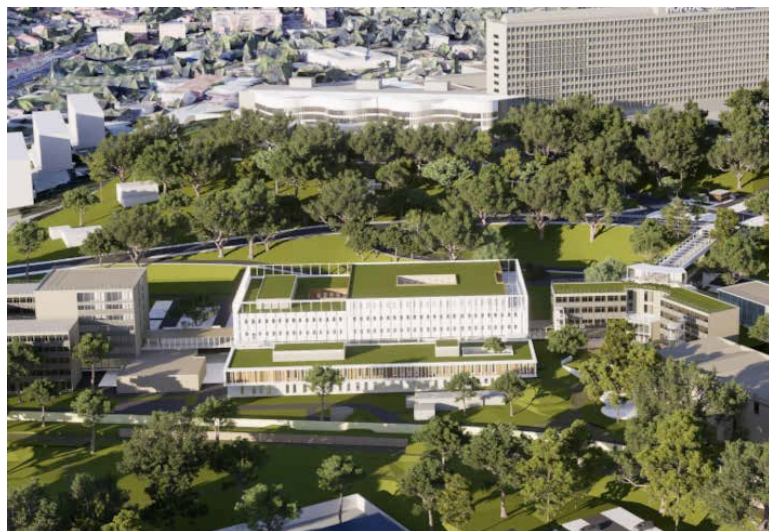


PARAMED APD



NOM / QUALITE		ADRESSE	CONTACT
AIX-MARSEILLE UNIVERSITE Maître d'ouvrage		58 bd Charles Livon, 13284 Marseille	Tél: 04 91 39 66 09 06 43 07 04 87
QUALICONSLT Bureau de contrôle		9 rue Jean Mermoz, 13008 Marseille	Tél: 06 67 18 34 43
SCAU Architectes		35 rue Tournefort, 75005 Paris	Tél: 01 40 78 84 00
ATELIER PEREZ-PRADO Architectes associés		73-75 La Canebière, 13001 Marseille	Tél: 04 91 57 09 10
TPFI Bureau d'études structure et fluides		360 rue Louis de Broglie, 13856 Aix-en-Provence	Tél: 06 18 37 55 17
INDDIGO Bureau d'études HQE		11 rue Montgrand, 13006 Marseille	Tél: 04 95 09 31 00
VINCENT LION PAYSAGE Paysagiste		140 rue Victor Hugo, 92300 Levallois	Tél: 06 22 48 42 34
AUDITORI-HOME Bureau d'études acoustique		250 rue Maryam Mirzakhani, 34000 Montpellier	Tél: 06 51 99 65 20
ARCHEMED Economie de la construction		70 allée Alma Malher, 34000 Montpellier	Tél: 04 67 66 53 00
CHEMIN CRITIQUE OPC		8 traverse Beaufort, 13100 Aix-en-Provence	Tél: 06 95 58 83 99
STUDIO FAHRENHEIT Preventionniste		163 rue du Faubourg St Honoré, 75008 Paris	Tél: 06 88 21 48 72
AC2R Bureau d'études Cuisine		3bis rue du Petit Robinson, 78350 Jouy-en-Josas	Tél: 01 30 70 60 60
C3 Bureau d'études Façades		40 rue du Caire 75002 PARIS	Tél: 05.64.11.51.27

ECR006 – NOTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE



PROJET	PHASE	EMETTEUR	TYPE	ETAGE	NUMERO	INDICE	ECHELLE	DATE
MARSE409	APD	IND	ECR	-	006	A	-	13/12/2024

NOTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	1
2.	AMENAGEMENT DE LA PARCELLE ET RELATION DU BATIMENT AVEC SON ENVIRONNEMENT	2
2.1.	FAVORISER LES ALTERNATIVES À LA VOITURE.....	2
2.2.	GESTION DES FLUX	2
2.3.	VEGETALISATION DU SITE ET ESPACES EXTERIEURS	4
2.4.	PRESERVATION DE LA BIODIVERSITE.....	4
2.5.	ILOTS DE CHALEUR URBAIN	4
2.6.	PLAN MASSE ENVIRONNEMENTAL	5
3.	GESTION DE L'ENERGIE.....	6
3.1.	UNE ENVELOPPE PERFORMANTE.....	6
3.2.	DES TECHNIQUES ROBUSTES	8
4.	GESTION DE L'EAU	9
5.	CONFORTS HYGROTHERMIQUE, VISUEL ET ACOUSTIQUE	9
5.1.	CONFORT HYGROTHERMIQUE.....	9
5.2.	CONFORT VISUEL ET AUTONOMIE EN LUMIERE DU JOUR (ALJ).....	10
5.3.	CONFORT ACOUSTIQUE	10
6.	CHOIX DES MATERIAUX ET QUALITE DE L'AIR INTERIEUR	10
6.1.	CHOIX CONSTRUCTIFS.....	10
6.1.1.	FILIÈRE LOCALE.....	11
6.1.2.	RÉEMPLOI.....	11
6.2.	QUALITÉ D'AIR INTÉRIEUR	11
7.	GESTION DES DECHETS	12
8.	ENTRETIEN ET MAINTENANCE.....	13
9.	CHARTRE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES.....	13
9.1.	ORGANISATION DU CHANTIER	14
9.2.	MAITRISE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU CHANTIER.....	14
9.3.	TRI ET VALORISATION DES DECHETS	14

1. INTRODUCTION

La restructuration du site Paramed s'inscrit dans une volonté environnementale forte du Maître d'ouvrage, affichée dans le programme :

- Une intégration dans le site en lien avec les bâtiments existants, le canal, l'accès par le boulevard Pierre Dramard et la topographie,
- Une maîtrise de l'impact environnemental de la construction, traduit par la certification **HQE Aménagement** de l'ensemble du site de Paramed et, par une limitation de l'impact carbone du projet (C1 si soumis à la RT2012, ou seuil 2028 si soumis à la RE2020),
- Un aménagement valorisant les espaces extérieurs et paysagers,
- Une optimisation des consommations énergétiques au travers du respect du niveau Energie 3 du label E+C-,
- Le recours aux énergies renouvelables,
- Une amélioration de la gestion des eaux pluviales,
- Une maîtrise des conditions de confort estival, avec des locaux rafraîchis passivement autant que possible.

