



Session E1 AMENAGEMENTS ROUTIERS

CHANTIERS FURTIFS URBAINS

Jean-Pierre CHRISTORY

QUEBEC, le 2 décembre 2015



Chantiers en cours

L'accessibilité et la sécurité

Voirie pour tous



Chantiers terminés

Les réseaux de fluides, d'énergie, de communication

Les interventions sur voiries

Des chantiers sur l'espace public pour transformer la ville

Chantiers furtifs, intelligents

La mobilité durable et l'espace partagée

Route et mobilités durables

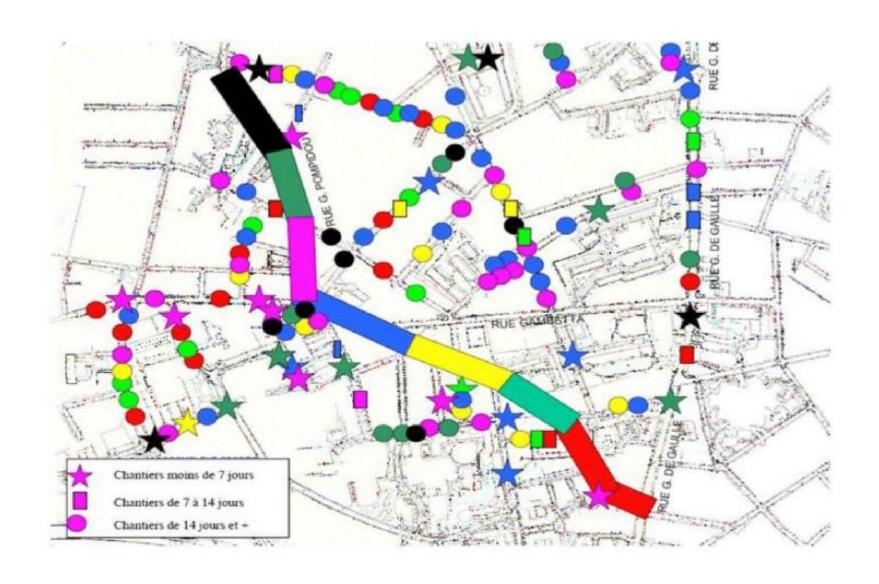
L'aménagement l'embellissement

Le cadre de vie, l'urbanité

La ville numérique connectée

Routes et rues intelligentes

LA VILLE UN TERRITOIRE EN CHANTIER......



DANS LE MONDE ENTIER, LA DEMANDE D'AMÉNAGEMENT VA CROISSANTE ...



15

MAIS LES USAGERS RÉPUGNENT À VIVRE LES EMBARRAS DES CHANTIERS













MAIS LES USAGERS RÉPUGNENT À VIVRE LES EMBARRAS DES CHANTIERS



Rapport au public 7



Accessibilité 7



Congestion **\(\)**



Bruit 🍑



Pollution 🍑



Disponibilité de la chaussée



Sécurité 7



Vibration 🍑



Nuisance

OBJECTIFS DU PROJET FURET

Lever la contradiction entre

- ➤ La demande sociétale pour les aménagements et services d'une ville durable
- et l'acceptabilité des chantiers nécessaires à ces transformations

Créer les conditions favorables, les appliquer et les valider pour que les chantiers:

- soient l'annonce d'un changement positif
- > ne soient pas le déclencheur d'une période négative

OBJECTIFS DU PROJET FURET

Identifier les leviers d'action pour accroître la furtivité des chantiers urbains

Aide à la décision prédictive > Innovations technologiques

- ➤ Sûreté de connaissance du sous-sol
- > Travail pour nouveau rapport au public
- **→** Organisation industrielle
- **≻** Benchmarking...

LE PROJET ANR FURET

Date de début et durée du projet Jany, 2009 – Féy, 2013

Budget total et aide accordée 3,7 M€ / 820 k€ de subvention ANR

Pole de compétitivité Advancity

Partenaires

- CETE IdF (Pilote)
- Lille Métropole Communauté Urbaine
- Ville de Paris,
- RATP
- EGIS
- AITF
- UVSQ / PRISM
- LCPC
- EIVP
- COLAS
- 6T





















LES SPECIFICITES DU PROJET FURET

1/ Croiser les approches sciences de l'ingénieur / sciences humaines, le quantitatif et le qualitatif :

Une grande partie des nuisances et des impacts ne sont pas modélisés; ceci s'ajoute au fait que la gêne est influencée par la perception et la compréhension de l'usager, par le jugement qu'il porte sur la pertinence du projet.

