

Réduction des nuisances et gestion des **ACOUSTIQUES** **DECHETS**

EMILE-DECORPS A VILLEURBANNE - RHÔNE



Ce “chantier vert” est situé le long d’un axe à fort développement de circulation, principale nuisance du quartier où peu de chantiers ont été conduits jusqu’à celui-ci.
Son objectif a été de réduire l’ensemble des nuisances générées par un chantier en site urbain (poussières, circulations...) et plus particulièrement de limiter les nuisances sonores et de gérer les déchets.
Il a également cherché à améliorer les conditions de travail du personnel, en termes de moyens logistiques et de sécurité.

- Immeuble situé à l’est de Villeurbanne.
- 113 logements neufs R+8.
- Garages en sous-sol.
- SHOB 13 500 m².
- SHON 9 480 m².
- SHA 7 788 m².

La réduction du bruit

■ Mesures acoustiques

L'objectif fixé pour le seuil de Leq^1 en limite d'emprise, suite à des relevés sur des chantiers courants, a été de 75 dB(A). Aux abords de cette réalisation expérimentale, le Leq initial sur une journée a été de 52 à 58 dB(A). Des Leq de 66 à 77 dB(A) en terrassements et de 60 à 67 dB(A) en gros œuvre y ont été mesurés. Le terrassement a été de loin le plus bruyant, malgré un choix vigilant des matériels.

Un principe de mesures à partir d'une grue, à 25 mètres de hauteur, a été établi. Elle permet de comparer les chantiers comme des sources sonores uniques, constantes dans leur niveau acoustique moyen et dans leur "centre de gravité d'émission". Des résultats relativement homogènes de l'ordre de 68 dB(A) ont été obtenus sur cette opération.

Des mesures, en limite de propriété et au pied des grues, ont montré une dispersion sensible due à l'influence directe des activités du chantier. En gros œuvre, des pics sonores ont été notés pendant la livraison du ciment et le fonctionnement d'une scie circulaire dans les environs du sonomètre. Il s'avère que la perception d'une même émission est sensiblement différente selon le positionnement des riverains (réverbération du site, bruit de fond urbain).

■ Choix des matériels

Centrale à béton (Prix au Concours Décibel d'Or)

L'option étant prise de fabriquer le béton sur le chantier, la centrale a été installée loin du voisinage et son isolation a été améliorée par :

Centrale à béton insonorisée.



¹ Leq : niveau continu équivalent, correspondant au niveau sonore stable qui, sur la même durée, comporterait la même quantité d'énergie que le signal fluctuant réellement mesuré.

- le capotage du groupe hydraulique avec des plaques de néoprène,
- le capitonnage des godets raclants et goulottes inférieures et supérieures avec du néoprène,
- l'emploi d'une masse en caoutchouc pour décoller le béton de la cuve ou trémie, si besoin.

L'isolation de la centrale a engendré une réduction des émissions de 10 dB(A). Les masses en caoutchouc évitent, à l'opérateur et au voisinage, d'entendre un bruit métallique "sec". La réduction de l'usure, a priori rapide, du néoprène isolant les godets raclants et les goulottes et un système d'aération permettant de laisser le capotage en permanence sur le moteur de la centrale, sans surchauffe, devront être étudiés. Les livraisons sont deux fois moins fréquentes qu'avec du béton prêt à l'emploi et le bruit du chantier n'est pas "exporté" en ville : les granulats ont été livrés en semi-remorques et le ciment en camions-silo avec un système de rétention des poussières et un compresseur isolé acoustiquement (83 dB(A) à 1 m au lieu de plus de 100 dB(A) sur certains camions). Les fonds de toupie ont été supprimés, les quantités de béton étant produites de façon ajustée.

Cette isolation a coûté environ 50 000 F HT, dont 32 000 F HT de coûts directs et 18 000 F HT de coûts indirects (analyse, conception et suivi). Intégrer cette option dès la fabrication de la centrale devrait limiter son surcoût à 20 000 F HT environ, soit à 5 % de son prix de vente. Cette action est reproductible sur les chantiers où les mêmes choix technologiques sont faits, conditionnés par l'espace disponible.

Prédalles

Le choix étant d'employer des prédalles et de les fabriquer sur le chantier, brider la table de fabrication sur ses supports a réduit les bruits émis. Par ailleurs, la durée de vibration a été optimisée à 15 à 20 secondes.

Cette technique est moins bruyante qu'un coffrage traditionnel, avec la résonance du contreplaqué. La vibration ne durait qu'environ 1 min/j et générait 100 à 105 dB(A), seule source de bruit. Avec une centrale à béton sur le site, préfabriquer sur le chantier a limité les livraisons à celles des granulats et du ciment, effectuées par grandes quantités.

