

CONSTRUCTION DE L'AFPAR DE LA JAMAÏQUE



- Un concours sur esquisse.
- programme spécifique QE détaillant des réponses à fournir sur les 14 cibles du volet de la qualité environnementale.
- Un AMO QE sur le projet.
- Formulation de remarques sur les phases d'études et réponses ou précisions formulées par l'équipe de maîtrise d'œuvre sur la base d'un livret de bord.
- Un canevas QE dans lequel formuler les réponses. Le canevas est une sorte de guide établis par l'AMO comprenant le critère d'évaluation, la remarque de l'AMO sur la phase en cours et la réponse apportée par l'équipe de maîtrise et d'œuvre.
- Aujourd'hui le projet et en phase chantier.
- L'AMO n'y a plus de mission.
- Profil environnemental du projet :

	Construction	Gestion	Confort	Santé
Très performant	3-Chantier à faibles nuisances	4-Gestion de l'énergie	8-Confort hygrothermique 9-Confort acoustique 10-Confort visuel	
Performant		6-Gestion des déchets 7-Gestion de l'entretien et de la maintenance		
Règles de l'art	1-Relation harmonieuse des bâtiments avec l'environnement immédiat 2-Choix des procédés, produits, systèmes de construction	5-Gestion de l'eau	11-Confort olfactif	12-Conditions sanitaires 13-Qualité sanitaire de l'air 14-Qualité sanitaire de l'eau

Maitre d'ouvrage : Conseil Régional

Les intervenants :

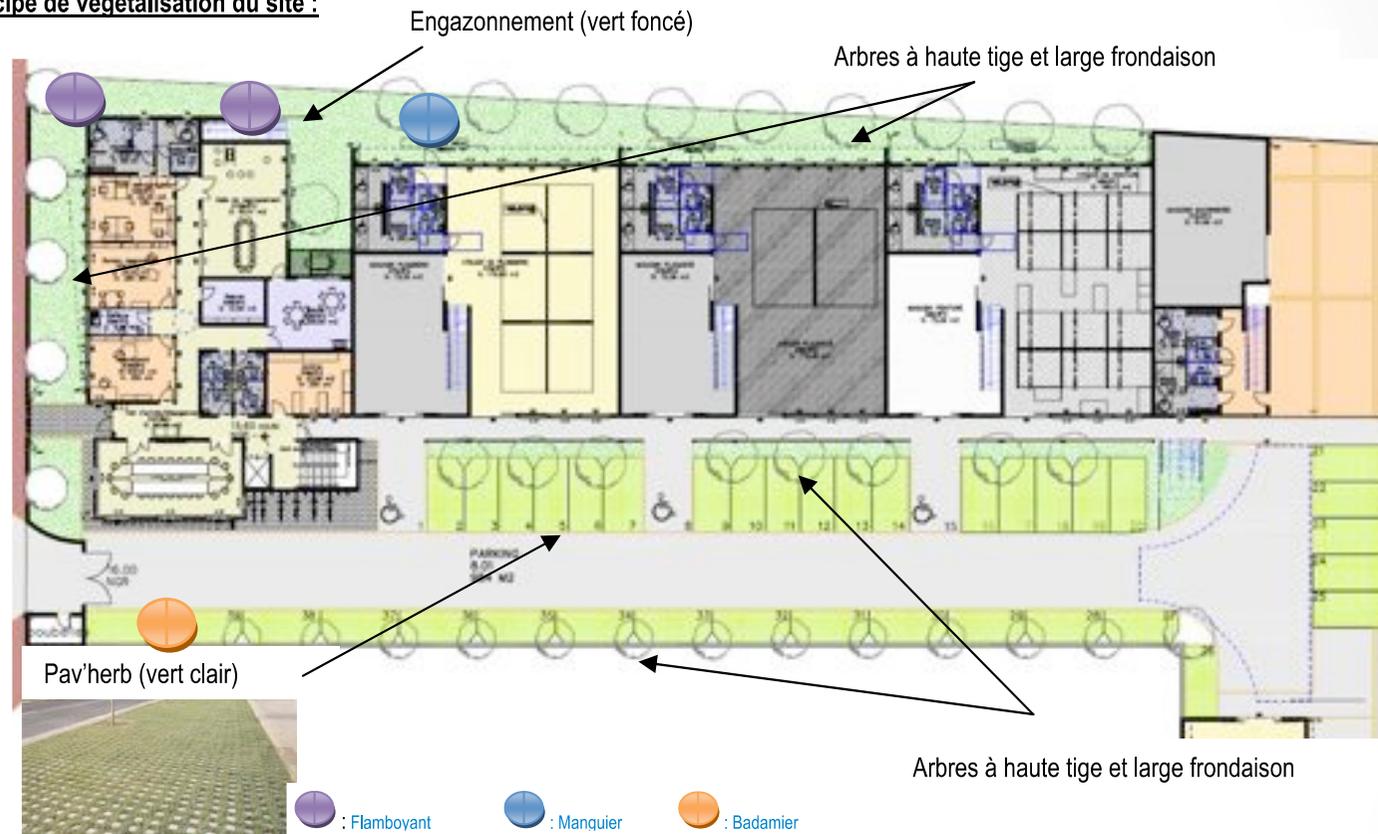
 <p>Daniel ROUX Architecte DPLG</p> <p>8, rue de l'amitié 97490 Sainte-Clotilde</p> <p>Tél : 0262 41 53 04 Fax: 0262 41 23 71 Email: droux.archi@wanadoo.fr</p>	<p><u>SICLE AB AMO HQE</u> 18 rue de la colline 97400 Saint-Denis</p> <p><u>IMAGEEN BET HQE</u> 8 rue Henri Cornu BP 12005-97801-Saint-Denis</p> <p><u>TECH-AD'B Fluides</u> 13 A RUE EUDOXIE DE NONGE 97490 STE CLOTILDE</p>	<p><u>SEMADER conducteur de travaux</u> BP 218 97899 Saint-Louis</p> <p><u>APAVE CONTROLEUR TECHNIQUE</u> 10 rue Adolphe ramassamy 97490 Sainte Clotilde</p> <p><u>CIBTP VRD/ Structure</u> 13 A RUE EUDOXIE DE NONGE 97490 STE CLOTILDE</p>
--	---	--

Coût de travaux : 3 815 668 € HT

Délais des travaux : 14 mois

Préserver les écosystèmes et la biodiversité

↳ Principe de végétalisation du site :



- Pas d'espèces végétales ou animales remarquables
- Toiture terrasse végétalisée envisagée mais abandonnée en phase PRO : peu de retour probant localement sur le procédé).
- Arbres formant protection solaire horizontale et verticale.
- Pav'herb sauf emplacement PMR
- Certains arbres conservés.
- Présentation d'un plan de plantation et insertion des préconisations au CCTP VRD.

