



GRAND
PROJET
RHÔNE-ALPES
NORD-ISÈRE
DURABLE



Ecole élémentaire HOCHÉ A Grenoble

Le 07 novembre 2017 à Grenoble

Intervenants :

Aurélie RAOUX, Ville de Grenoble

Dorian DELUBAC, Canopée

Sylvie TRAVERSE, Burgeap

Avec le soutien de :



Ce programme d'action
est cofinancé par
l'Union européenne



Le besoin

Hausse de la démographie scolaire depuis 2006, ayant donné lieu au « plan écoles »

Le programme fonctionnel

- ➔ Une école élémentaire de 10 classes dont 2 pouvant éventuellement accueillir des grandes sections
- ➔ Mutualisation de la salle polyvalente et d'un terrain de sport

SOUS-ENSEMBLE FONCTIONNEL	SURFACE UTILE (M ²)
Elémentaire	798 m ²
Activités diverses / périscolaire	243 m ²
Restauration	271 m ²
Personnel	158 m ²
Santé	28 m ²
TOTAL SURFACE UTILE (SU)	1 498 m²

Le profil environnemental

- ➔ **Bâtiment performant** sur le volet environnemental (quantité de bois, confort acoustique, végétalisation, ...)
- ➔ Expérimentation d'une méthode de management pour **l'amélioration de la qualité de l'air intérieur** (en collaboration avec l'ADEME)
- ➔ Bâtiment **passif en énergie**

Equipe projet

CR&ON ARCHITECTES mandataire du groupement composé avec les sociétés VESSIERE & Cie, EA2C, CANOPEE, MMO, ECHOLOGOS et SQUARE PAYSAGE

Surfaces APD

SOUS-ENSEMBLE FONCTIONNEL	SURFACE UTILE (M²)
Elémentaire	778 m²
Activités diverses / périscolaire	240 m²
Restauration	283 m²
Personnel	133 m²
Santé	24 m²
TOTAL SURFACE UTILE (SU)	1 458 m²
TOTAL SURFACE DANS ŒUVRE (SDO)	1 832 m²



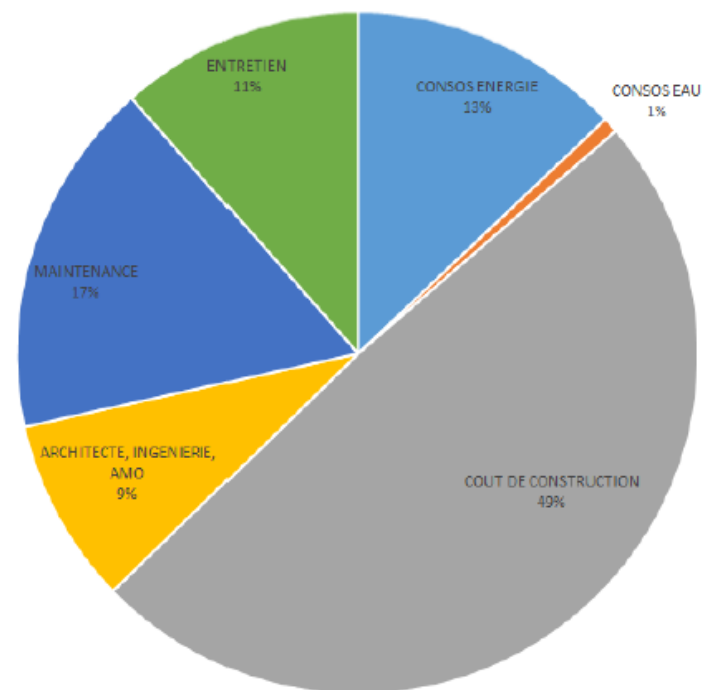
Maître d'Ouvrage
Assistant Maître d'Ouvrage
Bureau de Contrôle

Mairie de Grenoble
Isère Aménagement Groupe 38
Qualiconsult

Maîtrise d'Oeuvre

CR&ON Architectes
VESSIERE & Cie - BET Structure
EA2C – Economiste
CET – BET Fluides SSI
CANOPEE – HQE
ECHOLOGOS – BET Acoustique
Square et Paysages – BET Paysage
MMO – VRD

Réalisation d'une Analyse en Coût Global



Répartition du coût global sur 30 ans par poste

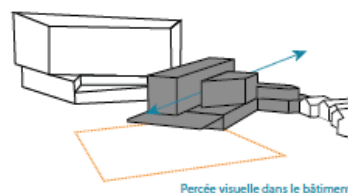
L'énergie représente environ 13% du coût global, toutes énergies confondues.