2/ Croiser les approches « métiers » et les approches « modèles d'aide à la décision », le modélisable et le non modélisable : En ville, l'organisation de systèmes de chantier dépend d'une multitude d'acteurs qui ont des leviers d'actions et pratiques variés. Les démarches et les méthodes des professionnels des chantiers (MO, MOe, entreprises) sont diverses, parfois plus «artisanales» qu' «industrielles», et en tout cas peu formalisées.

LES SPECIFICITES DU PROJET FURET

3. Ouvrir une nouvelle fenêtre ouverte sur la complexité urbaine

...au travers du filtre des travaux quotidiens

- des sollicitations multiples: nécessité d'une « police »
- sous-sol au bord de l'asphyxie
- des travaux sous contraintes fortes
- des utilisateurs de plus en plus exigeants
- des intervenants à soutenir

Obligation de coopération des acteurs

RÉSULTATS MAJEURS DU PROJET FURET

- → Une démarche intégrée et modulaire de furtivité des chantiers s'appuyant sur :
 - des éléments techniques : méthodologies, options technologiques
 - des éléments organisationnels : planification stratégique d'un chantier ou d'un système de chantiers
 - des éléments réglementaires : règlements de voirie, chartes, normes, procédures d'appel d'offres, etc

Les principaux résultats du projet FURET

- . Résultats généraux
- . Résultats tâche par tâche

- ➤ Aide à la décision prédictive
- Sûreté de connaissance du sous-sol
- Organisation industrielle

- **►** Innovations technologiques
- > Travail pour nouveau rapport au public
- Benchmarking...

Les principaux résultats du projet FURET

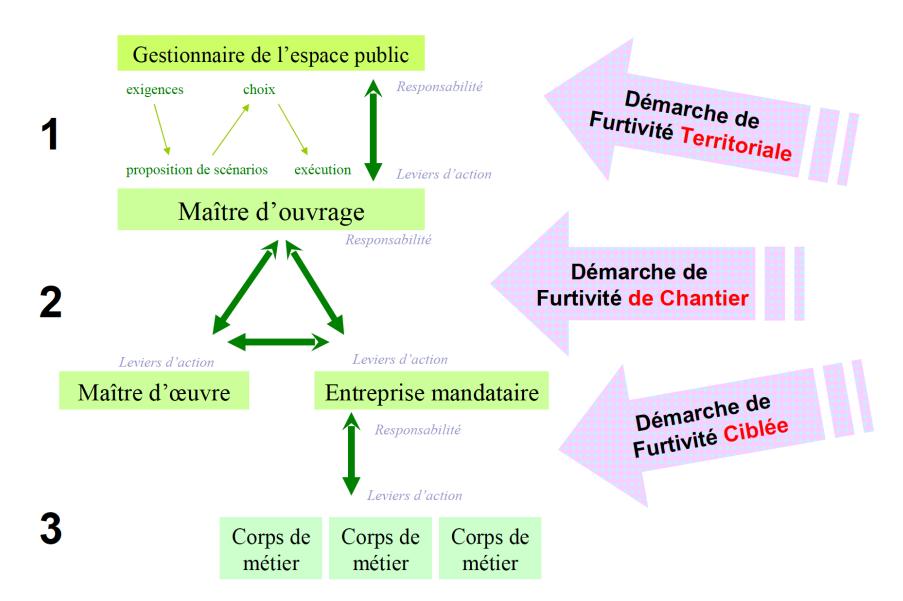
- . Résultats généraux
- . Résultats tâche par tâche

- ➤ Aide à la décision prédictive
- Sûreté de connaissance du sous-sol
- > Organisation industrielle

- **►** Innovations technologiques
- > Travail pour nouveau rapport au public
- Benchmarking...

Résultats communs à l'ensemble des tâches

Structuration de la démarche en 3 niveaux



Résultats communs à l'ensemble des tâches

Structuration de la démarche en 3 niveaux

Démarche de Furtivité Territoriale

Démarche de Furtivité de Chantier

-I- FURTIVITE territoriale

- * Système de chantiers sur un territoire
- * Gestionnaires du domaine public + Maîtres d'ouvrages
- * Coordination / Programmation des chantiers

-II- FURTIVITE du chantier

- * Un chantier dans un contexte
- * Maître d'ouvrage + Maître d'œuvre
- * Conception du chantier : scénario espace-temps + options techniques



-III- FURTIVITE ciblée

- * Une action spécifique sur un thème ou un lieu particulier
- * Maître d'œuvre + Entreprises
- * Réalisation

Les principaux résultats du projet FURET

- . Résultats généraux
- . Résultats tâche par tâche

- ➤ Aide à la décision prédictive
- Sûreté de connaissance du sous-sol
- > Organisation industrielle

- **≻**Innovations technologiques
- > Travail pour nouveau rapport au public
- Benchmarking...