Prévenir le risque d'inondation dans les zones sensibles et limiter la pollution diffuse

- Végétalisation prévue autour du bâtiment sur les façades nord, sud et ouest (sur 3 mètres au minimum)
- Aires de stationnement pourvus de pav'herb.
- Accès prévus en enrobé drainant de manière à limiter la surface perméable. La zone plateforme ne pourra pas en être pourvue car elle exige une contrainte mécanique forte.
- Eaux de la plateforme grue récupérées, traitées à travers un dégrilleur puis un bac de décantation.
- Eaux des toitures récupérées dans un bassin de rétention qui servira à minima pour le lavage des sols et des matériels (ex maçonnerie) ainsi que pour l'arrosage.

Créer une ambiance climatique extérieure satisfaisante

Vent

Salle polyvalente couverte disposant d'ouvertures grillagées à 3 m d'allège. Permet un travail des apprentis à l'abri des vents, tout en assurant une ventilation efficace.

Patio aménagé au RdC en face de la zone repas permettant la restauration des convives en extérieur sans la gêne du vent.



Précipitations

Large végétalisation permettant d'infiltrer les eaux de pluie et donc de limiter les effets indésirables dus aux ruissellements et à l'accumulation d'eau.

Sol de la coursive du RdC surélevé par rapport au niveau du parking limitant ainsi flaques d'eau et les ruissellements.

Coursives couvertes, permettant de circuler au sec de l'administration à la salle couverte polyvalente.

Un escalier abrité situé coté administration permet de relier les 2 niveaux en étant au sec

Soleil

Orientation nord et sud des bâtiments limitant l'ensoleillement de la façade sud.

Usagers pouvant circuler de l'administration à l'atelier polyvalent à l'abri du soleil en empruntant les coursives.

Espace détente situé face à l'espace repas en extérieur et abrité par une pergola. Cet espace bénéficie des masques proches formés par les façades proches.

Places de parking bénéficiant d'une protection solaire grâce aux arbres plantés à proximité.

Créer une ambiance acoustique extérieure satisfaisante

- ✓ Espaces d'activités acoustiques différentes ont été séparés.
- ✓ Zones les plus bruyantes positionnées en fond de parcelle (zone rouge = aire de travail extérieur et salle couverte polyvalente)
- ✓ Ateliers jouant un rôle d'espace tampon entre l'administration et la zone bruyante en plein air (zone orange).
- ✓ Ateliers du RDC donnant au nord bénéficient d'un écran acoustique végétal et d'un muret constituant la limite de propriété.
- ✓ Aire de repas, faisant face à l'espace repos étant calme et végétalisée.



Assurer le droit à la santé aux riverains

- ✓ Choix des essences végétales privilégiant des espèces non allergènes.
- ✓ Activités polluantes confinées dans les bâtiments et n'occasionnant pas de nuisances pour les riverains. (ex atelier peinture).
- ✓ Un système d'extraction spécifique traitera les polluants.

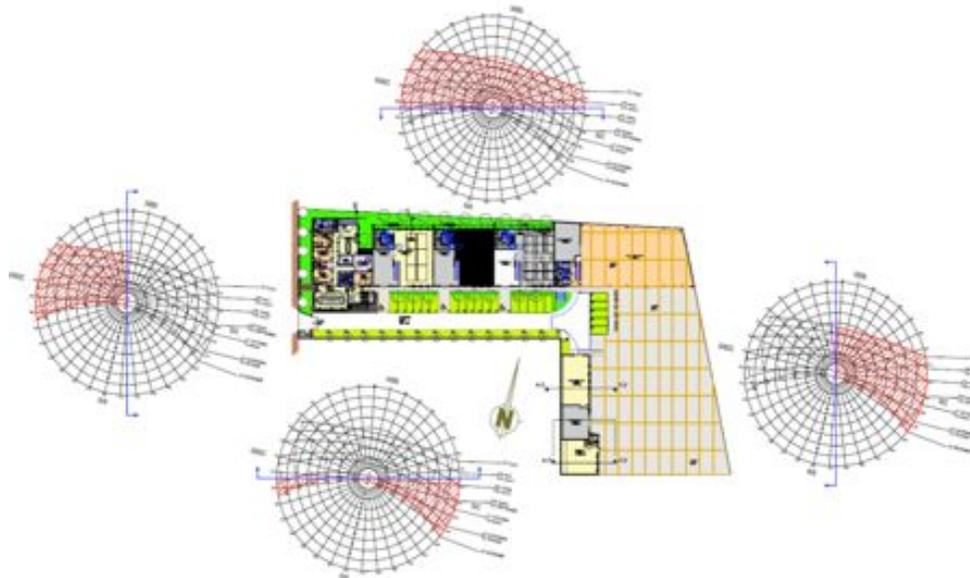
Assurer le droit au calme aux riverains

- ✓ Activités globalement confinées à l'intérieur de locaux qui sont traités en acoustique.
- ✓ Halle couverte disposant d'une allège de 3 m permettant d'atténuer en partie la diffusion du son vers l'extérieur.
- ✓ Distance entre les riverains et les ateliers est assez confortable pour permettre la décroissance du son.
- ✓ Au nord, les premières salles de classes du collège sont situées à plus de 20 m.
- ✓ Au sud, le futur projet de cuisine seront très probablement traitée en bâtiment fermé. La salle de coffrage fait dos au terrain de la cuisine.
- ✓ Activités de l'AFPAR ne présentant pas de nuisance à caractère continu.

