



enviroB.A.T.
méditerranée

Bâtiment & Aménagement du Territoire

[Accueil du site](#) > [Ressources libres](#) > [Supports de cours](#)

THERMIQUE ET CONSTRUCTION DURABLE

Daniel Fauré

Cours 4 et 5

Document à
télécharger



Qualité environnementale des bâtiments

Collège ALCO

De la conception à l'évaluation

Daniel FAURE

8 mars 2007

Collège ALCO

Maître d'ouvrage : CG 34 + Hérault Aménagement

Concepteurs : Boyer/Percheron/Assus + Adret +
Seri + Jourdan

Collège 600 extensible 750

Budget : 7 millions d'euros

Etude : 6 mois

Chantier : 1 an

Réception : été 2005

Insertion dans le territoire

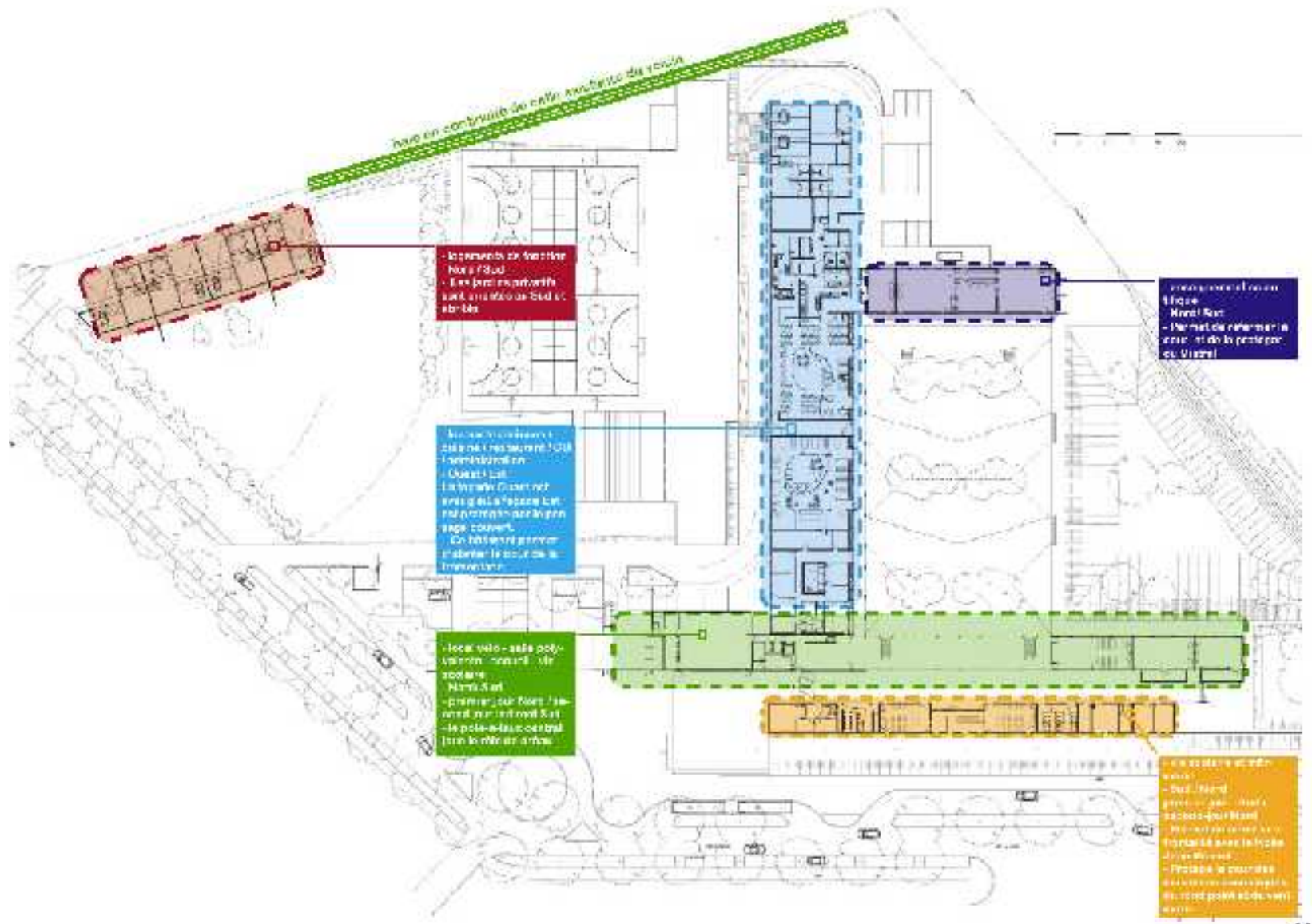
(Plan masse)

Cahier de conception environnementale (extraits)





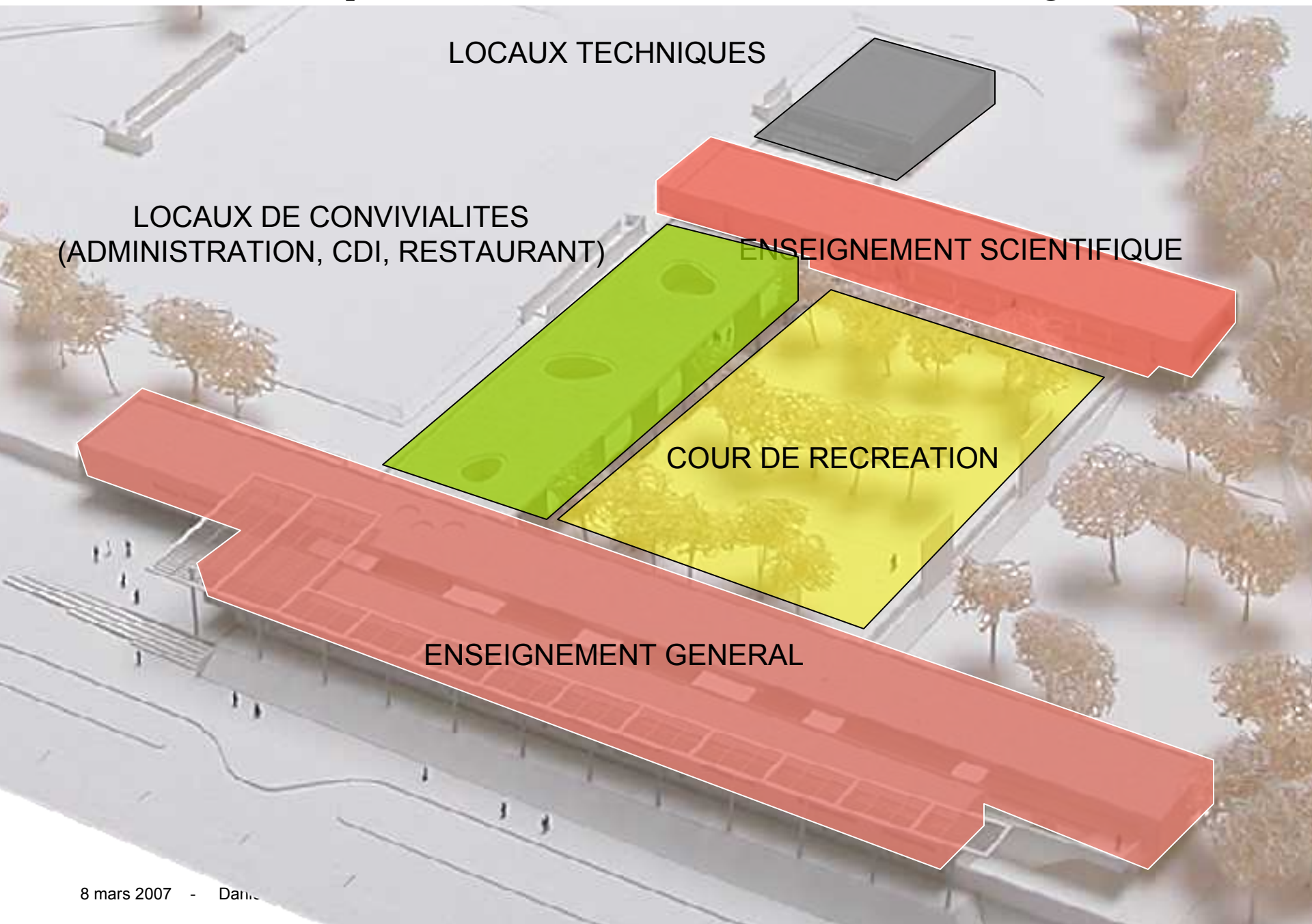
Orientations vis-à-vis du vent et du soleil



Gestion des eaux

- surfaces imperméabilisées en phase 1
- surfaces perméables
- surfaces imperméabilisées 60% (autres travaux en cours)
- surfaces imperméabilisées avec absorption 50% (travaux en cours végétalisés)
- surfaces imperméabilisées en phase 2





LOCAUX TECHNIQUES

LOCAUX DE CONVIVIALITES
(ADMINISTRATION, CDI, RESTAURANT)

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

COUR DE RECREATION

ENSEIGNEMENT GENERAL



Indicateurs

Indicateurs : insertion dans le territoire

- **Inscription dans le site**
- **Façade urbaine**
- **Accès à gérer avec commune, région et lotissement proche**
- **Fonctionnalité du plan masse**
- **Facilité de gestion des espaces extérieurs tout en leur donnant du sens**
- **Gestion des eaux pluviales**

Vie du bâtiment

Près du lycée Jean Monnet



Des aménagements communaux entre Région et Département



Le collège terminé



Préfiguration de l'extension



Faible végétation et beaucoup de bitume ...



Des bancs qui donnent le Nord...



Gros travail de gestion des pluies



Le bassin de rétention avant...



...et après



Gestion des EP sous voiries



Matériaux, ressources et nuisances de construction

(Systèmes constructifs et enveloppe)

Cahier de conception environnementale (extraits)

Fiche Monomur brique isolant

1. Caractéristiques techniques

Caractéristiques NF (Norme pour Dimension)

- hauteur NF en 1/2 brique
- hauteur : brique (30 cm et 17,5 cm)
- épaisseur : 24 cm

La mousse est elle-même minérale, non toxique, non inflammable, sans colant ni liant. Il peut contenir des aérogels cellulaires (comme du verre pulvérisé) car le liant sert dans son procédé de fabrication pour diminuer la consommation d'énergie non renouvelables et améliorer les caractéristiques thermiques du Monomur. Les briques sont traitées avec des résines de protection.

