



AUDIT ÉNERGÉTIQUE
ECOLE MATERNELLE - REVEL

Alexandre BRECHET
KALEO
26/11/2019

RAPPELS

- Périmètre de l'étude : Ecole maternelle + salle de l'Oursière
- Description du projet :
 - 4 salles de classes au RDC / 1 bureau direction au R+1 et salle d'évolution « L' Oursière » au RDJ
 - Année de construction : 1991
 - Chauffage : Bas plancher chauffant + appoints convecteurs électriques
 - Production d'ECS : Chauffe-eau électriques
 - Ventilation : mécanique

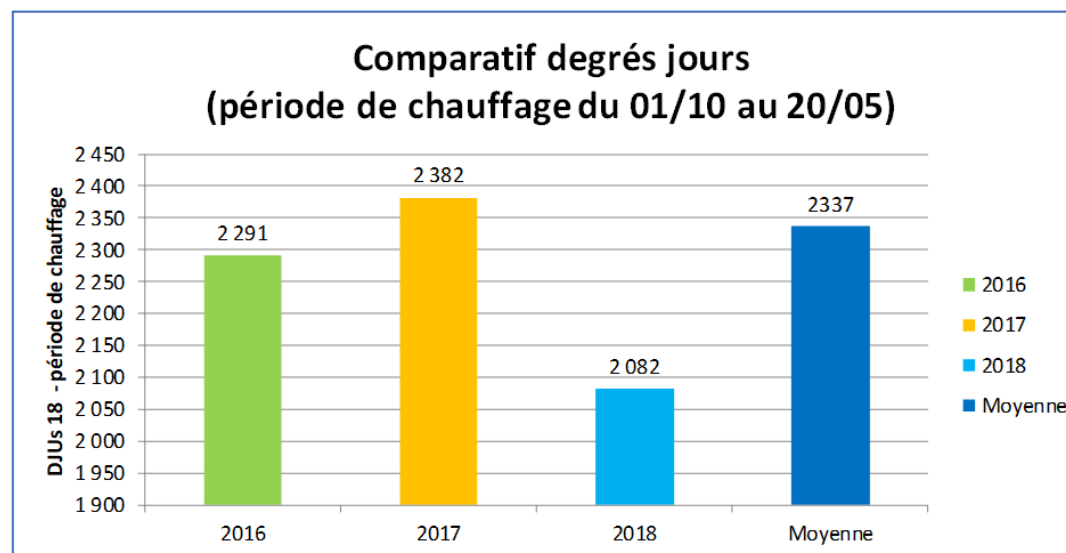
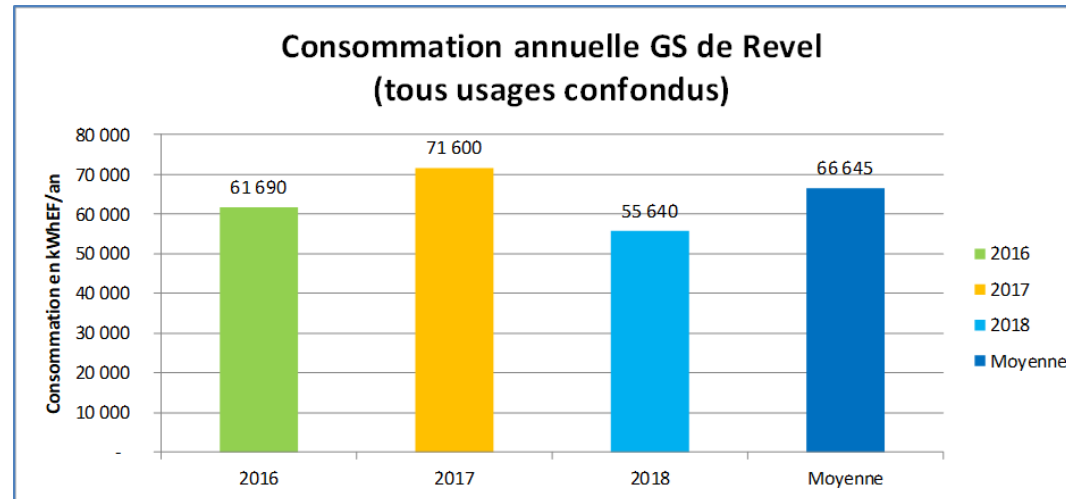


ANALYSE THERMIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

- Isolation moyenne des façades \approx 9cm de polystyrène (ITI) et 8 cm de styrofoam (ITE et vide sanitaire)
- Isolation moyenne + des planchers bas donnant sur l'extérieur \approx 10cm de fibrastyrène
- Isolation moyenne + des planchers bas sur terre-plein avec PCBT \approx 5cm polystyrène expansé
- isolation moyenne ++ des combles \approx 20cm de laine de verre non tassée (existence sous-couverture)
- **Faible performance thermique des menuiseries : double vitrage 6/6/6 et faible étanchéité à l'air**
- Emetteurs électriques de chauffage avec régulation maîtrisée
- Ventilation mécanique sur régulation maîtrisée mais débits insuffisants
- Production d'ECS électrique mais négligeable pour ce type d'usage

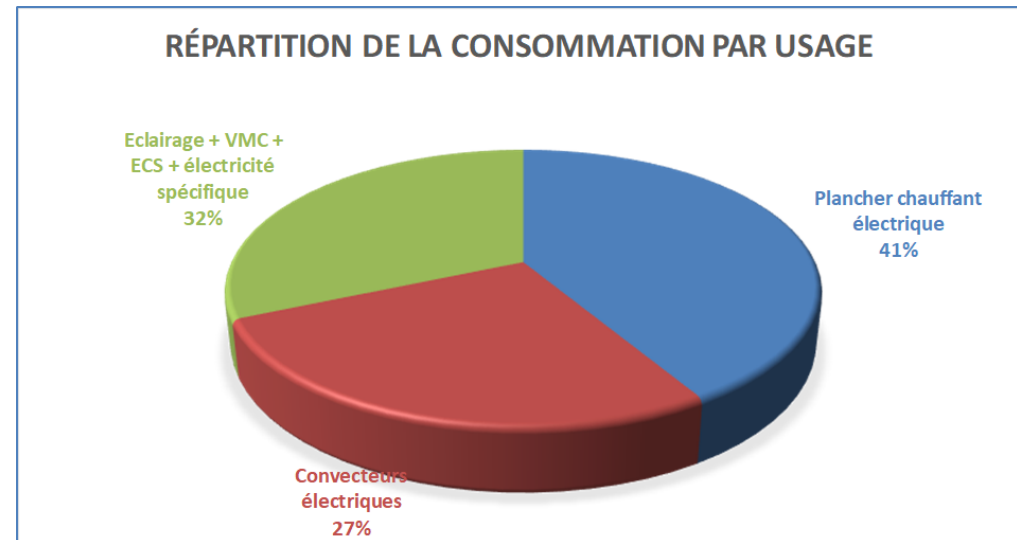
ANALYSE THERMIQUE ET ENERGÉTIQUE

- Analyse des consommations :