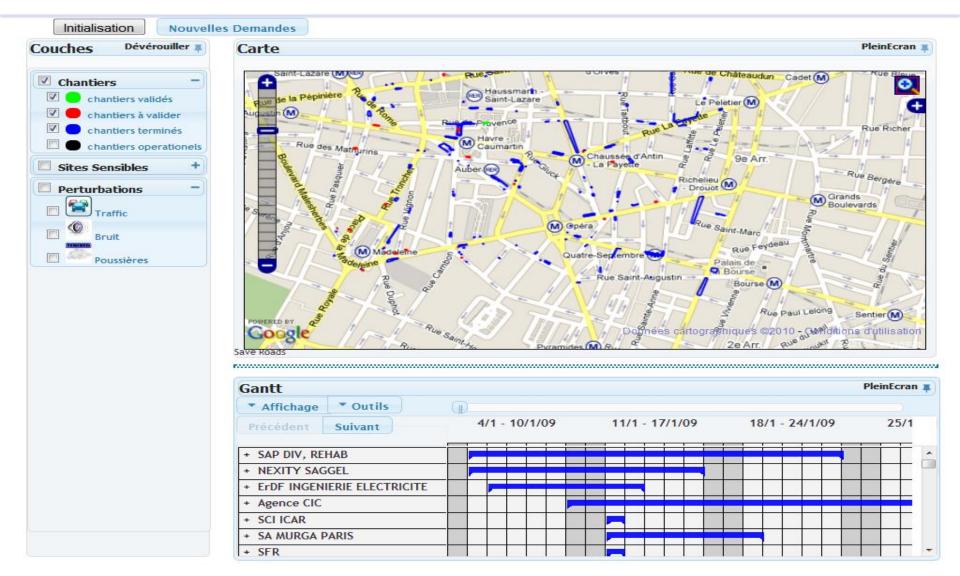
Logiciel d'Aide à la décision

Elaboration d'un SIST-Système d'Information SpatioTemporel

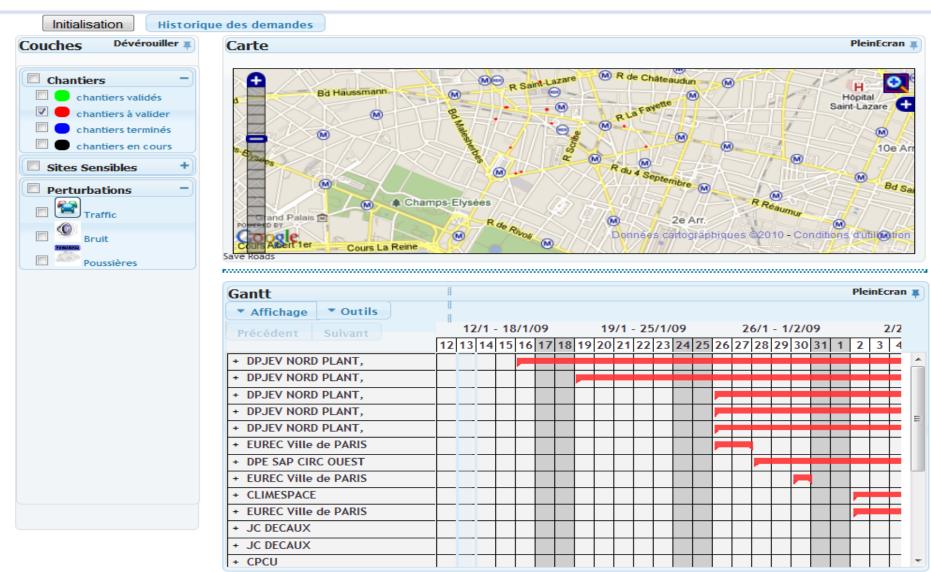
Caractéristiques du SIST

- Serveur de données géographiques
- Outil de coordination des travaux
- Visualisation et filtrage spatial et temporel des chantiers
- Basé sur les standards