Prendre en compte les caractéristiques du site

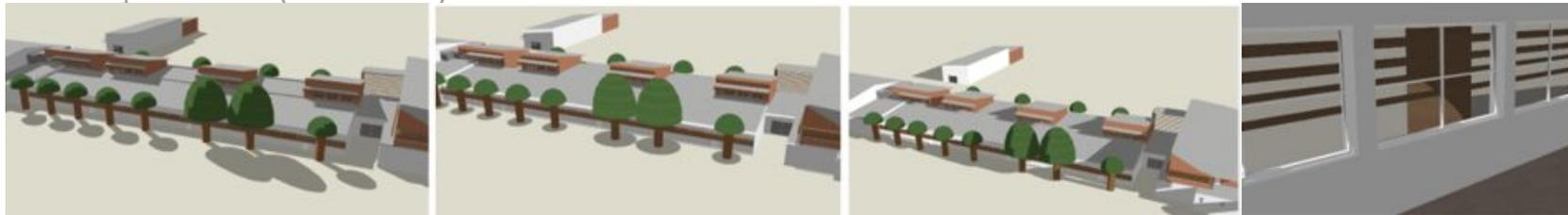
- ✓ Végétation pour diminuer l'albédo de l'environnement proche (bande de 3m sur au moins $\frac{3}{4}$ de la périphérie, protection végétale horizontale et verticale, etc)
- ✓ Orientation principale des bâtiments : nord/sud pour limiter les périodes d'ensoleillement

	Durée d'ensoleillement et hauteur du soleil	Protection solaire envisagée	Localisation
Nord	Décembre : 13 h 00 (75°) à 15 h 00 (48°) Juin : 6 h 30 (0°) à 17 h 30 (0°)	Casquette et Végétation (APS) Brise soleil à lame et végétation (APD)	Atelier RdC Salle de cours R+1
Sud	Décembre : 5 h 30 (0°) à 13 h 00 (75°) et 15 h 00 (48°) à 18 h 30 (0°) Mars à Septembre : 6 h 00 (0°) à 8 h 30 (35°) Juin : non ensoleillé	Coursive, joues latérales (APS) Coursive, joue latérales + casquette (APD)	Atelier RdC Salle de cours R+1 Salle de réunion RdC Salle informatique R+1
Est	Décembre : 5 h 30 (0°) à 12 h 00 (87°) Juin : 6 h 30 (0°) à 12 h 45 (43°)	Casquette + retombée Stores extérieurs (APS) Brise soleil à lames inclinées (APD)	Atelier coffrage RdC Salle de cours RdC
Ouest	Décembre : 12 h 00 (87°) à 18 h 30 (0°) Juin : 12 h 45 (43°) à 17 h 30 (0°)	Débord de toiture, joues latérales et casquettes + stores extérieurs (APS) Débord de toiture, joues latérales et casquettes, brise soleil à lame (APD)	Bureaux RdC Salle de cours R+1



Prendre en compte les caractéristiques du site

- ✓ Réalisation d'héliodrom période été et hiver sur toutes les façades pour valider l'efficacité des protections solaires :
- ✓ Façade Nord (décembre)



8h

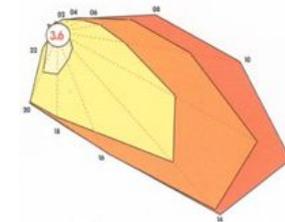
12h

17h

Vue intérieure

✓ Les vents sont majoritairement orientés d'est à sud-est et concernent 3 gammes de vents :

- ✓ Des vents moyens 2m/s et 5m/s (exploitable)
- ✓ Des vents forts 5m/s et 8m/s (non exploitable)
- ✓ Des vents très forts >8m/s (non exploitable).
- ✓ L'implantation nord/sud permet d'exploiter au maximum les vents du site.
- ✓ Un projet équipé en menuiserie de type jalousie permettant d'exploiter au maximum les vents tout en s'en protégeant



Isoler les toitures

Calcul des facteurs solaires de chaque type de toiture pour respecter la prescription de l'outil PERENE

TOITURES	Valeur PERENE de Référence	Composition	Facteur solaire Seq	
Toiture tôle isolé	0,015	Composition : tôle, 11 cm isolant ($\lambda = 0,04$), lame d'air, faux plafond	0,015	
		Cm =		1
		α =		0,8
		Rth =		3,6
Toiture aile d'avion	0,015	Composition : tole de zinc, lame air, tolede zinc, plenum et faux plafond	0,013	
		Cm =		0,3
		α =		0,8
		Rth =		1,14
Toiture terrasse	0,015	Composition : 14cm isolant ($\lambda = 0,04$), 18 cm dalle	0,015	
		Cm =		1
		α =		0,8
		Rth =		3,6

Isoler les parois

Calcul des facteurs solaires de chaque type de paroi pour respecter la prescription de l'outil PERENE

PAROIS	Valeur PERENE de Référence	Composition	Facteur solaire Seq
Façade Nord - RDC	0,04	Composition : mur agglo de 18cm - débord de toiture et végétalisation	0,02
		Cm = 0,25	
		α = 0,40	
		Rth = 0,28	
Façade Sud - RDC et R+1 atelier	0,04	Composition : mur agglo de 18cm, coursives et végétalisation ou coursive seule	0,02
		Cm = 0,35	
		α = 0,40	
		Rth = 0,28	
Façade administration - Rdc	0,04	Composition : mur agglo de 18cm, habillage en parement pierre, végétalisation	0,04
		Cm = 0,5	
		α = 0,40	
		Rth = 0,18	
Façade administration - R+1	0,04	Composition : mur agglo de 18cm, lame d'air, bardage Trespa - débord de toiture (Zinc)	0,03
		Cm = 0,7	
		α = 0,40	
		Rth = 0,49	
Façade Est	0,04	Composition : mur agglo de 18cm, coursives	0,04
		Cm = 0,65	
		α = 0,40	
		Rth = 0,28	
Façade Ouest - Rdc	0,04	Composition : mur agglo de 18cm, végétation	0,02
		Cm = 0,3	
		α = 0,40	
		Rth = 0,28	

