

La Canopée des Halles de Paris: 2006-2016 Un monument en environnement urbain

Patrick Berger et Jacques Anziutti architectes – Ingerop et Base Consultants, ingénieries Ville de Paris, Maître d'Ouvrage



La Canopée des Halles de Paris: 2006-2016 Un monument en environnement urbain

par Jean-Christophe Hadorn, Ingénieur HQE du projet

En 2006, la ville de Paris organise un concours pour le réaménagement du controversé carreau des Halles au centre de la capitale française.

L'équipe lauréate est menée par le cabinet d'architectes PBJA à Paris et le bureau d'études Ingerop. JC Hadorn (Base consultants SA) est demandé pour la partie HQE (haute qualité environnementale).

PBJA a conçu 2 corps de bâtiments autour du fameux "trou des Halles", abritant les services culturels demandés pour les arrondissements du centre de Paris, et protégés par une "canopée" de verre.

Le projet a été complexe par sa conception, la démolition de l'existant, les reprises des fondations, la réalisation de la grande structure de près de 100 m de portée, et la construction au dessus du plus grand centre commercial de France devant rester en activité durant toutes les années de chantier.

JC Hadorn évoquera les défis du projet, les risques techniques, de planification et de gestion liés à un tel ouvrage, ouvert au public en 2016.

Jean-Christophe Hadorn est ingénieur civil EPFL et titulaire d'un MBA de HEC UNIL.

Il s'est engagé comme ingénieur en énergie solaire tôt dans sa carrière.

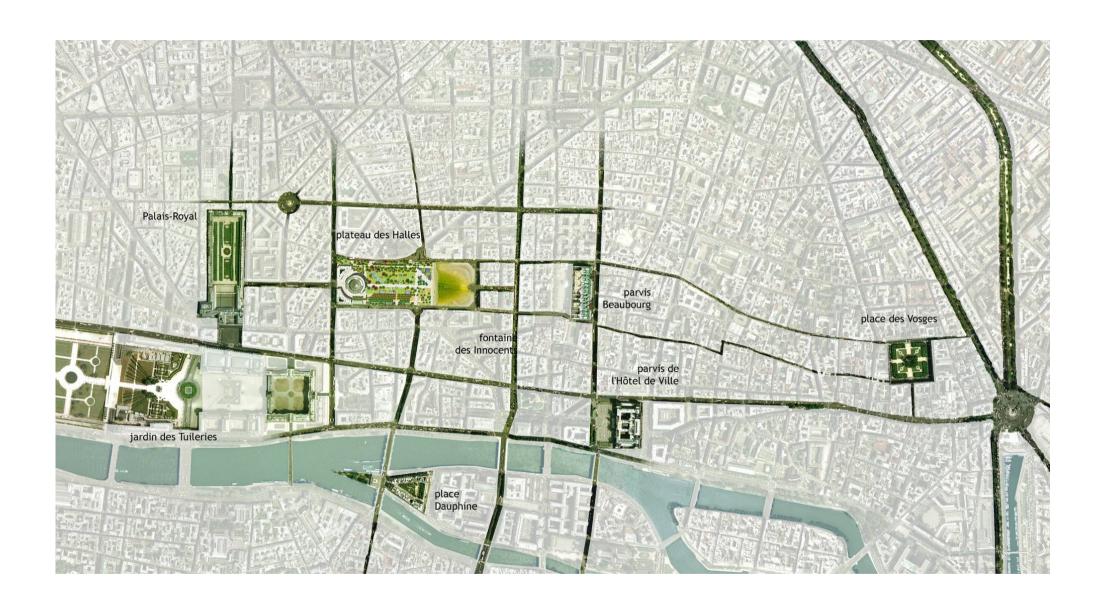
Il a réalisé de nombreux projets comme ingénieur énergéticien, développé des logiciels de système d'information géographique des réseaux, réalisé de grandes installations solaires, dirigé nombre de projets de recherche en énergie pour le compte de la Suisse et de la France.

Il a été consultant en stratégie d'entreprises et dirige actuellement un bureau d'études en énergétique.

Une forme vivante au cœur de Paris

Les axes: ingénieur - manager

- Le site
- Le projet
- Les contraintes
- Le résultat
- Les risques: technique, planification gestion
- Les enseignements





Bertrand Delanoë (photo) a expliqué

que ce projet «répond totalement à toutes les contraintes techniques», notamment en matière de développement durable.



OD. FARETAR

Le Forum des Halles rénové s'ouvrira bientôt au ciel de la capitale

Le maire de Paris a présenté lundi 2 juillet le projet retenu pour la rénovation du Forum des Halles : une coque de verre et des arbres pour une nouvelle conception du milieu urbain

Un pas de plus a été franchi vers la réhabilitation du cœur de Paris. Les architectes Patrick Berger et Jacques Anziutti ont remporté vendredi 29 juin le concours international pour la rénovation du Forum des Halles. Leur projet, présenté lundi à la mairie de Paris, porte le joli nom de « Canopée ».