L'analyse ne prend pas en compte :

- Les dépenses liées au transport des usagers
- L'économie de taxe carbone liée à l'usage du bois construction

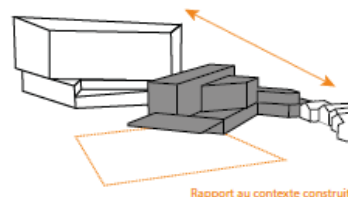
L'école Hoche, entre rue et parc

Côté rue, la ville. Circulation automobile, immeubles hauts, trottoirs généreux animés par l'école Jules Verne. Côté parc, la nature domestiquée : Esplanade, pelouses accueillantes, terrains de sport et chemins de traverse, grands arbres. Entre rue et parc, l'école Hoche rassemble huit classes élémentaires dans un monolithe vertical de deux niveaux, posé sur un socle en rez de chaussée où s'installent deux classes maternelisables, le restaurant scolaire et la salle polyvalente.



Construire la rue en crescendo vers le pignon de l'hôtel

Face aux volumes hauts de la rive nord de la rue, l'école complète l'alignement de la rive sud, entre le petit gabarit de l'école Jules Verne et le volume imposant de l'hôtel Okko. La prise de hauteur progressive se construit depuis le simple rez de chaussée des classes maternelisables vers les deux niveaux de classes élémentaires. Surélevé d'un étage technique ce monolithe gagne de l'élancement et la force d'affronter le pignon de l'hôtel et d'en prendre la mesure. Ce face à face construit le passage vers le parc et guide vers l'entrée de l'école, sécurisée au cœur du jardin, à la croisée des allées piétonnes.



Restituer le parc

Cinq beaux sujets en alignement sur rue

La terrasse sur rue qui couvre la salle polyvalente accueille cinq arbres de courtes tiges, installés en jardinière, évocation des cinq platanes présents sur le site que la nouvelle école investit. L'école installe ainsi son propre paysage, qu'elle offre à sa salle de lecture et aux salles d'activités, épaisseur végétale qui tient la rue à distance, évocation et restitution symbolique du parc présent au-delà des murs de l'école.

Un jardin pédagogique suspendu

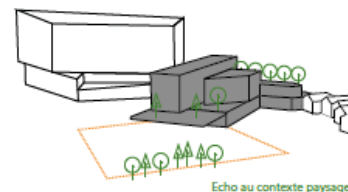
Face au parc, la terrasse du socle et la couverture du préau accueillent un jardin pédagogique. C'est le lieu d'un projet d'école pour développer activités et animations pédagogiques sur les thèmes très actuels de l'agriculture urbaine, des ressources alimentaires et de la nature en ville. Les cultures y sont proposées en bacs ponctuels constituant des îlots qui démultiplient le linéaire accessible aux enfants. Relié directement à la cour par l'escalier extérieur ce jardin peut également s'ouvrir aux activités de l'accueil périscolaire.

La cour de l'école, le parc en alternance

Le traitement de la cour et des abords directs de l'école reprend l'esprit du parc qu'il restitue dans l'esprit et dans les faits, selon les intentions d'ouverture au public exprimées par la Ville de Grenoble, en dehors des temps scolaires.