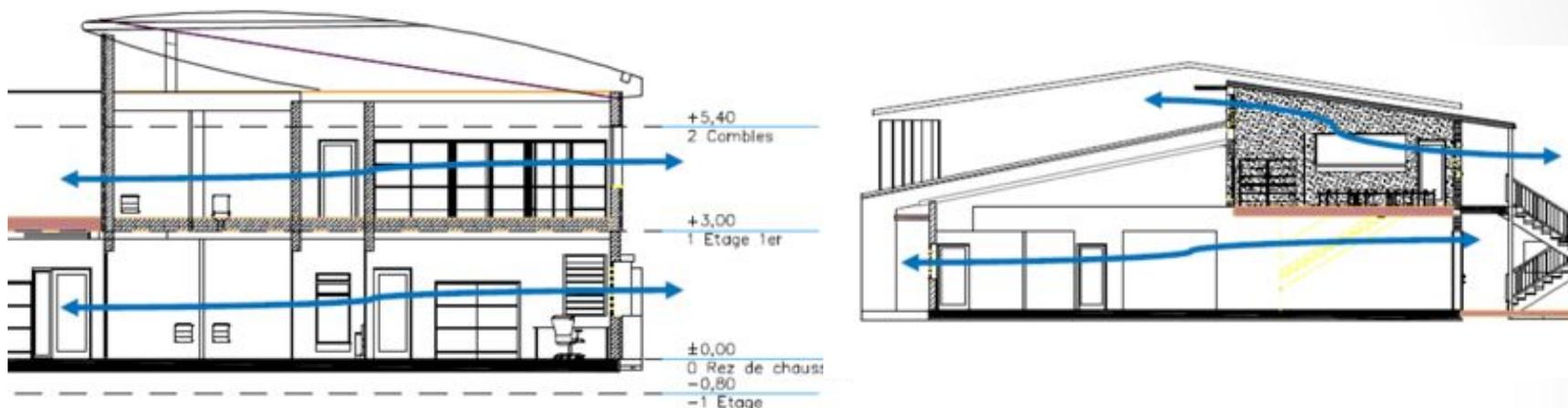
Isoler les baies

Calcul des facteurs solaires de chaque type de baie pour respecter la prescription de l'outil PERENE

VITRAGES	Valeur PERENE de Référence	Composition		Facteur solaire Seq
Façade Nord	0,2	Composition : brise soleil à lames et végétation - atelier Rdc		0,20
		$\tau =$	0,65	
		$\alpha =$	0,06	
	0,2	$C_m =$	0,30	0,20
		Composition : brise soleil à lames et débord de toiture - salle de cours R+1		
		$\tau =$	0,65	
	0,2	$\alpha =$	0,06	0,20
		$C_m =$	0,30	
		Composition : casquette + retombée - bureau R+1		
0,2	$\tau =$	0,65	0,20	
	$\alpha =$	0,06		
	$C_m =$	0,30		
Façade Sud	0,3	Composition : joues + casquette - salle de réunion et salle informatique R+1		0,24
		$\tau =$	0,65	
		$\alpha =$	0,06	
	0,3	$C_m =$	0,35	0,24
		Composition : coursives et végétation - magasin Rdc et formation R+1		
		$\tau =$	0,65	
0,3	$\alpha =$	0,06	0,24	
	$C_m =$	0,35		
	Composition : casquette + joues + végétation - Bureaux Rdc			
Façade Ouest	0,15	$\tau =$	0,65	0,17
		$\alpha =$	0,06	
		$C_m =$	0,25	
	0,15	Composition : brise soleil à lames + joues - salle de formation R+1		0,17
		$\tau =$	0,65	
		$\alpha =$	0,06	
0,15	$C_m =$	0,25	0,17	
	Composition : Casquette + retombée - atelier bancheur			
	$\tau =$	0,65		0,20
0,2	$\alpha =$	0,06		
	$C_m =$	0,30		

locaux traversant et porosité

✓ Rendre les locaux traversants de façade à façade (opposées ou consécutives) ou en créant des cloisons intermédiaires munies de jalousies.



✓ Un calcul de porosité local par local visant à respecter le guide PERENE préconisant 15% en zone 2. Exigence de l'AMO : 25%.

Extrait :

Local	Orientation	surface de la façade en m ²	type	Surface ouvrant en m ²	Porosité en %	Performance	traversant
R+1							
Salle de cours 1	E paroi interne	28,6	paroi coulissante	7,0	24%	porosité acceptable	oui
	N	15,1	jalousie	4,7	31%	porosité atteinte	
	O	28,6	jalousie	9,4	33%	porosité atteinte	
Salle de cours 2	E	27,8	jalousie	9,4	34%	porosité atteinte	oui
	N	15,9	jalousie	4,7	30%	porosité atteinte	
	O paroi interne	27,8	paroi coulissante	7,0	25%	porosité atteinte	
Salle informatique	S	27,5	jalousie	9,4	34%	porosité atteinte	oui
	E	4,3	jalousie	1,3	30%	porosité atteinte	
	O	13,2	jalousie	4,4	33%	porosité atteinte	

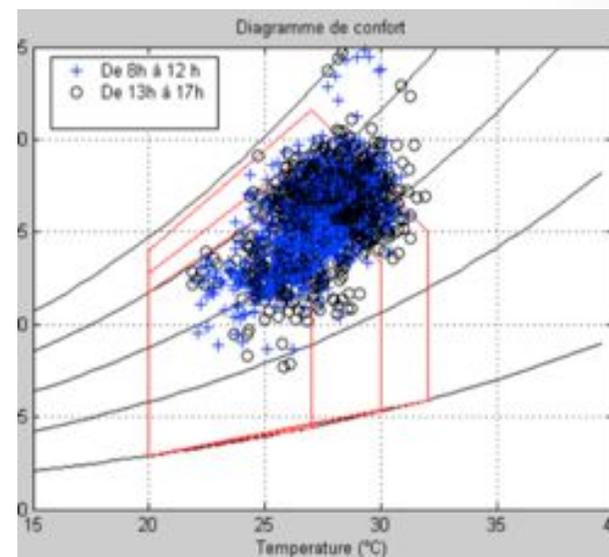
Assurer un niveau minimal de confort thermique

- ✓ Modélisation et simulation thermique en régime dynamique – Expression des résultats en pourcentage de confort sur un diagramme de GIVONNI – 6 locaux représentatifs

