



■ ■ ■

IMGC

LES INFRASTRUCTURES DU GRAND PARIS ET EOLE : La gestion des interactions avec l'existant

Journée Technique
Jeudi 27 septembre 2018
Amphithéâtre AUGUSTE BRULÉ

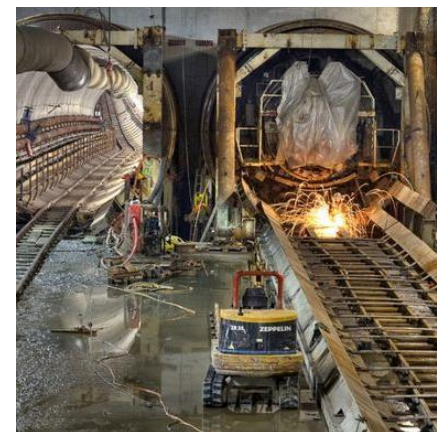
Expertise vibratoire et moyens mis en œuvre pour la préservation des avoisinants

Antonin MANCEL – SIXENSE Environment

antonin.mancel@sixense-group.com



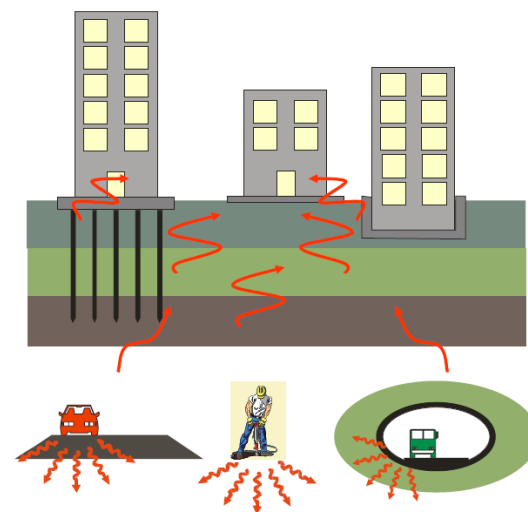
sixense
Environment



Risques vibratoires

... de quoi parle-t-on ?

- Vibrations liées aux travaux de surfaces ou tunneliers
- Risques de :
 - Dégradation des structures
 - Nuisances et craintes
 - Endommagement équipements sensibles



Riverains du métro Ligne 15

CHANTIER = NUISANCES
AGISSONS ENSEMBLE
POUR NOS BÂTIS, NOTRE CADRE DE VIE

REJOIGNEZ L'ARGC : argc.asso@outlook.fr



Risques vibratoires

... prévenir plutôt que guérir

- Différentes approches selon les enjeux :

1. Analyse de
risques

2. Calculs
prévisionnels

3. Essais
vibratoires

4. Contrôles

1 – Analyse de risques

...formules empiriques, abaques



$$v_{res} = k_s \sqrt{n_d} \left[\frac{A}{x + L_d} \right]$$

$$v_{res} = k_t \sqrt{n_d} \left[\frac{A^{1.5}}{(x + L_d)^{1.3}} \right]$$

$$v_{res} \leq k_p \left[\frac{\sqrt{W}}{r^{1.3}} \right]$$

$$= \frac{k_v}{x^a}$$



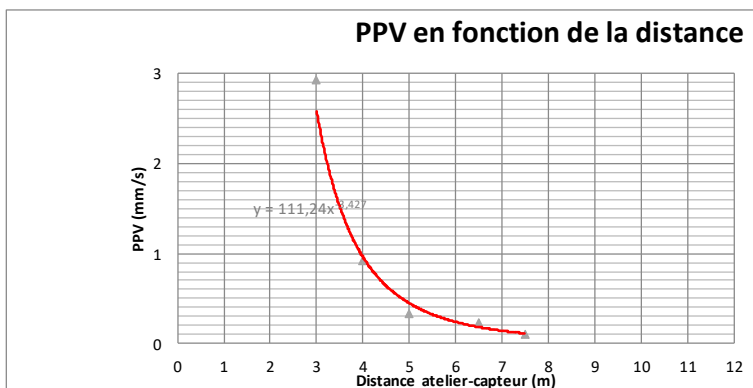
- **Avantages :**
 - Rapide
 - Faible coût
- **Limites :**
 - Donne une tendance
 - Non prise en compte des conditions de sols