LOGICIEL D'AIDE À LA DÉCISION Carte des chantiers et planification associée

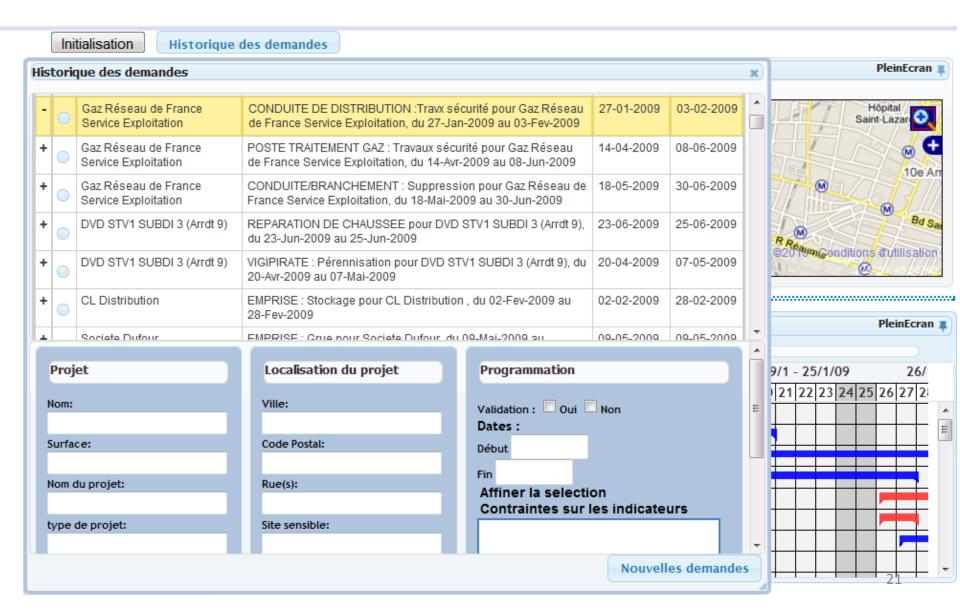


LOGICIEL D'AIDE À LA DÉCISION Filtrage « chantiers à valider »



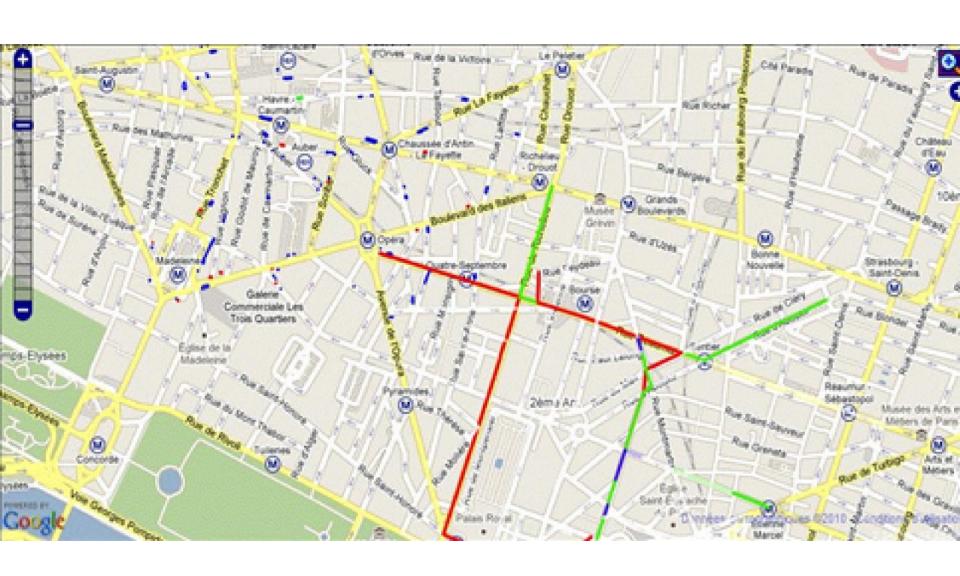
LOGICIEL D'AIDE À LA DÉCISION

Consultation et mise à jour des demandes de travaux



LOGICIEL D'AIDE À LA DÉCISION

Visualisation du trafic simulé



Les principaux résultats du projet FURET

- . Résultats généraux
- . Résultats tâche par tâche

> Aide à la décision prédictive

- **≻**Innovations technologiques
- Sûreté de connaissance du sous-so Travail pour nouveau rapport au public
- > Organisation industrielle

> Benchmarking...

LA CONNAISSANCE DU SOUS-SOL

- Recensement exhaustif des différents modes de portée à connaissance de la position des réseaux et objets enterrés; classification de ces méthodes avec appréciation de leur degré de fiabilité;
- Définition de procédures et de méthodes permettant de mesurer le degré de sûreté du territoire du projet quant à l'occupation profonde et superficielle du sous-sol;
- Proposition de nouvelles pistes pour localiser et identifier les réseaux et ouvrages en particulier par des technologies d'identification non destructives.

LA CONNAISSANCE DU SOUS-SOL

Recueil de bonnes pratiquesExemples :

- centralisation des données et SIG, et normalisation des plans de récolement;
- organisation du relevé des ouvrages exécutés au cours du chantier;
- systématisation de la mise à jour des données erronées ;
- développement des dispositifs de repérage depuis la surface ;
- etc.