2. Caractéristiques environnementales

Pro. Caractéristiques NF (Norme)

Le Monomur est fabriqué principalement avec des briques hydrauliques, ce qui est constitué de matériau minéral qui lie très peu d'eau (la plus contenue dans l'air et absorbe 3 fois moins d'eau que d'autres types de maçonnerie). D'autre part, grâce à sa capacité calorifique et à sa haute inertie, les ponts thermiques sont très réduits et évitent ainsi le condensation sur les ponts thermiques des murs intérieurs.

Pro. Caractéristiques NF

- résistance aux foyers NF
- résistance au feu : non classé

3. Qualité d'usage

Caractéristiques NF (Norme)

- coefficient U (U de la paroi) : 0,23 W/m².K pour un montage à joints horizontaux minces de mortier colle.

Caractéristiques NF

- affaiblissement acoustique : 50dB(A)
- classe acoustique : classe de 0,05 (qui s'améliore en fonction du montage)

Caractéristiques NF

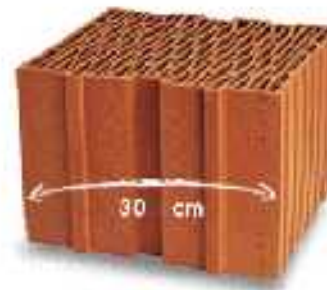
- Dépend de la couleur et de la surface de réflexion.

Caractéristiques NF

sans objet la peinture est neutre

4. Aspects financiers

Ce matériau, environ 10 % plus cher à l'investissement, se révèle moins coûteux au fonctionnement, et permet de contribuer à éviter la rétrocession. Pour ce faire, la possibilité à long terme d'obtenir des primes est une possibilité de réduire les dépenses.



5. Caractéristiques environnementales (Articles 12 et 13)

Caractéristiques NF

La condensation n'est évitée par les propriétés du matériau, les matériaux de l'ouvrage possèdent une perméabilité à la vapeur d'eau (pas de matière organique) puisque le Monomur contient seulement 0,10% de traces de la matière organique (résidus utilisés dans le procédé de fabrication).

Caractéristiques NF (Norme)

Avec mise en œuvre et l'usage, l'ouvrage n'est ni un matériau minéral ni un liant qui ne dégage aucun composé gazeux.

Caractéristiques NF

Grâce à ses caractéristiques, le Monomur est fabriqué sans nécessiter aucun isolant thermique complémentaire et donc il ne contribue pas à la condensation dans l'atmosphère de l'ouvrage.

Caractéristiques NF

Une analyse en fin de cycle de vie peut montrer que le matériau est en fait plus durable et permet de réduire les émissions de CO₂ (kg) par m² de surface au cours de sa vie. Le Monomur est fabriqué à partir de matériaux naturels. Le matériau est donc une source négligeable de radon dans le bâtiment.

Caractéristiques NF

L'usage de ce matériau est principalement à l'intérieur, ce qui permet d'augmenter la production d'énergie dans le bâtiment.

La qualité acoustique est élevée NF (Norme) pour les caractéristiques NF (Norme)

6. Entretien et maintenance

Respecter les règles de construction des joints.

Ne pas peindre d'autres thermiques complémentaires.

7. Mise en œuvre

La mise en œuvre pour les joints est à l'extérieur, soit à base de liant hydraulique, soit à base de mortier colle. Les joints sont à l'extérieur, soit à base de liant hydraulique, soit à base de mortier colle. Son utilisation ne nécessite aucune précaution particulière si ce n'est celles à prendre pour le ciment.

8. Prix et disponibilité

Une analyse des coûts (selon couleur, selon la finition, selon les joints) donnerait : le monomur de 21,5 cm de haut, suivi du monomur de 17,5 cm de haut, et en dernier lieu le monomur de 14 cm de haut. Ce matériau est disponible en France.

9. Conclusion

Mur sans condensation, sans déperdition de chaleur et économique.

Toiture terrasse végétalisée

1 Caractéristiques (résumé)

Composition de l'habillage végétal

- support (3-5cm (200g))
- pare-vapeur
- isolant thermique (épaisseur polystyrène extrudé 100 mm)
- drainage (2cm)
- couche végétale (5-8 cm)

Le système sera composé d'un élément drainant installé sur l'échiffrement et d'un substrat spécifique. La qualité de ce dernier garantira une installation optimale de la toiture. Le substrat sera constitué d'un mélange de matériaux à porosité variable (particules de terre, perlite, pouzzolane, etc.) de granulométrie 7 à 16mm, la couche de drainage constituée de 2 à 4 cm (particules de terre)

2 Caractéristiques thermiques

Isolation thermique

- Conductivité
- isolation au feu : M1
- résistance au feu : peu d'épaisseur

Isolation acoustique

- Coefficient U de la paroi : 0,32 W/m2.K
- inertie : forte

Isolation aux bruits aériens

- isolation aux bruits aériens
 - performance : R_{tr} variable de 11 à 12 (dB)
 - performance : R_{tr} variable de 54 à 57 (dB)

Isolation aux bruits de choc

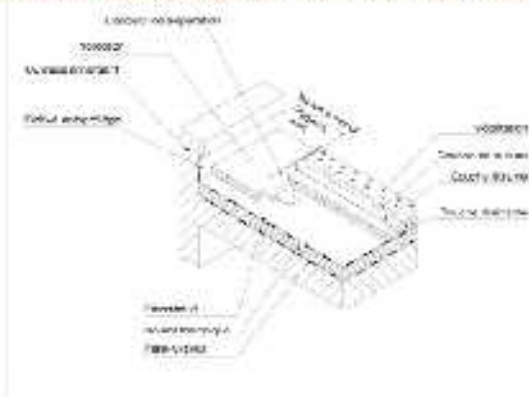
Présence d'une végétation et d'isolants : la toiture va jouer une « double fonction » qui intègre le bâtiment dans l'environnement.
CMB intérieure : dépend de la couleur de la peinture ou du type de façade.

Isolation aux bruits de choc

De nombreux matériaux permettent de créer un environnement agréable.

4 Appareils standards

Présence d'appareils standards qui peuvent être installés, il convient de faire attention à la pose de ces appareils, de respecter la réglementation.
Le système est de l'ordre de 20 euros HT par m² en rapport à un support béton.



5 Caractéristiques environnementales (résumé)

La toiture végétalisée est une très bonne réponse thermique et environnementale : isolation renforcée, isolation des PP, qualité visuelle.
Le choix de la végétalisation dépend de l'orientation et du climat. Le principe est écopaysage : à partir de végétaux, sélectionner des plantes résistantes à la sécheresse qui peuvent être installées sur une couche de terre pauvre, tout en assurant la complexité de la toiture.

Impact du climat

Les surcharges liées à l'installation d'une végétalisation seront réduites (20kg/m² à 120kg/m²) ce qui peut correspondre à une couche de graviers.

Isolation thermique

Il est recommandé d'utiliser des plantes résistantes, adaptées à la zone climatique. Les plantes doivent être installées sur une hauteur de croissance de 20 cm.
Il y a également une culture sous serre qui permet une toiture méditerranéenne. Il faudra prévoir un contrôle d'entretien sur la toiture (végétation) et pour la maintenance des collecteurs de PP (pas d'entretien à prévoir sur les autres collecteurs).

Isolation acoustique

gestion de l'eau : Les toitures végétales régulent efficacement les températures et les précipitations, en réduisant ainsi l'impact des eaux de pluie. Ce type de toiture contribue à limiter les risques de inondation en évitant le ruissellement des eaux (pluie de 100 à 150 l/m²).

Conclusion

Bâtiments simple re-création

Dalle alvéolaires recyclées pour sol engazonné

1. Caractéristiques techniques

Composition

- béton
- dalle à section hexagonale avec un trou hexagonal diam. 40 mm
- mélange béton/sable (60%/40%) sp. 10 cm
- épaisseur totale ép. 35 cm sur les bords.

Les dalles alvéolaires (type Aluacvert) sont en polyéthylène dur, fabriquées à partir de déchets.

Caractéristiques

- 570 mm x 360 mm x 15 mm
- grande plaque : 100 g
- surface ouverte : 5 cm² au m²
- charge admissible au m² : 200 T
- composition : PCT (polyéthylène recyclé)

2. Caractéristiques techniques

Des grilles en polyéthylène dur

- les grilles en polyéthylène dur sont aussi résistantes à l'usure, supportent une charge d'environ 700 tonnes par m² (selon norme EN 12424)

Bonne protection contre l'érosion du sol

- les grilles permettent une parfaite efficacité des eaux de pluie (la couche poreuse doit également être perméable à l'eau)

3. Caractéristiques techniques

Le revêtement est une véritable dalle et doit être posé vert.

Surface du drainage imperméable

Réalisation même que pour les grilles en système de sol drainage des plaques.

Peu onéreux car les cycles précédents ont permis d'économiser les matériaux, mais se avoisine les dalles béton du même type qui sont elles quasiment impraticables pour ces usages. Permettent un meilleur entretien qu'un sol en béton.



4. Avantages

En conformité avec le projet à l'AFD

5. Caractéristiques techniques (Dalle 570 x 360 x 15)

Matériau recyclable à 100 %

Les voies de circulation motorisées constituées en dalle alvéolaire conservent leur caractère espace vert perméable à l'eau.

6. Entretien et maintenance

Évitez l'ajout de produits chimiques (engrais) sur les végétaux.

Évitez les produits abrasifs (nettoyants) ou les produits corrosifs (acides) même en absence d'écrasement de l'herbe, mauvais ensoleillement, pollution des véhicules...

Évitez de laisser pousser les mauvaises herbes, procédez à leur désherbage à l'aide d'un produit herbicide non sélectif (pour éviter l'entretien relatif totalement l'engazonnement).

7. Les performances

Produit naturel de bonne qualité. L'entretien des bords portés sur la brique est assuré et doit être effectué. L'entretien des bords portés est important pour garantir la qualité visuelle de l'ouvrage.