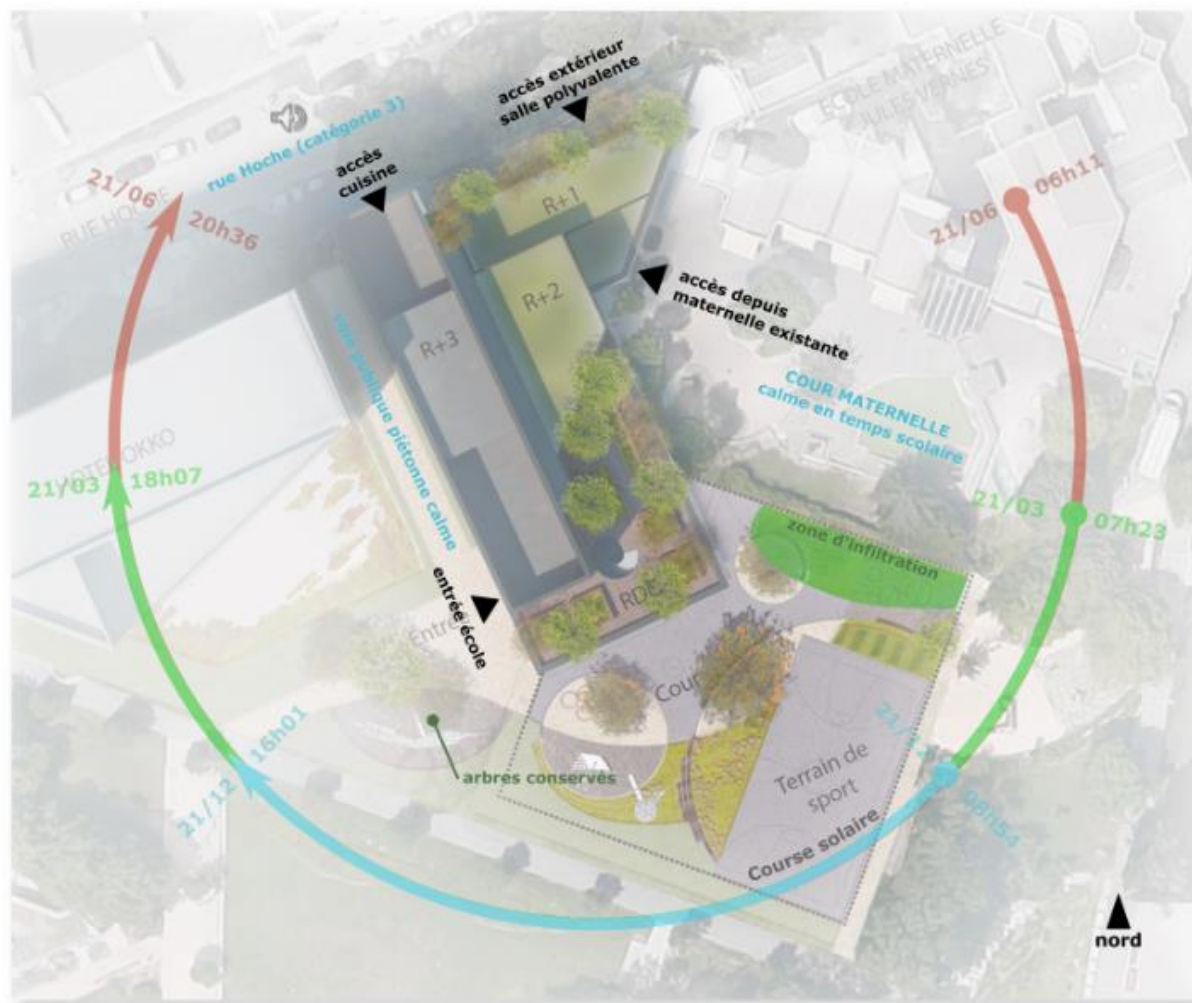
Les cabanes sur le toit, kiosque et tapis vert

La plateforme du socle accueille sur sa terrasse, au nord, la salle de lecture et, au sud, sur deux niveaux, les salles de réunions. Ces deux « cabanes » posées sur le toit, construites en ossature et mur rideau bois, cultivent l'aspect des kiosques qui habitent généralement les parcs urbains. Leur volumétrie construit le crescendo de l'école vers l'ouest, prépare et conforte l'émergence du bâtiment des classes. Leurs toitures végétalisées offrent aux habitants des immeubles voisins deux tapis verts, qui réinterprètent et confortent, à des fins techniques, l'évocation du parc.



Végétal et minéral, les deux visages de l'école Hoche

Côté rue et côté parc. Face à cette dualité forte de positionnement, le projet propose deux matières, le végétal et le minéral. Elles caractérisent l'ouvrage en horizontalités vertes et verticalités ocre. L'aspect unitaire du projet est préservé, les fonctionnalités sont singularisées, et la restitution du parc, premier cadeau de l'école à son quartier, s'y exprime sans artifice.