Présentation des résultats sous forme de fiches espaces

Local	Horaire de simulation	Taux de confort estimatif (zone de 1m/s) Baies ouvertes
Bureau du responsable RdC	8 h à 12 h et 13 h à 17 h	89 % (APS) - 90% (APD)
Salle de formation atelier R+1	8 h à 12 h et 13 h à 17 h	95 % (APS) - 95 % (APD)
Atelier plaquiste	8 h à 12 h et 13 h à 17 h	96 % (APS) - 96%(APD)
Atelier coffrage bois	8 h à 12 h et 13 h à 17 h	94 % (APD)
Secrétariat RDC	8 h à 12 h et 13 h à 17 h	94 % (APD)
Salle informatique	8 h à 12 h et 13 h à 17 h	92 % (APD)

- ✓ Ces résultats s'expliquent grâce :
 - ↪ Une bonne orientation des bâtiments
 - ↪ Une bonne isolation des toitures
 - ↪ Une bonne protection solaire de la végétation
 - ↪ Une bonne protection solaire des baies vitrées
 - ↪ La mise en œuvre de menuiseries en nombre suffisant pour assurer la ventilation des locaux
 - ↪ La mise en œuvre de brasseur d'air dans les bureaux, les salles de formations et les ateliers permettant de garantir des vitesses d'air de l'ordre de 1m/s dans les locaux.



Suite aux simulations thermiques le MO a entériné la non nécessité de climatisation sur le projet.

Optimiser la position des locaux entre eux

- ✓ Les ateliers de Placoplatre et de peinture sont éloignés du bâtiment administratif.
- ✓ L'aire de travail extérieur ainsi que l'atelier couvert sont éloignés de la zone administration.
- ✓ Les magasins créent un espace tampon entre les ateliers et la future cuisine centrale.
- ✓ Séparation en agglos plein entre les ateliers (parois lourdes).
- ✓ Superposition des pièces humides dans le bâtiment administratif.
- ✓ Les locaux de même destinations sont regroupés entre eux.

Optimiser la position des locaux par rapport aux nuisances extérieures

- ✓ Pas de nuisances significatives à proximité du site (voie de circulation ou bâtiments).

Isolement des locaux vis à vis de l'espace extérieur

✓ Le niveau sonore des parcelles ou des activités attenantes au site couplé à la distance vis à vis des différents espaces de cours permettent d'atteindre les niveaux réglementaires à l'intérieur des locaux en baies fermées. Ce point n'est plus atteint en ventilation naturelle.

Isolement des locaux vis à vis des autres locaux

✓ Les parois entre locaux ainsi que les portes permettent d'atteindre les niveaux acoustiques réglementaires.

Niveau de bruit de choc

✓ Les revêtements de sol utilisés permettent de respecter la réglementation acoustique en vigueur.

Correction acoustique

✓ La mise en œuvre de faux plafonds acoustiques permet d'atteindre un temps de réverbération satisfaisant à la réglementation acoustique en vigueur.

- Des simulations réalisées sur des locaux représentatifs et généralisées aux locaux de même typologie
- Des prescriptions insérées aux CCTP concernés

Disposer d'accès à la lumière du jour dans les locaux à occupation prolongée

- ✓ 100% des locaux à occupation prolongée disposent d'un accès à la lumière du jour
- ✓ Des locaux disposant de larges baies sur 1 à 2 façade
- ✓ Des seconds jours vitrés

Disposer d'accès à des vues sur l'extérieur depuis les zones d'occupation des locaux à occupation prolongée

- ✓ 100% des locaux à occupation prolongée disposent d'un accès à la lumière du jour
- ✓ Des baies à une hauteur d'allège permettant la vue en position assise
- ✓ Des vues sur des espaces plantés

- Des simulations réalisées sur des locaux représentatifs et généralisées aux locaux de même typologie
- Des aller/retour avec l'architecte pour intégrer les prescriptions aux plans
- Des prescriptions insérées aux CCTP concernés

Disposer d'un éclairage naturel minimal dans les zones d'occupation

- ✓ 7 locaux représentatifs simulés
- ✓ Présentation des résultats sous forme de fiches espaces
- ✓ Des aller/retour avec l'architecte pour optimiser l'éclairage naturel dans tous les locaux à occupation prolongée (quantité de vitrage, type de protection solaire, couleur des locaux, etc)
- ✓ Malgré l'optimisation certains locaux n'atteignent pas la valeur requise par programme MOE
- ✓ Programme HQE propose un niveau de 300 lux en enseignement d'atelier de cette typologie.

ELI.



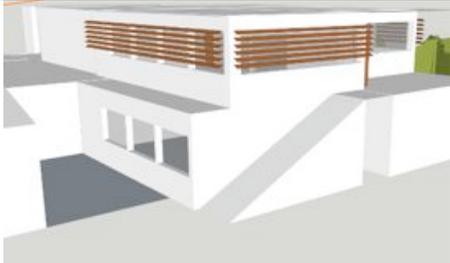
local	FLJ moyen	Niveau d'éclairage moyen en lumière naturel (lux)	Niveau d'éclairage requis au programme
Atelier coffrage	3,8	340	500
Atelier plaquiste	5	335	500
Bureau responsable	2,17	180	300
Enseignement (R+1)	4,3	610	300
Salle informatique (R+1)	6,5	490	300
Salle de Classe	4,4	320	300
Salle de réunion	3	270	300

Eclairage artificiel confortable

- ✓ Des autonomies en éclairage naturel globalement satisfaisant : le recours à l'éclairage artificiel sera faible
- ✓ Des luminaires à gradation photosensible prévues dans la zone administration.
- ✓ Des prescriptions intégrés au CCTP électricité (type de luminaire, réglage du niveau de gradation, température de couleur et indice de rendu des couleurs, etc)

local	Autonomie (%)
Atelier coffrage	77 (à 300 lux)
Atelier plaquiste	76 (à 500 lux)
Bureau responsable	50 (à 300 lux)
Enseignement (R+1)	96 (à 300 lux)
Salle informatique (R+1)	87 (à 500 lux)
Salle de Classe	75 (à 300 lux)
Salle de réunion	60 (à 300 lux)

SALLE DE CLASSE R+1



Dimensions :
 Surface : 60,6m²
 Hauteur sous plafond : 2,8 m
 Eclairage requis : 300 lux
 Plan de travail : 0,85 m

Vitrage :

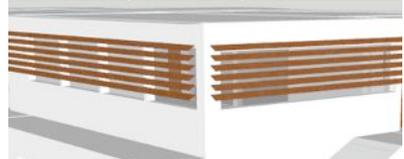
- façade Est : 4 x 2,05 x 1,28 m
- façade Nord : 2 x 0,6 x 0,6 m
- simple vitrage :
- coefficient de transmission : 0,85