Le projet doit réparer « le cœur blessé de Paris »

Pour remporter le concours, les deux architectes ont dû répondre à des critères de fonctionnalité, d'esthétique et de développement durable. Sans dévoiler la teneur des délibérations, Bertrand Delanoë, maire de Paris et président du jury de sélection, a indiqué que la Canopée s'était dégagée des neuf autres candidatures sans ambiguïté.

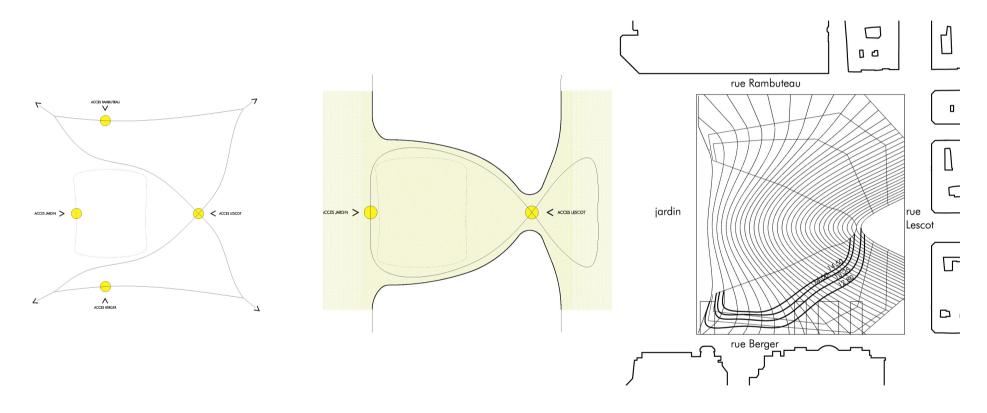
« On peut parler de consensus, au moins de convergence », a-t-il confié, « c'est un projet ambitieux mais pas prétentieux ». Pureté des lignes, jeu de lumière et recherche esthétique, « les Parisiens vont évoluer à l'intérieur d'une œuvre d'art », s'est enthousiasmé le maire de Paris.

Le budget du remodelage des Halles est estimé à 120 millions d'euros. Les travaux devraient débuter dès 2008. Leur mise en œuvre sera progressive afin de ne pas interrompre l'activité du centre commercial. Le nouveau Forum des Halles devrait ouvrir au public en 2012.

Le projet doit réparer « le cœur blessé de Paris », en faire un lieu de vie, agréable, efficace et durable. Les cimes de verre de Patrick Berger et Jacques Anziutti réconcilieront-elles les Franciliens avec le « ventre de Paris » ? C'est tout le défi de la Canopée.

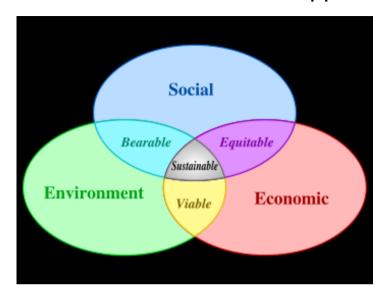
4

PBJA: Le respect des flux naturels du site la limitation de l'emprise en altitude l'ouverture sur le site





Les 3 dimensions du développement durable



...Les 3 échelles du projet

- 1. Urbain
- 2. Quartier
- 3. Objet

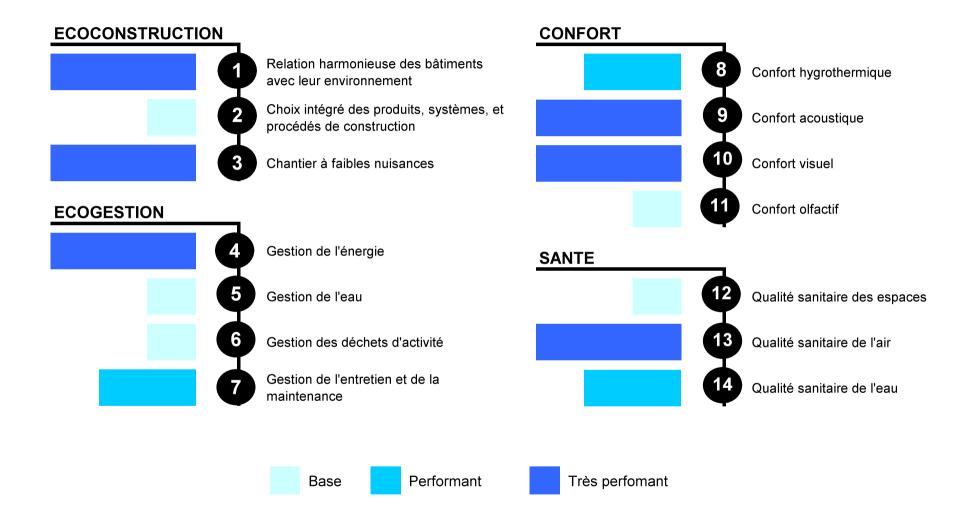
Les sources majeures potentielles d'impact dans notre cas (selon l'énergie primaire!)