1 – Analyse de risques

...formules empiriques, abaquages

- REX : Calcul simplifié impact BRH station Gares (Rennes)

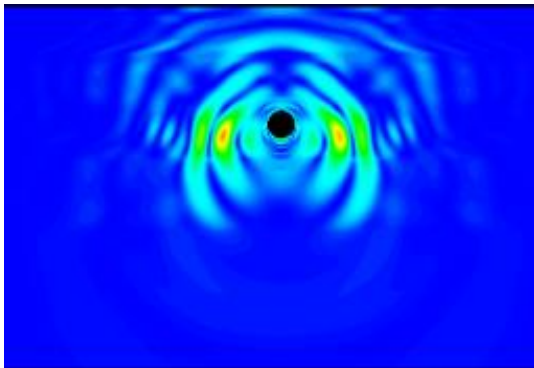
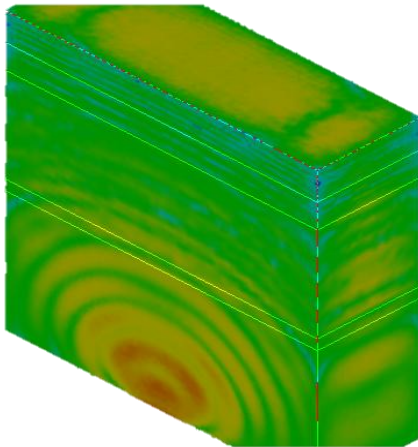
$$PPV_{Hydraulic\ Breaker} = PPV_{Ref} \left(\frac{7.6}{r} \right)^n * \left(\frac{W_{equip}}{W_{Ref}} \right)^{0,5} \text{ mm/s}$$



→ Etude préliminaire du risque vibratoire

2 – Calculs prévisionnels

...méthode éléments finis 2D/3D



REX : Etude d'impact Tunnelier Rennes

- Avantages :
 - Plus précis
 - Analyses de scénarii facilitées
- Limites :
 - Méthode lourde
 - Données d'entrée non disponibles

3 – Essais vibratoires

...Caractérisation in-situ : source

- Validation des données liées à la source de vibration

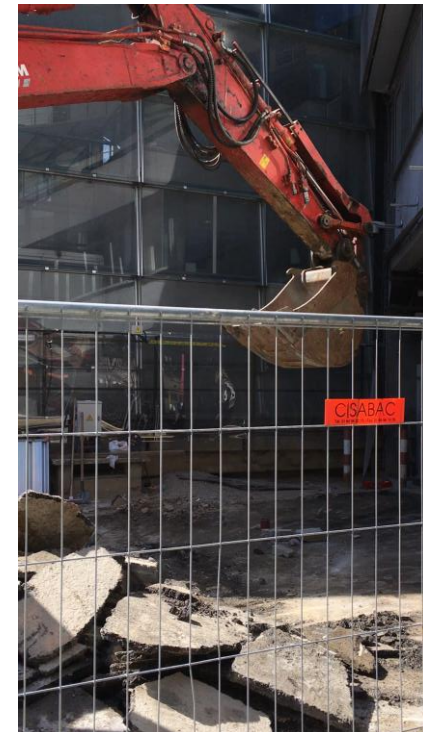


- Avantages:
 - Méthode précise
- Limites :
 - Pas toujours possible sur site
 - Sur autre site : s'assurer que les conditions sont similaires