Caractéristiques du local :

- coefficient de réflexion mur intérieur 0,4:
- plafond : 0,5
- plancher : 0,2

Protections solaires :

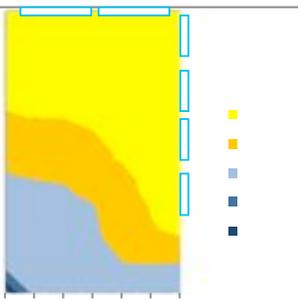
- Brises soleils à lames bois 20 cm (inclinaison 30°)



Simulation de confort :

- période de simulation : toute l'année
- horaire d'occupation : 8h – 17h
- mapping : 1 x 1m

Autonomie :



Optimiser la conception architecturale pour optimiser la demande énergétique

- Des bâtiments orientés Nord et Sud pour limiter les apports solaires.
- Des abords végétalisés par de l'engazonnement et des arbres à large frondaison
- Des surfaces bitumées limitées (pav'herbe et végétaux). L'aire de travail extérieur sera de couleur claire afin de limiter l'échauffement du sol.
- Des toitures et parois respectant les prescriptions PERENE (isolation et de facteur solaire)
- Des baies vitrées toutes protégées de l'ensoleillement direct. (respect des prescriptions PERENE.
- Des locaux traversant (salle de cours et ateliers) amélioration le confort des individus et permettant l'abandon du recours à de la climatisation.
- Des menuiseries de type jalousies (Porosité moyenne supérieure à 20 %).
- Des brasseurs d'air pour garantir une vitesse d'air dans les locaux.
- Un recours à l'éclairage artificiel minimisé grâce aux larges ouvertures et à l'optimisation de l'éclairage naturel

	P électrique	temps de fonctionnement journalier	temps de fonctionnement annuel	coefficient	Période de fonctionnement	Consommation estimative annuelle	ratio de consommation du site
éclairage intérieur	14,2 kW	8 h	1 992 h	0,4	durée formation	11 334 kWh/an	4,4 kWh/an/m ²
éclairage extérieur 18h00-20h00	0,3 kW	2 h	730 h	1	durée formation	223 kWh/an	0,1 kWh/an/m ²
Brasseur d'air	8,2 kW	8 h	1 992 h	0,5	durée formation	8 127 kWh/an	3,1 kWh/an/m ²
PC	18,2 kW	10 h	2 490 h	0,2	durée formation	9 064 kWh/an	3,5 kWh/an/m ²
Process atelier	81,4 kW	6 h	1 494 h	0,2	durée formation	24 331 kWh/an	9,4 kWh/an/m ²
VMC	4,1 kW	10 h	2 490 h	0,8	durée formation	8 167 kWh/an	3,1 kWh/an/m ²
ascenseur	10,0 kW	1 h	249 h	0,7	durée formation	1 743 kWh/an	0,7 kWh/an/m ²
Eau chaude	10,0 kW	5 h	374 h	1	durée formation	3 926 kWh/an	1,5 kWh/an/m ²
total						66 916 kWh/an	
ratio énergétique total						26 kWh/an/m²	

La consommation estimative du bâtiment hors atelier est de l'ordre de 31 972 kWh/an soit 38 kWh/an/m².

Réduire la consommation d'énergie due à l'éclairage, la ventilation, l'eau chaude, le froid les auxiliaires de fonctionnements

Eclairage :

- Les bureaux : éclairage sur gradateur photosensible réglés à 300 lux sur plan de travail.
- Les salles de cours : commandes dissociées (1 pour la salle et 1 pour le tableau).
- Les ateliers : éclairage partitionné et commandes dissociées.
- Les sanitaires : détection de présence.
- L'éclairage extérieur : inter-crépusculaire doublé d'un inter horaire (18 h à 20 h).
- Un éclairage de façade fonctionnant uniquement sur un asservissement de l'alarme anti intrusion.
- Les luminaires à basse luminance et à balast électronique.
- Minimisation des puissances installées d'éclairage. (7,3 W/m²)

Equipement :

- VMC fonctionnant sur l'éclairage pour certains sanitaires.
- Fonctionnement en ventilation haute et basse pour la majorité des sanitaires.
- Choix de brasseur d'air au lieu de la climatisation d'après les simulations thermiques dynamiques réalisées en cible 8 (confort moyen de 90 %)
- Coupure générale des équipements sur une commande centralisé.
- Pas de climatisation
- Utilisation de l'eau chaude solaire pour les différents vestiaires.
- Les sèches mains des sanitaires fonctionneront en air froid.

Utiliser des énergies renouvelables locales

Eau chaude sanitaire :

Les besoins en eau chaude à 60°C sont estimés à 2 500 l/j principalement pour les ateliers

32m² de capteurs solaires pour un taux de couverture de 71 %.

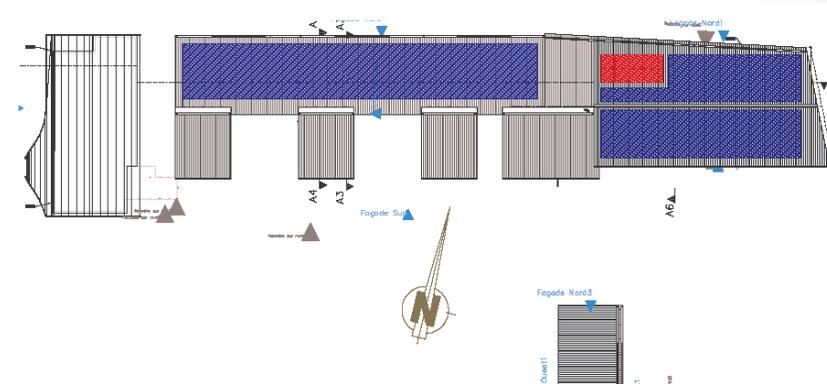
Photovoltaïque :

Un potentiel de 79 kWc

Des toitures bien orientées et bien inclinées

Un coût trop important : appel à projet

Des mesures conservatoires de prévues (réservation en pignon, fourreaux en attentes, local PV, etc)