PRG QEB : Contenu en bois $\geq 30 \text{ dm}^3/\text{m}^2_{\text{SHON}}$

Hypothèse de calcul

Sont comptabilisés :

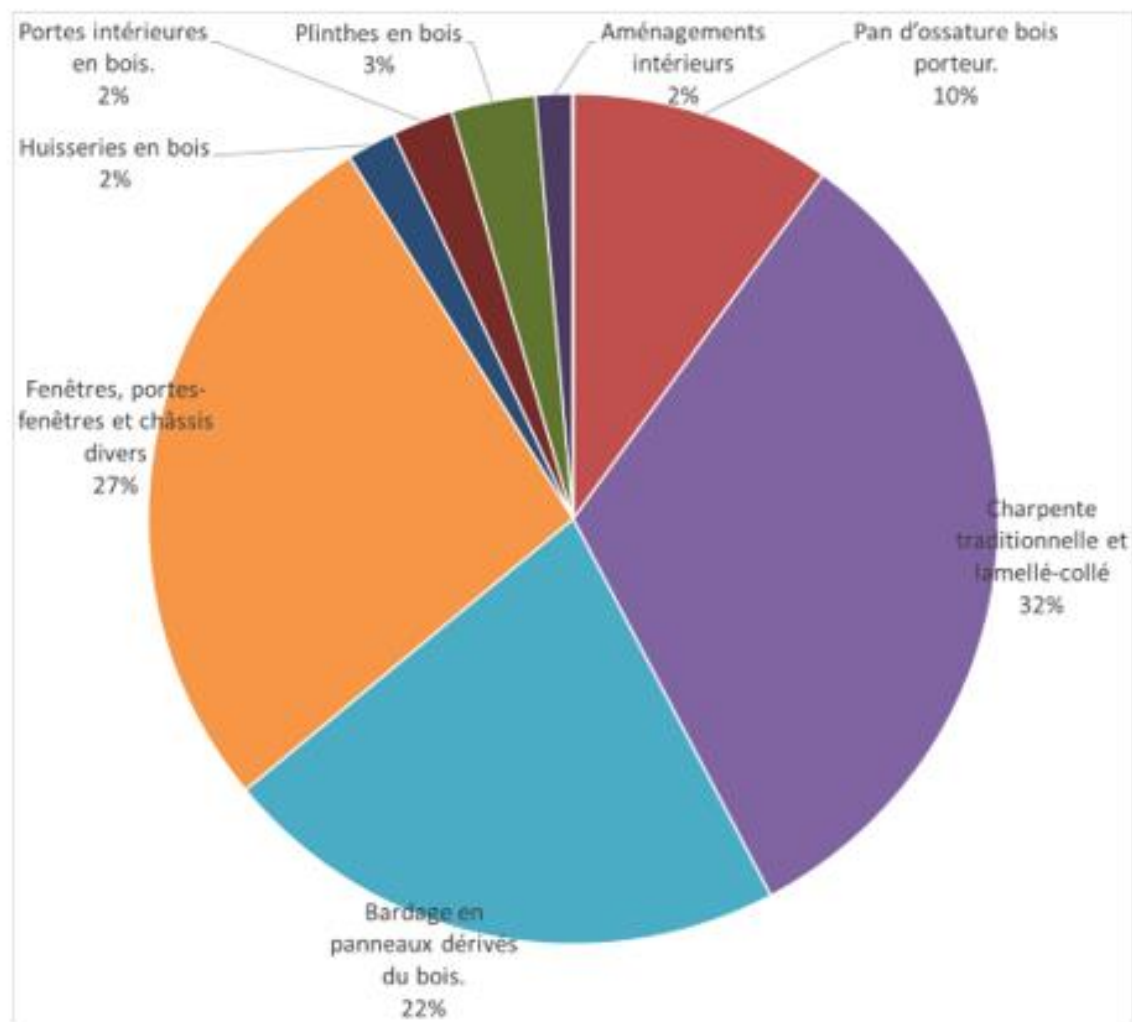
- Panneaux NO ECHO en plafond de préau
- Panneaux DURIPANEL intérieurs acrotères
- Menuiseries bois partout sauf cuisine en alu
- Portes intérieures
- Mobiliers classes
- Plinthes
- Dallettes bois pour plancher au-dessus préau
- Plancher haut R+2 circulation et partie EST
- Plancher haut R+1 CDI
- MOB CDI (1/3 du linéaire de façade)
- MOB R+1 et R+2 partie EST
- Divers : provisions pour trappes, GT, portes techniques

Ne sont pas comptabilisés :

- Les plafonds acoustiques bois

Résultats

Les résultats sont présentés suivant 2 hypothèses : plancher haut du préau en bois ou en béton.