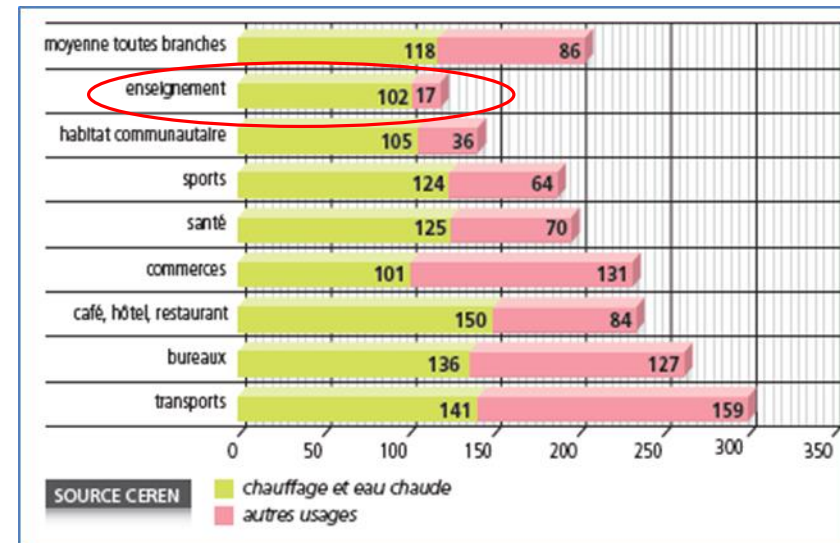
ANALYSE THERMIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

2018	Équipement	Base de calcul	Consommation	Consommation moyenne / m ²	Emissions CO2	Emissions CO2 / m ²
Chauffage base	Plancher chauffant électrique	Déduit Factures	23 042 kWh/an	34 kWh/m ² .an	4 147 kgeqCO2	6 kgeqCO2
Chauffage appoint	Convecteurs électriques	Hypothèses	15 078 kWh/an	22 kWh/m ² .an	2 714 kgeqCO2	4,0 kgeqCO2
Autres consos	Eclairage + VMC + ECS + électricité spécifique	Déduit Factures	17 520 kWh/an	26 kWh/m ² .an	1 752 kgeqCO2	2,6 kgeqCO2
TOTAL	-	-	55 640 kWh/an	81 kWh/m².an	8 614 kgeqCO2	13 kgeqCO2



ANALYSE THERMIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

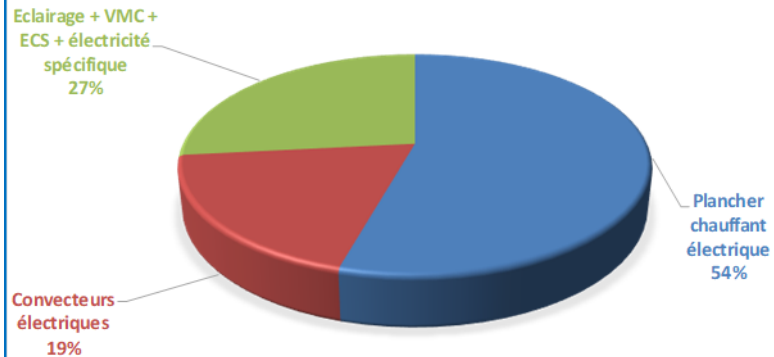
- Ratio moyen national de consommations en énergie: Compte-tenu des consommations énergétiques relevées sur facture, la consommation spécifique pour la moyenne des trois dernières années est de 97 kWhEF/m².an (66645 kWhEF pour 685 m² chauffés).



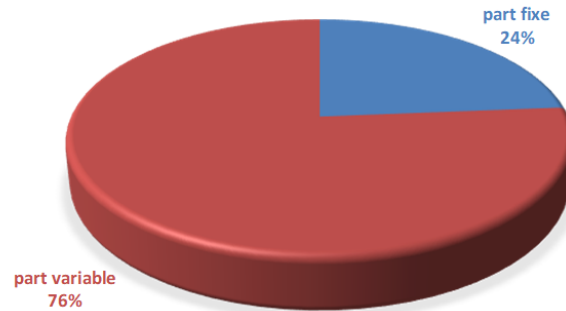
ANALYSE THERMIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

2018	Equipement	Base de calcul	Part fixe réglementée	Part variable réglementée	Part fixe offre de marché	Part variable offre de marché	Facture
Chauffage base	Plancher chauffant électrique	Déduit Factures	2 045 €TTC	1 429 €TTC	0 €TTC	1 216 €TTC	4 690 €TTC
Chauffage appoint	Convecteurs électriques	Hypothèses	0 €TTC	465 €TTC	0 €TTC	1 173 €TTC	1 638 €TTC
Autres consos	Eclairage + VMC + ECS + électricité spécifique	Déduit Factures	0 €TTC	1 170 €TTC	0 €TTC	1 129 €TTC	2 299 €TTC
TOTAL	-	-	2 045 €TTC	3 063 €TTC	0 €TTC	3 518 €TTC	8 627 €TTC