Elle est reproductible sur les chantiers aux mêmes choix technologiques, conditionnés par l'espace disponible sur le chantier. Elle comprend un surcoût en hiver à cause du chauffage. Comparer les coûts de fabrication des prédalles sur le chantier et du coffrage traditionnel est par contre difficile car cela dépend de nombreux facteurs.

Banches (Prix au Concours Décibel d'Or)

Pour serrer les banches, remplacer les écrous à ailettes traditionnels par des écrous vissés avec des clés a supprimé les bruits d'impact des coups de marteau.

L'assimilation du procédé par les compagnons a été rapide et facilitée par du matériel neuf ou en très bon état et l'emploi de clés dynamométriques ; celles-ci limitent la déformation des banches. Ce système est aussi performant que les écrous serrés au marteau et nettement moins bruyant. Le temps de serrage est un peu plus long mais sans impact sur le cycle journalier de coulage.

L'investissement initial est important, mais les écrous à vis, ne subissant pas les chocs du marteau, ont une plus longue durée de vie. Ils sont cependant plus petits et faciles à perdre. Ce procédé est totalement reproductible.

Vibreurs

Quatre vibreurs électriques ont été utilisés pour éviter le compresseur. La réduction sonore au poste de travail était de 5 à 6 dB(A) par unité, un vibreur pneumatique émettant 90 dB(A).

Ni les vitesses d'usure des systèmes électrique et pneumatique, ni leurs consommations d'énergie ne sont connues. Les vibreurs à convertisseur intégré sont plus fragiles et d'entretien plus coûteux. Bien que très maniables, la préférence du personnel pour les vibreurs électriques n'est pas nette : problèmes de poids et d'utilisation par temps de pluie (nécessité de prises électriques étanches à l'eau...).

Le coût d'un vibreur électrique à convertisseur intégré est de 12 000 F HT et celui d'un vibreur pneumatique de 3 500 F HT. Toutefois avec une économie de 23 100 F HT sur la location de compresseurs pendant 7 mois, le bilan pour 113 logements est un gain de 6 100 F HT. Cette option est à retenir, en prenant des précautions contre les risques de vol.

■ Modes de travail aménagés

Doublage des engins et matériels

Ajouter deux sources sonores de même niveau réduit d'autant les durées d'émission et n'accroît le niveau que de 3 dB(A). Les recettes d'étages, bancs de prédalles, grues... ont été doublés. La durée du gros œuvre a été réduite de 12 semaines, sur 13 mois de chantier. Ce principe, à prévoir dès la préparation du chantier, est reproductible sur les sites assez spacieux.

Comportement du personnel d'exécution

Une utilisation inadaptée d'un matériel peut augmenter le niveau de bruit généré. Exemple : un conducteur de toupie faisant tourner son moteur à pleine puissance, trois fois plus longtemps, pour un même volume livré. Une sensibilisation du personnel d'exécution doit être effectuée par un encadrement lui-même averti, action aisée sans surcoût mesurable.

La réduction des déchets

Le volume de déchets a été limité à 4,3 m³/logt (0,063 m³/m² habitable), dont 29 % en volume et 65 % en poids générés en gros œuvre, au lieu de

7,5 m³/logt sur les chantiers traditionnels, c'est-à-dire sans recherche particulière de réduction de la production de déchets.

■ Réservations

Des cylindres métalliques, spiralés prédécoupés, ont été intégrés comme réservation dès la préfabrication de la dalle. Avec un diamètre de réservation voisin de celui de rebouchage, le blocage a été réalisé avec un joint mousse.

*Réservation intégrée sans déchet.
Couvercle = sécurité + mise hors d'eau.*



Ce mode de réservation, efficace et approuvé par les contrôleurs techniques, exige de l'attention mais le rebouchage est ensuite plus aisé. Un marquage de couleur limite les erreurs. Le coffrage est perdu et ne génère pas de déchets. Le clouage et déclouage des réservations en bois et le repiquage au marteau piqueur sont supprimés ainsi que le bruit et les déchets associés. La sécurité et la mise hors d'eau des étages inférieurs sont assurées par les couvercles étanches posés sur les cylindres. Le surcoût des 1 700 cylindres pour 485 passages de gaines a été de 15 995 F HT, mais les temps de mise en œuvre ont été très réduits.

Il est reproductible, avec une grande cohérence des plans, une préparation et une coordination importantes en amont, facilitées par une démarche qualité. Il est surtout intéressant pour des opérations importantes, afin d'optimiser les temps de préparation et d'organisation.

■ Maintien des aciers en attente

(Prix d'innovation GTM)

Les aciers en attente ont été protégés de la pénétration de laitance de béton, par une boîte métallique perdue dans l'ouvrage et une bande plastique aimantée utilisable environ 100 fois, au lieu de la boîte en plastique usuelle, arrachée lors du décoffrage pour dégager les attentes, souillée et stockée en classe II. Aucun déchet n'est produit et le système est efficace.