Surface exploitée :	754 m²
Orientation :	Nord +20° ouest
Installation :	Implantation en toiture tôle sur structure métallique inclinée de 11° et 9°
Nombre de modules :	482
Puissance crête installée :	79,2 kWc
Nombre d'onduleur :	14
Puissance active approximative (fonction du type d'onduleur choisi) :	108 kVA
Production annuelle estimée :	124 500 kWh/an
Impact environnemental (CO ₂ évité) :	81 tonnes de CO ₂ /an soit 20 tonnes EqC/an
Investissement estimatif	558 009 € HT
Recette	41 184 €/an

Optimiser la production des déchets de chantier

- Très peu de déblais
- Un principe constructif en parpaing

Valoriser au mieux les déchets en adéquation avec les filières

- 3 niveaux de tri en phase GO : DIB , inertes et métaux
- 5 niveaux de tri en phase 2nd œuvre : DIB , inertes, métaux, placoplâtre et déchets dangereux. Très peu d'utilisation d'huile de décoffrage.
- Elaboration d'une charte chantier vert signée par toutes les entreprises et faisant partie du DCE (pièce contractuelle).
- Un chef de chantier désigné (entreprise VSTC) pour la communication sur les niveaux de tri.
- Une signalétique pour chaque type de benne
- Des CR régulier de l'équipe de maîtrise d'œuvre sur le tri des déchets avec communication aux entreprises sur les écarts constatés

S'assurer de la destination des déchets

- Des bordereaux de déchets collectés et compilés pour un bilan mensuel (type, quantité, etc)

Optimiser la production des déchets de chantier

- Très peu de déblais
- Un principe constructif en parpaing

Limiter les nuisances et les pollutions

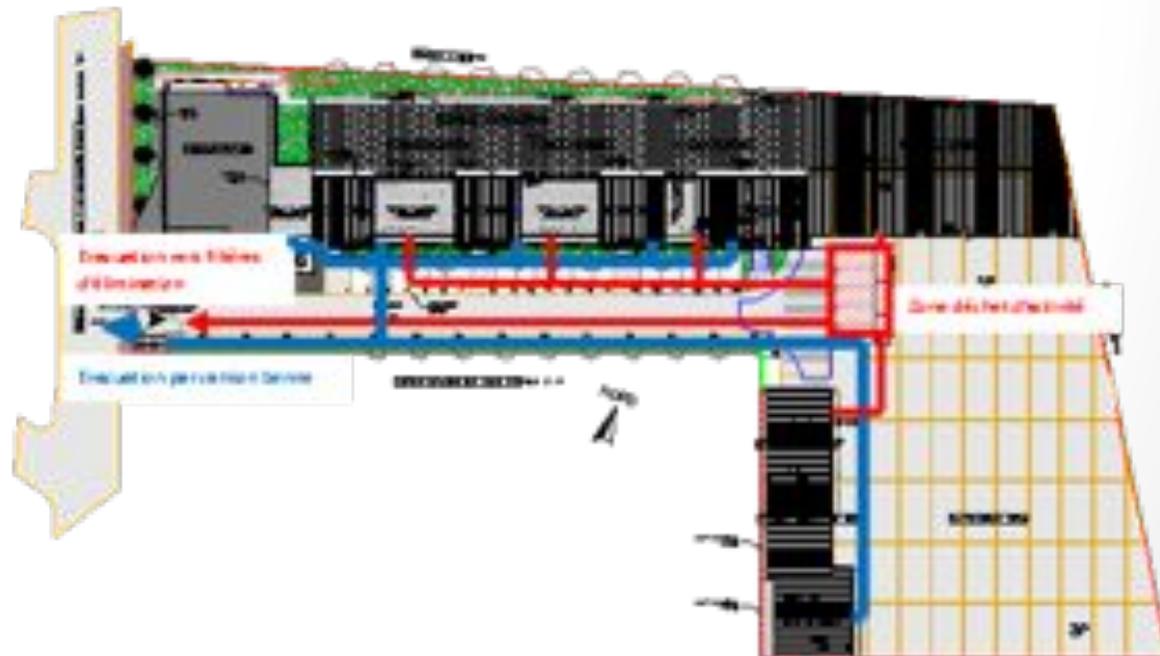
- Un principe constructif limitant les aller et venu en approvisionnement du chantier ainsi que les nuisances sonores liées à la mise en œuvre.
- Des clôtures équipées de bidimes
- Un arrosage lors des journées sèches nécessitant un trafic
- Peu d'huile de décoffrage utilisé
- Des CR régulier de l'équipe de maitrise d'œuvre avec communication aux entreprises sur les écarts constatées (interdiction de bruler, chantier non rangé ou non nettoyé, plainte des riverains ou des utilisateurs, etc)
- Un pic présentant l'ensemble des éléments à la bonne gestion de chantier (stockage matériaux, déchets, etc)

Identifier et classer la production de déchets d'activités afin de les valoriser au mieux

- Travail réalisé avec l'AFPAR sur les types de déchets , les quantités de déchets, sur les circuits, les contenants.
- Les typologies retenues sont : les DIB, les inertes, les métaux, les papiers cartons, les déchets ménagers et les déchets verts

Inciter au tri et circuits de collecte

- Des bennes pour le stockage journalier dans chaque ateliers
- Une aire de stockage principale pour la centralisation de la collecte.
- Des locaux équipés de 2 types de poubelle
- Des poubelles dans les coursives
- Une aire de stockage extérieure pour les bacs gris et jaunes



Maintenance – Pérennité des performances environnementales

- Des trappes de visites pour l'accès à la maintenance des équipements
- Un accès à la toiture et des lignes de vie
- Des locaux correctement dimensionnés pour la maintenance et disposant d'un éclairage, de prise électrique, de robinet de puisage et de siphon de sol selon leur destination.
- Des tableaux électriques disposants d'une réserve d'espace et correctement étiquetés
- Des chemins de câble disposants d'une réserve de 30%
- 2 comptages d'eau de prévus (administration et ateliers)
- Mise en œuvre d'un superviseur simplifié pour le suivi énergétique.
- L'élaboration d'un carnet de vie à la fin des travaux (suivi NRJ, suivi entretien /maintenance dans les coûts, les contrats, les procédures de suivi, regroupement et classement des DOE, etc)
- Accompagnement durant la première année pour le suivi énergétique et l'entretien /maintenance