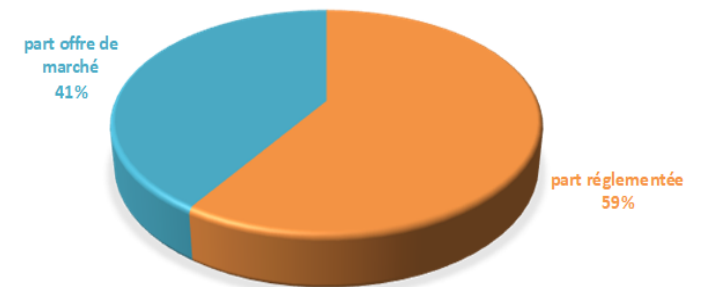
RÉPARTITION PAR USAGE



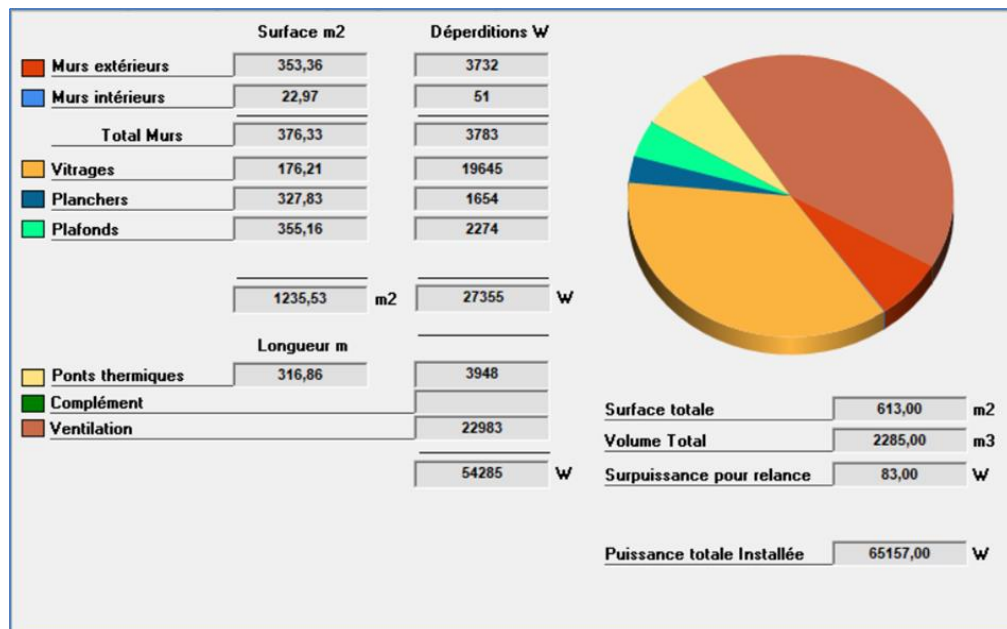
RÉPARTITION PART FIXE / PART VARIABLE



REPARTITION PRIX RÉGLEMENTÉS / OFFRE DE MARCHÉ



ANALYSE THERMIQUE ET ÉNERGÉTIQUE



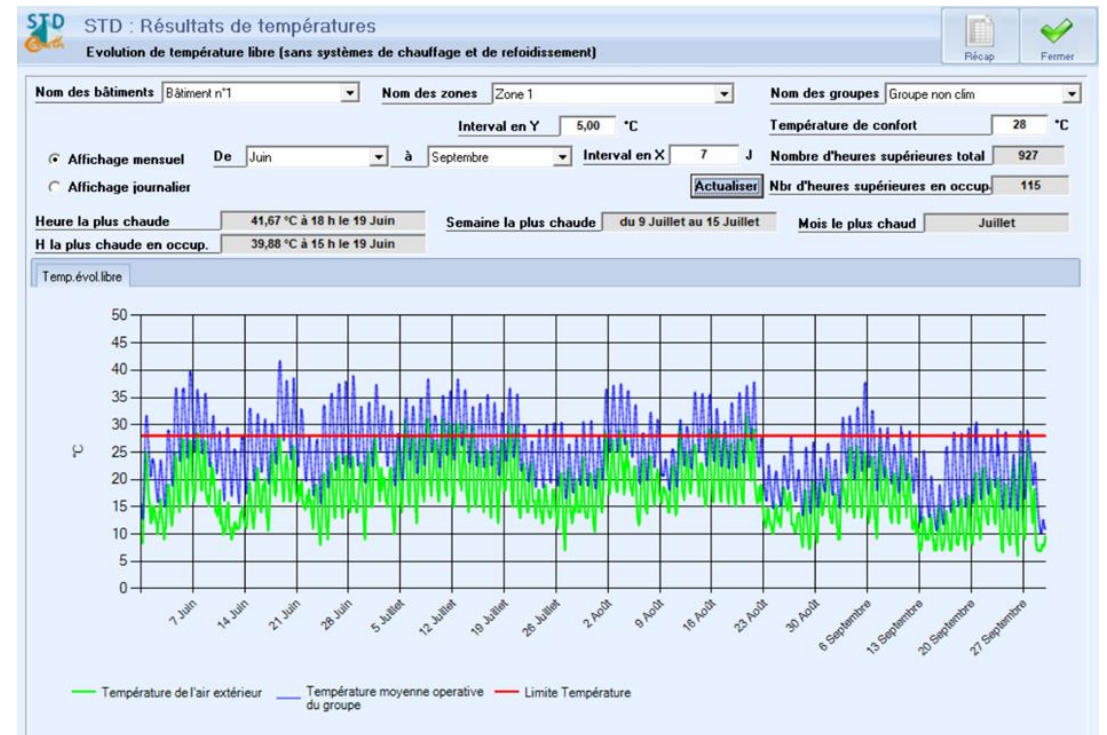
La répartition des déperditions pour le bâtiment est la suivante :

- 1) Les vitrages représentent 36 % des déperditions totales ;
- 2) Les ponts thermiques représentent un peu plus 7% des déperditions totales ;
- 3) Les parois verticales extérieures représentent un peu moins de 7% des déperditions totales ;
- 4) Les plafonds représentent 4,2 % des déperditions totales ;
- 5) Les planchers bas représentent 3,04% des déperditions totales ;

ANALYSE DU CONFORT THERMIQUE

Ces périodes d'inconfort ont été validées par simulation thermique dynamique pour les salles exposés Sud Sud-Ouest :

- La température opérative moyenne du groupe peut atteindre $41,67\text{ }^{\circ}\text{C}$ pour la journée la plus chaude en juin
- Le nombre d'heures en occupation supérieures à la température de confort définie à $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ est de 115 heures.
- Les salles les plus exposées à ces surchauffes sont les salles de classe 1, 2 et la salle de sieste en paroi Sud et Sud-Ouest



PROPOSITIONS DE PROGRAMMES: MENUISERIES

Solution n°	Description des travaux	Quantité	Prix unitaire (fourni/posé)*	Coût des travaux*
		(m ² ou nb)	€ TTC	€ TTC
1	Remplacement des menuiseries par des menuiseries alu double vitrage de type 33*2/16/33*2 argon, faible émissivité, avec $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. + remplacement des occultations.	166,19	839,75	139 557
TOTAL				139 557

Méthode STD								
Consommations énergétiques (Energie Finale)		Conso spéc.	Emission GE S	Economie annuelle % situation initiale				TRB
Poste	kWhEF/an	kWhEP/m ² SHON/an	kg CO2/m ² SHON/an	en kWhEF	% kWhEF	kg CO2	en €	années
Chauffage	26 420	137	8	12198	23%	2196	1 493 €	> 40
ECS	1 530							
Eclairage	4 038							
Auxiliaires	7 903							
Total	39 891							

PROPOSITIONS DE PROGRAMMES: MENUISERIES

Le remplacement des menuiseries ne doit pas être envisagé sans prendre en compte la rénovation de la ventilation des salles de classes ; en effet le système de ventilation en place est sous-dimensionné et le principe de renouvellement d'air par simple flux n'est pas satisfaisant en termes de confort une fois les débits réglementaires respectés.