Localisation

parking

Indicateurs

Indicateurs : matériaux, ressources et nuisances de construction

- **Optimiser les matériaux en fonction confort, énergie, entretien, ressources**
- **Utiliser le bois à bon escient en méditerranée**
- **Tester la végétalisation (inertie, confort thermique, bio-diversité, 5° façade, acoustique)**
- **Matériaux à faible entretien**
- **Réduire les déchets de chantier**

Vie du bâtiment



Le CDI



La toiture végétalisée



Le monomur sur 50% des parois (peu vitrées)



Un tri des déchets « moyen »



Bilan déchets de chantier

Répartition de la production de déchets du chantier
(journal des benne à fin mai 2005)

Type de benne	Nbre de benne curales	Production en tonnes	Coût journal de location (sans transport)
GRAVATS	25	270,00	182,50
FERRAILLE	19	16,00	
DIB broyeur	25	24,00	248,75
DIB non recyclable	27	44,00	430,25
DIB recyclable	48	22,00	880,00
VEGETAUX	1	1,00	0,00
SOL	10	10,00	0,00
Total	155	387,00	1531,50

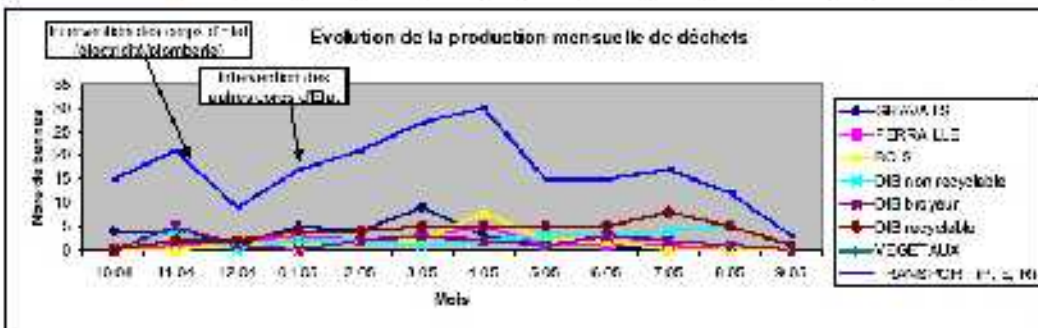
Evolution de la production mensuelle de déchets du chantier

Type de benne	10 04	11 04	12 04	01 05	2 05	3 05	4 05	5 05	6 05	7 05	8 05	9 05	total
GRAVATS	4	4	1	5	4	9	3	1	1	0	0	0	30
FERRAILLE	0	1	2	3	2	3	5	1	1	1	0	0	19
BOIS	0	0	1	1	5	2	0	5	2	0	0	0	18
DIB non recyclable	0	1	0	2	3	1	2	1	1	1	0	1	27
DIB broyeur	0	5	1	0	2	3	2	1	3	2	1	0	30
DIB recyclable	0	2	2	4	4	5	5	1	1	0	0	1	41
VEGETAUX								1					1
TRANSPORT (P, F, R)	15	27	9	17	21	27	30	12	12	12	12	9	200

Répartition de la production de déchets (par poids)



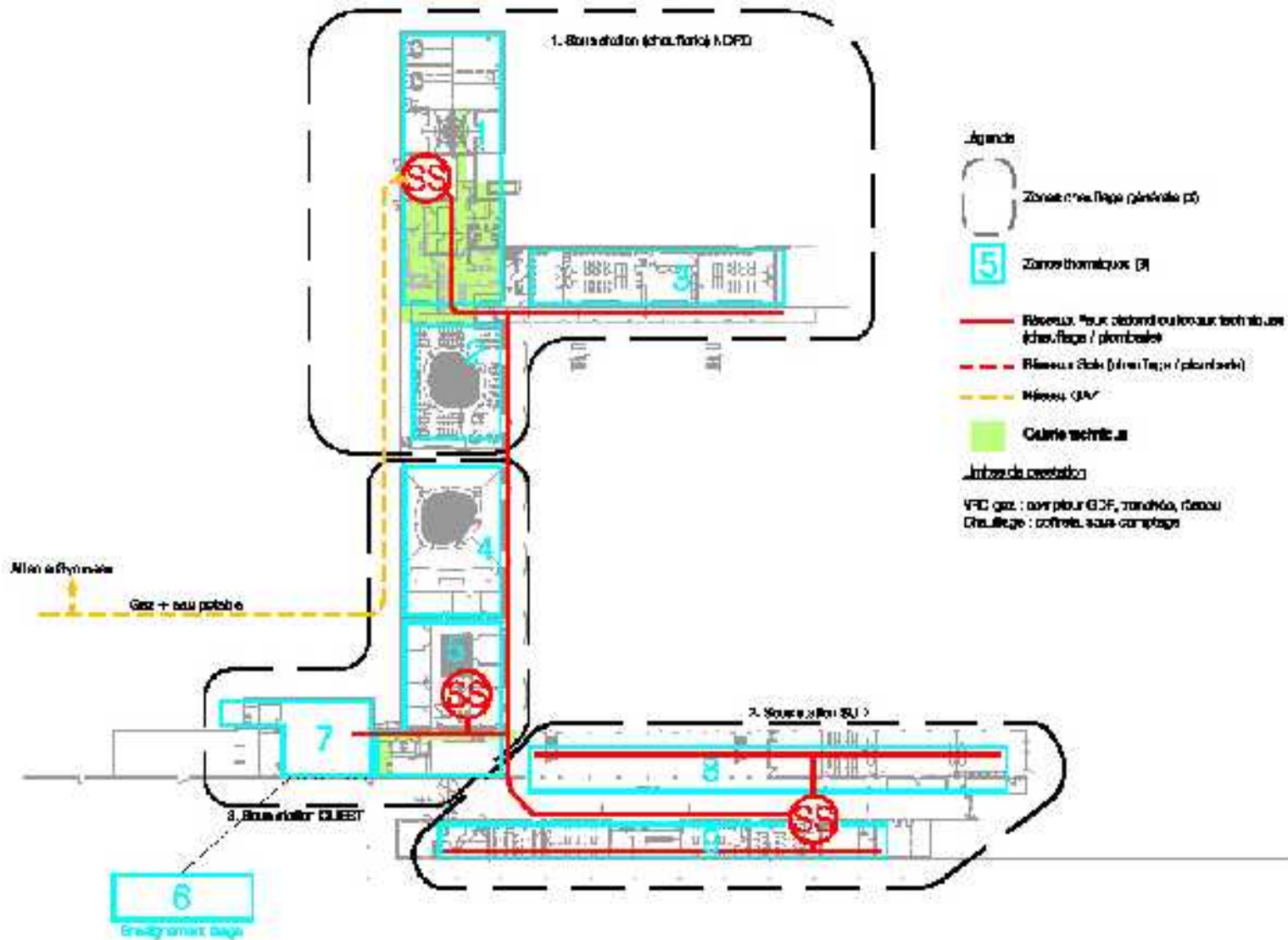
Répartition de la production des déchets (par type de benne)



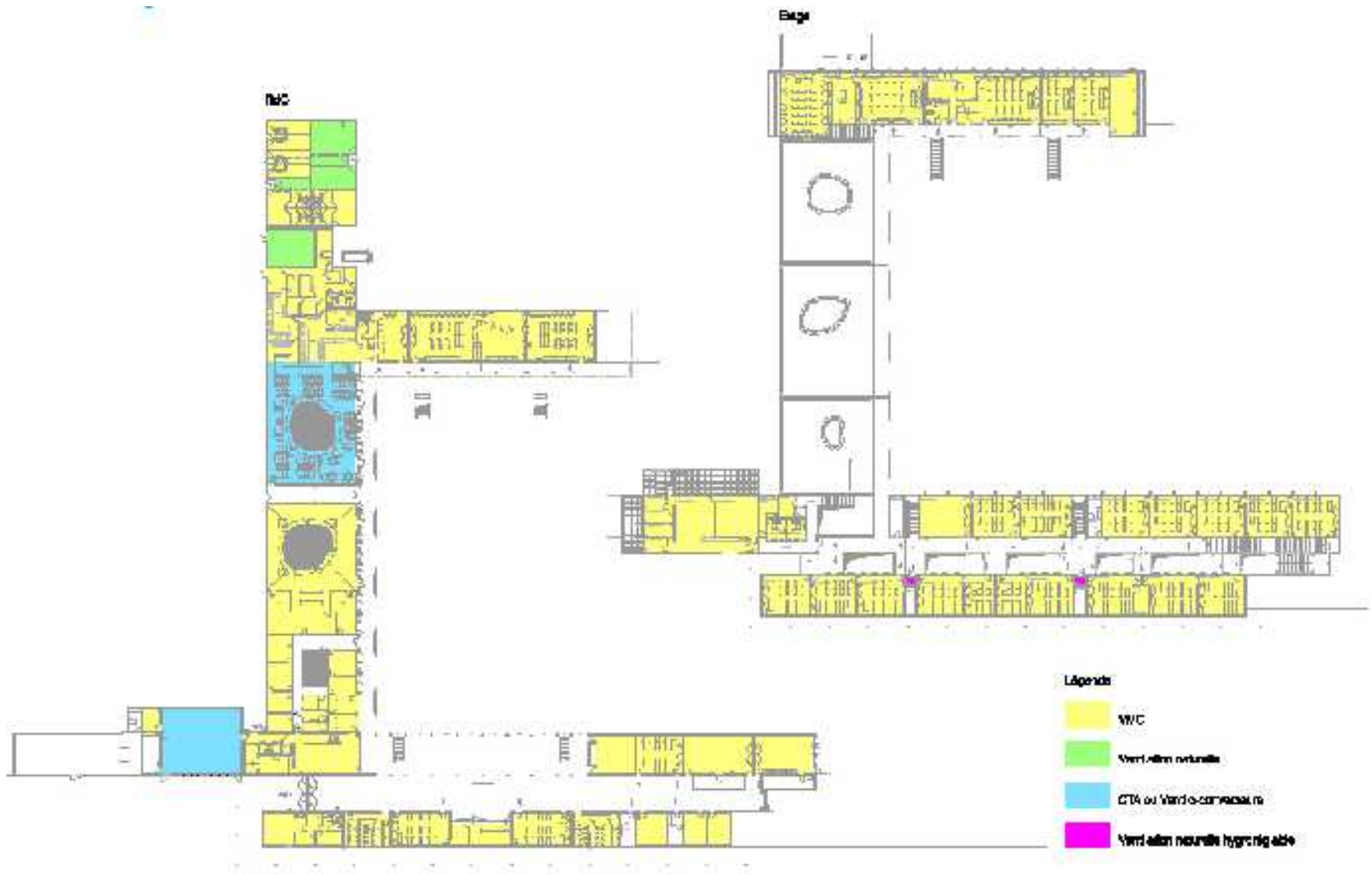
Energie, eau, déchets d'activité, maintenance (Systèmes techniques)

