

1.1 Scénario de réhabilitation globale

1.1.1 Liste des interventions énergétiques proposées

Bouquet de travaux	
Travaux sur le bâti	Remplacement de la quasi-intégralité des menuiseries du projet (excepté quelques menuiseries et mur rideau nord).
	Remplacement de la verrière existante (verrière plus performante et sérigraphiée pour améliorer le confort estival).
	Mise en place d'une ITE sur l'intégralité des murs extérieurs (FOB préfabriquée hors-site)
	Mise en place d'isolation en toiture (combles perdus au-dessus des salles de classes et en rampant au droit du hall).
	Isolation des planchers bas sur extérieur ponctuels.
	Dépose des brise soleil existants et repose de brise soleil neuf (verticaux ou horizontaux en fonction de la façade).
Travaux sur les systèmes	Rénovation du comptage, de la régulation, des pompes et calorifuges des deux sous-stations existantes.
	Mise en place d'une régulation par sonde de température extérieure.
	Réfection de la ventilation (mise en place d'une ventilation double flux avec récupération), night-cooling prévu pour le confort estival.
	L'ensemble des radiateurs est conservé, avec mise en place de robinets thermostatiques certifiés (VT=0.2K).
	Réfection de l'éclairage.
	Mise en place de panneaux Photovoltaïques.

1.1.2 Hypothèses simulation « bâti » Projet

Bâti	Performance U [W/m ² .K] / ψ [W/m.K]	
Murs extérieurs	001 – Mur extérieur RDC intérieur faille 4cm de laine + conservation de l'isolant existant (10cm) (Prise en compte des ponts thermiques structurels d'ossature)	0,314 W/m ² .K
	002 – Mur extérieur sous-bassement RDC 20 cm de laine + conservation de l'isolant existant (14cm)	0,144 W/m ² .K

	<p>003 – Mur extérieur FOB E/O + fond de faille étage</p> <p>20 cm de fibre de bois + conservation de l'isolant existant (14cm)</p> <p>(Prise en compte des ponts thermiques structurels d'ossature)</p>	0,150 W/m ² .K
	<p>004 – Mur extérieur Pignon étages hors R+1 faille</p> <p>20 cm de fibre de bois + conservation de l'isolant existant (14cm)</p> <p>(Prise en compte des ponts thermiques structurels d'ossature)</p>	0,150 W/m ² .K
	<p>005 – Mur extérieur pignon faille R+1</p> <p>4 cm de laine de verre + conservation de l'isolant existant (14cm)</p>	0,267 W/m ² .K
	<p>006 – Mur extérieur sur local photocopie (non rénové)</p> <p>Conservation de l'isolant existant (14cm)</p>	0,331 W/m ² .K
Murs sur LNC	<p>007 – Mur sur LNC doublage entre local CTA/combles et atrium</p> <p>Isolation par 4.5cm de laine</p>	0,730 W/m ² .K
Ouvrants	<p>Menuiseries Rénovées</p> <p>Rénovations de toutes les menuiseries à l'exception du mur rideau façade NO et du hall d'entrée SE</p> <p>Les meneaux bois des façades courantes sont habillés</p> <p>de 3 cm d'isolant côté intérieur</p>	<p>U_w = 1,40 W/m².K Sw = 42%</p> <p>Tlw = 60%</p>
	<p>Verrière</p> <p>Remplacement de la verrière existante par une verrière sérigraphiée performante</p>	<p>U_w = 1,50 W/m².K Sw = 20%</p> <p>Tlw = 40%</p>
	<p>Mur rideau façade Nord-Ouest</p> <p>Mur rideau non rénové. Les faces latérales sont habillées</p> <p>d'un film opaque (sans incidence thermique) pour cacher la FOB</p>	<p>U_w = 3,8 W/m².K Sw = 45%</p> <p>Tlw = 63%</p>

