*



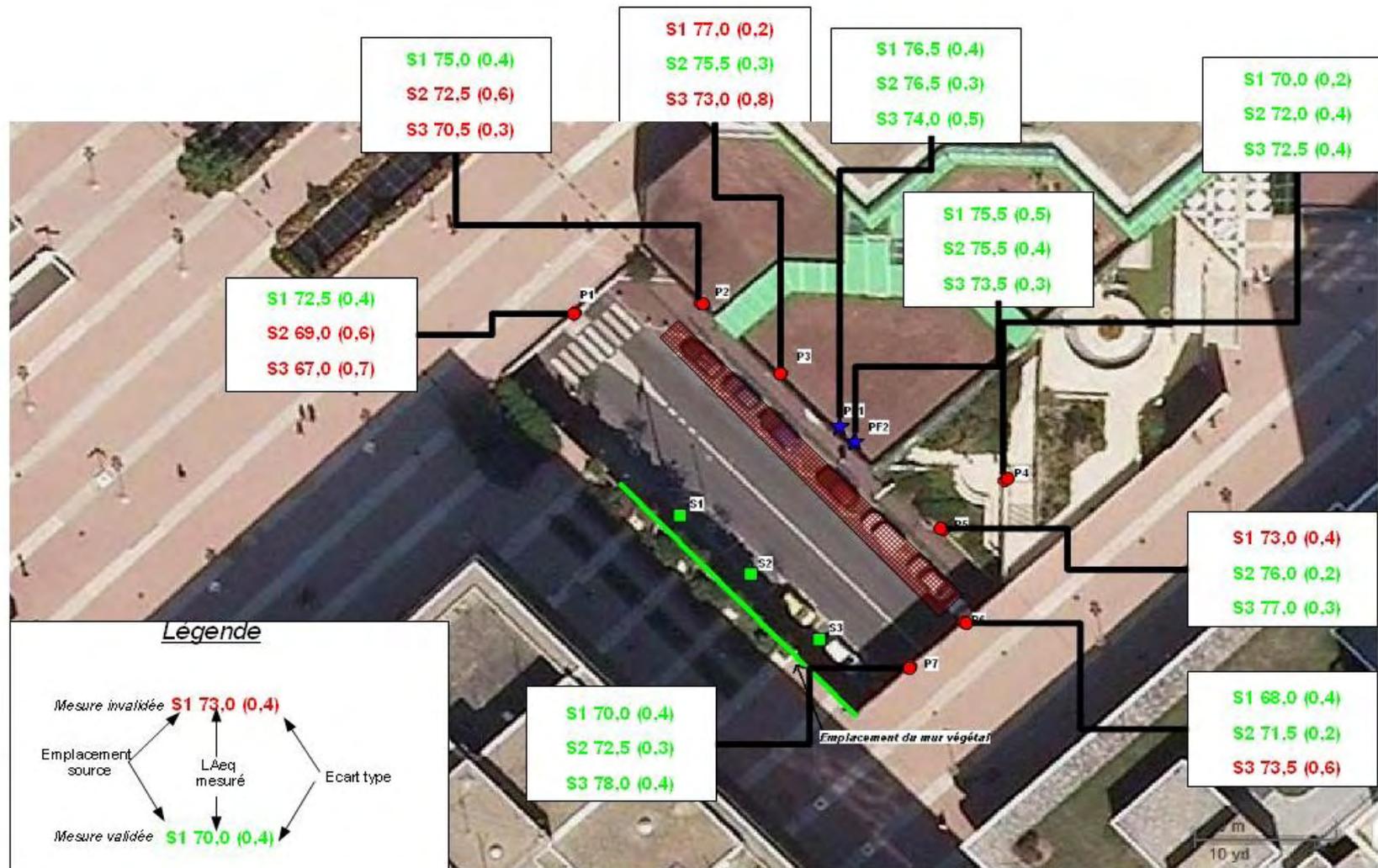
Premiers résultats ...

- ♦ Mesure des niveaux de bruit à partir de la source fixe :
- ♦ Mesures réalisées suivant trois intervalles de temps répartis sur la semaine de campagne, afin d'éprouver la reproductibilité de la méthode.
- ♦ Du fait du BF du trafic, 8 couples source/récepteur sur 27 (29%) ont été invalidés en raison d'un nombre d'échantillons trop insuffisant pour être représentatif d'une situation de référence.



Premiers résultats ...