La définition d'une cartographie des risques

Les principaux résultats du projet FURET

- . Résultats généraux
- . Résultats tâche par tâche

- ➤ Aide à la décision prédictive
- Sûreté de connaissance du sous-sol
- Organisation industrielle des chantiers

- Innovations technologiques
- > Travail pour nouveau rapport au public
- ➤ Benchmarking...

ORGANISATION INDUSTRIELLE DES CHANTIERS

- Elaboration d'une méthode FURET d'analyse des risques adaptée au chantier

Réalisation d'un outil « comparateur FURET » : outil informatique d'appréciation des solutions de réalisation de chantiers travaux publics en termes de risques et de nuisances, en phase de travaux.

Le comparateur FURET V1.2

Outil d'aide à la décision



Chantier furtif: Enjeux et constructibilité

Nuisances répertoriées (chantier et abords)

- Les pollutions sonores
- Les rejets dans l'air (odeurs, poussières, gaz, etc.)
- Les rejets dans l'eau et le sol
- Les pollutions visuelles (déchets, fumées, salissures, dégradation des paysages, etc.)
- La perturbation de l'accessibilité et de la mobilité
- La sécurité et risques pour les riverains
- > Les vibrations et leurs effets secondaires









Chantier furtif : Enjeux et constructibilité

Critères retenus

- Information du personnel chantier et riverains
- > Organisation et sécurisation du chantier et de ses abords
- Choix de matériaux, matériel et techniques à faibles nuisances (chantier et ses abords)
- > Trois catégories de nuisances et de gênes :

Sensorielles				Accessibilité				Hygiène et sécurité				
Bruit	Poussière	Odeur	Vibration	Fumée	Encombrement chantier	Trafic chantier	Délais de mise en œuvre	Délais de mise en service	Risque d'accident	Matière toxique	Effets secondaires vibration	Déchets et gravats

Analyse et évaluation

Indice d'évaluation des nuisances

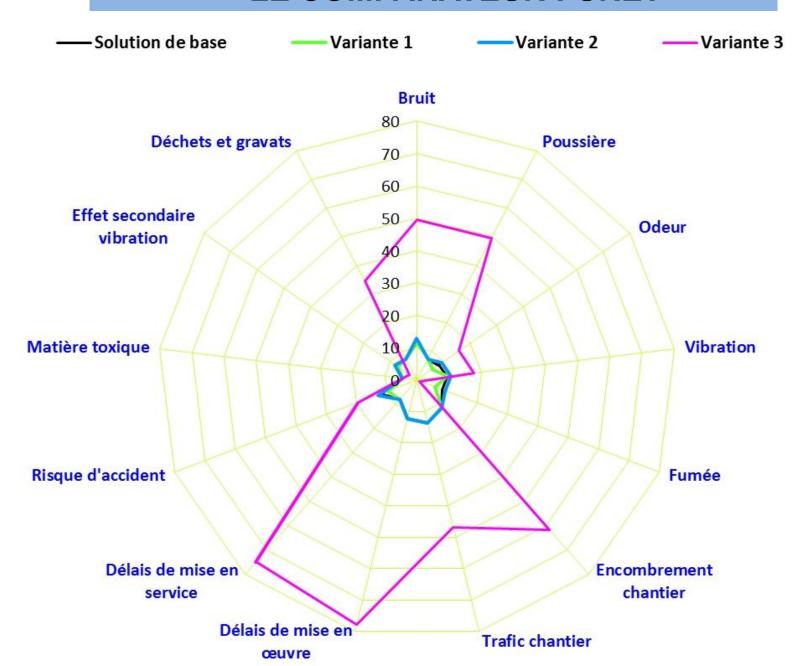
Indice de 1 à 5 permettant une évaluation comparative des nuisances générées :

Indice	1	2	3	4	5	0
Gravité impact	Très faible	Faible	Élevé	Tràs álová	Maximal	Non
Gravite impact	ires faible			iies eleve	IVIAAIIIIAI	concerné

Pour un produit, matériel ou technique,

- « 1 » signifie que l'impact du critère considéré est très faible voire négligeable
- « 5 » signifie que l'impact est maximal
- « 0 » signifie que le critère d'évaluation n'est pas applicable

LE COMPARATEUR FURET



Analyse et évaluation

- Domaine d'application : tous chantiers de travaux neufs, entretien, renforcement ou déconstruction, urbains ou périurbains
 - > Aménagement voiries, chaussées et trottoirs
 - > Terrassement et géotechnique
 - Déconstruction et démolition
 - Fondations bâtiment et génie civil
 - Réseaux souterrains et aériens
 - > Signalisation verticale et horizontale