3 – Essais vibratoires

...Caractérisation in-situ : source

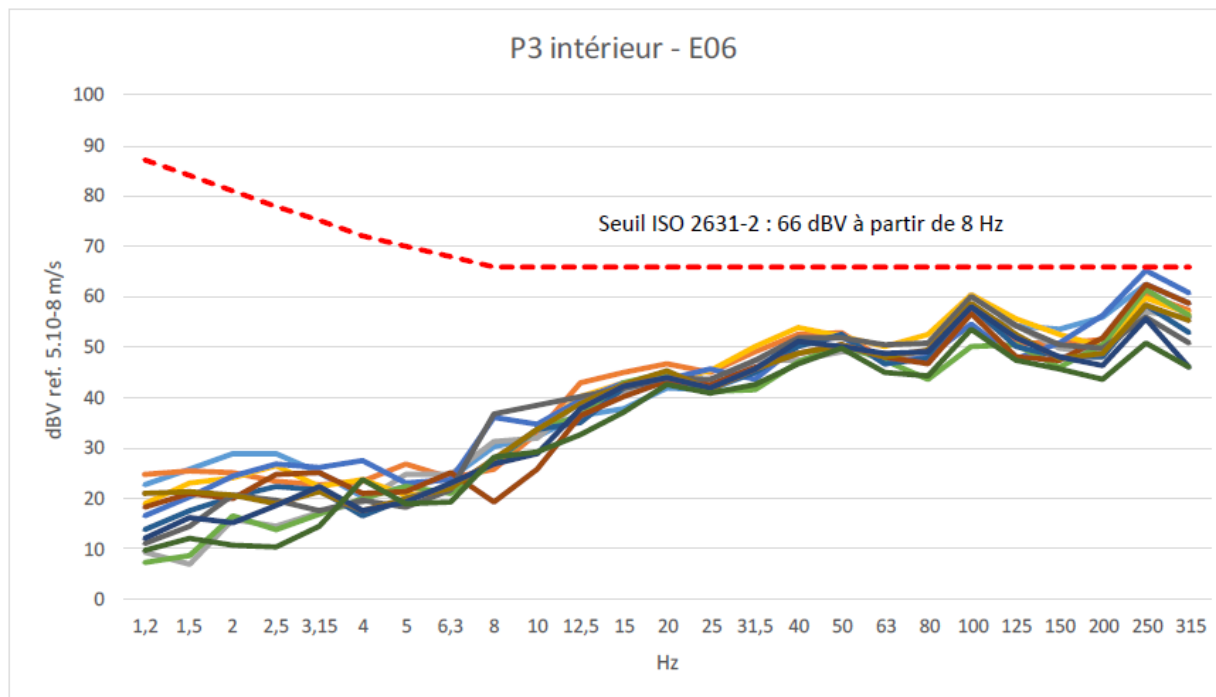
- REX : Essais de convenance CNIT avec lâcher de masses



3 – Essais vibratoires

...Caractérisation in-situ : source

- REX : Essais de convenance CNIT avec lâcher de masses

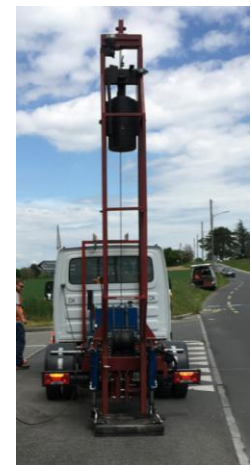
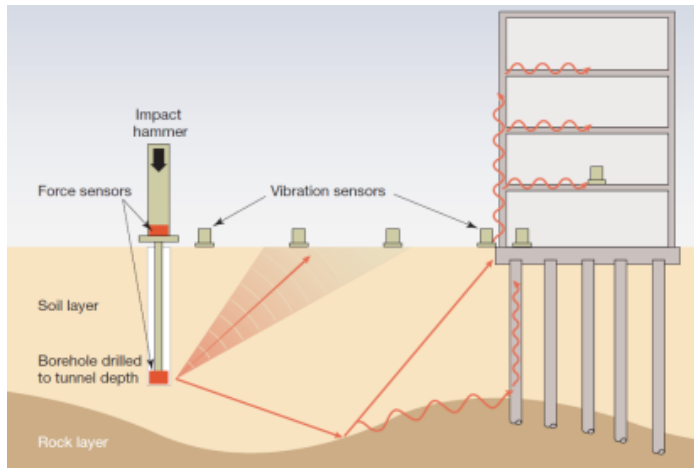