Nota : Nota : à ce jour, la RE2020 n'est pas applicable aux bâtiments d'enseignement universitaire.

Ainsi, dès les premières esquisses, notre équipe a appréhendé la qualité environnementale du projet de manière transversale et itérative tant dans sa traduction technique concrète que dans notre démarche de travail collaboratif, mobilisant ainsi tous les acteurs de la conception, des travaux, et de la maintenance à venir.

L'analyse croisée des objectifs programmatiques, du site de l'opération, des usages projetés et des contraintes climatiques, confrontée à nos diverses expériences communes, a naturellement conduit notre groupement vers des objectifs de réduction des consommations énergétiques et de maîtrise des conditions de confort d'été.

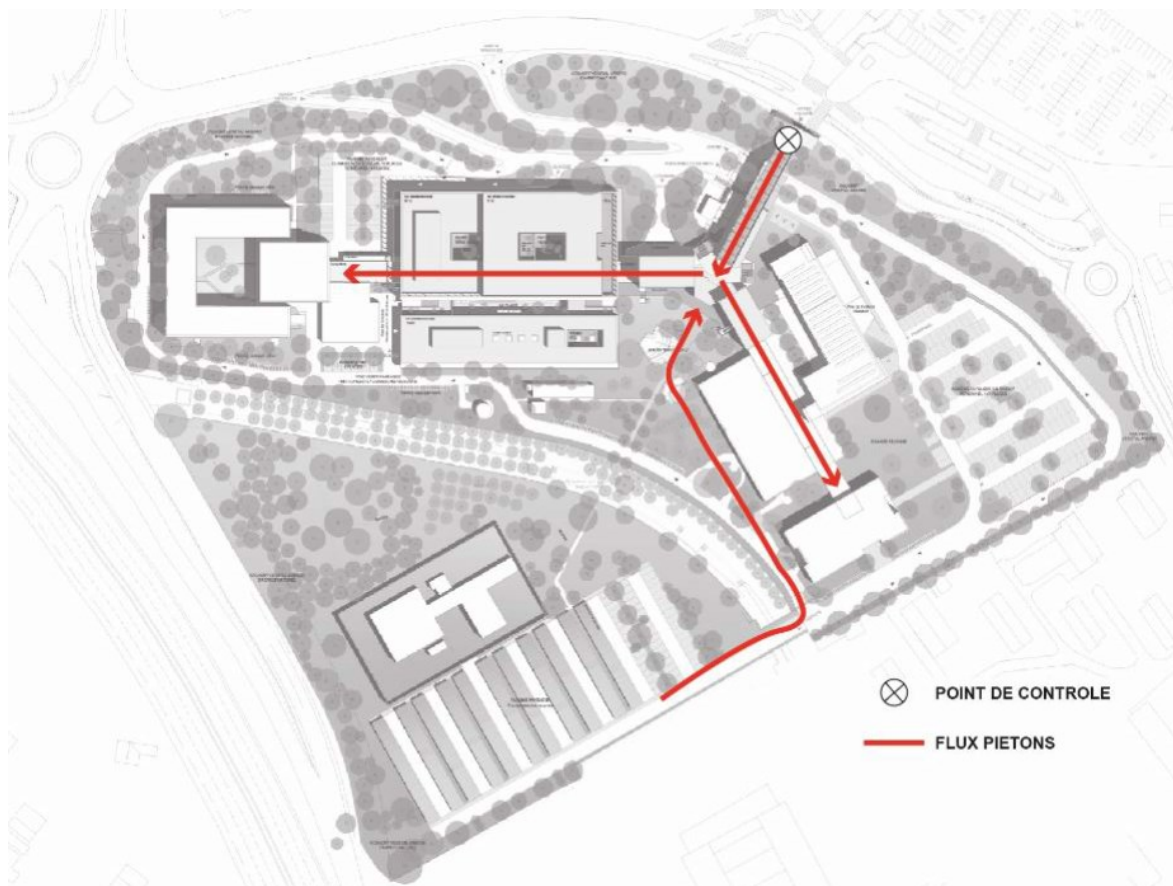
Néanmoins, notre ambition ne porte pas sur la multiplication d'équipements techniques sophistiqués pour atteindre l'objectif, mais au contraire de **maximiser les effets des stratégies passives en revenant aux fondamentaux bioclimatiques pour limiter les consommations énergétiques dans le respect des conditions de confort des usagers.**

Nous proposons une **stratégie globale** conceptuelle combinant les éléments suivants :

- Des **protections solaires extérieures fixes**, à géométrie qui pourra se décliner par la suite pour s'adapter aux différentes expositions, pour une **maîtrise des apports solaires sans intervention des usagers**, ou sans un asservissement sophistiqué,
- Des **solutions complémentaires**, sobres et à la technicité contenue (pompe à chaleur, centrales de traitement de l'air double flux),
- Une **production d'énergie renouvelable à l'échelle du site** avec des panneaux photovoltaïques en toiture des bâtiments (702 m²) et des ombrières sur le parking étudiants (2 365 m²).
- Une **enveloppe thermique performante et équilibrée** sur les contraintes hivernales et estivales,
- Un apport en lumière naturelle abondant assurant l'autonomie requise dans ce type d'établissement, en lien avec la différenciation adaptée des protections solaires, fixes ou mobiles,
- Le recours à des matériaux bas carbone : béton à moindre impact carbone, isolation thermique biosourcée laine de bois, structure mixte bois/béton (ossature poteaux en bois), façade à ossature bois.
- Ainsi le projet atteint : **Le niveau E3 C1,**
- **Les exigences de certification HQE aménagement.**

Notre approche se veut ainsi multicritère au service d'un projet apportant un maximum de confort et de fonctionnalité pour les usagers en utilisant un minimum de technologie rapportée. L'objectif est de concevoir un bâtiment simple d'usage, pérenne et limitant les opérations et coûts d'exploitation, répondant aux objectifs de certification HQE Aménagement définis pour ce projet.