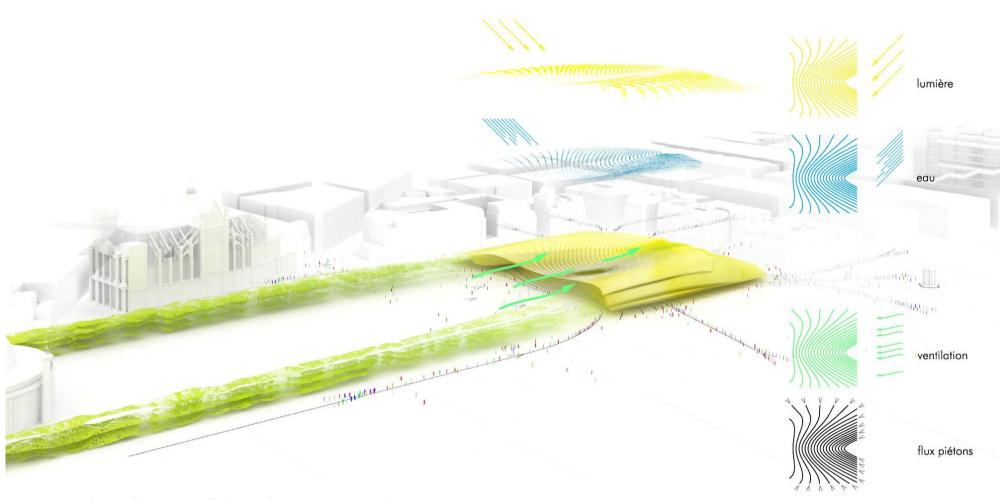
- 1. Transport
- 2. Chauffage –Climatisation éclairage
- 3. Matériaux et procédés

Démarche HQE: rappel

- 14 cibles environnementales
- 3 niveaux de performance Base, Performant, Très performant, définis par des critères permettant de qualifier le projet (référentiel technique de certification – Bâtiment tertiaire, CTSB Août 2006)
- Condition pour la certification:
 - -Très Performant pour 4 cibles minimum
 - -Performant pour 3 cibles minimum
 - -Base au minimum pour les autres cibles
- Prise en compte des critères HQE le plus en amont possible du projet

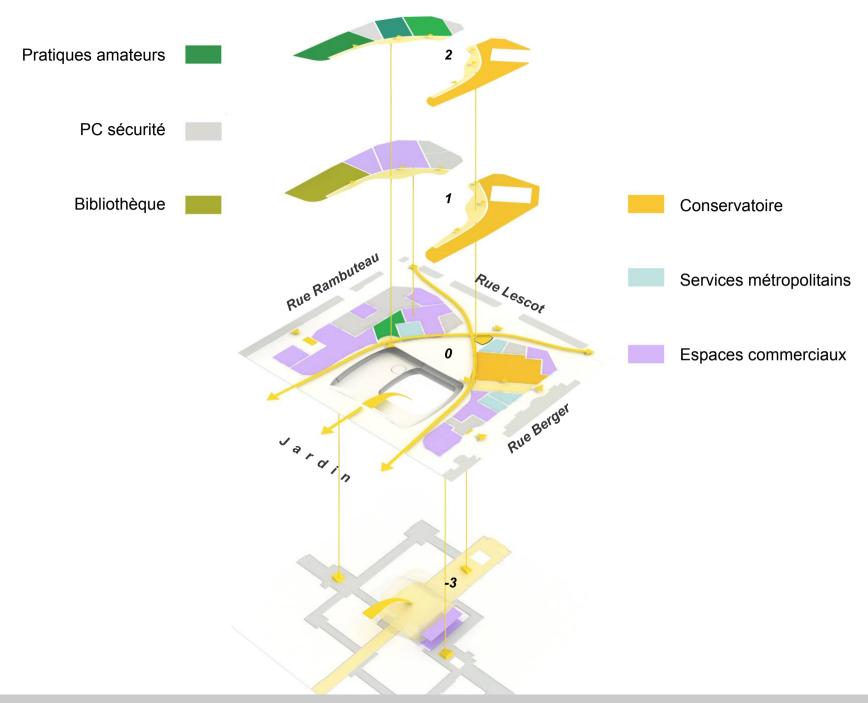
Profil HQE proposé



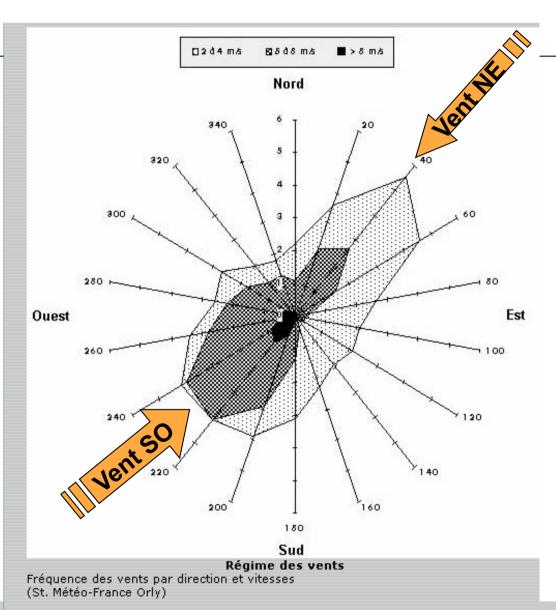


L'énergie urbaine et l'énergie naturelle donnent lieu aux mêmes tracés. Il y a une unité.