Cahier de conception environnementale (extraits)

Réseaux humides (chauffage, plomberie)



Zonage ventilation



Gestion de l'éclairage des salles de classe

Caractéristiques physiques

Sous-titre

Luminaire : marque Philips
 Type/Modèle luminaire : 259 HFF70P3 - Electronique Ballast, Mécanique
 Type de commande : à distance
 Référence source : 2549 - FF - HFF (Bimolcule)
 Dimensions : 120x60

Type de commande base : détecteur de présence et de luminosité
 Marque : Philips ou à distance
 Type : Cosworth LRU - 00011

Remarque : 1 au par la fabrication



Caractéristiques fonctionnelles

Le système de gestion permet de limiter la consommation de l'éclairage en fonction de la présence et de la luminosité (grâce à un détecteur de présence et de luminosité intégré). Les luminaires peuvent fonctionner automatiquement, c'est-à-dire allumer les luminaires lorsqu'ils sont dans la zone de travail et éteindre les luminaires lorsqu'ils ne sont plus utilisés pour éviter une consommation inutile. Associé à chaque salle de classe, un capteur de luminosité et de présence permet de contrôler la consommation d'énergie et de limiter la consommation d'énergie.

Avantages et inconvénients
 Avantages : IP : 20
 - résistance au feu 90°C

Coût et Energie

Coût et consommation électrique

Il est possible de limiter la consommation d'énergie en fonction de la présence et de la luminosité, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie.

Coût et consommation électrique

à voir

Caractéristiques techniques

Philips 259 HFF70P3, luminaire à basse tension, 120x60x60
 C001000
 IRC 80, température de couleur 4000K (INCANDESCENCE ÉPILANTE)

Caractéristiques techniques

à voir

Approche française

La norme NF EN 12464-1 permet de définir les besoins en éclairage des salles de classe en fonction de la durée de la journée et de la durée de la nuit. Elle permet de définir les besoins en éclairage des salles de classe en fonction de la durée de la journée et de la durée de la nuit. Elle permet de définir les besoins en éclairage des salles de classe en fonction de la durée de la journée et de la durée de la nuit.

Caractéristiques environnementales (tableaux 4, 5, 13 et 14)

Consommation d'énergie

La consommation est réduite grâce au fait que les luminaires à haut rendement lumineux et le système de gestion (détecteur de présence et de luminosité).

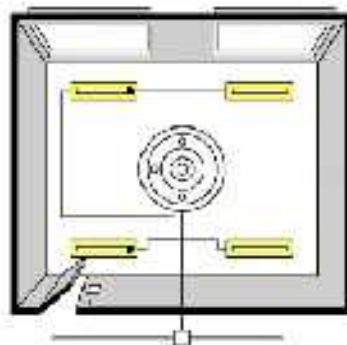
Entretien et maintenance (tableau 7)

Il est possible de limiter la consommation d'énergie en fonction de la présence et de la luminosité, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie. La durée de vie des luminaires est longue, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie.

Conclusion

Un système performant sur le plan technique, consommation d'énergie et qualité environnementale, peut être plus facilement intégré dans la commande centrale.

Cellule de luminosité
 Variation du niveau d'éclairage par ligne



Un exemple

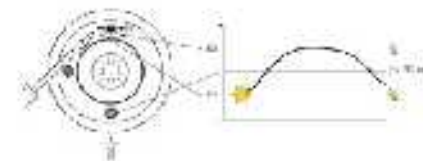
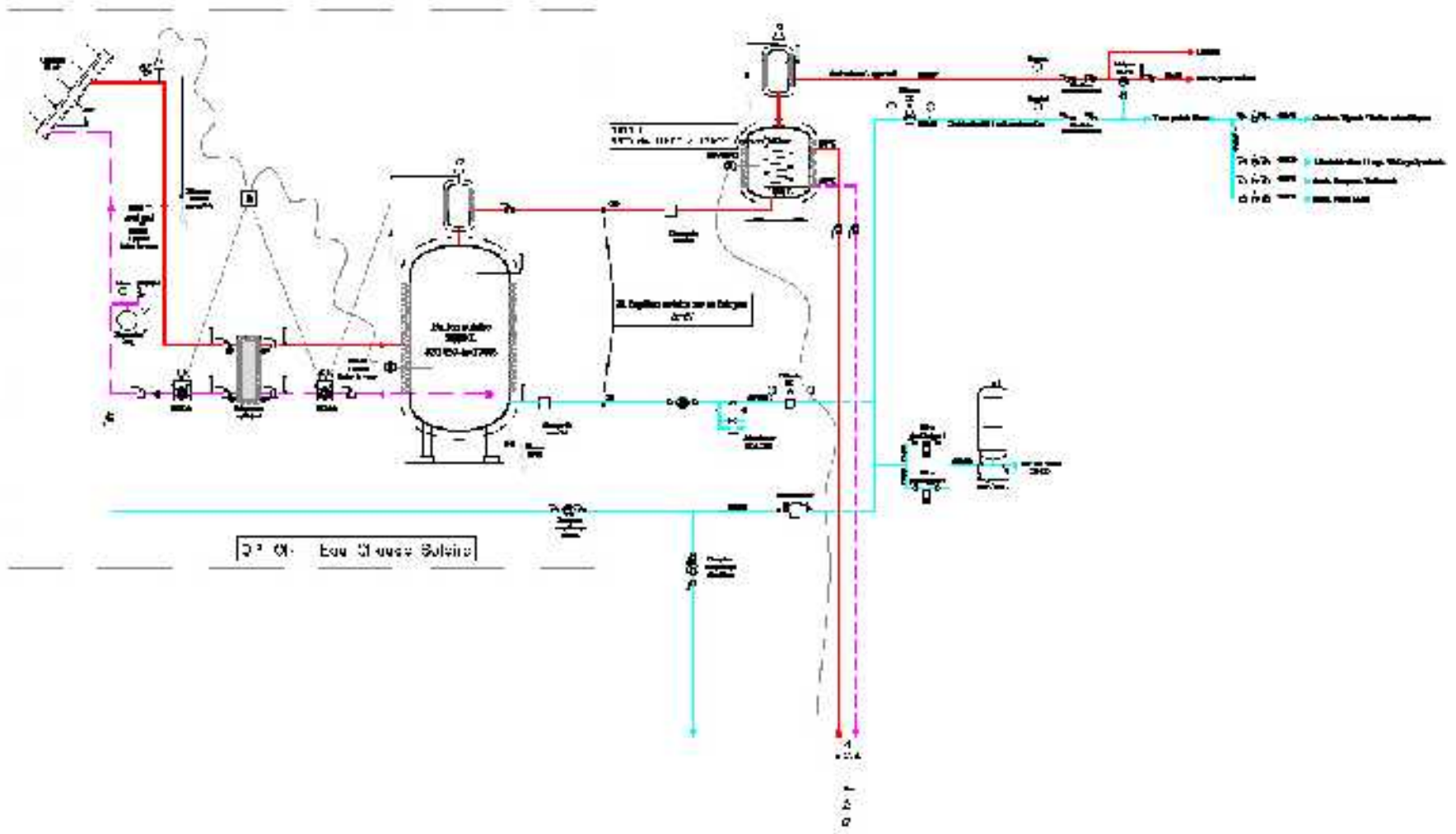
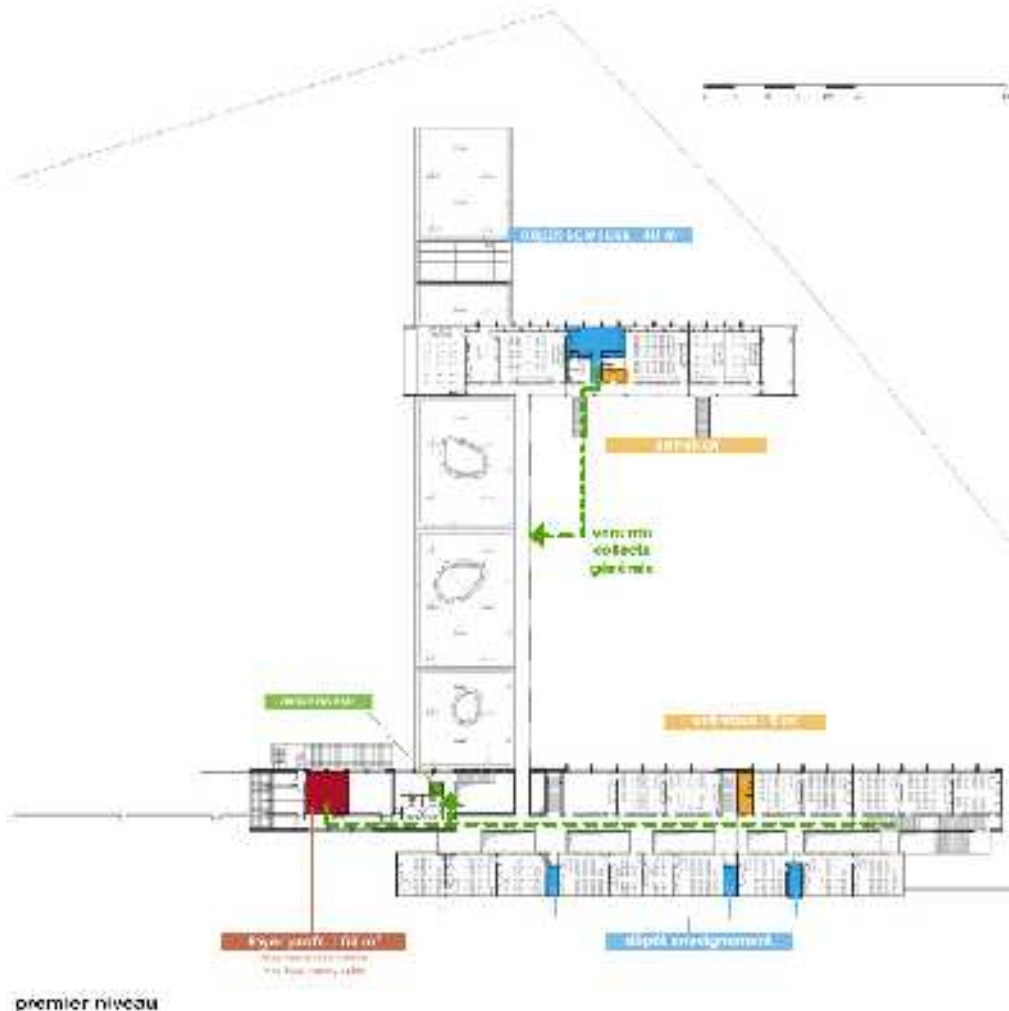