Nous détaillons dans les pages suivantes les solutions architecturales et techniques retenues, au regard des enjeux énergétiques et environnementaux de l'opération.



2.3. VEGETALISATION DU SITE ET ESPACES EXTERIEURS

La place du végétal et du vivant sur le site est un enjeu important pour Paramed du fait de la dimension du site, ses espaces végétalisés actuels, la proximité du canal et la démarche de certification HQE Aménagement.

La conception des espaces extérieurs s'est orientée vers :

- Des essences locales, peu allergènes et ayant de faibles besoins en eau (climat méditerranéen et prise en compte des changements climatiques), pour créer une végétalisation multi-stratifiée les essences seront labellisées « Végétal Local »
- Des revêtements semi-perméables de type pavés engazonnés pour le stationnement étudiants et visiteurs, y compris stationnement vélos,
- La création d'une voie verte partagée qui ceinture la faculté de médecine,
- Une différenciation du traitement en fonction de la proximité avec l'autoroute : une micro-forêt au Nord et aux abords de l'autoroute tandis qu'au Sud, une clairière et un verger,
- Un jardin ornemental à la croisée des flux entre l'arrivée côté tripode et l'accès aux nouveaux bâtiments,
- Deux terrasses abritées des vents dominants et ombragées créant une ambiance extérieure agréable,
- La végétalisation des toitures.

Pour plus de détails, voir plan masse paysager

2.4. PRESERVATION DE LA BIODIVERSITE

À ce stade, aucun diagnostic écologique du site n'a été transmis afin d'identifier la présence d'espèces protégées sur le site (reptiles, oiseaux, mammifères, etc.) ou d'essence remarquable.

Le projet paysager intègre des dispositions pour favoriser l'implantation et le développement de la biodiversité :

- La préservation d'un maximum d'arbres existants,
- Des essences végétales endémiques produisant des baies et fruits variés (petite faune),
- La plantation de graminées et de vivaces à fleurs (insectes pollinisateurs),
- La création d'habitats diversifiés en plus du canal : hôtel à insecte et tas de bois en toiture du la bibliothèque (Paramed 2)
Pourront être prévues sur Paramed 3 : nichoirs, pierriers, hibernaculum, ...
- Des franges arborées périphériques permettant une transition entre les voies publiques et les espaces verts sur la parcelle.

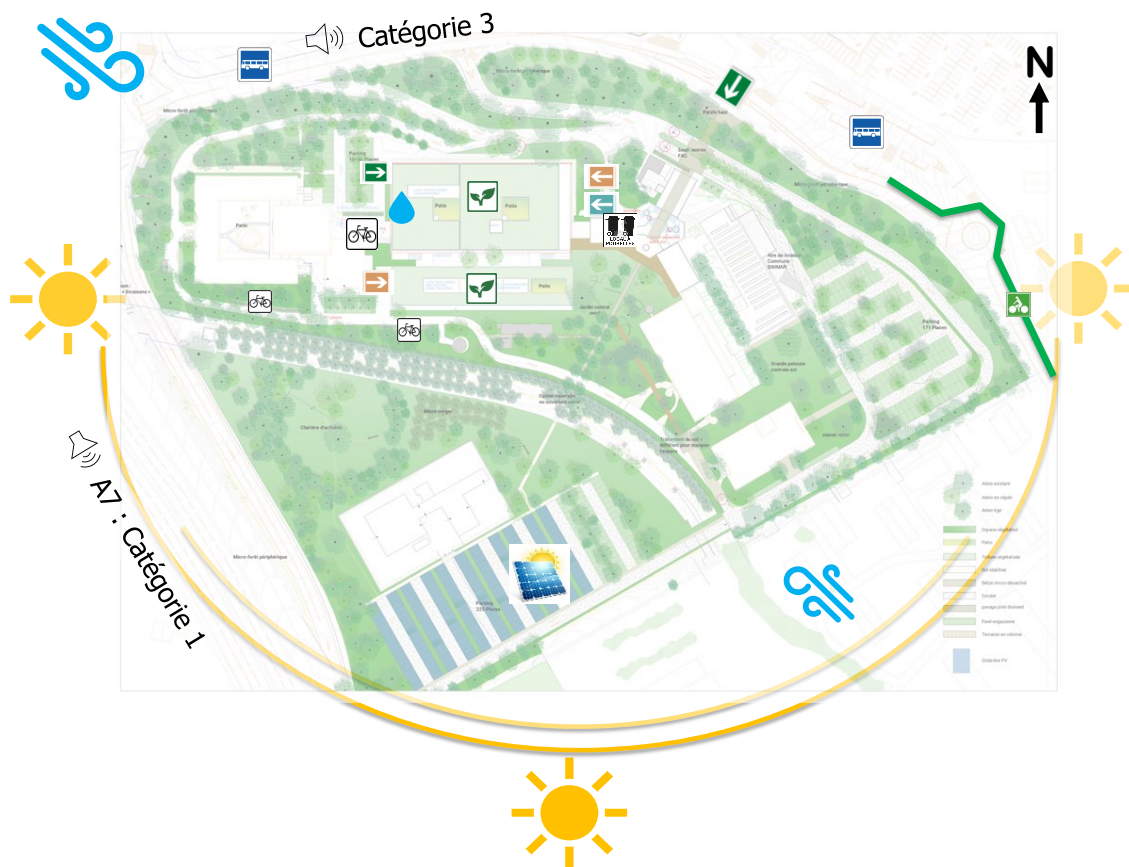
Pour plus de détails, voir plan masse paysager

2.5. ILOTS DE CHALEUR URBAIN

Les îlots de chaleur urbain (augmentation localisée des températures en milieu urbain) ont des effets sur le confort des occupants et sur l'équilibre de la biodiversité. Pour en limiter les effets et créer des îlots de fraîcheur, le projet prévoit :