	Baies du hall d'entrée Sud-Est	$U_w = 3,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $S_w = 45\%$
	Baies non rénovées	$T_{lw} = 63\%$
	Portes métalliques rénovées	$U_d = 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $S_d = 5\%$
	Les portes métalliques opaques situées aux différents étages sont remplacées	$T_{ld} = 0\%$
Planchers bas	008 - Plancher bas sur terre-plein (non rénové)	
	Dalle béton, sans isolant	$2,857 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
	009 - Plancher bas sur extérieur :	
	Ponctuellement, les débords de plancher bas sur extérieur sont isolés par 16cm de laine	$0,223 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Plancher haut	010 - Combles perdus	
	Les combles perdus sont isolés par 28cm de laine	$0,132 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
	011 - Toiture rampant hall	
	Autour de la verrière, le plafond est isolé en sous face par 28cm de laine	$0,133 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
	012 - Plafond sur local CTA	
	Le plafond sur local CTA est isolé par 5cm de laine	$0,671 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
	013 - Plafond RDC et faille isolé en sous face	
	Au droit des locaux photocopie, informatique du RDC et des locaux de la faille donnant sur l'extérieur, mise en place de 16cm d'isolant	$0,223 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Ponts thermiques	001 - Angle rentrant béton	$0,03 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
	002 - Angle sortant béton	$0,03 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
	003 - Angle rentrant acier	$0,06 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
	004 - Angle sortant acier	$0,06 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
	005 - Plancher bas / mur extérieur	$0,77 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
	006 - Plancher intermédiaire	$0,10 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
	007 - Plancher haut FOB	$0,63 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
	008 - Refend vertical FOB	$0,05 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
	009 - Détail de jonction entre FOB et faille	$0,70 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

	010 – Plancher bas sur TP	0,36 W/m.K
	011 – Détail de jonction entre cloison atrium et rampant isolé (au droit du hall)	0,05 W/m.K
Ponts thermiques de menuiseries	PT menuiseries appuis	0,05 W/m.K
	PT menuiseries linteaux	0,05 W/m.K
	PT menuiseries tableaux	0,05 W/m.K
Perméabilité à l'air :		Q4 = 1,2 m ³ /h.m ²

1.1.3 Hypothèses simulations "systèmes" - Projet

Système	Energie	Caractéristiques
Chauffage	RCU	<p><u>Production :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Alimentation en chauffage par le RCU de Saint Denis, via les sous stations existantes. (Le RCU Saint-Denis est alimenté à 57% par de l'énergie renouvelable (biomasse), Mise en place de pompes à débit variable, Refonte de l'architecture de comptage, Réfection du calorifuge en sous-stations. <p><u>Distribution :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Pas de travaux réalisés sur la distribution. <p><u>Émetteurs :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Radiateurs à eau chaude conservés. Ils seront équipés avec des robinets thermostatiques certifiés (VT = 0.2K) <p><u>Régulation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Régulation en fonction de la température extérieure prévue pour les deux sous- stations.
ECS	Electrique	<p><u>Production d'ECS :</u></p> <p>La production d'ECS ne fait pas l'objet de travaux particuliers (usage très faible sur ce site).</p>
Eclairage	Electricité	<p>Réfection globale de l'éclairage (puissance installée entre 4 et 6W/m²).</p> <p>Mise en place généralisée de marche / arrêt par détecteur.</p>