PROPOSITIONS DE PROGRAMMES: VENTILATION

Type d'usage	Débit minimal d'air neuf réglementaire en m3/h et par personne	Nb de personnes maxi en occupation*	Débit total à prendre en compte en occupation
Classe 1	15 m3/h/pers	30	450 m3/h
Classe 2	15 m3/h/pers	30	450 m3/h
Classe 3	15 m3/h/pers	30	450 m3/h
Salle de sieste	15 m3/h/pers	30	450 m3/h
		Total	1800 m3/h

Type d'usage	Débit minimal d'air extrait réglementaire en m3/h	Type et nombre	Débit total à prendre en compte en occupation
Sanitaires	30 m3/h	Cabinet d'aisance isolé = 10	300 m3/h
Tisanerie	15 m3/h	Office relais = 4 ?	60 m3/h
		Total	360 m3/h

	Débits U02		Débit réglementaires	
	Air extrait	Air neuf	nb pers	
Salle Evo	500	620	150	2700
Sanitaires salle Evo	120	0	4	120
Sanitaires classes	370	0	10	300
Accueil - vestiaires	370	0	45	675
Trémie escalier	0	0	0	0
Tisanerie	60	0	4	60
Classe 1	0	200	30	450
Classe 2	0	200	30	450
Classe 3	0	200	30	450
Salle sieste	0	200	28	420
Direction	0	0	1	30
Total	1420	1420		5655

PROPOSITIONS DE PROGRAMMES: VENTILATION

Solution n°	Description des travaux	Quantité	Prix unitaire (fourni/posé)*	Coût des travaux*
		(m ² ou nb)	€ TTC	€ TTC
2	Remplacement VMC DF 3 salles de classes + salle de sieste de type décentralisée type HELIOS AirMaster ou équivalent.	4	6 585,00	26 340
TOTAL				26 340



Méthode STD								
Consommations énergétiques (Energie Finale)		Conso spéc.	Emission GE S	Economie annuelle % situation initiale				TRB
Poste	kWhEF/an	kWhEP/m ² SHON/an	kg CO2/m ² SHON/an	en kWhEF	% kWhEF	kg CO2	en €	années
Chauffage	36 890	170	10	2524	5%	359	309 €	> 40
ECS	1 530							
Eclairage	4 038							
Auxiliaires	7 107							
Total	49 565							

PROPOSITIONS DE PROGRAMMES: MURS EXTÉRIEURS ITI

Solution n°	Description des travaux	Quantité	Prix unitaire (fourni/posé)*	Coût des travaux*
		(m² ou nb)	€ TTC	€ TTC
4	Isolation des murs extérieurs par une isolation extérieure composé de 16 cm de PSE graphité ou équivalent avec R = 5 m²KW	228,83	204,00	46 681
TOTAL				46 681

Méthode STD								
Consommations énergétiques (Energie Finale)		Conso spéc.	Emission GES	Economie annuelle % situation initiale				TRB
Poste	kWhEF/an	kWhEP/m²SHON/an	kg CO2/m²SHON/an	en kWhEF	% kWhEF	kg CO2	en €	années
Chauffage	31 452	154	9	7166	14%	1290	877 €	> 40
ECS	1 530							
Eclairage	4 038							
Auxiliaires	7 903							
Total	44 923							

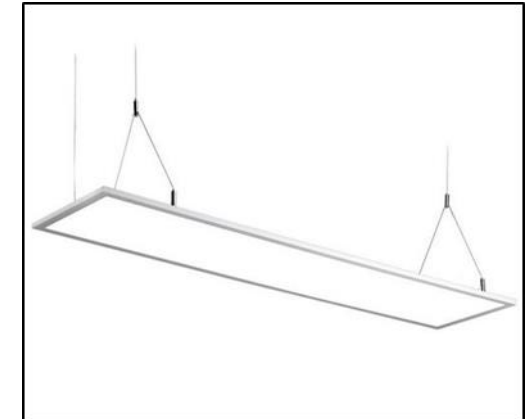
PROPOSITIONS DE PROGRAMMES: RAMPANTS DE TOITURE

Solution n°	Description des travaux	Quantité	Prix unitaire (fourni/posé)*	Coût des travaux*
		(m² ou nb)	€ TTC	€ TTC
8	Isolation des rampants de toiture par 20 cm de laine de verre ou équivalent, par l'intérieur, avec pose d'une membrane pare-vapeur étanche à l'air, R= 6,25 m².K/W	355,16	72,00	25 571,52
			TOTAL	25 572

Méthode STD								
Consommations énergétiques (Energie Finale)		Conso spéc.	Emission GE S	Economie annuelle % situation initiale				TRB
Poste	kWhEF/an	kWhEP/m² SHON/an	kg CO2/m² SHON/an	en kWhEF	% kWhEF	kg CO2	en €	années
Chauffage	37 091	174	10	1527	3%	275	187 €	> 40
ECS	1 530							
Eclairage	4 038							
Auxiliaires	7 903							
Total	50 562							

PROPOSITIONS DE PROGRAMMES: REEMPLACEMENT DE L'ÉCLAIRAGE

Hypothèse	Solution n°	Description des travaux	Quantité (m² ou nb)	Prix unitaire (fourni/posé)* € TTC	Coût des travaux* € TTC
	9	Remplacement de l'éclairage par des pavés LEDs dans les salles de classe, salle évolution et bureau de la direction	36	120,00	4 320,00
TOTAL					4 320

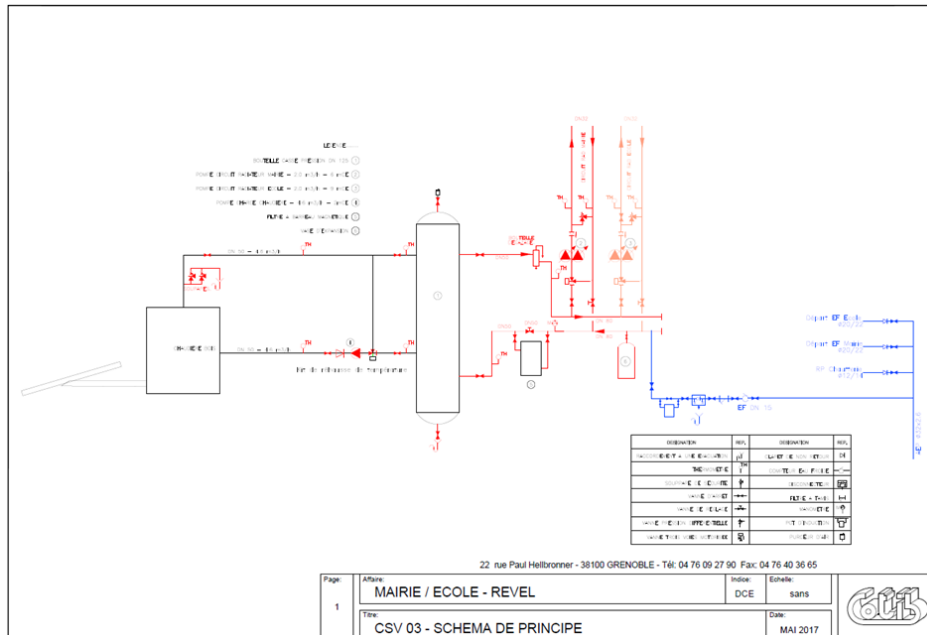


Méthode STD								
Consommations énergétiques (Energie Finale)		Conso spéc.	Emission GES	Economie annuelle % situation initiale				TRB
Poste	kWhEF/an	kWhEP/m²SHON/an	kg CO2/m²SHON/an	en kWhEF	% kWhEF	kg CO2	en €	années
Chauffage	39 642	176	10	928	2%	11	114 €	38
ECS	1 530							
Eclairage	2 086							
Auxiliaires	7 903							
Total	51 161							