- L'utilisation de matériaux à colorimétrie claire pour limiter les effets d'albédo (enduit blanc à la chaux, bardage bois clair),
- Des espaces extérieurs végétalisés y compris dans les patios pour bénéficier des effets naturels d'évapotranspiration, d'ombrage d'une végétalisation multi-stratifiée (terrasses, patios)

2.6. PLAN MASSE ENVIRONNEMENTAL



Gestion des flux

-  Accès piétons
-  Accès véhicules de services
-  Accès logistiques

Transports en commun & modes actifs

-  Voie cyclable
-  Arrêt de bus

Classement voies bruyantes

-  Catégorie 4

Bioclimatisme

-  Vents dominants
-  Course du soleil
-  Été
-  Hiver

Espaces verts

-  Toitures végétalisées
-  Espaces verts

Energie Renouvelable

-  Installation de production photovoltaïque
-  Récupération des eaux de pluie

3. GESTION DE L'ENERGIE

Le projet anticipe l'application de la RE2020 aux bâtiments universitaires en travaillant sur une enveloppe passive et des systèmes techniques robustes.

3.1. UNE ENVELOPPE PERFORMANTE

Les performances thermiques des parois, des menuiseries, sont décrites dans le document RT Note de calcul réglementaire. Les caractéristiques principales sont rappelées ci-dessous :

Parois

Typologie	Localisation	Performance
Façade Ossature bois – finition enduit	Niveaux courants bâtiment principal (Paramed 1 – P1) RDC bibliothèque façades courantes (Paramed 2 – P2)	Enduit à la chaux Complément ITE laine minérale $R_{isolant} \geq 1.7 \text{ m}^2.K / W$ Isolant biosourcé fibre de bois - $R_{isolant} \geq 4.7 \text{ m}^2.K / W$ Complément ITI en laine de verre (phonique) $R_{isolant} \geq 1,1 \text{ m}^2.K / W$ Plaque de plâtre
Façade Ossature bois – finition bardage	Patios et RDC non enterré (P1) RDC bibliothèque façade Sud (P2)	Bardage bois (patio et RDC non enterré Paramed 1 ; façade Sud bibliothèque) Isolant biosourcé fibre de bois - $R_{isolant} \geq 4.7 \text{ m}^2.K / W$ Complément ITI en laine de verre (phonique) $R_{isolant} \geq 1,1 \text{ m}^2.K / W$ Plaque de plâtre
Mur béton + ITI	RDJ Restauration (P2) RDC enterré bâtiment principal (P1)	Béton bas carbone, finition brut apparente Isolant en laine de verre – $R \geq 4,75 \text{ m}^2.K / W$ Plaque de plâtre
Plancher bas sur Terre-plein	RDJ Restauration (P2) RDC (P1)	Isolant polyuréthane – $R \geq 3,7 \text{ m}^2.K / W$ Béton bas carbone
Plancher bas sur extérieur	Ponctuellement (P1 et P2)	Isolant PSE et fibre de bois minéralisée – $R \geq 4,5 \text{ m}^2.K / W$ Béton bas carbone
Plancher haut RDJ	Ponctuellement RDJ restauration (P2)	Béton bas carbone Isolant PSE et fibre de bois minéralisée – $R \geq 4,5 \text{ m}^2.K / W$
Toiture terrasse	Toitures courantes (P1)	Isolant polyuréthane – $R \geq 7,3 \text{ m}^2.K / W$ Béton bas carbone
Toiture terrasse végétalisée	RDC bibliothèque (P2)	Complexe végétalisation Isolant polyuréthane – $R \geq 7,3 \text{ m}^2.K / W$ Béton bas carbone

Plan de repérage des isolants suivant notice étude thermique réglementaire

Parois vitrées

	Uw (W/m².K)	Ug (W/m².K)	Facteur solaire du vitrage (Sg)	Transmission lumineuse du vitrage (TLg)
Menuiseries extérieures	≤ 1,5	≤ 1,0	≤ 0,4	≥ 70%
Mur rideau (SAS – P1)		≤ 1,0	≤ 0,28	≥ 60%
Polycarbonate (gymnases et amphithéâtres)	≤ 0.6		Sw ≤ 0.2	Tlw ≥ 0.15
Lanterneaux	Urc ≤ 1.5		Sw ≤ 0.29	Tlw ≥ 0.19
Portes sur extérieur	Ud ≤ 2,5			

Ponts thermiques

Le choix d'une isolation thermique par l'extérieure (ITE) pour les façades en béton du RDC du bâtiment principal (Paramed 1) et d'une isolation répartie (ITR) pour les façades FOB permet de limiter les ponts thermiques.

Les liaisons entre les modes constructifs, ainsi que plancher bas / façades, plancher haut / façades, menuiseries extérieures / façade sont recensées dans la notice du calcul réglementaire.

Les traitements adaptés seront intégrés au dossier PRO (CCTP / Détails architecturaux /...).

Étanchéité à l'air

Le projet vise un objectif de $Q_4 \leq 1,2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ surfaces déperditives

En phase PRO, les liaisons spécifiques, en particulier au niveau des jonction des typologie de façade (béton / bois), des planchers bas, planchers hauts, menuiseries, ainsi que les points spécifiques (traversées des lots techniques) seront recensés de façon la plus exhaustive possible.

Une notice « étanchéité à l'air » dédiée à cette thématique sera incluse au DCE et fera partie du marché de toutes les entreprises.

Elle comprendra :

- L'objectif
- Le plan d'étanchéité à l'air (repérage sur plan de la barrière étanche)
- Les liaisons et points spécifiques à traiter
- Les traitements et produits appropriés
- Les lots concernés
- Les procédures de tests et autocontrôles

En particulier, des tests seront réalisés en cours de chantier pour valider la méthodologie de pose (MEXT notamment).

En fin de chantier, le test final à charge du MOA permettra de valider l'objectif.