Une forme vivante au cœur de Paris



Conditions climatiques de Paris Construire avec le vent



Effet du vent – Optimisation de l'orientation des ventelles (Ingerop)

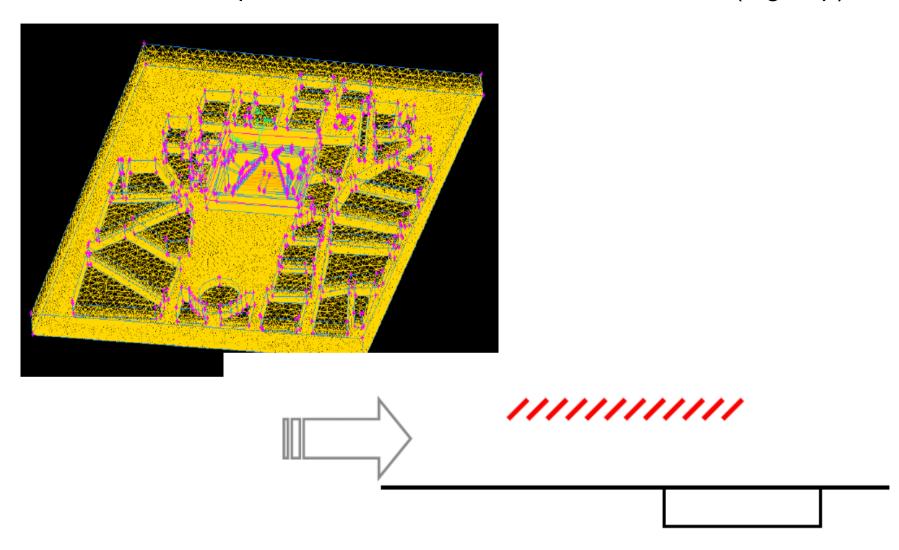
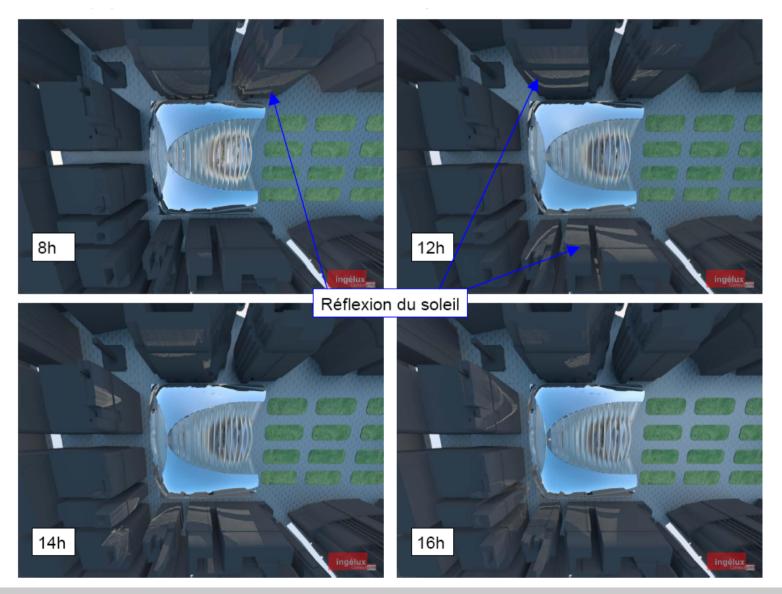


Figure 12 : la disposition choisie pour les ventelles vers Lescot permet la diminution de la pression sous la Canopée lors des vents dominants sur le site.

Respect des riverains Prise en compte des reflets éventuels: 21 août (Ingelux)