Quelques exemples de réponses technologiques appliquées à la voirie





Calepinage et préfabrication en atelier pour un chantier de pavage : pavés coupés d'avance ou hors emprise du chantier et plan précis pour gagner du temps de pose et réduire les nuisances



Démolition : une pince hydraulique pour limiter les nuisances sonores



Utilisation de camion hybride





Renforcement de chaussée en utilisant une grille en fibre de verre et enrobés tièdes : gain de temps et de matériaux ; moins de fumée



Chantier mécanisé : gain de temps et qualité





La filière de la préfabrication pour gagner en délai et en qualité



Mise en œuvre de matériaux de mise en œuvre facile sans matériel spécifique : faible encombrement chantier





Innovation : réaliser une couche de base de voie tramway en grave bitume

gain de temps de mise en œuvre et de mise en service

Les principaux résultats du projet FURET

- . Résultats généraux
- . Résultats tâche par tâche

- ➤ Aide à la décision prédictive
- Sûreté de connaissance du sous-sol
- Organisation industrielle

- **≻**Innovations technologiques
- Travail pour nouveau rapport au public
- Benchmarking...

Perceptions des gênes vécues

GENES



→ Engin/corps d'état

SOURCES INDIRECTES

→ Acteurs environnants

FONCTIONNEL

Accessibilité

Stationnement, accès trottoir, déviation/circulation

Gênes perçues
« anormales »/évitables
(difficilement acceptées)
Hors emprise/périmètre du
chantier

SENSIBLE

Bruit, visuel, odeur, poussière...

Gênes perçues « normales »/inévitables (tolérées)

Dans l'emprise/périmètre du chantier

SENSIBLE et FONCTIONNEL

- bruit (klaxon, circulation)
- insécurité (incivilité)
- accessibilité (incivilité)

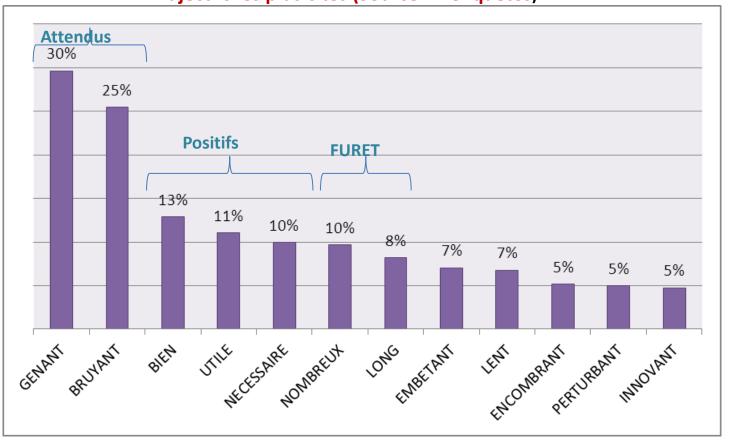
Gênes perçues
« anormales »/évitables
(difficilement acceptées)
Hors emprise/périmètre
du chantier

Image des chantiers

- Perceptions positives: chantier « messianique »
- « Progrès », « amélioration », « renouveau »…
- Perceptions négatives: chantier « apocalyptique »
- « Horreur », « cauchemar », « enfer »…
- Perceptions neutres
- « Nécessaire », « incontournable »

Image des chantiers

Adjectifs les plus cités (Source : 4 enquêtes)



Des activités de chantiers en général « gênantes », « bruyantes » mais « biens », « nécessaires » et « utiles »

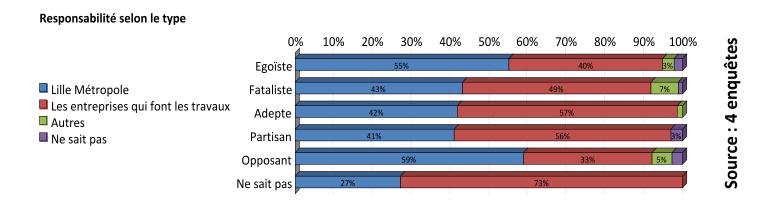
Postures vis à vis des chantiers

	les « égoïstes » (négatif-individuel) qui sont gênés personnellement par les activités de chantiers qu'ils jugent négativement	44%
	les « fatalistes » (neutre-individuel ou collectif) qui appréhendent les chantiers comme nécessaire et normal	20 %
	les « adeptes » (positif-individuel) qui voient les aspects positifs des chantiers pour leur intérêt personnel	13 %
	les « partisans » (positif-collectif) qui considèrent les chantiers comme positifs pour la collectivité	9 %
>	les « opposants » (négatif-collectif) qui considèrent les chantiers comme négatifs pour la collectivité	9 %
>	Les « ne sait pas » qui n'ont cité aucun adjectif.	4 %