Contenu en bois = $31.2 \text{ dm}^3/\text{m}^2_{\text{SHON}}$

Chauffage	Réseau de chaleur CCIAG
ECS	Couplé au chauffage
Ventilation	Ventilation double flux
Rafrâichissement	Passif par de la sur ventilation nocturne
Eclairage	Luminaires de type LED asservis à de la détection de présence dans les parties communes

Tableau des caractéristiques thermiques

Identification	Composition (de l'intérieur vers l'extérieur)	Ep. isolant	R isolant	Up
Paroi verticale Béton	Béton précoffré Complexe isolant entre 2 parois minces reliées par des connecteurs Isolant polyuréthane $\lambda=0.023$	150mm	6.80	0.145
Paroi verticale Bois	Mur à ossature bois Doublage intérieur laine minérale $\lambda=0.036$ Vide d'air acoustique Panneau OSB Rouleau de laine de roche entre ossature $\lambda=0.038$ Pare-pluie laine de bois haute densité $\lambda=0.047$ Panneau de bardage	45mm 180mm 60mm	1.25 4.70 1.22	0.130
Plancher bas	Radier béton Isolation sous chape par polyuréthane	140 mm	6.50	0.140
Toiture Béton	Dalle béton Isolation polyuréthane sous étanchéité $\lambda=0.023$ Etanchéité <i>NB : Plafond acoustique non comptabilisé</i>	200mm	8.70	0.110
Toiture Bois	Isolation laine de roche entre ossature $\lambda=0.038$ Panneau OSB Isolation laine de roche sous étanchéité $\lambda=0.036$ <i>NB : Plafond acoustique non comptabilisé</i>	100mm 260mm	2.60 7.20	0.100
Toiture métal LT ventilation	Charpente métal ou bois Détail d'isolation à définir	-	-	0.140
Façade métal LT ventilation	Structure métal ou bois Détail d'isolation à définir	-	-	0.180

Identification	Composition (de l'intérieur vers l'extérieur)	Ep. isolant	R isolant	Up
Portes vitrées	Double-vitrage pour la facilité de manœuvre (trop lourd en triple) Portes ensoleillées à facteur solaire contrôlé $S_g=0.35$ Portes ombragés standard $S_g=0.60$	-	-	U_w 1.30
Portes pleines	Portes métal à âme isolée	-	-	U_w 1.50
Menuiserie TV	Menuiserie bois triple-vitrage $U_g=0.60$ / $TL_g=0.74$ / $S_g=0.48$			U_w 0.85
Façade rideau Circulations	Menuiserie bois double-vitrage $U_g=1.00$ / $TL_g=0.65$ / $S_g=0.35$			U_w 1.30
Ponts thermiques	Jonction toit terrasse béton / façade réduit par acrotère léger et potelet métal creux bourré d'isolant	-	-	-
	Isolation extérieure des nez de dalles	-	-	-
	Jonction périphérique plancher / façade réduite par isolation du soubassement enterré	-	-	-
Etanchéité à l'air	$n_{50}=0.60$ vol/h Clapet de surpression sur extraction cuisine Test hors d'eau/hors d'air + test intermédiaire à charge des entreprises défaillantes + test à la réception	-	-	-

RDC



R+1



R+2



STD HIVER

PRG QEB : Besoins de chaleur annuel net $\leq 15 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$

Compte tenu des hypothèses de simulation, le besoin de chauffage du bâtiment est estimé à :

24 822 kWh/an, soit 14,2 kWh/m².an

STD ETE

PRG QEB : 40H maxi au-dessus de 27°C

Compte tenu des hypothèses de simulation, le confort d'été du bâtiment évolue de la manière suivante :