→ Acceptabilité des travaux

3 – Essais vibratoires

...Caractérisation in-situ : propagation

- Validation des données liées à la propagation

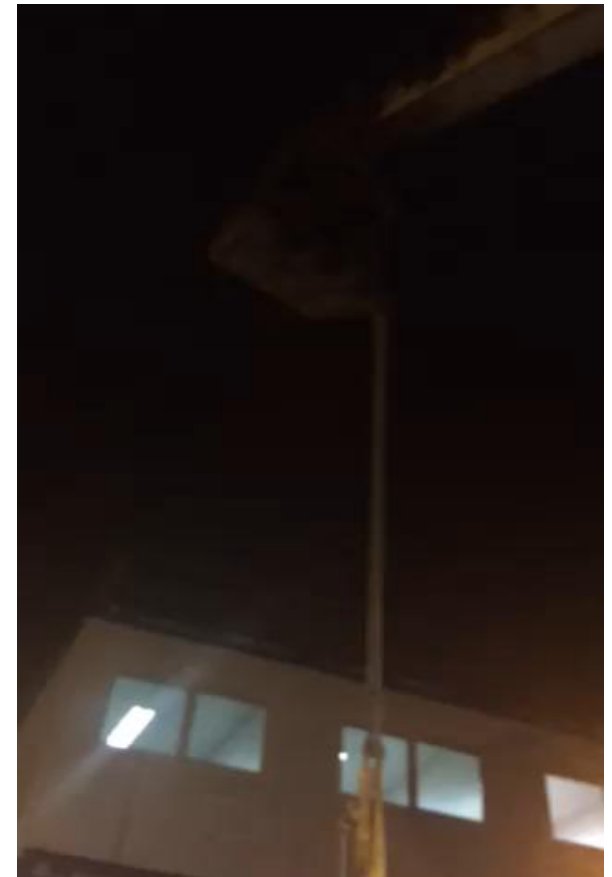
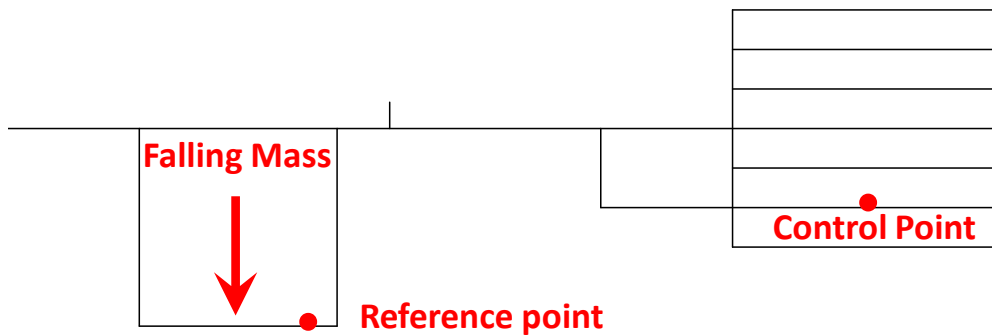