PROPOSITIONS DE PROGRAMME: CONVERSION ÉNERGÉTIQUE – CHAUFFERIE BOIS

En absence de DOE, certaines hypothèses restent à lever:

- Tranchée pour réseau de chaleur
- Dimensionnements canalisations en chaufferie



Implantation hydraulique existante

PROPOSITIONS DE PROGRAMME: CONVERSION ÉNERGÉTIQUE – CHAUFFERIE BOIS

Solution de référence : Chaudière aux granulés de bois	
Détail des travaux	Investissement
Frais d'ingénierie :	4 400 € HT
Container chaufferie et stockage des granulés :	0 € HT
Équipements spécifiques chaudière et silo : 1. F+P pièces et accessoires 2. Assistance et mise en service	7 000 € HT
Équipements et distribution hydraulique : 3. F+P pompes, vannes, thermostats, sondes... 4. F+P réseau hydraulique et calorifuge 5. Tranchées depuis stockage jusqu'au bâtiment et son local technique -> faisabilité technique à valider en absence des plans DOE 6. Mise en route et réglages	16 745 € HT
Emetteurs : 7. F+P radiateurs hydrauliques de la zone école + régulation 8. F+P plancher chauffant et nourrices de la zone salle polyvalente + revêtement + régulation	43 018 € HT
Montant total HT	66 763 € HT
TVA 20%	13 353 €
Montant total TTC	80 116 TTC

Méthode STD								
Consommations énergétiques (Energie Finale)		Conso spéc.	Emission GE S	Economie annuelle % situation initiale			TRB	
Poste	kWheF/an	kWheP/m².SHON/an	kg CO2/m².SHON/an	en kWheF	% kWheF	kg CO2	en €	années
Chauffage	45 133	84	2	-6941	-13%	6339	2 445 €	33
ECS	1 530							
Eclairage	4 038							
Auxiliaires	8 329							
Total	59 030							

PROPOSITIONS DE SCÉNARIOS

■ Scénario 1 : remplacement des menuiseries et rénovation de la ventilation

Solution n°	Description des travaux	Quantité (m² ou nb)	Prix unitaire (fourni/posé)* € TTC	Coût des travaux* € TTC
3	Cumul 1 + 2	1	165 897,36	165 897
TOTAL				165 897

Consommations énergétiques (Energie Finale)		Conso spéc.	Emission GES	Economie annuelle % situation initiale				TRB
Poste	kWhEF/an	kWhEP/m²SHON/an	kg CO2/m²SHON/an	en kWhEF	% kWhEF	kg CO2	en €	années
Chauffage	24 553	128	7	14861	29%	2579	1 819 €	> 40
ECS	1 530							
Eclairage	4 038							
Auxiliaires	7 107							
Total	37 228							

PROPOSITIONS DE SCÉNARIOS

- **Scénario 2 : scénario 1 + isolation thermique des murs par l'extérieur**

Description des travaux	Quantité	Prix unitaire (fourni/posé)*	Coût des travaux*
	(m ² ou nb)	€ TTC	€ TTC
Cumul 1+2+4	1	212 578,68	212 579
TOTAL			212 579

Consommations énergétiques (Energie Finale)		Conso spéc.	Emission GES	Economie annuelle % situation initiale				TRB
Poste	kWhEF/an			en kWhEF	% kWhEF	kg CO2	en €	
Chauffage	17 554	104	5	21860	42%	3839	2 676 €	> 40
ECS	1 530							
Eclairage	4 038							
Auxiliaires	7 107							
Total	30 229							

PROPOSITIONS DE SCÉNARIOS

▪ **Scénario 3 : scénario 2 + conversion énergétique chaufferie bois**

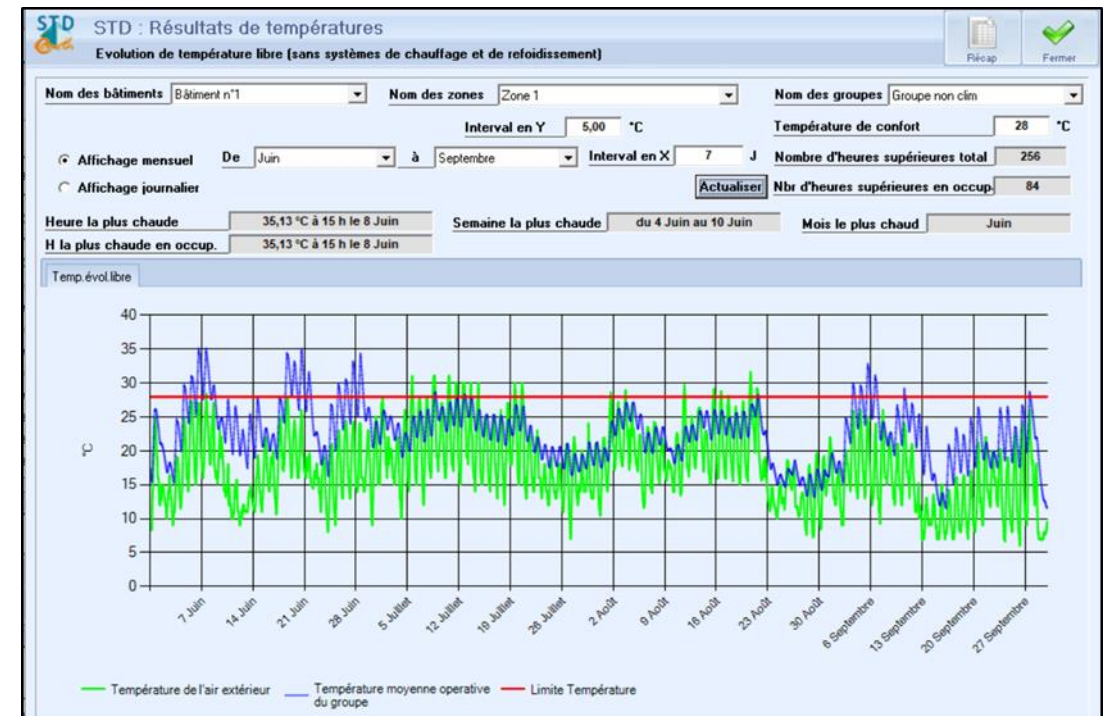
Solution n°	Description des travaux	Quantité	Prix unitaire (fourni/posé)*	Coût des travaux*
		(m² ou nb)	€ TTC	€ TTC
7	Cumul 1+2+4+6	1	292 694,28	292 694,28
TOTAL				292 694

Méthode STD								
Consommations énergétiques (Energie Finale)		Conso spéc.	Emission GE S	Economie annuelle % situation initiale				TRB
Poste	kWhEF/an	kWhEP/m² SHON/an	kg CO2/m² SHON/an	en kWhEF	% kWhEF	kg CO2	en €	années
Chauffage	28 877	67	2	10291	20%	6609	3 431 €	> 40
ECS	1 530							
Eclairage	4 038							
Auxiliaires	7 353							
Total	41 798							

ANALYSE CONFORT ESTIVAL APRÈS TRAVAUX

On notera entre autres :

- Un abaissement de la température maximale opérative de près de 6,5 C, on passe ainsi de 41,67°C à 35,13°C ;
- Une diminution de 26% du nombre d'heures en occupation supérieures à la température de confort fixée à 28°C, on passe ainsi de 115 h à 85 h.