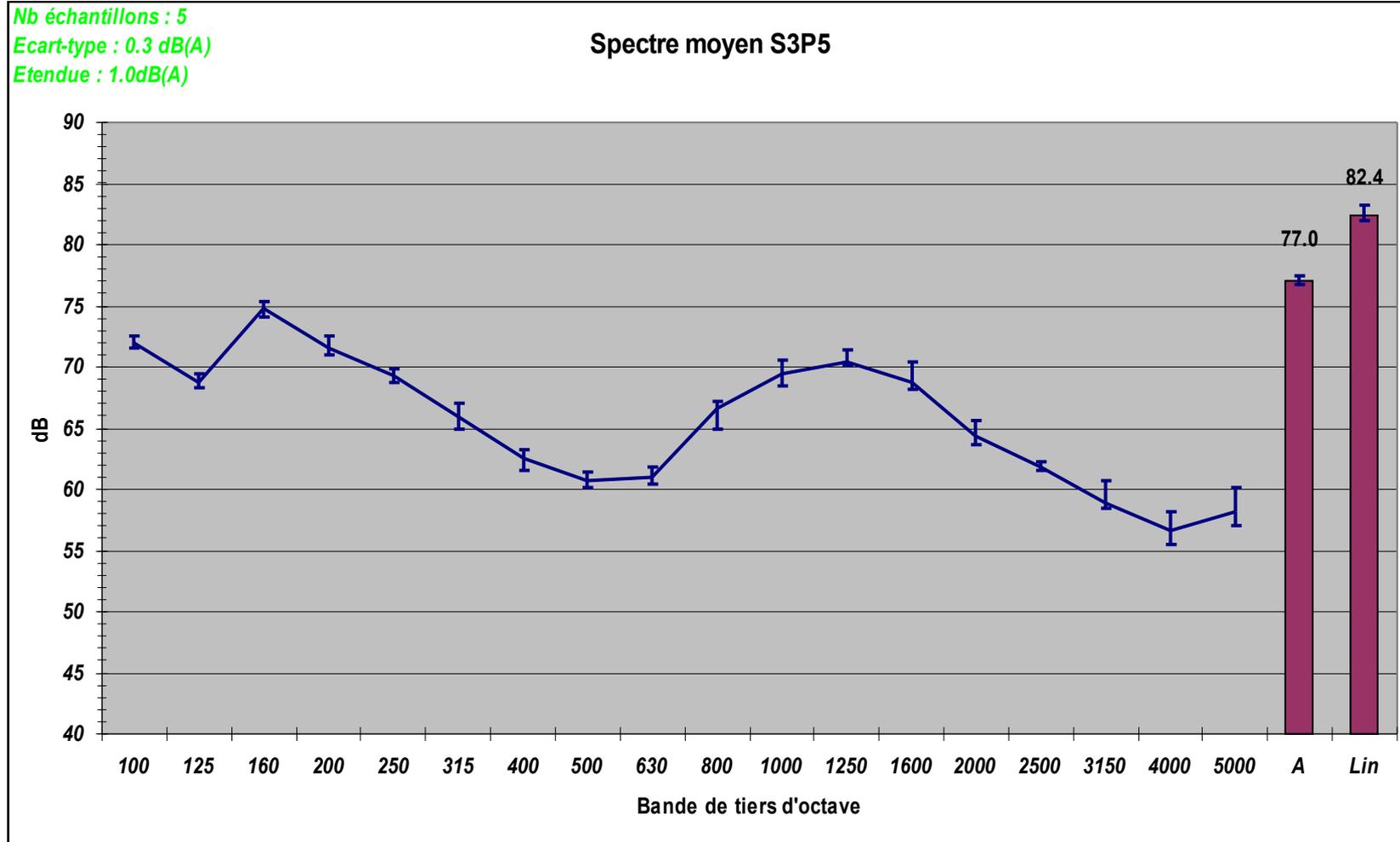
- ♦ Mesure des niveaux de bruit à partir de la source fixe :



Ecart type max de 0,5 dB(A) pour les couples source/récepteur valides

Premiers résultats ...

- ♦ Mesure des niveaux de bruit à partir de la source fixe :



Ex de spectre pour un couple source / récepteur

Perspectives ...

- ♦ *Limites de la méthode :*

- *impossibilité de s'affranchir totalement du BF de la circulation ► invalidation de plusieurs échantillons*

- ♦ *2e campagne de mesures après mise en oeuvre du dispositif végétal :*

- *réalisée du 12 au 20 mai*

- *Sous réserve !!! : A ce stade de l'analyse, les premiers résultats « bruts » avec source fixe semblent montrer un impact du dispositif :*

- * *En MF (400-2500Hz) : gains compris entre 0,5 et 3,5 dB suivant les config source/récepteur ► Absorption substrat?*

- * *En HF (3150-20000Hz) : gains compris entre 1,0 et 5,5 dB suivant les config source /récepteur ► Diffusion par la végétation ?*



Perspectives ...

- ♦ Suites :

- Finalisation du traitement des résultats 2e campagne pour analyse « plus fine ».

- Recherche d'autres sites test.

- Caractérisation de l'absorption in situ du dispositif (IFSTTAR?)

- ♦ Questionnement :

- Perennité des propriétés acoustiques? (déterioration, perte du substrat, développement du réseau racinaire, développement /persistance du feuillage, etc...).

- Impact d'autres types de dispositifs (substrat de nature ou d'épaisseurs différentes, dispositifs sans substrat: feutre imputrescible, etc...)

-



MERCI DE VOTRE ATTENTION