→ Caractérisation des paramètres de sol

3 – Essais vibratoires

...Caractérisation in-situ : propagation

- Validation des données liées à la propagation

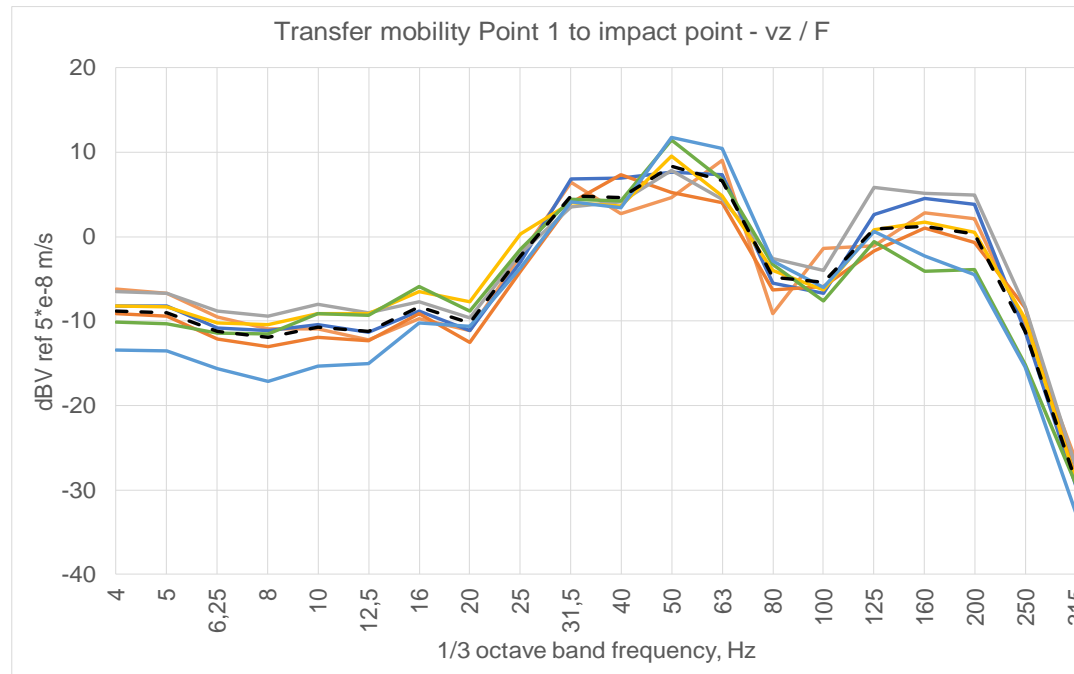