ANALYSE FINANCIERE

CEE:

SYNTHESE DU PROJET Ecole maternelle Revel																
Calculette CEE - Bâtiments Tertiaires - Arrêté du 31 juillet 2019																
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">Adresse du bâtiment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11 rue du Sauzet</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>38420</td> </tr> <tr> <td>Revel</td> </tr> </tbody> </table>	Adresse du bâtiment	11 rue du Sauzet		38420	Revel	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3;">Données générales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zone climatique</td> <td>H1</td> </tr> <tr> <td>Type d'énergie</td> <td>Electricité</td> </tr> <tr> <td>Surface totale chauffée</td> <td>685 m²</td> </tr> <tr> <td>Secteur d'activité</td> <td>Enseignement</td> </tr> </tbody> </table>	Données générales		Zone climatique	H1	Type d'énergie	Electricité	Surface totale chauffée	685 m ²	Secteur d'activité	Enseignement
Adresse du bâtiment																
11 rue du Sauzet																
38420																
Revel																
Données générales																
Zone climatique	H1															
Type d'énergie	Electricité															
Surface totale chauffée	685 m ²															
Secteur d'activité	Enseignement															
Montant total : 913 124 kWh cumac 5 661 Euros																
ENVELOPPE 760 893 kWh cumac																
BAT-EN-102 : Isolation des murs par l'intérieur ou par l'extérieur	411 894															
BAT-EN-104 : Fenêtre ou porte fenêtre complète avec vitrage isolant	348 999															
THERMIQUE 152 231 kWh cumac																
BAT-TH-105 : Radiateur à chaleur douce pour un chauffage central	24 015															
BAT-TH-126 : Ventilation mécanique contrôlée double flux avec échangeur	128 216															
EQUIPEMENT 0 kWh cumac																
Aucune action de l'ensemble "EQUIPEMENT" n'a été retenue	-															
SERVICES 0 kWh cumac																
Aucune action de l'ensemble "SERVICES" n'a été retenue	-															

ANALYSE FINANCIERE

Solution n°		3		5		7	
FONCTIONNEMENT PAR AN (€ TTC)							
DESCRIPTIF		Objectif 1		Objectif 2		Objectif 3	
		Travaux 1+2	EXISTANT	Travaux 1+2+3	EXISTANT	Travaux 1+2+3+4	EXISTANT
P1*	Part fixe P1	≈ 1 672 €	≈ 2 045 €	≈ 1 672 €	≈ 2 045 €	≈ 334 €	≈ 2 045 €
	Energie chauffage	24553 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 3 005 €	38618 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 4 727 €	17554 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 2 149 €	38618 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 4 727 €	28877 kWh 0,0542 €/TTC/kWh ≈ 1 565 €	38618 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 4 727 €
	Energie ECS	1530 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 187 €	1530 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 187 €	1530 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 187 €	1530 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 187 €	1530 kWh 0,1068 €/TTC/kWh ≈ 163 €	1530 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 187 €
	Electricité éclairage	4038 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 494 €	4038 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 494 €	4038 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 494 €	4038 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 494 €	4038 kWh 0,1068 €/TTC/kWh ≈ 431 €	4038 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 494 €
	Electricité auxiliaire	7107 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 870 €	7903 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 967 €	7107 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 870 €	7903 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 967 €	7903 kWh 0,1068 €/TTC/kWh ≈ 785 €	7903 kWh 0,1224 €/TTC/kWh ≈ 967 €
P2	Entretien courant et exploitation	≈ 0 €	≈ 0 € TTC	≈ 0 €	≈ 0 € TTC	≈ 0 €	≈ 0 € TTC
P3	Provisions pour réparations	≈ 0 €	≈ 0 € TTC	≈ 0 €	≈ 0 € TTC	≈ 0 €	≈ 0 € TTC
TOTAL		≈ 6 228 €	≈ 8 420 €	≈ 5 372 €	≈ 8 420 €	≈ 3 279 €	≈ 8 420 €
SANS SUBVENTIONS							
		HYPOTHESE 1		HYPOTHESE 2		HYPOTHESE 3	
Investissement		165 897 €	0 €	212 579 €	0 €	292 694 €	0 €
Economie annuelle		2 192 €		3 049 €		5 142 €	
TEMPS de retour brut		76 ans		70 ans		57 ans	
Taux réel d'emprunt:		2,00%		2,00%		2,00%	
Nb années de remboursement:		20 ans		20 ans		20 ans	
DESCRIPTIF		Objectif 1		Objectif 2		Objectif 3	
		Travaux 1+2	EXISTANT	Travaux 1+2+3	EXISTANT	Travaux 1+2+3+4	EXISTANT
P4	Annuité de remboursement (4,5 % sur 20 ans)	≈ 10 100 €	≈ 0 €	≈ 13 000 €	≈ 0 €	≈ 17 900 €	≈ 0 €
P1+P2+P3	Consommation, Entretien et Provisions	≈ 6 228 €	≈ 8 420 €	≈ 5 372 €	≈ 8 420 €	≈ 3 279 €	≈ 8 420 €
TOTAL		≈ 16 328 €	≈ 8 420 €	≈ 18 372 €	≈ 8 420 €	≈ 21 179 €	≈ 8 420 €
Economie annuelle		≈ -7 908 €		≈ -9 951 €		≈ -12 758 €	