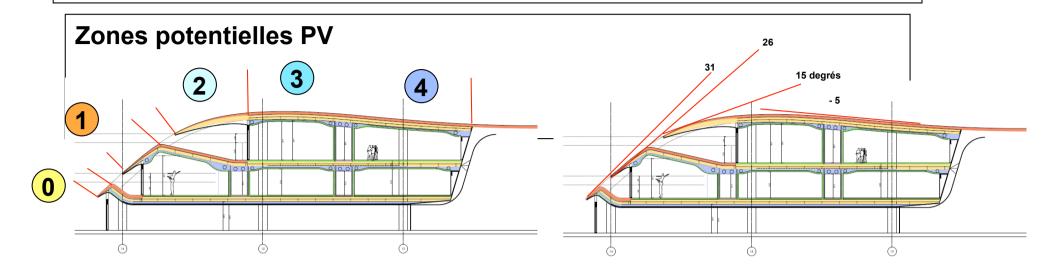


Cible 3 Chantier à faibles nuisances

3.2 Réduction des nuisances, pollutions et consommations de ressources engendrées par le chantier

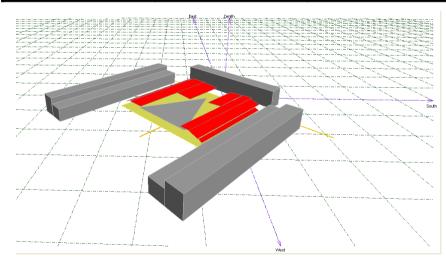
	Préoccupation	Caractéristique	Critère	Niveau requis
3.2.1	Limiter les nuisances	Définition et mise en place d'une stratégie de moyens permettant de limiter les nuisances du chantier : nuisances acoustiques nuisances visuelles nuisances dues au trafic des véhicules nuisances dues à la poussière, à la boue, aux laitances de béton	Dispositions justifiées et satisfaisantes	Atteint
3.2.2	Limiter les pollutions	Definition et mise en place d'une stratégie de moyens permettant de limiter les pollutions engendrées par le chantier : □ pollution du sol et du sous -sol □ pollution de l'eau □ pollution de l'air (incluant odeurs)	Dispositions justifiées et satisfaisantes	Atteint
3.2.3	Limiter les consommations de ressources	Définition et mise en place d'une stratégie de moyens permettant de limiter les consommations de ressources engendrées par le chantier : □ consommation d'eau □ consommation d'énergie	Dispositions justifiées et satisfaisantes	Atteint

Energies renouvelables : Solaire photovoltaïque



Pour 400 kW

1. Modules mono	2. Verrres	3. Lés	4. Ardoises	5. Flex
130 - 193 W/m2	50 W/m2	70 W/m2	140 W/m2	30 W/m2
2'400 m2	4'000 m2	6'320 m2	3'436 m2	



Technologe semi transparente par cellules cristallines ajourées





Solaire en couleur



Cible 9 Confort acoustique

Conséquence

Sous-Cible 9.1 Optimisation des dispositions architecturales pour

protéger les usagers du bâtiment des nuisances

acoustiques

Sous-Cible 9.2 Création d'une qualité d'ambiance acoustique adaptée aux

différents locaux

TP Très Performant

TP Très Performant

9.1 Optimisation des dispositions architecturales pour protéger les usagers du bâtiment des nuisances acoustiques

	Préoccupation	Caractéristique	Critère	Niveau requis
9.1.1.	Optimiser la position des locaux entre eux	Dispositions relatives des locaux de même entité ou non, de contiguïté verticale ou horizontale au sein du bâtiment Dispositions intérieures des locaux d'une même entité au sein du bâtiment	Dispositions justifiées et satisfaisantes	Atteint
9.1.2.	Optimiser la position des locaux par rapport aux nuisances extérieures	Prise en compte des nuisances acoustiques extérieures au bâtiment dans les dispositions architecturales	Dispositions justifiées et satisfaisantes	Atteint
9.1.3.	Optimiser la forme et le volume des locaux vis-à-vis de la qualité acoustique interne	Volume et forme des locaux par rapport à la destination acoustique	Dispositions justifiées et satisfaisantes	Atteint





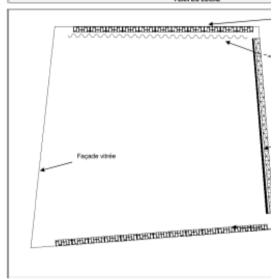
GRANDE SALLE DE JAZZ

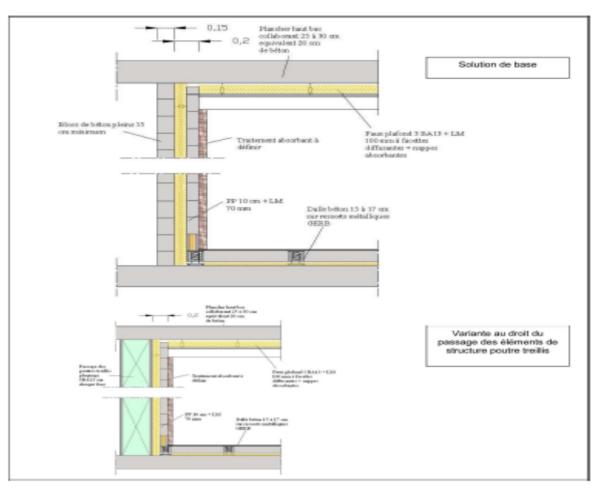
PARAMETRES GENERAUX DU LOCAL					
Localisation / Niveau	Mitoyenne des autres salles de jazz ou percussions ou musique amplifiée	Hauteur sous FP	Т		
Surface	Env 75 m²	Forme	1		