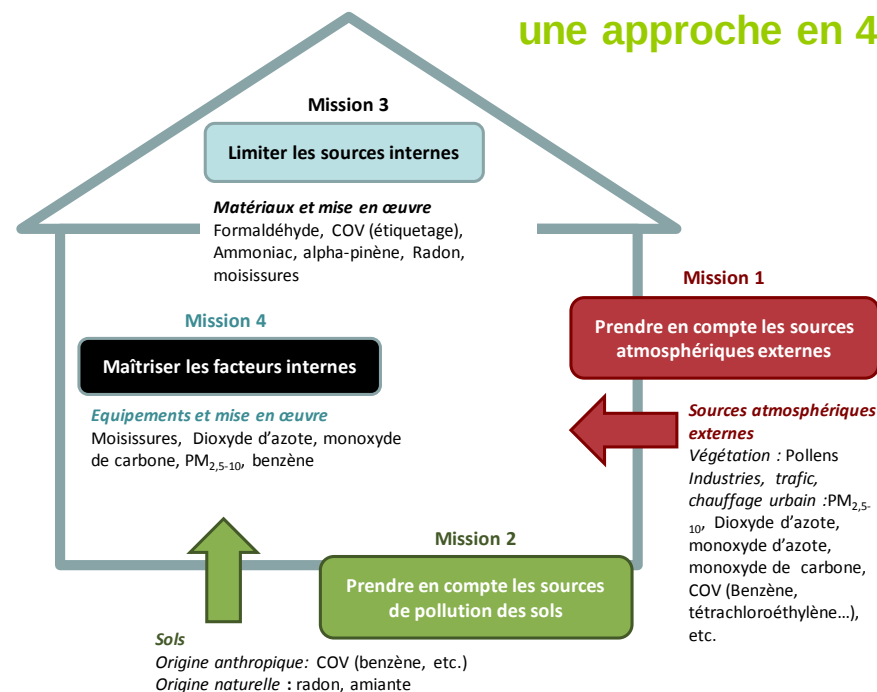
NOMBRE D'HEURES D'INCONFORT	OBJECTIF En nbre d'heure > 27°C	OCCULTATION & VENTIL. NOCTURNE En nbre d'heure > 27°C
RDC		
Salle à manger	40H	0 H
Salle modulaire (*)	40H	0 H
Salle polyvalente	40H	0 H
R+1		
Salle de classe ouest (*)	40H	0 H
Salle de lecture	40H	10 H
Salle réunion	40H	1 H
Pôle santé	40H	0 H
R+2		
Salle de classe ouest (*)	40H	0 H
Salle repos des agents	40H	2 H
Salle des enseignants	40H	0 H

(*) : la plus défavorable

PROTECTIONS SOLAIRES



une approche en 4 missions



Qualité de l'air intérieur

Engagements pour améliorer la qualité de l'air intérieur

- Cahier des charge type du programme Ecole (2015)
- Méthode expérimentale MANAG'R