ANALYSE FINANCIERE

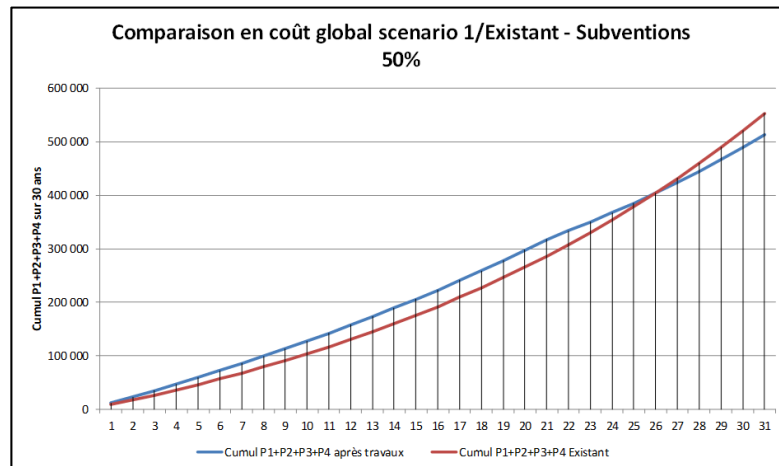
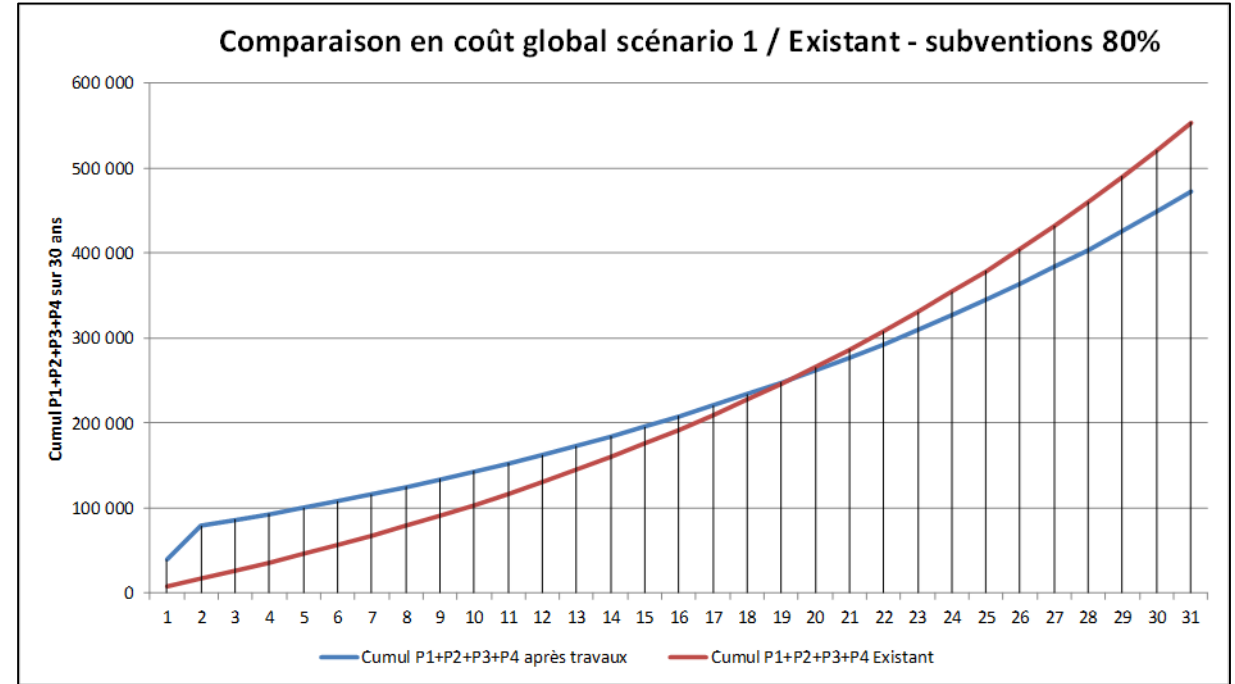
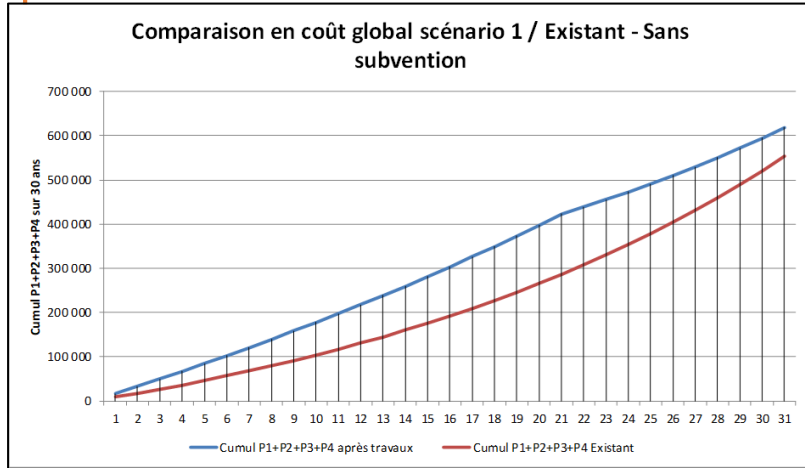
SUBVENTIONS 50 %:							
		HYPOTHESE 1		HYPOTHESE 2		HYPOTHESE 3	
Investissement après subv		82 949 €	0 €	106 289 €	0 €	146 347 €	0 €
Economie annuelle		2 192 €		3 049 €		5 142 €	
TEMPS de retour brut		38 ans		35 ans		28 ans	
Taux réel d'emprunt:		2,00%		2,00%		2,00%	
Nb années de remboursement:		20 ans		20 ans		20 ans	
DESCRIPTIF		Objectif 1		Objectif 2		Objectif 3	
		Travaux 1+2	EXISTANT	Travaux 1+2+3	EXISTANT	Travaux 1+2+3+4	EXISTANT
P4	Annuité de remboursement (4,5 % sur 20 ans)	≈ 5 100 €	≈ 0 €	≈ 6 500 €	≈ 0 €	≈ 9 000 €	≈ 0 €
P1+P2+P3	Consommation, Entretien et Provisions	≈ 6 228 €	≈ 8 420 €	≈ 5 372 €	≈ 8 420 €	≈ 3 279 €	≈ 8 420 €
TOTAL		≈ 11 328 €	≈ 8 420 €	≈ 11 872 €	≈ 8 420 €	≈ 12 279 €	≈ 8 420 €
Economie annuelle		≈ -2 908 €		≈ -3 451 €		≈ -3 858 €	
SUBVENTIONS 80 %:							
		HYPOTHESE 1		HYPOTHESE 2		HYPOTHESE 3	
Investissement après subv		33 179 €	0 €	42 516 €	0 €	58 539 €	0 €
Economie annuelle		2 192 €		3 049 €		5 142 €	
TEMPS de retour brut		15 ans		14 ans		11 ans	
Taux réel d'emprunt:		0,00%		0,00%		0,00%	
Nb années de remboursement:		1 ans		1 ans		1 ans	
DESCRIPTIF		Objectif 1		Objectif 2		Objectif 3	
		Travaux 1+2	EXISTANT	Travaux 1+2+3	EXISTANT	Travaux 1+2+3+4	EXISTANT
P4	Annuité de remboursement (4,5 % sur 20 ans)	≈ 33 200 €	≈ 0 €	≈ 42 500 €	≈ 0 €	≈ 58 500 €	≈ 0 €
P1+P2+P3	Consommation, Entretien et Provisions	≈ 6 228 €	≈ 8 420 €	≈ 5 372 €	≈ 8 420 €	≈ 3 279 €	≈ 8 420 €
TOTAL		≈ 39 428 €	≈ 8 420 €	≈ 47 872 €	≈ 8 420 €	≈ 61 779 €	≈ 8 420 €
Economie annuelle		≈ -31 008 €		≈ -39 451 €		≈ -53 358 €	