3.2. DES TECHNIQUES ROBUSTES

Les installations techniques ont été définies afin de répondre aux exigences du programme et anticiper la RE2020. Le choix a été influencé par l'aspect environnemental des systèmes, tout en intégrant ceux de robustesse, d'entretien-maintenance et de performance technique.

Voir notice CVC PB. Les principaux choix sont rappelés ci-dessous.

Chauffage et refroidissement

Le système de chauffage et de froid est assuré par une thermofrigopompe air / eau. Les émetteurs sont de type poutres froides 4 tubes, et ponctuellement de type ventilo-convecteurs 4 tubes (local VDI, etc.) en fonction de la typologie de local desservi.

Renouvellement d'air

Le renouvellement d'air sera assuré par des Centrales de Traitement de l'Air (CTA) double flux avec récupération à roue enthalpique, batterie chaude et batterie froide.

Afin d'assurer une bonne qualité d'air intérieur, elles seront équipées de filtres ePM1 80% (SUP 2 / ODA 3).

La gestion de la centrale double flux se fera par horloge, et pour les locaux à forte occupation, des boîtes commandées sur sondes de CO₂ viendront réguler le débit.

Production d'Eau Chaude Sanitaire

La production d'ECS de la cuisine et des vestiaires du gymnase-rééducation kinésithérapeute est collective (PAC air/eau).

L'équipe de MOE a choisi de ne pas alimenter en ECS les lave-mains des sanitaires.

Production d'énergie renouvelable

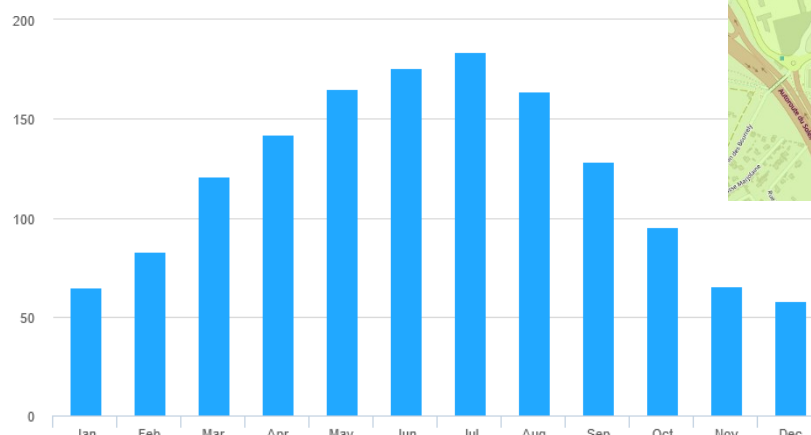
Le projet intègre 702 m² de panneaux photovoltaïque au niveau de la toiture du R+3 de Paramed 1

Des ombrières photovoltaïques sont prévues sur le parking étudiants, s'étendant sur une surface de plus de 2 300 m².

Cette production est conçue pour être autoconsommée, avec revente du surplus au réseau.

Les consommations électriques étant importantes toute l'année, y compris en été (locaux climatisés, serveurs), le taux d'autoconsommation attendu sera important.

Les caractéristiques et performances sont décrites dans la notice Électricité CFO / CFA / Panneaux photovoltaïque.



Profil mensuel de production d'électricité photovoltaïque pour 1 kWc à la localisation du projet

4. GESTION DE L'EAU

Réduction des consommations d'eau

Afin de réduire les consommations en eau potable, les dispositifs suivants sont prévus : réducteurs de pression en tête de réseau à 3 bars, chasses d'eau direct limitée à 2,5 l/chasse, limiteurs de débit : lavabo 3 l/min, évier 5 l/min, douches 7 l/min. Ces dispositions permettent des économies de besoins en eau froide sanitaire de l'ordre de 59 %.

Nb occupants "profil jour"		4 500	5 jours par semaine		
Equipement		Consommation équipement	Durée ou nb de chasse	Fréquence	Besoins journaliers
REFERENCE	Chasse d'eau	6		3	81 000
	lavabo	10	0,334	1	15 030
	évier	12	0,1	0,01	54
	douche	12	7	0,01	3 780
	BESOINS SANITAIRES JOURNALIERS - Référence				99 864
PROJET	Chasse d'eau	2,5		3	33 750
	lavabo	3	0,334	1	4 509
	évier	5	0,1	0,01	23
	douche	7	7	0,01	2 205
	BESOINS SANITAIRES JOURNALIERS - Projet				40 487
Besoins sanitaires projet / Besoins sanitaires référence					0,41
Economie "profil jour"					59%

En complément, une cuve de récupération des eaux pluviales, de 70 m³, permet un taux de couverture de 20% des besoins en eau d'arrosage. Il est également prévu d'utiliser l'eau de récupération non utilisée pour l'arrosage dans un réseau d'alimentation des sanitaires du projet.

Voir Notice Plomberie Sanitaire

Suivi et contrôle des consommations

Des dispositifs de comptage seront prévus sur les différents circuits de manière à faciliter le suivi en exploitation, et visualiser rapidement les éventuelles dérives. Un détecteur de fuites est prévu sur les arrivées principales d'eau potable, avec alerte en cas de dépassement des seuils prédéfinis.

5. CONFORTS HYGROTHERMIQUE, VISUEL ET ACOUSTIQUE

5.1. CONFORT HYGROTHERMIQUE

L'objectif 6a.1 programmatique correspond à la certification HQE Aménagement, à savoir :

- Pour les locaux climatisés : la température résultante $\leq 26^{\circ}\text{C}$; et lorsque la température extérieure $\geq 33^{\circ}\text{C}$, maintien d'une température intérieure inférieure de 7°C par rapport à l'extérieur
- Pour les locaux au choix du concepteur, rafraîchissement passif ou climatisation.
- Pour les locaux avec un rafraîchissement passif : température résultante $\leq 29^{\circ}\text{C}$ et lorsque la température extérieure $\geq 33^{\circ}\text{C}$, maintien d'une température intérieure inférieure de 4°C par rapport à l'extérieur.
- Prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques : pas de sortie de la plage de confort (cf. diagramme de Givoni) plus de 6% du temps dans l'année sur la base d'un des scénarios du GIEC.