Schéma Eau Chaude Solaire et Distribution EC/EF



Gestion des déchets d'activité



Totaux déchets d'activité des logements

logement à FO	volume habitant/m²	colonne / m²	capacité (litre)
Conteneur Papier	113	1	200
Conteneur verre	124	1	100
Mixte	57	1	50
Moderne	1175	1	100
Mixte	174	1	100
Totale	1713	5	550
Dévers	254	5	50
Total	2282		

Détail conteneurs	volume (litre)	bac 240 l	bac 700 l	bac 1100 l
Conteneur verre/verre	100	0,8	10	1,1
Recyclage	100	0,8	10	1,1
Total bac		1	21	10

Members de base à installer

Conteneur verre/verre	1		
Recyclage	1		
Conteneur Papier			
Total	2		

Totaux déchets d'activité des collèges

collège général (sans équipement de restauration)	volume habitant/m² FO	colonne / m²	capacité (litre)
Conteneur verre/verre	1700	1	200
Conteneur papier	0	1	0
Recyclage	150	1	100
Conteneur Papier	2700	1	200
Espace/foyer			
Recyclage	2700		
Autres installations	1000		
Total	4550		

Détail conteneurs	volume (litre)	bac 240 l	bac 700 l	bac 1100 l
Conteneur verre/verre	20	0,8	10	1,1
Recyclage	1200	0,8	10	1,1
Conteneur Papier	200	0,8	10	1,1
Total bac		1,4	10	3,4

Members de base à installer pour le collège général collecté

Conteneur verre/verre	1		
Recyclage		1	1
Conteneur Papier			1
Total	1	1	2

Récapitulatif eau/gaz/électricité

Comparaison des coûts d'exploitation ALCO/Collèges HERAULT

FONCTION	COLLEGE D'ALCO VALHUR - Estimation des consommations pour l'année 2003					TOTAL		Soit en		COLLEGE H-HERAULT - Données relevées en 2001			
	kWh 4 629 ou m3	par HT unit	BT	absolu m2		€ HT	€ TTC	€/m2 utile	€/m2 utile	Moyenne des collèges €/m2 utile	Collèges économes €/m2 utile	€/m2 utile	€/m2 utile
I. CONSOMMATIONS													
1. Gaz (40 kWh PCS/m2 utile)													
Chauffage/sau chaude	135 150	0,010	1120	117	9 152	9751	2,107	13,82		24,50	1,715	3,90	0,454
TOTAL	135 150		sous total gaz		9 152	9751	2,107	13,82					
2. Electricité (22 kWh/m2 utiles)													
consommation (produit)	1 000	0,020	25		25								
électricité générale	92 580	0,095	2735	1506	10 235								
TOTAL	93 580		sous tot. Electr.		10 260	12943	2,666	17,49		21,00	3,201	8,50	1,236
3. Eau (2,15 m3 EF - 2,1 m3 EC - 0,05 m3 net /m2 utiles)													
eau froide	634	2,2	1528	1000	2 026								
eau chaude	763	2,2	1018		1 018								
nettoyage	221	2,2	509		509								
TOTAL			sous tot. Eau		3 553	1052	1,078	6,87		5,90	0,762	1,00	0,152
TOTAL GENERAL					22 529	26 944	5,621	38,18		50,50	7,993	12,50	1,926

Indicateurs

Indicateurs pour énergie, eau déchets d'activité, maintenance

- **Consommer moins que les collèges les plus récents (chauffage) : 40 kWh/m²**
- **20 kWh/m² en électricité**
- **0,4 m³/élève en eau**
- **Prévoir les locaux pour déchets d'activité**
- **Anticiper la maintenance**

Vie du bâtiment

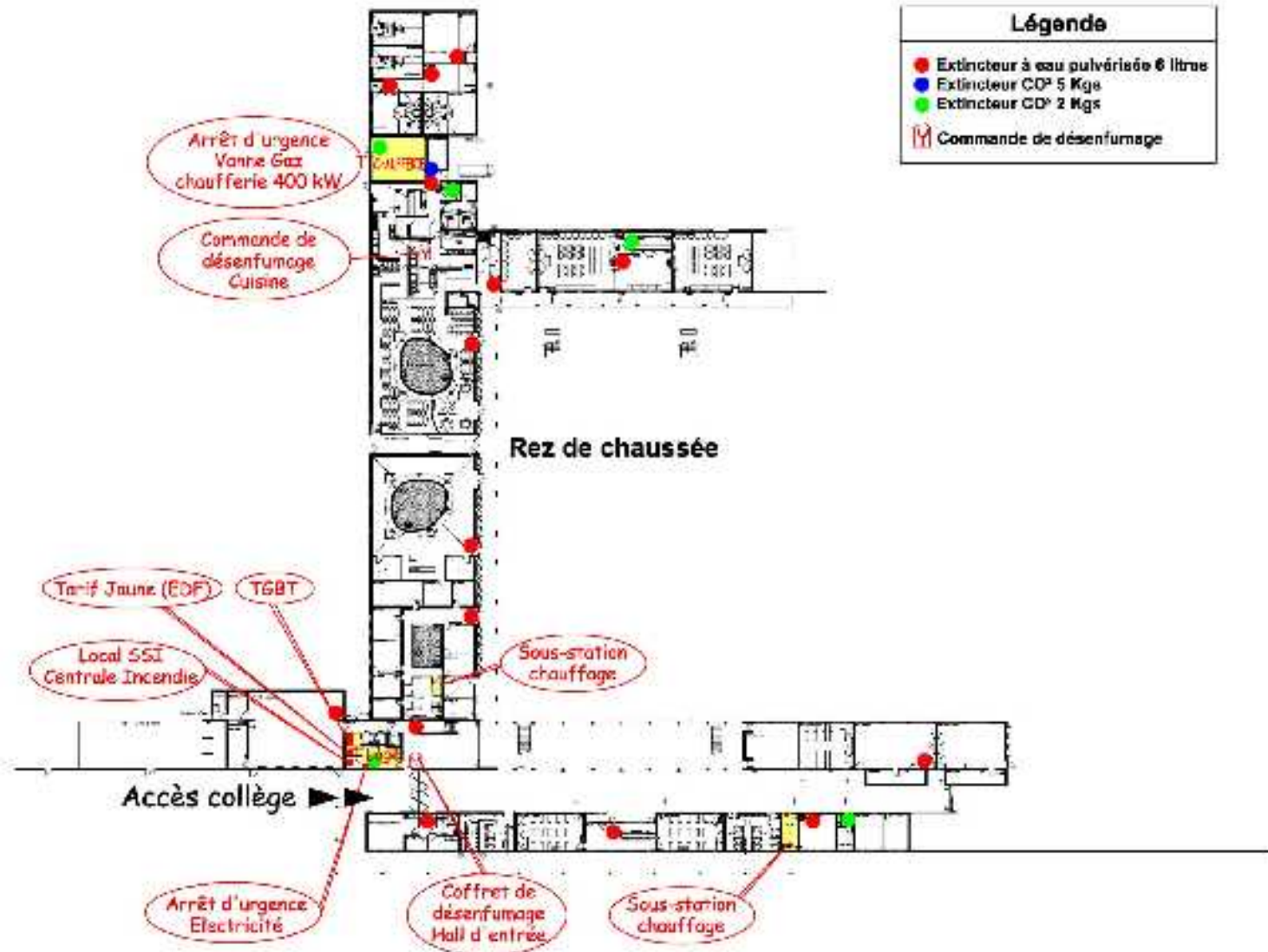
Un cahier d'entretien lisible construit avec l'utilisateur