- REX : Lâcher de masse sur L15 Ouest pour GPE

3 – Essais vibratoires

...Caractérisation in-situ : propagation

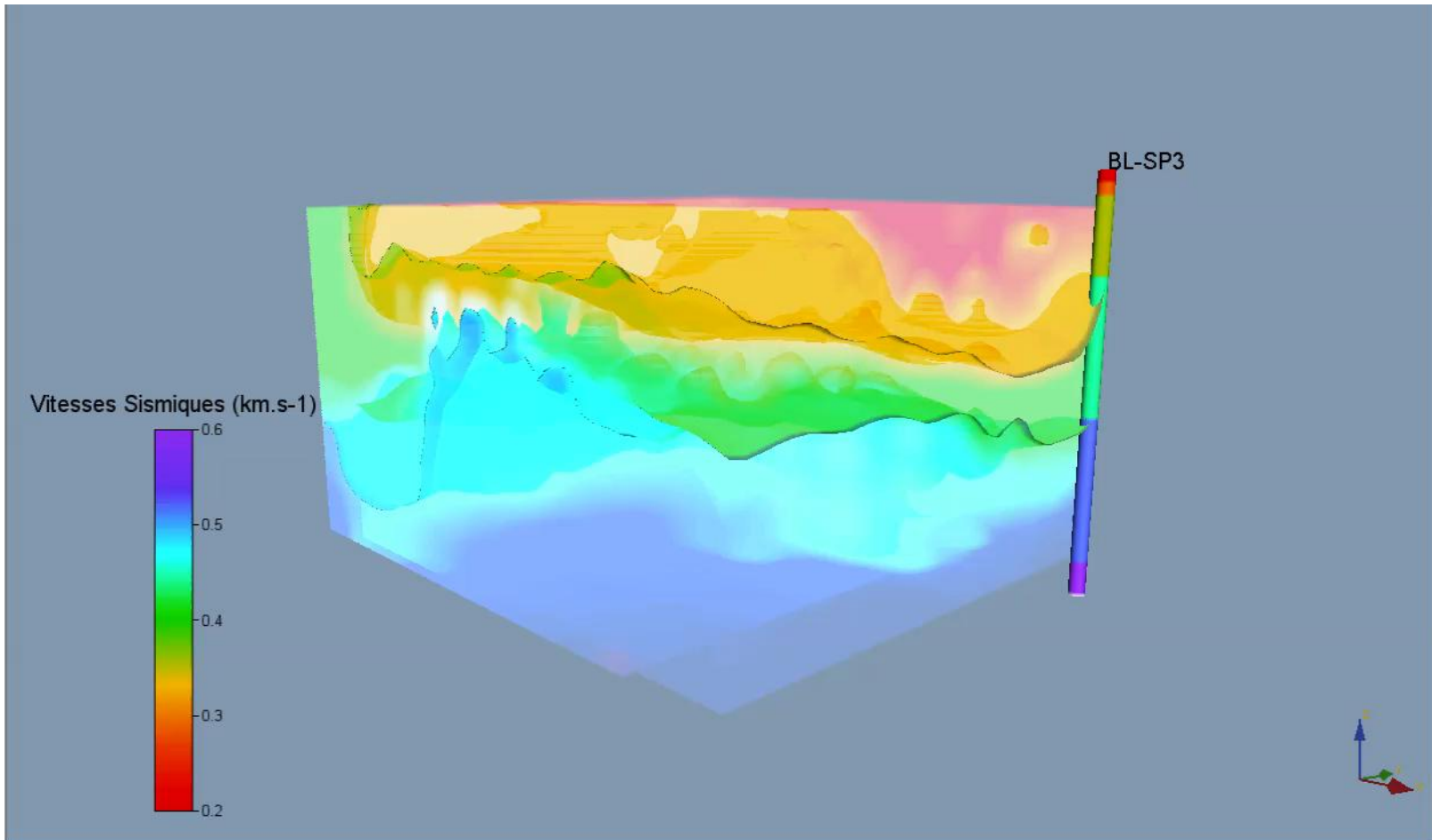
- REX : Lâcher de masse sur L15 Ouest pour GPE