La stratégie de confort d'été retenue pour le projet de Paramed se base sur les principes suivants : une enveloppe bioclimatique réduisant les besoins de rafraîchissement et la mise en œuvre d'une production de froid par la TFP.

- Rationalisation des surfaces vitrées (largeur 0,9 m et hauteur 1,8 à 2,1 m)
- Vitrages performants : $S_g = 0.4$, exception : la salle gymnase-rééducation et les amphithéâtres munis de polycarbonate performant ($S_w = 0.25$)
- Protections solaires extérieures différenciées en fonction des orientations : lames horizontales, verticales et / ou brise-soleil horizontaux fixes (voir détails ci-dessous)

- Stores thermiques intérieurs en complément pour tous les locaux hormis les gymnases, les amphithéâtres et les locaux à occupations passagères (g,tot i : 0.10 à 0.18 max, selon méthode D)
- Ventilation nocturne mécanique au débit hygiénique pour décharger thermiquement les locaux

Voir SED - NOTE SYNTHÈSE SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE

5.2. CONFORT VISUEL ET AUTONOMIE EN LUMIÈRE DU JOUR (ALJ)

Pour permettre un bon apprentissage et assurer le confort des usagers, le confort visuel a été étudié. Tous les locaux à occupation prolongée ont accès à la lumière naturelle en premier jour. De plus les dimensions des vitrages ont fait l'objet d'un équilibre entre une bonne autonomie en lumière du jour et une conception bioclimatique limitant les apports solaires en période estivale.

Le calcul d'Autonomie en Lumière du Jour (ALJ) a été réalisé sous le logiciel DIAL+ et a permis de confirmer l'atteinte de l'objectif programmatique : les résultats atteignent à minima la classe C du référentiel HQE BD v3 (ALJ de 10 à 91% sur 80% de la surface de premier rang).

Voir ALJ - NOTE ECLAIRAGE NATUREL.

5.3. CONFORT ACOUSTIQUE

Voir Notice acoustique

6. CHOIX DES MATERIAUX ET QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

6.1. Choix constructifs

Les choix constructifs ont été guidés par la simplicité et la rapidité de mise en œuvre, la performance énergétique, l'impact environnemental et la fiabilité de la technique retenue. Ils permettent de répondre aux exigences d'exemplarité environnementale, de durabilité et maintenance affichées par le Maître d'ouvrage, ainsi qu'à l'évolutivité des locaux.

Ainsi, dès la première phase, les choix de l'équipe de MOE se sont orientés vers l'emploi massif de matériaux à impact carbone maîtrisé, responsables et/ou biosourcés, ainsi qu'au réemploi.

Les principes constructifs du projet sont les suivants :

- Bâtiment principal (Paramed 1) :
 - o Soubassement en béton bas carbone et isolation par l'intérieur (ITI) pour la clinique podologique, gymnase kinésithérapeute
 - o Poteaux en bois et façades à ossature bois avec isolant biosourcé en fibre de bois, revêtement extérieur en bardage bois sur les patios ou enduit blanc à la chaux pour les façades donnant sur l'extérieur.
 - o Dalles en BA avec incorporation de corps creux (dalles à élagissement) – voir Notice Gros-Œuvre – permettant d'économiser 30% de béton
 - o Toiture en dalle béton bas carbone
 - o Menuiseries extérieures en aluminium recyclé
 - o Les protections solaires associées sont en aluminium pour les lames horizontales au niveau des patios et au R+3, et pour les lames verticales et horizontales et les caquettes (cf. plan de repérage des protections solaires dans la notice STD),
 - o Faux plafond réduit aux exigences acoustiques, permettant ainsi un accès à l'inertie de la dalle haute.
- Bibliothèque et restauration (Paramed 2) :
 - o Soubassement en béton bas carbone avec aspect béton brut avec isolation par l'intérieur (ITI) pour la restauration
 - o Poteaux bois et façades à ossature bois avec isolant biosourcé en fibre de bois, revêtement extérieur en enduit blanc à la chaux pour la bibliothèque
 - o Dalles en BA avec incorporation de corps creux (dalles à élagissement) – voir Notice Gros-Œuvre – permettant d'économiser 30% de béton
 - o Toiture végétalisée
 - o Menuiseries extérieures en aluminium recyclé

- Les protections solaires associées sont en aluminium pour les lames verticales et horizontales et les caquettes.
- Passerelle (Paramed 3) :
 - Passerelle structure mixte béton – métal avec platelage bois

La trame régulière des poteaux bois et la disposition des locaux sanitaires au niveau des noyaux de circulations verticales facilite l'évolutivité des bâtiments.

6.1.1. Filière locale

Les matériaux suivants seront issus de filières locales :

- Bois local – charpente et FOB : scierie ou entreprise d'assemblage à moins de 180 km du chantier à vol d'oiseau. Privilégier un bois certifié Bois des Alpes, ou Bois des Territoires du Massif central, ou Bois de France
- Béton – usine de production de béton à moins de 50 km (plusieurs à proximité immédiate de Marseille (< 20 km))

Les filières locales seront privilégiées pour :

- Étanchéité bitumineuse – SOPREMA – usine de SORGUES

6.1.2. Réemploi

Les matériaux suivants sont prévus d'être issus du réemploi :

- Équipements de plomberie sanitaire (WC, lavabos, urinoirs, vidoirs), hors robinetterie et équipement PMR
- Chemins de câbles électriques
- Cloisonnettes séparatives des vestiaires

Le réemploi sera privilégié pour :

- Réutilisation des terres du site sur place (déblais / remblais)
- Réutilisation des arbres devant être abattus (dans l'emprise des bâtis)

6.2. Qualité d'air intérieur

La qualité de l'air intérieur figure aujourd'hui parmi les sujets majeurs de santé publique. En effet, nous passons près de 85% de notre temps à l'intérieur des bâtiments, comprenant à la fois les logements, les bâtiments tertiaires ou industriels et les établissements recevant du public (ANSES, 2017).