Cinq types de groupes

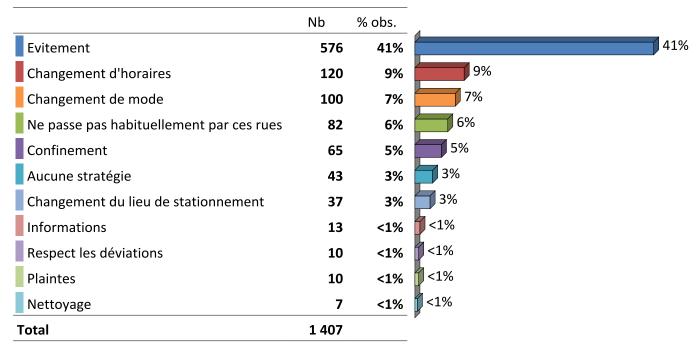
QUI EST RESPONSABLE DES GÊNES?

- « Contre » => Collectivité (gênes fonctionnelles)
- « Pour » => Entreprise (gênes sensibles)



STRATÉGIES ET SOLUTIONS

Que faites-vous personnellement pour atténuer et/ou éviter les gênes issues du chantier?



Les **égoïstes** évitent les chantiers.

Les fatalistes se confinent ou n'adoptent aucune stratégie.

Les **adeptes** changent leur mode de transport.

Les **partisans** et les **opposants** s'informent davantage.

41 % évitent les activités de chantiers et 19 % changent leurs pratiques

QUELLES SOLUTIONS POUR LIMITER LES GÊNES?

Selon vous que faudrait-il faire pour limiter ces gênes?

Nb	% cit.	
351	25,5%	25,5%
296	21,5%	21,5%
243	17,6%	17,6%
236	17,1%	17,1%
113	8,2%	8,2%
103	7,5%	7,5%
35	2,5%	2,5%
1 377	100,0%	•
	351 296 243 236 113 103 35	351 25,5% 296 21,5% 243 17,6% 236 17,1% 113 8,2% 103 7,5% 35 2,5%

=> Des solutions organisationnelles préconisées

Pistes pour une meilleure acceptabilité

Une acceptabilité qui oscille entre :

- Un caractère inévitable et...
- ...des délais jugés trop longs.

Les conditions pour augmenter l'acceptabilité :

- Dimensions <u>organisationnelles</u>, <u>temporelles</u> et <u>territoriales</u> à travailler.
- ➤ Plus d'informations pour <u>s'organiser en amont</u> et moins subir les chantiers.
- <u>Intégration urbaine</u> pour permettre aux égoïstes de dépasser leur individualité.

Objectifs du guide

- proposition d'un outil d'aide à la décision sur la base d'une analyse multicritères
- Permettre aux opérateurs d'apporter les solutions les plus performantes en fonction des situations rencontrées





1 identification de scénarios

Deux principaux critères peuvent être retenus pour définir une méthode d'intervention la plus appropriée et la plus opérationnelle possible prenant en compte les différents paramètres (type de territoire, sites sensibles présents, types de populations, types d'usagers...).

Critère n°1 : le nombre de nuisances concernées

→ plus le nombre de nuisances est important et moins il sera possible d'organiser des interventions ciblées sur chacune des nuisances

Critère n°2 : le nombre et l'importance des chantiers concernés

→ plus le nombre de chantiers est important, moins il sera en effet possible de négocier directement avec les maîtres d'œuvre ou bien d'engager une concertation dans le but d'optimiser l'organisation des chantiers



• En croisant les différentes possibilités issues de ces deux critères, 4 grands scénarios peuvent été définis. Ils constituent une typologie de situations pour lesquelles il est possible de définir une procédure d'intervention :