→ Caractérisation des paramètres de sol

3 – Essais vibratoires

...Caractérisation in-situ : sol

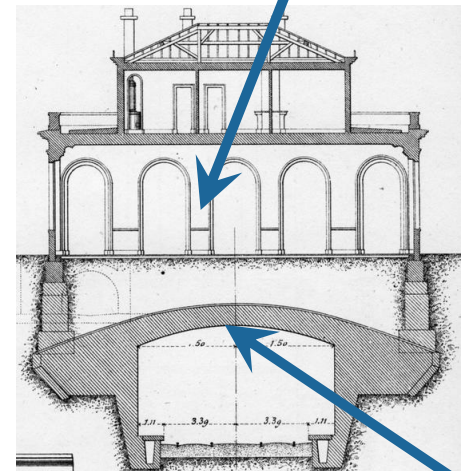


4 - Contrôles

... Monitoring

Surveiller le risque sur les structures

- Monitoring traditionnel temps-réel /
vigilance sur adéquation entre
capteurs et enjeux
- Surveillance des évolutions de
fréquences propres des structures
pour détection de désordres
- Lien vibration et bruit – besoin de plus
de pédagogie/communication partie-
prenante

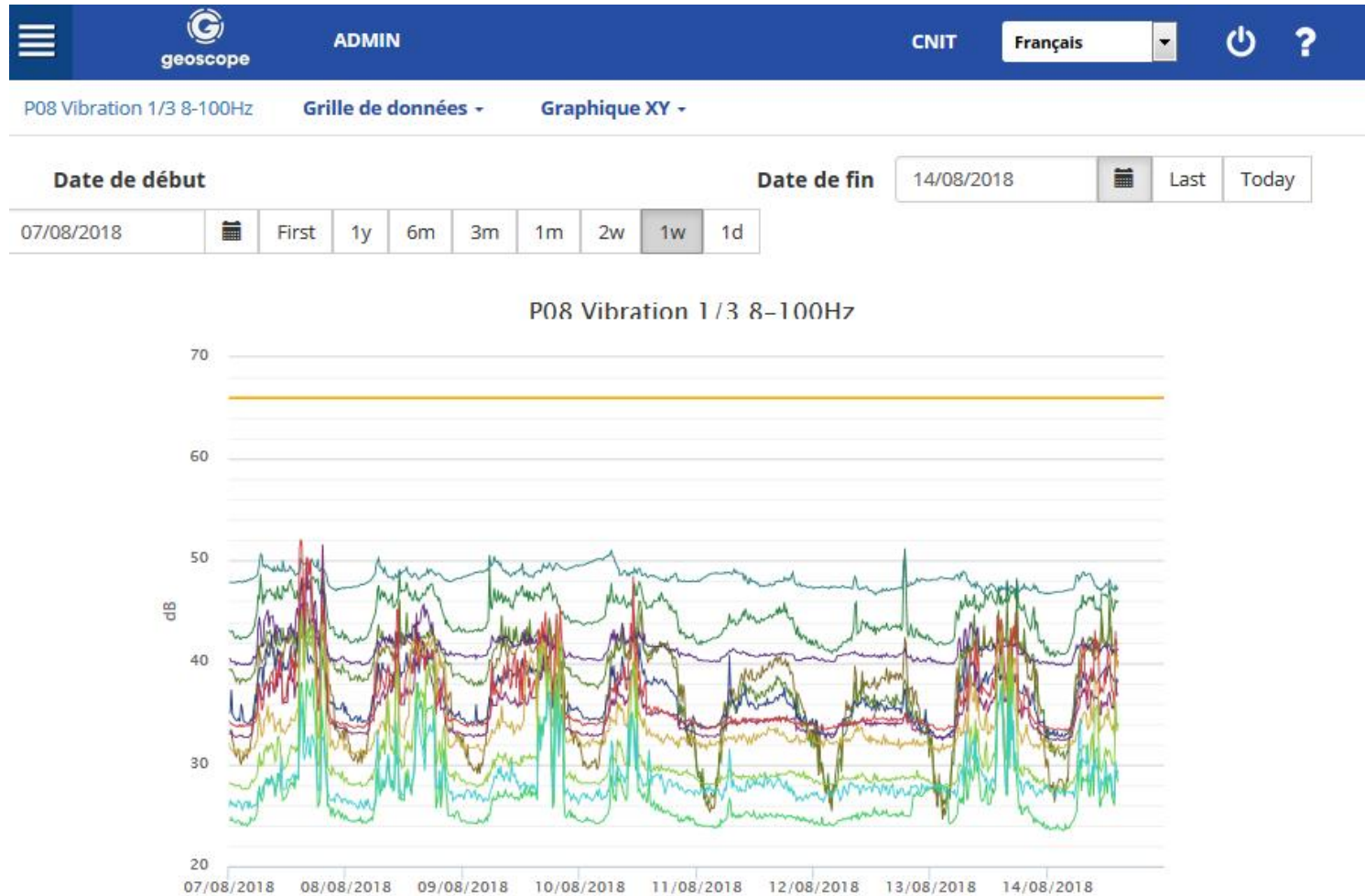


- REX : Emergence T2 EOLE



4 - Contrôles

... Monitoring EOLE



Risques vibratoires

... Conclusion et perspectives

En théorie :

- les moyens disponibles sont suffisants pour maîtriser le risque vibratoire sur les avoisinants

MAIS en pratique :

- La prévention est encore trop souvent négligée
- Il est essentiel de garder un regard critique sur les résultats de calcul et hypothèses... *les modèles ne sont pas une science exacte*
- Il est essentiel d'adapter les moyens aux enjeux – *plus d'instruments ne minimise pas forcément le risque*

Et demain :

- Intégration des capteurs directement dans les matériaux/structures ?
- Analyse automatique de la donnée grâce à l'IA ?

A high-angle, wide shot of Paris at dusk. The Eiffel Tower is the central focus, illuminated with golden lights. The city below is a dense grid of buildings, many with lights on, creating a warm glow against the twilight sky. The sky transitions from a deep orange near the horizon to a pale blue at the top. A semi-transparent blue rectangle is overlaid on the right side of the image, containing text and a logo.

IMG C

MERCI

Antonin MANCEL – SIXENSE Environment
Antonin.mancel@sixense-group.com