Les moyens mis à disposition pour répondre à cet enjeu dans le projet sont les suivants :

- Limitation des polluants extérieurs : filtration fine de niveau ePM1 80% (proximité de l'autoroute A7 et catégorisation ODA 3 pour l'air extérieur), prises d'air neuf à plus de 8 mètres des rejets d'air vicié et de toute autre source de contamination extérieure, enveloppe étanche à l'air ($Q4 \leq 1,2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2_{\text{enveloppe}} \text{ déperditive}$)
- Limitation des polluants intérieurs :
 - Matériaux en contact avec l'air intérieur tels que les peintures, colles, et revêtements intérieurs seront choisis peu émetteurs : classe A+, label Indoor Climate, label Ange Bleu, Nature Plus, Cygne blanc, Ecolabel Européen, EMICODE EC1+, traitement du bois CTB P+ ou CTB A+
 - Ameublement intérieur, initial ou ultérieur, issu du réemploi, certifié NF Environnement ameublement ou à base de plastique recyclé est à privilégier.
- Évacuation des polluants :
 - Ventilation mécanique au-delà des exigences réglementaires : 30 m³/h / personnes et ce pendant 1h avant et 1h après l'occupation des locaux
 - Réseaux aérauliques étanches (classe B)
 - Ventilation des locaux pendant 2 à 4 semaines avant la livraison (« flush out »)
 - Ventilation spécifique pour la cuisine et les locaux de stockage et de manipulation de produits chimiques (salle orthèse)

- Régulation sur sonde CO2 (boîtes à débit variable) pour les locaux à forte occupation intermittente telle que les salles de réunions
- Rédaction et suivi d'un plan de qualité de l'air intérieur intégrant la limitation des sources de contamination, le contrôle des sources de contamination, la procédures de flush out (purge de l'air vicié) avant occupation, les tests et analyses, le maintien de la QAI en exploitation

Voir QAI Plan Qualité de l'Air Intérieur

7. GESTION DES DECHETS

Les déchets d'activité attendus sont les suivants :

- Papier (enseignement, bureaux),
- Emballages (restauration, maintenance, bureaux)
- Biodéchets (restauration, bureaux)
- D3E
- Cartouches d'encre
- Encombrants (mobilier, etc.).
- DAOM

Le tri potentiel à ce stade est le suivant :

- Des bacs papier pourront être installés dans les bureaux, avec regroupement éventuel dans les salles de détente du personnel, les reprographies et / ou des locaux ménages.
- Des étagères dans les locaux ménage, pourront accueillir des déchets spécifiques tels que piles, D3E peu encombrants, etc.
- Les lampes usagées sont généralement collectées par le personnel de maintenance, et stockées au niveau des locaux techniques avant évacuation.
- Les cartouches d'encre devront être triées et stockées : au niveau des locaux ménages, des zones de reprographie (dispositif envisageable : échange cartouche neuve contre cartouche),
- Les D3E et mobiliers usagers sont stockés au niveau de la maintenance. Il pourrait être envisagé de faire appel à des associations pour récupérer les mobiliers encore en bon état.
- Des bacs spécifiques pourront être installés par le MOA dans les espaces de détente par exemple, afin de permettre le recyclage du verre, papier, carton, D3E, piles, ...

Les locaux déchets doivent être dimensionnés afin de permettre le tri des déchets. Les biodéchets de la restauration ont un local dédié et réfrigéré.

Le dimensionnement suivant a été réalisé :

LT	Local déchets principal (RDJ zone Locaux Techniques)	Gisement (kg/j)	Stockage (j)	Bacs retenus	Emprise au sol	S à prévoir	S projet
	Papiers	113 kg/jour	2	770 l	2 bacs	1,96 m²	4,90 m²
	Carton	94 kg/jour	2	1 000 l	3 bacs	4,06 m²	10,15 m²
	Autres déchets non dangereux						
	dont plastiques	5 kg/jour	2	360 l	1 bacs	0,53 m²	1,32 m²
	dont verre	1 kg/jour	5	Bac			1,00 m²
	dont métaux	1 kg/jour	5	Bac			
	Autres non recyclables (DAOM)	46 kg/jour	2	360 l	1 bacs	0,53 m²	1,32 m²
	Déchets dangereux (DEEE, piles,...)	43 kg/jour	5	240 l	1 bacs	0,42 m²	1,05 m²
						19,74 m²	40,35 m²
LPB3	Local déchets biodéchets - Restauration	Gisement (kg/j)	Stockage (j)	Bacs retenus	Emprise au sol	S à prévoir	S projet
	Déchets alimentaires - restes	201	3	660 l	2 bacs	1,96 m²	4,90 m²
						4,90 m²	5,45 m²
RRS2	Local déchets emballages & huiles - Restauration	Gisement (kg/j)	Stockage (j)	Bacs retenus	Emprise au sol	S à prévoir	S projet
	Emballages	300	2	770 l	3 bacs	2,94 m²	7,35 m²
						7,35 m²	7,10 m²
LPB2	Local huiles - Restauration	Gisement (kg/j)	Stockage (j)	Bacs retenus	Emprise au sol	S à prévoir	S projet
	Huile alimentaire usagée	0,2	3	Bidons		0,50 m²	0,50 m²
							4,46 m²

LPB1	Local déchets - Bibliothèque	Gisement (kg/j)	Stockage (j)	Bacs retenus	Emprise au sol	S à prévoir	S projet
	Papiers	17 kg/jour	5	360 l	2 bacs	1,05 m²	2,64 m²
	Carton	14 kg/jour	5	360 l	3 bacs	1,58 m²	3,95 m²
	Autres déchets non dangereux						
	dont plastiques	1 kg/jour	5	120 l	1 bacs	0,26 m²	0,66 m²
	dont verre	0 kg/jour	5	Bac			1,00 m²
	dont métaux	0 kg/jour	5	Bac			
	Autres non recyclables (DAOM)	1 kg/jour	5	120 l	1 bacs	0,26 m²	0,66 m²
	Déchets dangereux (DEEE, piles,...)	6 kg/jour	5	Bac		0,50 m²	
							9,41 m²
							0,00 m²