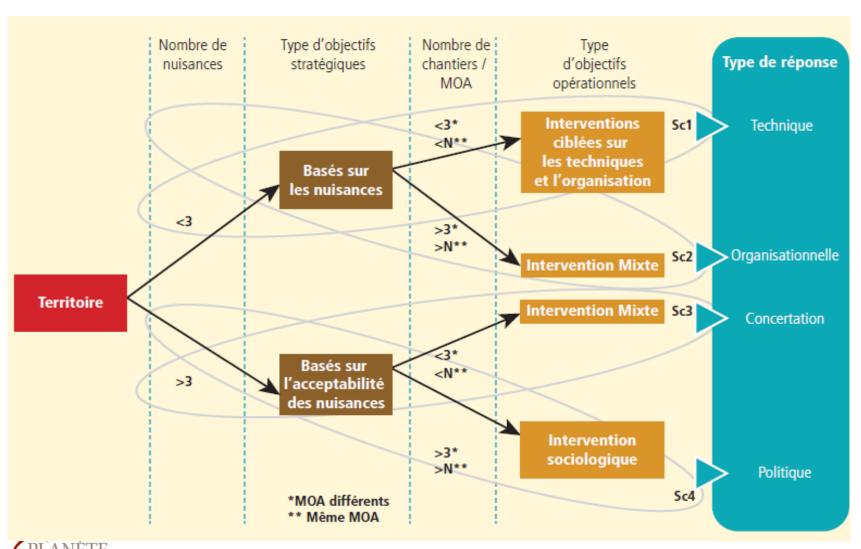
scénario 1 «Une gêne ciblée » : le nombre de nuisances dont l'intensité a été classée comme étant importante est inférieur à 3 et le nombre de chantiers est inférieur à 3 ;

scénario 2 « Une gêne diffuse » : le nombre de nuisances dont l'intensité a été classée comme étant importante est inférieur à 3 et le nombre de chantiers est supérieur à 3 ;

scénario 3 « Des gênes concentrées » : le nombre de nuisances dont l'intensité a été classée comme étant importante est supérieur à 3 le nombre de chantiers est inférieur à 3 :

scénario 4 « Des gênes généralisées » : le nombre de nuisances dont l'intensité a été classée comme étant importante est supérieur à 3 et le nombre de chantiers est supérieur à 3.









ECO CHANTIER / FURTIVITE

Ville de BELFORT

Service Maintenance Infrastructures
Place d'Armes
90020 BELFORT Cedex



La ville de Belfort a profondément revue son Règlement de Voirie Municipal en intégrant de nombreux éléments concernant la propreté, le bruit, les circulations aux abords des chantiers.

Ce règlement s'applique pour tous travaux ayant cours sur la ville, qu'il soit sous maitrise d'œuvre Ville de Belfort ou non

Suite à plusieurs échanges entre la Fédération Nationale des travaux Publics FNTP (cluster « Eco Chantier », l'Association des Ingénieurs Territoriaux de France AITF (projet FURET), les entreprises locales et la ville de Belfort , une démarche originale a été conçue permettant d'améliorer la perception des chantiers par les riverains, d'en limiter la gêne et de mieux valoriser les différentes actions.

L'idée principale est que la démarche soit partagée avec l'entreprise titulaire du marché de maintenance de l'espace public, et que la Ville puisse rémunérer les prestations supplémentaires au delà du minimum réglementaire permettant sa mise en œuvre efficiente.





FAIRE MIEUX ACCEPTER LES CHANTIERS EN SITE URBAIN



RESULTATS DU PROJET « FURET » Chantiers furtifs Urbains



20 Septembre 2013

Partenaires du projet FURET











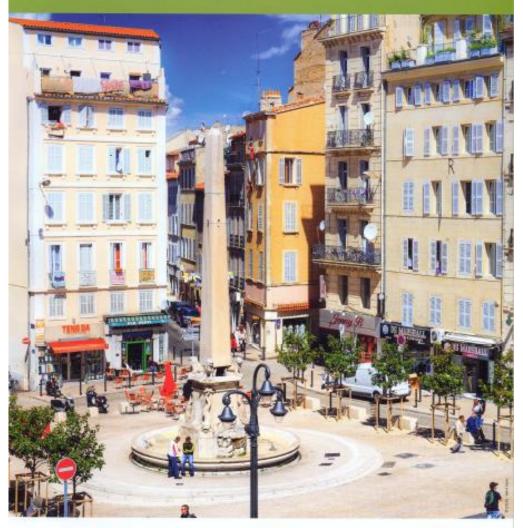








Chantiers : gênes ou opportunités ? Méthodes et outils pour des chantiers « furtifs »









Dossier

Furet

Les leviers de l'acceptabilité des chantiers urbains

Guy BEURIER AITF Julian BILAL Colas Mohamed CHACHOUA EIVP Jacques DEJTER Lille Métropole Christian DEURE EGIS Nicolas LOUVET 6T David MIET CETE IdF Marie Françoise OSSOLA RGRA Benoit SIMON Planète Publique Anastasia TOUATI CETE IdF Karine ZEITOUNI UVSQ

SOURCES ET REMERCIEMENTS

Dossier

Furet

Les leviers de l'acceptabilité des chantiers urbains



MERCI DE VOTRE ATTENTION

j-p.christory@wanadoo.fr