Choix des matériaux

- Une réflexion sur les matériaux afin de limiter l'impact environnemental du projet :
- La durabilité dans le temps
- La facilité d'entretien
- Le faible impact environnemental et sanitaire

Type d'ouvrage	Description sommaire	Mesures prises pour en faciliter l'accès, l'entretien	Mesures prises pour en réduire l'impact sur l'environnement et la santé
Façades non porteuses	Parement en pierre (RDC) Bardage en trespa (R+1)	Produits sans entretien	Matériaux naturel ou à base de matériaux naturel sans incidence connues sur la santé. Matériaux local pour le parement en pierre
Façades porteuses	Béton aggro+ imper	-	Matériaux classiques sans incidence connue sur la santé. Matériaux utilisant de la ressource locale
Charpente	Métallique galvanisée à chaud	Aucun entretien nécessaire (révision tous les dix ans)	Matériaux classiques sans incidence connue sur la santé. Matériaux gourmand en énergie grise
Toiture	toiture aluminium + isolant en laine de roche Toiture en tôle de zinc Toiture terrasse + isolant type polystyrène	Accès en toiture depuis coursive du R+1 Produits sans entretien Aucun entretien nécessaire	Matériaux classiques sans incidence connue sur la santé. Matériaux utilisant de la ressource locale Matériaux gourmand en énergie grise
Cloisonnement intérieur	Cloisons en plaque de plâtre + isolant laine de roche	Aucun entretien nécessaire	Matériaux classiques sans incidence connue sur la santé.
Revêtements de sols	Sol souple type Linoléum sol industriel	Enduit anti-métallisation intégré au support.	Linoléum en gomme de caoutchouc naturel. sans incidence connue sur la santé
Peintures	<u>Peintures intérieures à l'eau sans solvant.</u> Peinture minérale intérieure	Peintures lessivables	Peintures à l'eau sans solvant qualité NF Environnement Peinture sans COV
Faux-plafonds	Faux plafond acoustique en plaque de plâtre	Sans entretien particulier.	Matériaux classiques sans incidence connue sur la santé.
Menuiseries extérieures	Jalousies et portes-fenêtres en aluminium thermolaqué	Thermolaquage label Qualicoat sans entretien.	Matériau classique sans incidence connue sur la santé Matériaux gourmand en énergie grise mais recyclable

-Intégration des les CCTP des préoccupations :

- ↳ Matériaux certifiés ou disposant d'un avis technique
- ↳ Matériaux disposant d'une FDES
- ↳ Peintures et matériaux respectant les normes en vigueur concernant les dégagements de COV et de formaldéhydes dans l'air.
- ↳ Bois labélisé

Réduction des consommations d'eau potable

- Une réflexion sur les matériaux afin de limiter l'impact environnemental du projet :
- la mise en place de robinetteries temporisées de type PRESTO (limité la pression et la durée de l'écoulement).
- Les toilettes seront munies de double chasse d'eau
- Les réducteurs de pression et de débit en tête d'installation permettront de participer aux économies d'eau tout en protégeant les installations
- Les mitigeurs réduiront les consommations d'eau chaude
- La formation du personnel et la mise en place d'une procédure de suivi

-Mise en œuvre d'une cuve de récupération d'eau de 27 m³ pour le lavage des sols et des outils.

Mise en adéquation de la facture d'eau, des besoins futurs, des surfaces de récupération et de la pluviométrie

-Dispositions prises dans les CCTP concernant les mises en œuvre et les prescriptions particulières notamment sur l'utilisation d'eau non potable.



Gestion de la rétention et de l'infiltration

Rétention :

- Travail sur la rétention pour minimiser le débit de fuite après réalisation des travaux :
- Végétalisation des espaces non bâties
- Les eaux de pluies sont collectées en toiture dans un bassin de rétention

Infiltration :

- Détermination du coefficient d'imperméabilisation initial
- Travail sur les types de sol pour minimiser le coefficient d'imperméabilisation après travaux

$$\frac{3\ 667 \times 100}{6\ 260} = 58,6 \%$$

Type de surface	Coef	Surface imperméable équivalente
Espace vert : 331 m ²	0,1	33,1 m ²
Voirie en enrobé végétal : 516,5 m ²	0,55	284,1 m ²
Béton poreux : 2 022 m ²	0,6	1 213,2 m ²
Toiture tôle : 1606 m ²	0,9	1 445,4 m ²
Toiture terrasse : 225,6 m ²	0,9	203,04 m ²
Toiture EP : 582,4 m ²	0	0 m ²
Aire de stationnement en pav'herb : 978 m ²	0,5	489 m ²
Surface équivalente		3 667 m ²

Le coefficient d'imperméabilisation du site de l'AFPAR est de l'ordre de 59 %.

Confort olfactif

- Des locaux ventilés naturellement toute l'année
- Des sanitaires bénéficiant d'une VMC fonctionnant uniquement pendant l'ouverture de l'établissement.
- Mise en œuvre de brasseur d'air
- Utilisation de matériaux limitant les rejets de COV, formaldéhydes ou odeurs fortes (linoléum, peinture sans solvant, etc)
- Un stockage des poubelles en tête de site

Qualité sanitaire des espaces et de l'air

- Des matériaux facilement nettoyables et nécessitant peu d'entretien
- Des locaux ventilés (naturellement ou mécaniquement)
- Des locaux techniques disposants de robinet de puisage et de siphon de sol.
- Des matériaux limitant les rejets de COV, formaldéhydes ou odeurs fortes (linoléum, peinture sans solvant, etc)
- Un stockage des poubelles en tête de site

Qualité sanitaire de l'eau

- Des matériaux conformes à la réglementation
- Pour l'eau non potable:
 - ✓ Des robinets de puisage de type à clef surmontés d'un écriteau mentionnant «eau non potable».
 - ✓ Un dispositif de la cuve équipé d'un disconnecteur de type AA ou BB selon la norme NF 1717, d'un filtre de 20 μm permettant d'éliminer les particules en suspension ainsi que d'un trou d'homme pour nettoyer la cuve lors des opérations de maintenances.
 - ✓ Un réseau d'eau non potable d'une couleur différent de celui de l'eau potable.
 - ✓ Un cheminement à l'extérieur des bâtiments (positionnement des puisages sur la façade).

Ces prescriptions sont portées aux CCTP plomberies et VRD.