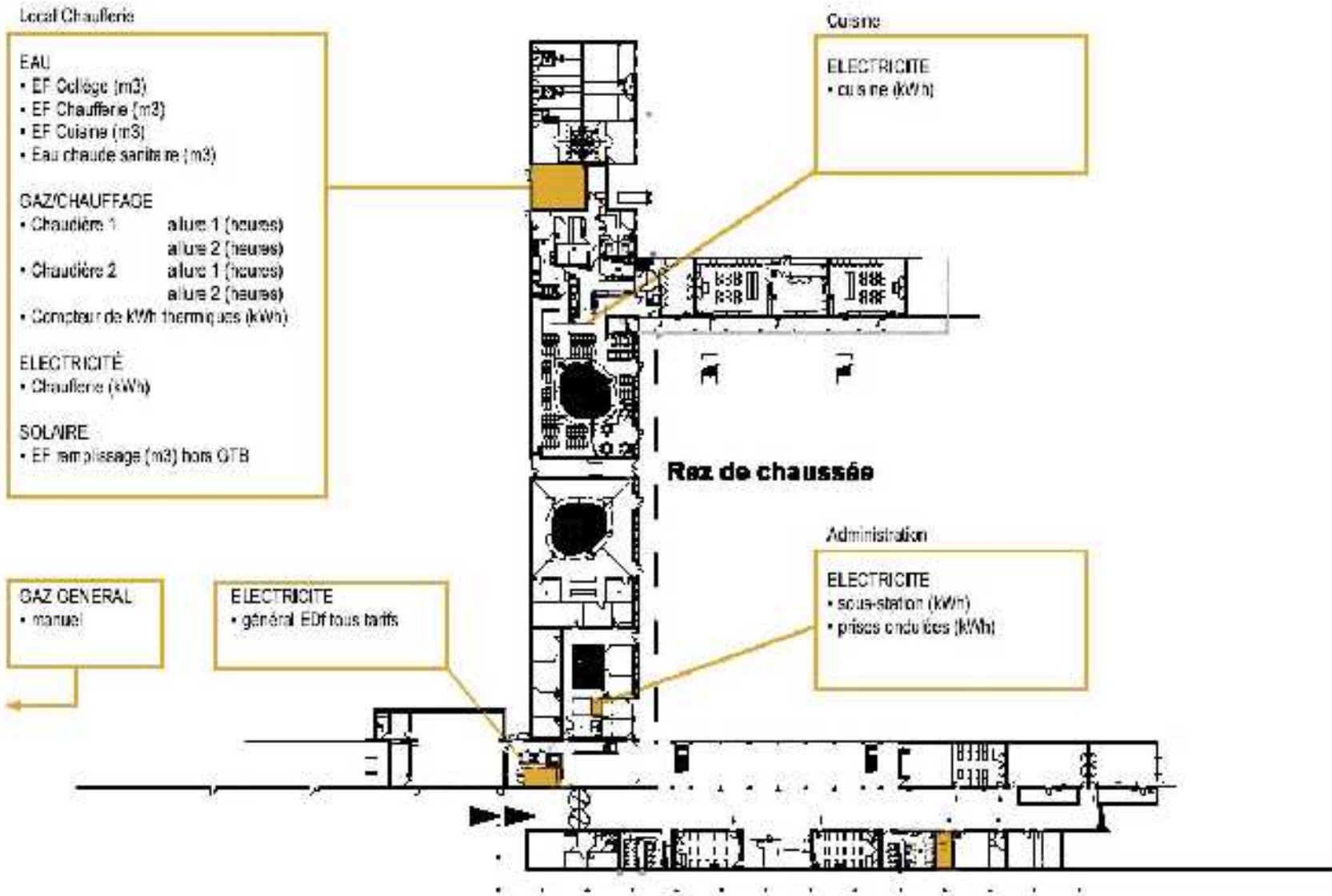
Cahier d'entretien : Thème 3

Des schémas d'intervention : sécurité, comptage, matériels

Plan d'intervention



Plan de comptage (Eau – Gaz – Electricité)



Récapitulatif des extracteurs et pilotage

Collège ALCO Montpellier

29 novembre 2004

EXTRACTEURS ALDES Microwatts

Bâtiment	Repero	Localisation	Références	Débit	Puiss W	Rapport P/D	Marche	Implantation	Niveau sonore
A	VM A 01	locaux sports	C.VEC 750 R	540 m ³ /h	109	0.20	A	terrasse	50 dba
	VM B 01	cuisine	Mini VEC 160	270 m ³ /h	71	0.26	P	terrasse	38 dba
	VM B 02	hotte cuisine	VEC 382.C MW	5000 m ³ /h	883	0.18	M	terrasse	53 dba
B	VM B 03	lavette	VEC 321.C MW	3000 m ³ /h	620	0.21	M	terrasse	52 dba
	VM B 03 bis	AN cuisine	Vekita 2000 Isolé	2000 m ³ /h	535	0.27	M	sur chambre fr	47 dba
	VM B 04	étage classes	Mini VEC 180	440 m ³ /h	95	0.22	A	terrasse	44 dba
	VM B 05	étage classes	Mini VEC 160	350 m ³ /h	74	0.22	A	terrasse	38 dba
	VM B 06	RdCh classes	C.VEC 750 R	570 m ³ /h	109	0.19	A	terrasse	50 dba
	VM B 07	RdCh classes	Mini VEC 180	420 m ³ /h	92	0.22	A	terrasse	44 dba
	C	VM C 01	CDI	T VEC 181 B	465 m ³ /h	118	0.25	A	archives
VM D 01		bureau + loge	Mini VEC 180	450 m ³ /h	96	0.21	P	terrasse	44 dba
D	VM D 02	salle poly	Vekita 3000 Isolé	0 / 2250 m ³ /h	694	0.31	M	sous escaliers	49 dba
	VM D 03	sanit / médecin	T VEC 201 A	330 m ³ /h	68	0.21	P	circulation	39 dba
	VM D 04	foyer / réunion	C.VEC 750 R	570 m ³ /h	109	0.19	A	terrasse	50 dba
	VM D 05	classes	Mini VEC 180	440 m ³ /h	95	0.22	A	terrasse	44 dba
	VM E 01	étude / CPE	C.VEC 750 R	530 m ³ /h	109	0.21	A	terrasse	50 dba
E	VM E 02	sanitaire RdCh	T VEC 201 A	300 m ³ /h	66	0.22	P	entretien	39 dba
	VM E 03	R d Ch	T VEC 201 A	300 m ³ /h	66	0.22	A	entretien	39 dba
	VM E 04	foyer	Vekita 2000 Isolé	0 / 1000 m ³ /h	353	0.35	A	sas	32 dba
	VM E 05	R d Ch	Mini VEC 160	220 m ³ /h	68	0.31	A	terrasse	38 dba
	VM E 06	musique	Mini VEC 160	180 m ³ /h	66	0.36	A	terrasse	38 dba
	VM E 07	arts	Mini VEC 160	180 m ³ /h	66	0.36	A	terrasse	38 dba
	VM E 08	classes	Mini VEC 160	220 m ³ /h	68	0.31	A	terrasse	38 dba
	VM E 08 à 15	classes	Mini VEC 180	450 m ³ /h	96	0.21	A	terrasse	44 dba
	F	VM F 01 à 04	logements	Mini VEC 160	180 / 270 m ³ /h	68 / 71	0.26	M	terrasse
				20725 m ³ /h	4787 w	moyenne 0.23			

**Et un suivi des consommations eau,
gaz, électricité, déchets, contrats**

Rappel prévisions : eau/gaz/électricité

Comparaison des coûts d'exploitation ALCO/Collèges HERAULT

FONCTION	COLLEGE D'ALCO VALUR					Estimation des consommations pour l'année 2003				COLLEGE HERAULT Données relevées en 2001			
	Surface utile (m2)	kWh	puissance HT	Energie	absorbe	TOTAL	TOTAL	ETTC	ETTC	ETTC	ETTC	ETTC	ETTC
	4 629 ou m3	unit	HT	m3	m3	€ HT	€ TTC	/m2 utile	/m2 utile	/m2 utile	/m2 utile	/m2 utile	/m2 utile
I. CONSOMMATIONS													
1. Gaz (40 kWh PCS/m2 utilis)													
Chauffage/sau chaude	135 150	0,010	1350	135	9 150	9750	2,107	13,82		21,00	2,715	3,90	6,454
TOTAL	135 150				9 150	9750	2,107	13,82					
2. Electricité (20 kWh/m2 utilis)													
consommation (produit)	1 000	0,025	25		25								
électricité générale	92 580	0,095	2735	1500	10 235								
TOTAL	93 580				10 260	12343	2,666	17,49		21,00	3,201	8,50	12,36
3. Eau (2,15 m3 EF - 2,1 m3 EC - 0,05 m3 net /m2 utilis)													
eau froide	534	2,2	1528	1000	2 528								
eau chaude	763	2,2	1018		1 018								
nettoyage	221	2,2	509		509								
TOTAL					4 055	4052	1,078	6,97		5,00	0,762	1,00	0,152
TOTAL GENERAL					22 529	26 944	2,621	38,18		50,00	7,993	12,00	1,926

Suivi eau

CONSOMMATION EAU en m3 POUR L'ANNEE 2005/2006							
surface	4 620 m2						
	En m3 par mois						
Intitulé	EF cuisine	ECS	Autre : arrosage, WC, sanitaires	EF collège interne	EF collège facture	EF espaces verts facture	EF TOTAL facture
Année 2005	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
Aout	2	3,1	2,9	7,9	0	0	0
Septembre	6,1	7,8	6,9	20,7	0	0	0
octobre	4,8	7,3	5,8	18	0	0	0
novembre	6	6,9	7,1	20	0	0	0
décembre	4,1	4,1	6,9	15,1	303	512	815
Année 2006							
janvier	0,5	7,5	1,9	15,8			
février	4,5	3,7	1,8	9,8			
mars							
avril							
mai							
juin							
juillet							
Total	34,1	40,4	32,8	107,3	303	512	815
Ratio m3/m2	0,01	0,01	0,01	0,02	0,07	0,11	0,18
extrapolation 60%	56,9	67,3	54,7	178,8	505,0	853,3	1358,3
Extrapolation 60% ratio							0,29
objectif m3 PRO							0,30
Nota : la première facturation comporte une part d'eau 'chantier' ou 'finitions'							

Suivi gaz

		Collège d'Alco										surface		4 629 m ²	
CONTRIBUTION ENERGÉTIQUE ENCOULEUR POUR L'ANNEE 2005/2006		Electricité					Gaz						Total consommé		
Intitulé	Euros TTC	HP	HC	Total	P. atteinte	Euros TTC	CH1B1	CH1B2	CH2B1	CH2B2	kWh calc	kWh GDF	Total C	Total kWh	
Année 2005					kW		123	50	120	30					
Août		1468	609	2078	23										
Septembre		3583	2796	6379	73										
octobre		6318	3128	9446	73										
novembre		2502	2128	4630	73										
Décembre		6313	1957	8270	73										
Année 2006															
janvier		3473	2428	5901	73										
février		8132	2070	10202	63	327	437	247	155	1762/0					
mars				0											
avril				0											
mai				0											
juin				0											
juillet				0											
Total		45833	14093	59926							1762/0				
Ratio kWh/m ²				13,0								38,07			
extrapolation année GDF			86%	80902,4					78%			2211043			
Extrapolation année ratio				19,6									48,81		
objectif kWh FRC				80530								165163			