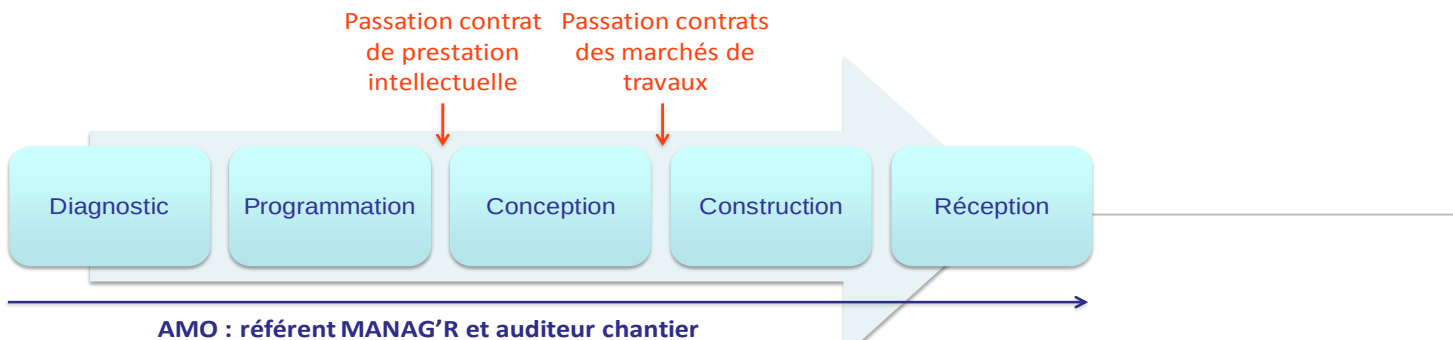
Thématiques

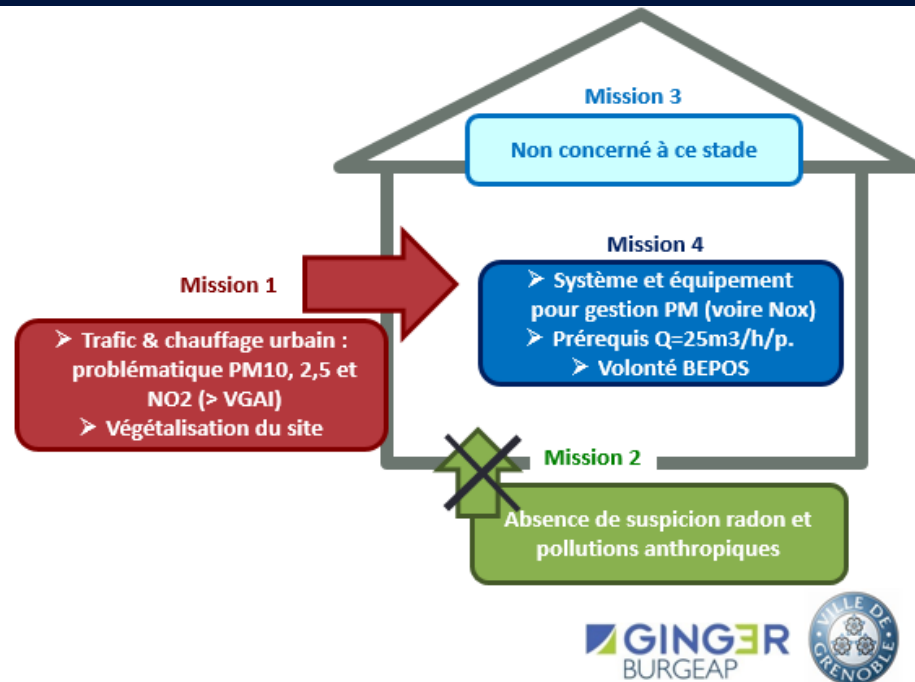
- Matériaux
- Ventilation / filtration

Préoccupation

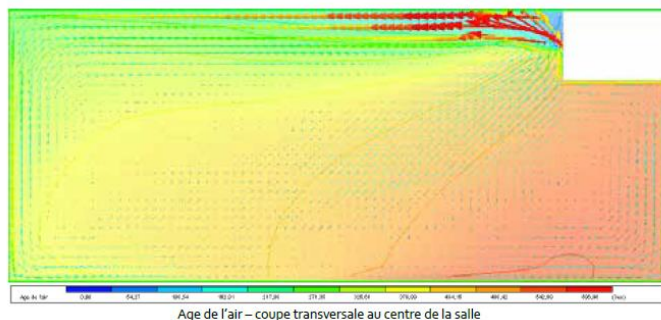
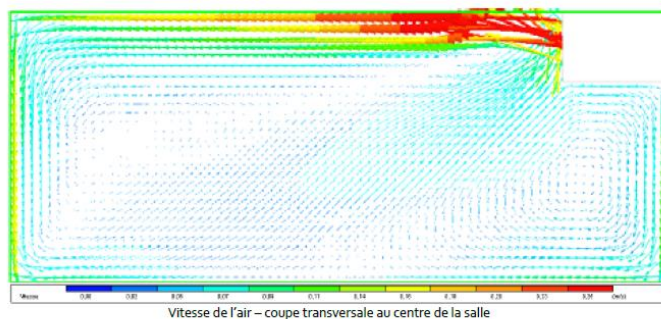
- De la programmation aux débuts de l'exploitation
- Chantier en particulier
- Usage: entretien, maintenance

Les phases et originalités de MANAG'R





APS :
Modélisation
CFD de
l'efficacité de la
ventilation (BET
CANOPEE)

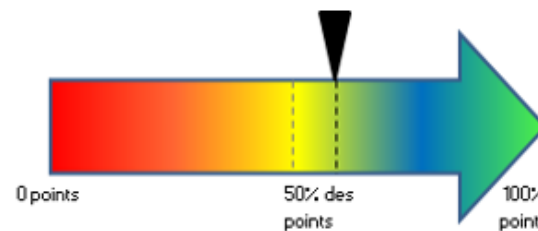


Confort et santé

Engagement MANAG'R

212 / 212 essentiels
79 / 125 recommandations

➤ 475 / 845 points
(56%)



Matériaux

➔ En cours de choix sur la base de critères retenus suivant méthode MANAG'R

Ventilation

- ➔ Débits : $25\text{ m}^3/\text{h/pers}$
- ➔ Géométrie soufflage / reprise modélisée
- ➔ Filtration fine : F9 inclus