LPB1	Local déchets - Clinique Podologique	Gisement (kg/j)	Stockage (j)	Bacs retenus	Emprise au sol	S à prévoir	S projet
	Papiers	13 kg/jour	5	360 l	2 bacs	1,05 m²	2,64 m²
	Carton	11 kg/jour	5	770 l	1 bacs	0,98 m²	2,45 m²
	Autres déchets non dangereux						
	dont plastiques	1 kg/jour	5	120 l	1 bacs	0,26 m²	0,66 m²
	dont verre	0 kg/jour	5	Bac			1,00 m²
	dont métaux	0 kg/jour	5	Bac			
	Autres non recyclables (DAOM)	1 kg/jour	5	120 l	1 bacs	0,26 m²	0,66 m²
	Déchets dangereux (DEEE, piles,...)	5 kg/jour	5	Bac		0,50 m²	
							7,91 m²
							7,18 m²

SURFACE TOTALE						S à prévoir	S projet
						49,81	64,54

La répartition des locaux déchets a évolué entre l'APS et l'APD, à la demande du Maître d'Ouvrage. Au global, la surface totale dédiée aux locaux déchets est plus importante qu'en APS.

8. ENTRETIEN ET MAINTENANCE

Les locaux techniques sont regroupés pour une accessibilité aisée rationalisant les opérations de maintenance : dans l'enveloppe du bâti en RDJ et dans des édicules en toiture.

Les réseaux sont accessibles depuis les circulations.

Les systèmes techniques sont retenus parmi des systèmes éprouvés et pérennes.

Les vitrages sont ouvrants permettant le nettoyage depuis l'intérieur.

Le suivi des consommations et des alarmes techniques sera réalisé via la mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB).

9. CHARTE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES

Tout chantier de construction génère des nuisances sur l'environnement. L'enjeu d'un « chantier faibles nuisances » est de limiter ces nuisances au bénéfice des personnes présentes sur le site pendant les travaux, des compagnons, des riverains et de l'ensemble de son environnement.

L'engagement des signataires de la présente charte traduit leur volonté d'inscrire l'activité du bâtiment dans la logique du développement durable, et de réduire les nuisances du chantier par le respect d'un certain nombre d'exigences sur les principaux points suivants :

- Maîtrise des nuisances causées aux riverains (circulations véhicules et piétons, nuisances acoustiques, poussières, etc.) ;
- Réduction, tri et valorisation des déchets ;
- Préservation de la santé et de la sécurité ;
- Réduction des impacts environnementaux, maîtrise des consommations d'énergie et d'eau ;
- Prévention de la pollution de l'air, des sols et des eaux.

Ces exigences répondent tout d'abord à la réglementation. Elles traduisent, de plus, la volonté affirmée du Maître d'ouvrage et de l'équipe de MOE d'œuvrer dans le sens d'une démarche environnementale pour ce projet, en allant au-delà du strict respect de la réglementation sur certains aspects.

9.1. ORGANISATION DU CHANTIER

Un Responsable Environnement sera désigné dans l'encadrement du chantier et assurera le respect des engagements environnementaux ; il sera l'interlocuteur dédié vis-à-vis des échanges avec les usagers et habitants. Il assurera la rédaction du SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets), des documents de sensibilisation (livret accueil, affiches, 1/4 d'heure QSE...) ainsi que la communication avec le voisinage.

La formation et l'information (tri des déchets, réduction des bruits et des pollutions, propreté du chantier, etc.) du personnel sera effectuée dès leur arrivée sur site, et un livret d'accueil intégrant ces exigences leur sera remis.

Une signalétique adaptée sera effectuée sur le site : consignes de tri sur les contenants à déchets, zones de stockages produits dangereux, aires d'approvisionnement, signalisation routière, signalisation des circulations piétonnes, consigne des procédures en cas d'accident, de pollution, de plaintes des riverains, etc.

Un soin particulier sera porté à la prise en compte de la continuité d'activité du site, en particulier présence de nombreux étudiants, caractère sensible d'un point de vue acoustique de l'activité d'enseignement (chantier en site occupé).

9.2. MAITRISE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU CHANTIER

La charte développera les mesures applicables pour maîtriser les impacts du chantier sur les aspects suivants :

- Nuisances acoustiques : engins et matériels insonorisés, arrêt des moteurs des véhicules en stationnement, communications à distance par liaison radio, etc. Respect des horaires de chantier.
- Nuisances visuelles et propreté du chantier : nettoyage régulier des postes de travail, arrosage du sol en cas d'envol de poussière, absence d'éclairage nocturne, etc.
- Nuisances dues au trafic : gestion des entrées et sorties chantier par un personne dédiée, etc.
- Pollution : kit anti-pollution, décantation des laitances de béton, respect des FDS, etc.
- Limitation des consommations de ressources :
- Protection de la biodiversité :

9.3. TRI ET VALORISATION DES DECHETS

Le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) précisera les filières, moyens de contrôle et la traçabilité de l'évacuation des déchets.

Des moyens seront prévus pour limiter les déchets à la source : calepinage soigné, limitation des emballages des produits à la livraison, stockage adéquat, etc.

La loi AGEC intégrant la notion du Responsabilité Elargie du Producteur (REP) impose le tri, la gestion et l'élimination des 7 flux de déchets (plastique, bois, verre, métal, plâtre, papier/carton et inertes). En plus de ceux-là, les flux déchets dangereux (emballage souillé, peinture et associé, aérosol, etc.) et déchets non valorisable seront également intégrés. Pour chacun de ces flux et en fonction du stade d'avancement du chantier, une benne sera disponible.

Un objectif de valorisation des déchets en masse sera fixé, à minima 70% de valorisation, dont à minima 60% en valorisation matière.

La traçabilité sera effectuée pour l'ensemble des déchets via la collecte des Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD).

Les dispositions de cette notice