Suivi électricité

Collège ALCO																					
CONSTATATION ENERGÉTIQUE EN MOIS TOUJOURS L'ANNÉE 2007/2008										nombre de jours			200 00			surface			4 623 m ²		
Mois	Consommation en puissance totale				Consommation autres locaux			Consommation réseau étendue			Consommation climatisation			Consommation sous station			Consommation éclairage extérieur				
	HC	HP	Total	P. max (kW)	HC	HP	Total	PC HC	PC HP	PC Total	Ch HC	Ch HP	Ch Total	SS HC	SS HP	SS Total	Cals HC	Cals HP	Cals Total	Cals P. ext	
Année 2007																					
Janv	821	1 465	2 286	30	572	1 258	1 830	0	0	0	0	1	1	2	3	5	24	107	131	5	
EDF du même mois	1 748	4 084	5 832	57	1 742	4 078	5 820	0	0	0	14	66	80	4	17	21	242	2 112	2 354	46	
FEB du même mois	2 457	7 321	9 778	66	1 467	4 640	6 107	0	0	0	0	3	3	3	3	3	842	2 182	3 024	50	
EDF du même mois	2 545	7 043	9 588	66	1 462	4 632	6 094	0	0	0	0	0	0	4	7	11	542	2 172	2 714	42	
Mars	1 124	6 125	7 249	40	1 125	2 551	3 676	15	14	29	126	228	354	138	215	353	502	1 122	1 624	42	
EDF du même mois	2 208	7 738	9 946	67																	
Avril	1 428	4 413	5 841	40	1 423	3 259	4 682	0	0	0	122	251	373	112	254	366	344	2 377	2 721	47	
EDF du même mois	2 504	7 792	10 296	77																	
Mai	1 190	6 121	7 311	40	1 185	2 507	3 692	0	0	0	25	138	163	0	142	142	574	1 182	1 756	42	
EDF du même mois	2 316	7 318	9 634	76																	
Juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Juillet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Août	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sept	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oct	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Déc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	14 017	45 606	59 623	70	8 712	26 018	34 730	112	473	585	261	774	1 035	701	1 402	1 703	4 047	1 450	5 497	50	
Total EDF de l'année	14 017	45 606	59 623	70																	
Ratio kWh/m ² /an			12,9																		
Ratio kWh/m ² /an			12,9																		
Exclusion des réseaux			10,8																		
Exclusion des réseaux			10,8																		
Pourcentage du total																					
Pourcentage du total																					
Ratio par élève			474																		153

Contrats et contrôle systèmes techniques

Aires de jeu : en extérieur, vérification	<input type="checkbox"/>
Ascenseurs et portails	<input type="checkbox"/>
Bassin de rétention	<input type="checkbox"/>
Centrale d'alarme incendie OU SSI	<input type="checkbox"/>
Chauffage collectif : collège	<input type="checkbox"/>
Chauffage individuel : logements	<input type="checkbox"/>
Climatisation, rafraîchissement : oncteur	<input type="checkbox"/>
Clos et ouvert	<input type="checkbox"/>
Commission sécurité	<input type="checkbox"/>
Cuisine : installations frigorifiques	<input type="checkbox"/>
Cuisines : appareils de cuisson, ventilation	<input type="checkbox"/>
Cuisines : bac à graisse	<input type="checkbox"/>
Désenfumage	<input type="checkbox"/>
Déchets de salles sanitaires	<input type="checkbox"/>
Déchets ménagers	<input type="checkbox"/>
Dérivaction - dérivation - désinsectation	<input type="checkbox"/>
Eclairage de sécurité	<input type="checkbox"/>
Equipements de travail	<input type="checkbox"/>
Espaces extérieurs	<input type="checkbox"/>
GTB	<input type="checkbox"/>
Installations Médiatiques	<input type="checkbox"/>
Installations gaz	<input type="checkbox"/>
Installations sportives	<input type="checkbox"/>
Legionellose	<input type="checkbox"/>
Moyens d'extinction	<input type="checkbox"/>
Métrologie	<input type="checkbox"/>
Panoramas	<input type="checkbox"/>
Portails automatiques	<input type="checkbox"/>
Ramassage	<input type="checkbox"/>
Téléphone	<input type="checkbox"/>
Ventilation mécanique collective	<input type="checkbox"/>

Ventilation naturelle (Nord)



Ventilation naturelle (Sud)



Plafond rayonnant



Ballon solaire



Coursive accessible réseaux fluides



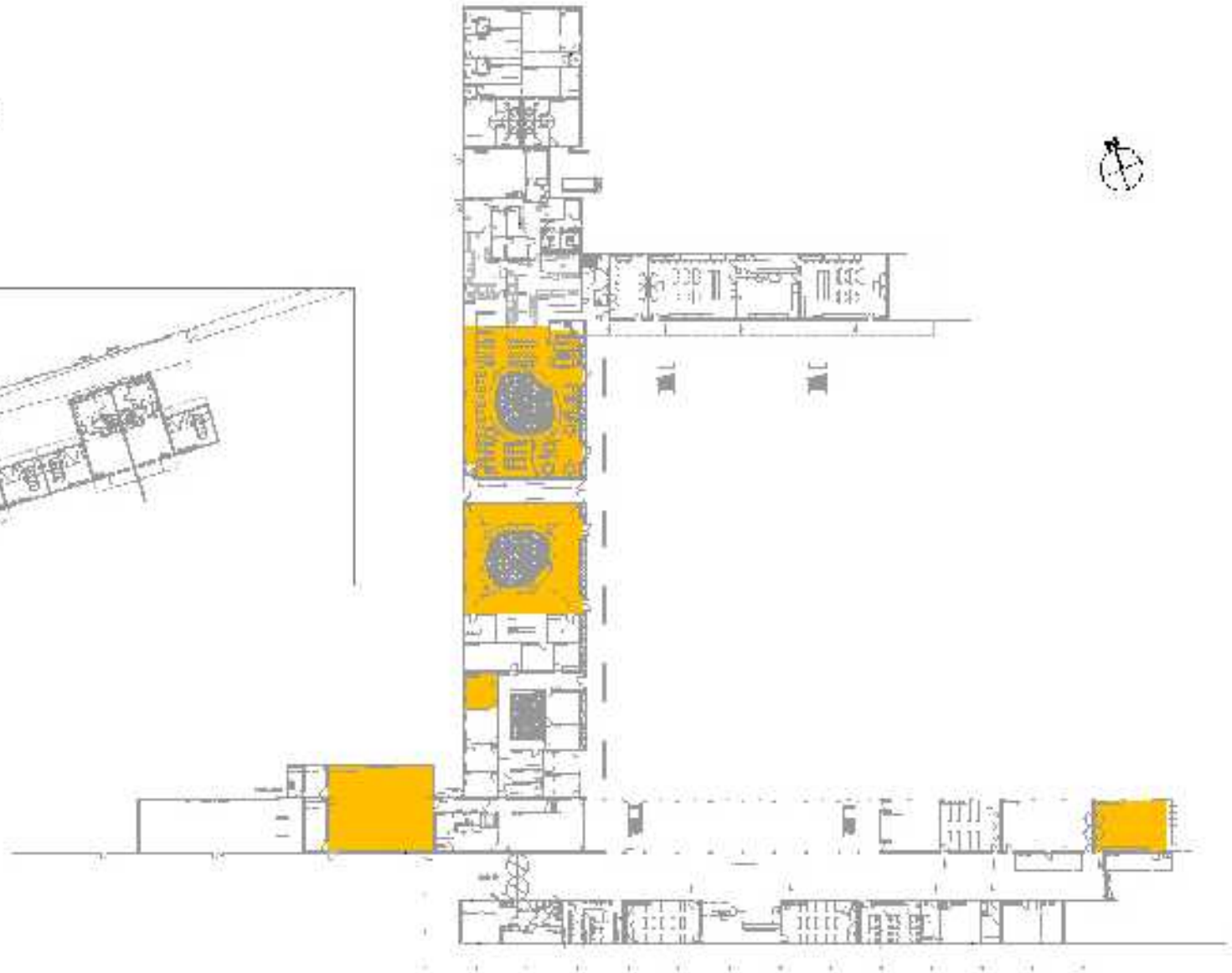
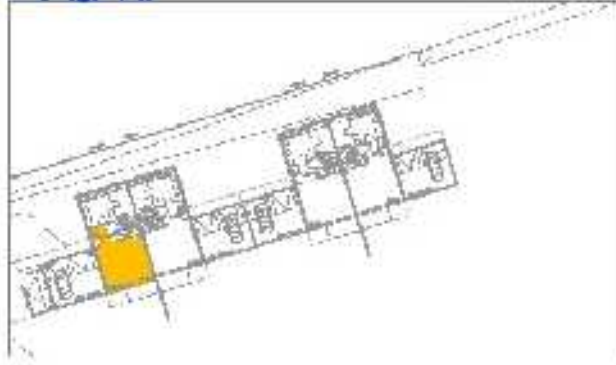
Conforts et santé durables : une composante transversale (Qualités d'ambiances)

Cahier de conception environnementale (extraits)

Locaux étudiés

Logement 54/55
Classe Art plastique (C4R)
Salle polyvalente (S1)
Bureau du Principal (B11)
CDB (C11)
Restaurant (R20)

RDC Logements



Fiche synthétique

Enseignement général (E11) Salle de classe Sud

Exigences environnementales du programme

Température
 T° int. : 18°C
 T° ext. : no. 10 à 20°C par les concepteurs

Acoustique
 Limite du bruit de fond : NR 30
 Durée de réverbération : 0,7 sec

Chaleur solaire
 FLL : no. (0,6 à 0,8) par les concepteurs

Dimensions

Salle : 60 m² 100 chaises : 31 personnes
 Hap : 2,5 m 5000 l/ab : 18 m²/ab.
 Hauteur : 2,5 m 10000 l/ab : 33 m²/ab.