Le surcoût à l'achat, de l'ordre de 230 F HT/ml, au lieu d'environ 25 F HT/ml, devrait être compensé par un gain sur la gestion des déchets et la réutilisation de la bande en plastique, surtout si sa durabilité s'accroît.

La quantification et le pré-tri des déchets

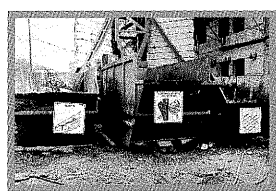
Pendant le gros œuvre, les déchets "inertes", le bois, l'acier et les plastiques propres ont été triés, auxquels se sont ajoutés en second œuvre les cartons et les déchets de plaques et doublages à base de plâtre. Les DIS ont été récupérés par les sous-traitants.

notamment ce surcoût. Vis-à-vis de ce chantier, le tri suivant s'avère reproductible :

- en gros œuvre : "inertes", bois, acier, emballages (valorisation obligatoire selon le Décret du 13/07/1994), déchets restants,
- en second œuvre : emballages, cloisons de plâtre, PSE, déchets restants. Les DIS sont récupérés par leur producteur. Ce type de collecte

Répartition des quantités de déchets produites sur la totalité du chantier

	"Inertes"	Bois	Déchets à base de plâtre	Déchets souillés et indissociables	Petits résidus	Autres
% en volume	16	16	20	22	/	26
% en poids	54	8	9	12	10	7



Des pictogrammes identifient le contenu de chaque benne.

Le bois et l'acier sont faciles à identifier et trier. Le tri du bois, peu coûteux en main-d'œuvre, permet une valorisation maximale, surtout avec des coffrages traditionnels générant beaucoup de déchets de bois. La mise en remblai des "inertes" sur place, conditionnée par leur "propreté", a un coût de stockage en benne et d'élimination nul et limite le transport de déblais et de remblais. Aucune filière reproductible n'a été trouvée pour les plastiques propres, produits en trop faible quantité. Les cartons et plastiques souillés sont stockés en classe II, l'usine d'incinération étant à plus de 100 km. Le PSE (polystyrène expansé) et les plaques de plâtre des doublages ont été séparés avec le système de fil chaud (conçu par Placoplâtre), transportable d'un logement à l'autre, pour être valorisés.

Pour favoriser le succès de la collecte, encadrement (1/4 à 1/2 heure par jour), sensibilisation, information, pictogrammes sur les bennes et création d'une "zone déchets", se sont imposés. En second œuvre, les multiples matériaux constituant les déchets compliquent le tri et la participation des entreprises a été moindre, malgré un engagement dans les contrats de sous-traitance.

88 % en poids et 90 % en volume de déchets ont été triés. Le coût de gestion est de 1 316 F HT/t, soit 220 F/m³, contre 75 F HT/m³ pour la collecte usuelle par des prestataires de service. Il comprend le tri des plastiques, plaques de plâtre et PSE, la collecte, le transport (44 % du coût, dont 44 % sont imputables aux emballages souillés) et l'élimination des déchets.

Ne trier que les déchets valorisables de façon viable (quantité, existence de filière) limiterait

fait appel à un nombre limité de bennes permanentes sur le chantier, mais nécessite tout de même un minimum d'espace.

DEROULEMENT

- Début des travaux : juin 1994
- Réception des travaux : juillet 1995

INTERVENANTS DE LA REX

Partenaires de l'équipe

- Maître d'ouvrage : LOGIREL
Mme BOUTEILLE - Tél. : 04 72 80 55 55
- Entreprise générale : PITANCE
M. BLETON - Tél. : 04 78 53 02 14
- Maître d'œuvre : ARCHITECTURES S.A.

Autres partenaires

- Equipement & Environnement
 - CRAM
 - INGUL
 - MOS
- Fédération de la Plasturgie
 - DSD
 - COFFRATTEL
 - PLACOPLATRE

Partenaires financiers

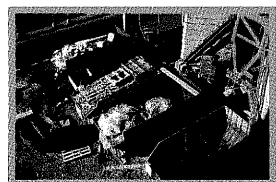
- Plan Construction et Architecture
 - DRE du Rhône-Alpes
 - DDE du Rhône
- Caisse Interprofessionnelle du Logement
 - Lyonnaise des Eaux

Suivi local : CETE de Lyon

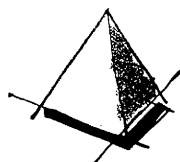
M. BEHEREGARAY - Tél. : 04 74 27 51 51

Suivi national : CSTB

Mme CHARLOT-VALDIEU - Tél. : 01 40 50 28 60



Quatre bennes spécifiques dont bois, métaux et plastique.



Plan Construction
et Architecture

Plan Construction et Architecture - Arche de la Défense - 92055 PARIS-LA DEFENSE CEDEX 04