	OBJECTIFS ACOUSTIQUES DU LOCAL			
Niveau de bruit de fond (équipements)	NR 25 / 30 dB(A)	laciement aur niveau infé		
Isolement sur circulation avec Bioc porte	50 dB	lablement aur niveau aup		
Isolement sur mitoyen	70 à 75 dB	Niveau de bruit résiduel :		
isolement sur environnement extérieur	38 dB	Dunka da réverbánaton á		

	DESCRIPTIF SOMV	IPTIF SOMMAIRE DES SEPARATIFS		
Bloc parte	Bloc SAS avec R _b > 50 dB	Plancher haut	Bi	
Séparatif / circul.	PP 15 cm + LM 100 mm + PP 10 cm	Plancher bas	Di +	
Séparatif / miloy. 1	PP 16 cm + LM 100 mm + PP 10 cm	Faux platford	3 st	
Séparatif / mitoy. 2	PP 15 cm + LM 100 mm + PP 10 cm	Sol	Pa	

PLAN DU LOCAL

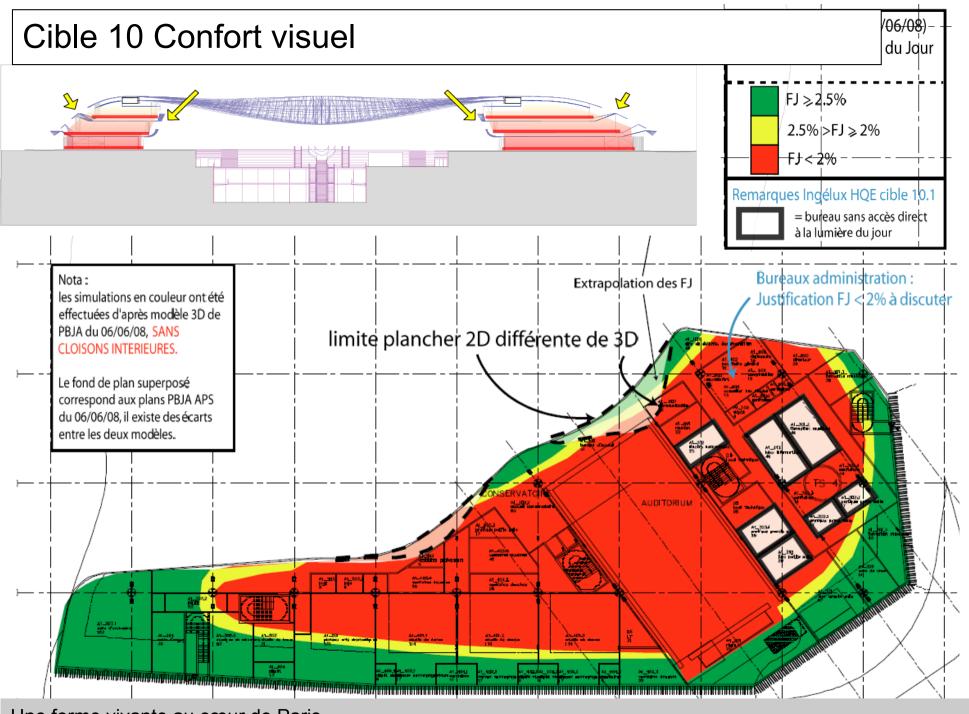




Csnopée - APS - HAL_APS_Notice_accustique_060623

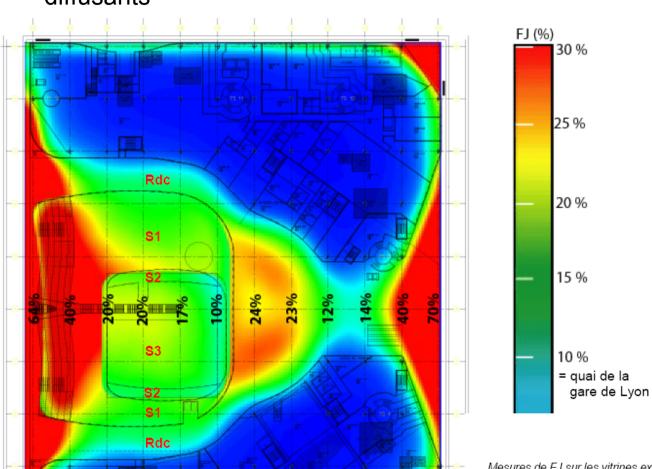
Canopée - APS - HAL_APS_Notice_acoustique_060623

65/81



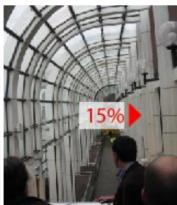
Une forme vivante au cœur de Paris Canopée, une forme à l'équilibre - Patrick Berger et Jacques Anziutti architectes – Ingerop et Base Consultants, ingénieries