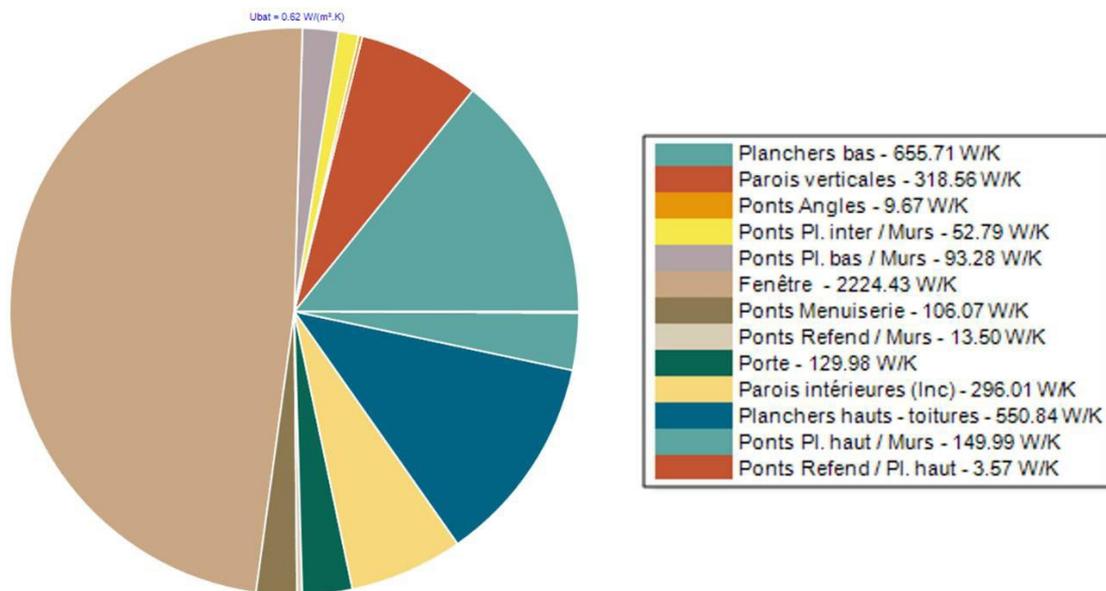
Auxiliaires de ventilation	<i>Electricité</i>	<p><u>Ventilation double flux :</u></p> <p>La ventilation est de type mécanique double flux. Le soufflage est réalisé dans les salles de classes, la reprise est effectuée dans le hall.</p> <p>Les CTA sont équipées d'échangeurs de chaleur performants (efficacité = 80%), ainsi que de batterie à eau chaude.</p> <p>Puissance totale des ventilateurs (reprise et soufflage) = 0,55 Wh/m³. Débit total double flux : environ 70 000 m³/h (reprise et soufflage).</p> <p><u>Ventilation simple flux :</u></p> <p>La ventilation des locaux à pollution spécifique est assurée par des caissons de ventilation simple flux (puissance = 0,25 Wh/m³).</p> <p>Débit total simple flux : environ 1600 m³/h.</p>
Photovoltaïque	<i>Electricité</i>	Mise en place d'une production Photovoltaïque en toiture Puissance installée : 205 kWc

1.2 Déperditions thermiques selon Th-C-E Ex

Typologie	Ubât (W/m ² .K)
UP8 – Bâtiment C&C'	0,615

1.3 Analyse des déperditions thermiques selon Th-C-E Ex

Typologie	Pertes en W/K						
	Murs extérieurs	Mur sur LNC	Ouvrants	Planchers hauts	Planchers bas	Ponts thermiques	Renouvellement d'air
UP8 – Bâtiment C&C'	319	296	2 354	551	656	429	2 380



Hypothèse de renouvellement d'air :

Les déperditions de chaleur par renouvellement d'air sont estimées en fonction des débits calculés selon la méthode de calcul TH-C-E ex :

Désignation	UP8 – Bâtiment C&C'
Type	DF avec échangeur
Débit d'extraction (m3/h)	35 000
Déperditions (W/K)	2 380

1.4 Bilan du calcul réglementaire

Typologie	SDP (m ²)	CEP (kWhEP/m ² SDP.an)	Répartition du CEP par usage (kWhEP/m ² SDP.an)					
			Chauffage	Production d'ECS	Refroidissement	Eclairage	Auxiliaires de	Auxiliaires de ventilation
UP8 – Bâtiment C&C'	5051	69,9	42,3	-	0,1	9,2	0,1	18,1

Sans prise en compte du photovoltaïque

Bâtiments	Consommation conventionnelle CEP (kWhEP/m ² .an)	Emission GES (kgeqCO ₂ /m ² .an)
UP8 – Bâtiment C&C'	<p>Initial: 152 kWhEP/m².an Projet: 70 kWhEP/m².an</p>	<p>Initial: 15 kgeqCO₂/m².an Projet: 5 kgeqCO₂/m².an</p>

Avec prise en compte du photovoltaïque

Bâtiments	Consommation conventionnelle CEP (kWhEP/m ² .an)	Emission GES (kgeqCO ₂ /m ² .an)
UP8 – Bâtiment C&C'	<p>Initial: 152 kWhEP/m².an Projet: -14,9 kWhEP/m².an</p>	<p>Initial: 15 kgeqCO₂/m².an Projet: 1 kgeqCO₂/m².an</p>