Matériaux et procédés constructifs

Matériau	U	g	T _{int}
Paroi ext. ver. 20 cm	0,45	0,70	
Paroi ext. - isolant thermique (0,05)	0,38	0,76	

Matériau	U	g	T _{int}
Placard 140x60 avec 75 mm d'isolant	0,20	0,60	
Paroi ext. op. 20 cm		0,60	

Matériau	U	g	T _{int}
So. acoustique de béton (0,05 ext.)	0,80	0,80	

Matériau	U	g	T _{int}
barrière étanche + isolant ext. 0,10 m	0,38		
Fou. plâtré et enduit		0,50	

Matériau	U	g	T _{int}
tracé par bois isolé avec paroi vitrée	1,00		

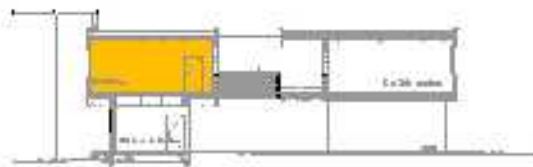
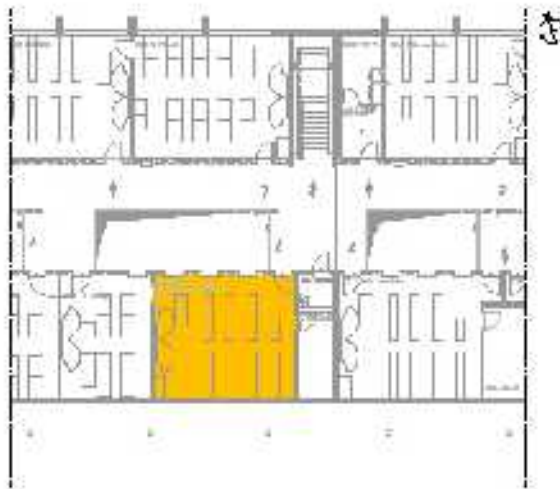
Matériau	U	g	T _{int}
Plancher et protection solaire	0,5		
Plancher et protection solaire (0,05) + chape et sol	0,7		0,75
Plancher et protection solaire (0,05) + chape et sol			
Sol : stratifié bois + sous-couche + moquette			
Mur : ossature bois			

Tratamiento do volume

Chauffage
 radiateurs

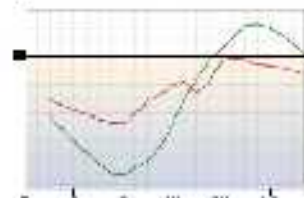
Isolation
 Plac. VMC simple flux + ventilation naturelle par ouvertures des fenêtres

Isolation
 tubes d'aération, avec visserie à la poutre - g. isolant par direction de leur course



Comportement thermique (table 8)

Température intérieure (calcul simplifié)
 Calcul effectué avec le logiciel TRYS - 2007
 T° int. max = 27,5°C
 T° int. min = 16,0°C
 Ventilation : 14000 l/ab (0,1) - 10000 l/ab (0,1) - 10000 l/ab (0,1)
 Ventilation : 10000 l/ab (0,1) - 10000 l/ab (0,1) - 10000 l/ab (0,1)
 Ventilation : 10000 l/ab (0,1) - 10000 l/ab (0,1) - 10000 l/ab (0,1)



Comportement acoustique (table 9)

PNV - 1,2 (déplacement à 1000 Hz)
 Niveau son : 1,2 dB(A)
 Niveau son : 1,2 dB(A)

Re
 Le volume sonore est limité par la VMC et les murs à 100 dB(A) dans la salle.
 Le niveau de bruit admissible est de 100 dB(A) à 17h et 18h.

Comportement acoustique (table 9)

Temps de réverbération

Tr = 0,7 sec

Re
 L'emploi de la chaire d'écoute en façade Sud permet de limiter le volume sonore dans la salle et de limiter le bruit de fond.

Comportement visuel (table 10)

Facteur de qualité de jour (CJ) couvert (CJ)

Calcul effectué avec le logiciel TRYS - 2007
 FLL : 0,6 - 0,8 (0,6 à 0,8) - 0,6 (0,6)

Re
 Le volume sonore est limité par la VMC et les murs à 100 dB(A) dans la salle.

Re
 Le volume sonore est limité par la VMC et les murs à 100 dB(A) dans la salle.

Re
 Le confort visuel est assuré par la façade Sud. L'éclairage est homogène et permet de limiter le bruit de fond. Le niveau de bruit admissible est de 100 dB(A) à 17h et 18h.

Comportement thermique - Qualité de l'air (table 11 et 12)

Qualité de l'air (calcul simplifié) - ventilation naturelle
 L'emploi du placard à l'air conditionné et de la chaire d'écoute HF. L'environnement permet une température de 18°C.

Re
 La VMC est utilisée à l'heure de pointe. L'environnement permet de limiter le bruit de fond.

Confort d'été des classes (ventilation nocturne)

Caractéristiques plastiques

Assemblage

(Cf. file pour fonction)
 Grilles de ventilation et alimentation passive à freinage et amortissement, réglable-bloquée ou, occasionnellement, à réglage automatique.
 Il est recommandé d'utiliser un réglage automatique au cas où.
 De plus, la grille se trouve en contact avec la nuit (le contact peut être commandé automatiquement).

Caractéristiques fonctionnelles

Pendant les mois d'été, l'air frais est amené de façon intensive la nuit et l'été, par le biais de la grille ouverte, au grand débit d'air.
 Le passage d'air est physique, est de 44,5 à 18 m/s.
 L'air frais est amené dans la classe (ou bâtiment) et la grille (ou) est réglée progressivement.

Confort et Énergie

Caractéristiques fonctionnelles (à l'été et à l'hiver)

Prévu pour 6 à 10 vols la nuit.

Caractéristiques plastiques (à l'été et à l'hiver)

à l'été et à l'hiver.

Caractéristiques fonctionnelles (à l'été et à l'hiver)

La grille ouverte 100% de l'apport d'air.

Caractéristiques plastiques (à l'été et à l'hiver)

à l'été et à l'hiver, par le biais de la grille ouverte.

Approche énergétique

L'investissement initial est de 100% de la VPC à 100% du coût (y compris l'entretien de la grille).



Moteur de la grille

Lorsqu'il est le plus, un être ouvert il fonctionne de façon au confort d'été.
 Les fenêtres sont protégées contre la violence de la pluie.

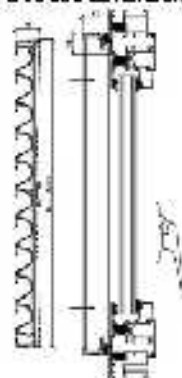
Ventilation

Ouverture nocturne avec mode par horloge et sonde de température.

Calcul

Surface grille = 0,5 m², hauteur = 2,00 m, volume = 1,00 m³.
 Ventilation nocturne de 6 à 10 vol/s ou 600 à 1000 m³/h.
 et l'apport d'air est de 100% par nuit à 100%.

Grille de ventilation



Caractéristiques environnementales (à l'été et à l'hiver)

Grille de ventilation

Évite une climatisation excessive.

Grille de ventilation

Évite une climatisation excessive.

Entretien et maintenance (à l'été et à l'hiver)

Il est recommandé de nettoyer la grille de ventilation à l'été et à l'hiver.

Conclusion

Ce type de ventilation permet de réduire le coût des classes des écoles et de réduire les coûts de maintenance.

Mode d'emploi confort d'été

Ventilation naturelle estivale : Mode d'emploi

1. En fin de journée (18h), une personne a désigné toute la fenêtre Nord et la fenêtre Sud de la salle des classes de nuit elle est fermée. Cette action évite de la surchauffe d'un voyant au dessus de la porte de la classe. Ainsi, le personnel d'entretien pour ventiler les locaux sont ouverts.
2. Le matin (à 8h), les deux fenêtres sont fermées : en effet, à cette heure la température extérieure est supérieure à la température intérieure de la salle de recherche l'ambiance.
3. Pour assurer un renouvellement d'air suffisant, une ventilation mécanique sera mise en marche automatiquement de 12h à 18h.

Nota :

Des sondes thermiques placées sur certains locaux permettent de suivre les températures intérieures des classes (ainsi que la température extérieure) sur l'écran d'ordinateur de la gestion technique centralisée et de comparer si nécessaire les modes d'emploi.

Document de référence : 2005 - 2006 - 2007

Qualité Environnementale - 9 mai 2005

COLLÈGE DE MONTPELLIER ALCO



Confort thermique d'été dans les classes

14 mai 2005

Cette fiche décrit le mode d'emploi de la ventilation naturelle des classes.

CONFORT HYGROTHERMIQUE : OBJECTIFS

Température intérieure d'été : 26°C maximum pour l'air

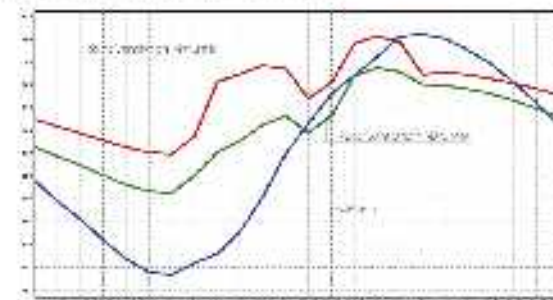
Humidité relative intérieure : 60% maximum (à 26°C)

Le confort thermique est défini par la norme EN 15251. Les conditions de confort thermique sont définies par la norme EN 15251.

Le confort thermique est défini par la norme EN 15251. Les conditions de confort thermique sont définies par la norme EN 15251.

Evolution thermique optimale sur un été kind

Le confort thermique est défini par la norme EN 15251. Les conditions de confort thermique sont définies par la norme EN 15251.



2005-2006-2007 - 2008 - 2009 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013 - 2014 - 2015 - 2016 - 2017 - 2018 - 2019 - 2020 - 2021 - 2022 - 2023 - 2024 - 2025

Indicateurs

- **Pas de locaux à plus de 28 °C en été**
- **Respect de la loi au niveau acoustique (et mieux en classe et restaurant)**
- **Confort lumineux : cohérence naturel/artificiel**
- **Santé : pas d'exigences particulières**

Vie du bâtiment

Ombrière bois



Patio administration



Brise soleil Nord



Coursives entre classes abritées, ventilées



Direction Ouest : brise soleils spéciaux pour bureaux profs



Classe à l'Est : on aurait pu éviter le brise soleil



GTB