FLJ sous la Canopée très agréable grâce aux ventelles et éléments diffusants









Une forme vivante au cœur de Paris

Cible 13 Qualité sanitaire de l'air

13.2 Maîtrise des sources de pollution

	Préoccupation	Caractéristique	Critère	Niveau requis
13.2.1.	Identifier les sources de pollution	Sources de pollution	Identification des sources de pollution de l'air tout au long du projet	В
13.2.2.	Réduire les effets des sources de pollution	Dispositions architecturales : □ limitation de l'entrée d'air neuf pollué (1); □ dispositions préventives en cas de risque radon (2); □ organisation des espaces intérieurs poulimiter les pollutions des activités internes bâtiment sur les usagers ; □ évacuation des pollutions	ır	В
13.2.3.	Limiter les sources de pollution	Emissions chimiques (COV et formaldéhyde) des produits de construction (3)	formaldéhyde connues pour 50% des éléments des familles suivantes : revêtements intérieurs (6) (sol,mur, plafond) isolants thermiques (hors isolation extérieure) matériaux acoustiques Prise en compte optimale du critère chimique dans le choix de produits de ces familles. (5)	TP

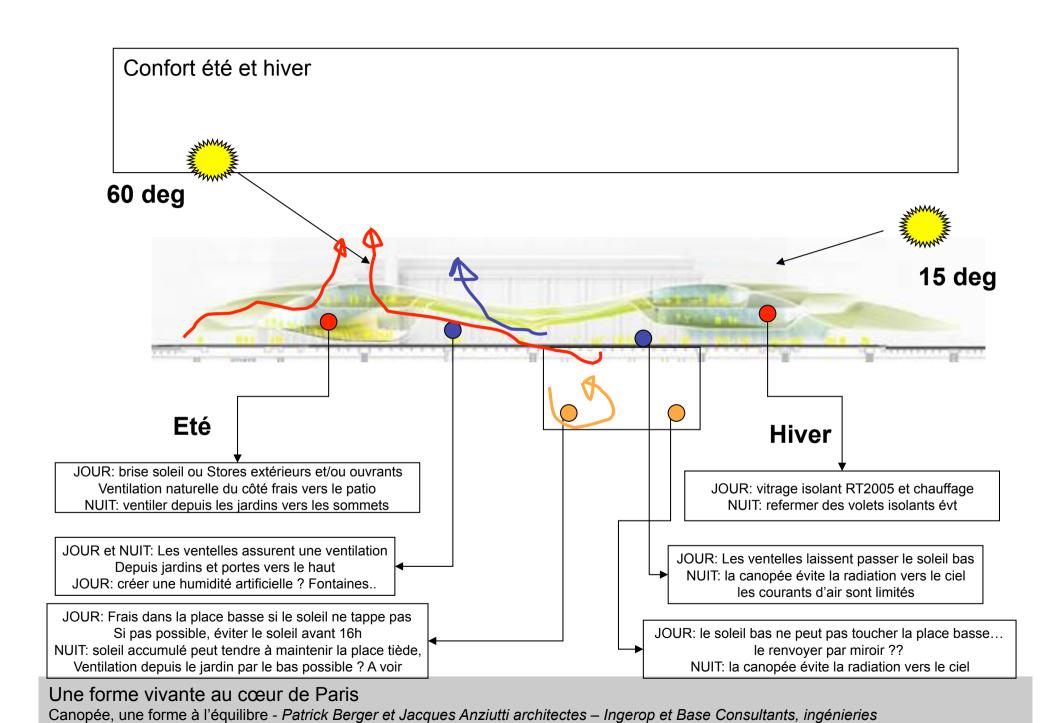
ECOBAT: Analyse des COV des revêtements (en cours)

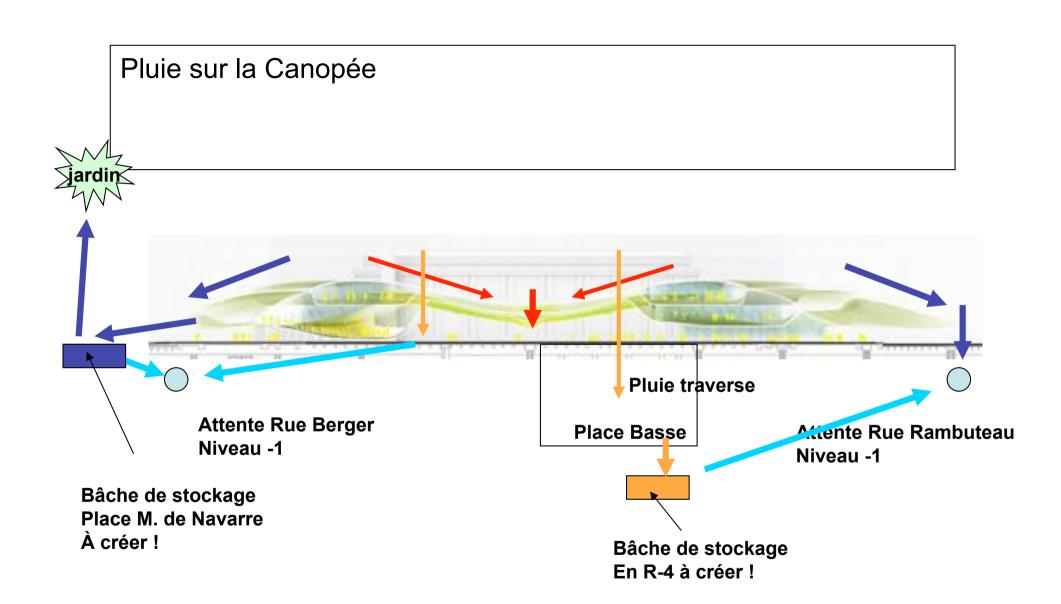
13.2.3a Synthèse des surfaces de revêtement de sol par type

22'396

0

Туре	cov		FeH	Surface m2	Part
A définir	•	-		6'790	30.3%
Linoléum	U4-P3-E2-C2			4'261	19.0%
Sol dressé		0		3'108	13.9%
brut				4'801	21.4%
Carrelage		0		962	4.3%
Parquet collé sur dalle flottante	colle et vernis			656	2.9%
Parquet collé sur lambourde	Colle et vernis		U3 P2 E2/3 C1	1'084	4.8%
Parquet collé sur chape flottante	Colle et vernis			427	1.9%
Parquet collé	Colle et vernis			227	1.0%
Textile	U3S P3 E1 C0			81	0.4%





Conclusions démarche HQE



- Préoccupation et intérêt
- Depuis la conception
- Multidisciplinarité
- Objectiver les choix

Calendrier des travaux

ANNEES: 2010 - 2011 - 2012 - 2013 - 2014 - 2015 - 2016 - 2017 - 2018

Début des travaux

Fin des travaux

||||2010|

- > Réalisation de l'aire de jeux pour les enfants de 7 à 11 ans
- Installation de l'aire de jeux provisoire

||||2011

- Installation de la Cité de chantier
- Restructuration de la voirie souterraine
- Déconstruction des pavillons Willerval

||2012|||||

- > Fin de la déconstruction des pavillons Willerval
- Cité de chantier en fonctionnement
- Construction de la Canopée
- > Aménagement de la Porte Rambuteau
- Aménagement du jardin partie ouest
- > Livraison de l'aire de jeux pour les enfants de 7 à 11 ans

- Création du nouvel accès place Marguerite de Navarre
- > Rénovation de la salle d'échanges RER
- Livraison de la Porte Rambuteau
- Aménagement de la Porte Berger
- > Livraison du jardin partie ouest

||2014

- > Fin de la construction de la grande verrière de la Canopée
- > Reconfiguration des voiries de surface
- > Livraison de la Porte Berger
- Aménagement du jardin devant la Canopée
- > Aménagement de l'équipement sportif Centr'Halles Park

||||2015|||||||||

- Aménagement de la Porte Lescot
- Réfection de la rue Lescot
- > Livraison de l'équipement sportif Centr'Halles Park

||||2016||||||||||||||

- Livraison de la Canopée et du jardin devant la Canopée
- > Livraison du jardin parties nord-ouest et sud-ouest
- Livraison de la Porte Lescot
- > Réaménagement de la voirie souterraine
- > Rénovation de la salle d'échanges RER

- > Livraison du jardin parties nord-est et sud-est
- > Réaménagement des voiries de surface
- Livraison du nouvel accès à la gare RER sur la place Marguerite de Navarre

||||2018

> Finition du jardin et voiries de surface (zone accès chantier rue Berger)

Une forme vivante au cœur de Paris

Risques techniques

- Démolition
- Avec activité du forum maintenu! Commerces et ratp
- Evacuation des déblais
- Portée 96 m ...
- Construction: rippage? Ou grues?
- Fondations: poids
- Pompage de la nappe
- Etanchéité à chaque étape
- Constructions provisoires
- Sécurité forum (évacuation)
- Barrière de chantier
- Couverture en verre
- Bruit , lumière, confort
- Développement durable...

Risques Planification

- Délai
- Coûts
- HQE
- Opposition et procédures de négociation
- Programme évolutif...
- Maitres d'ouvrage changeant
- Organisation du chantier
- Entreprise générale ?
- Alimentation chantier en matériaux
- Opération tiroir
- Cité de chantier sécurité
- Entretien
- Pigeons ?

Risques de gestion du projet

- Programme évolutif…
- Maitres d'ouvrage changeant
- Equipes changeantes: entreprise, MOE
- Bureau local de la MOE nécessaire
- Arrêt de chantier soudain... ville arrondissement
- Délais délais...gestion des tâches et contrôles
- Contrôles des coûts
- Contrôle des factures
- Contrôle des bordereaux de destination des déchets
- Contrôle des qualités ECO des matériaux (fdes)
- les parties prenantes: riverains, usagers, commerces, unibail,...

Conclusions et enseignements

- Une MOE forte...
- Une MOA stable
- Une MOE internationale...parisienne.
- Une planification rigoureuse
- Les controverses
- Difficulté de l'environnement construit
- Les plans?
- Les labels
- La participation des riverains
- La maquette et le prototype
- La communication sur place
- La gestion des plaintes
- L'après mise en service
- La couleur...