ANALYSE FINANCIERE

Il est considéré les hypothèses suivantes :

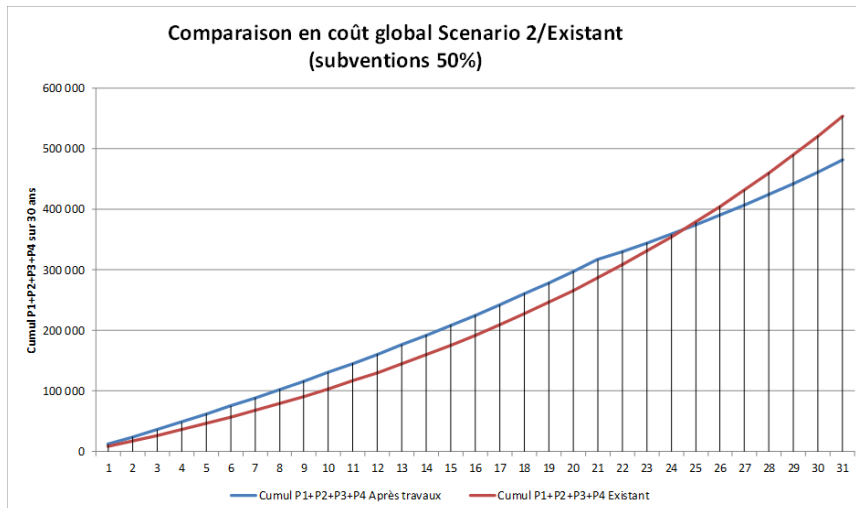
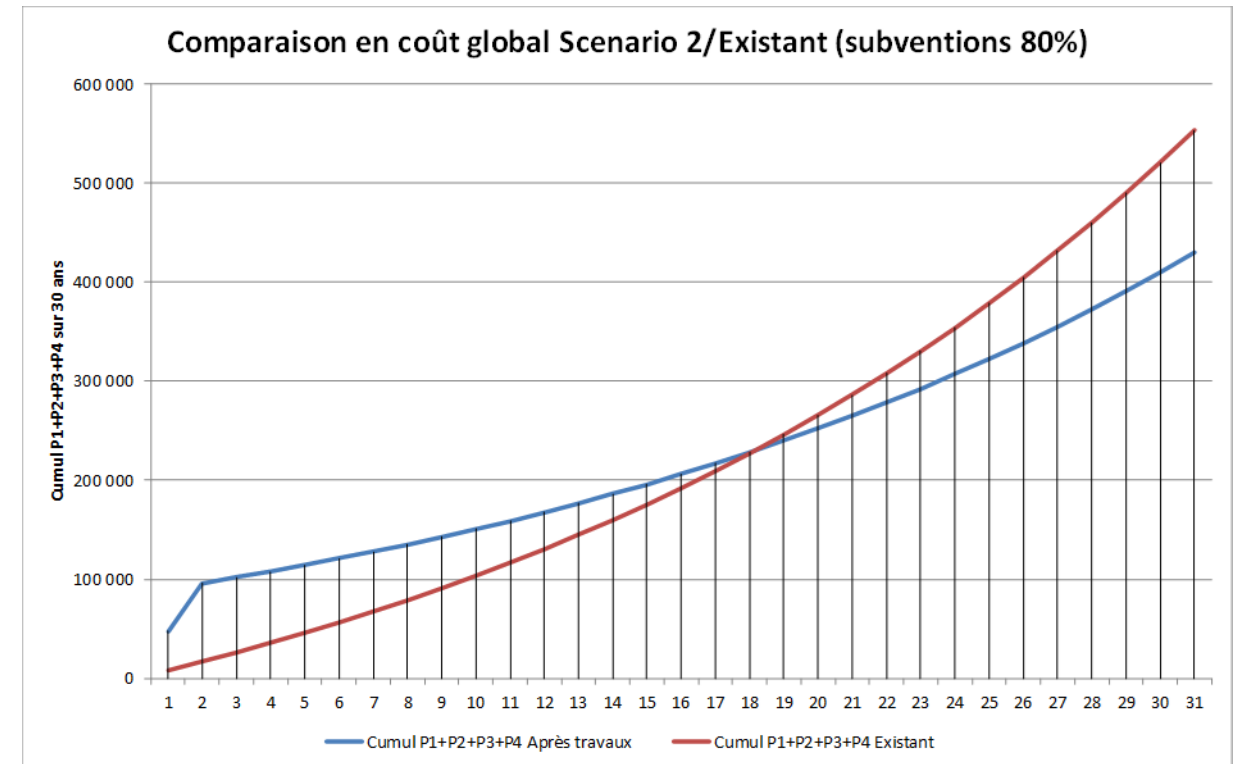
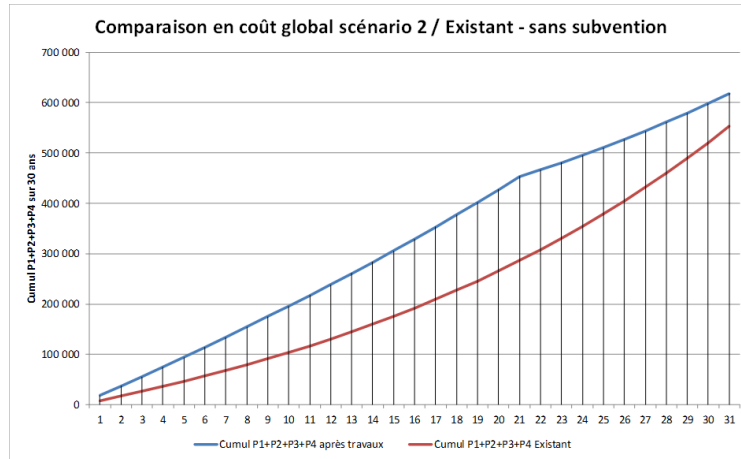
- Dans le cas des scénarios 1 et 2, le contrat d'électricité est abaissé à 48 kVA de puissance souscrite au lieu des 72 kVA actuels.
- Dans le cas du scénario 3 avec conversion énergétique aux granulés de bois, le contrat d'électricité est modifié au profit d'une contrat Moyenne Utilisation option Heure creuse (MUDT) au tarif réglementé < 36 kVA, pour 12 kVA de puissance souscrite.
- Avec le taux de subvention de 80%, le financement du reste à charge se fait sur fonds propres = pas d'emprunt (taux 0% et durée 1 an), pour les autres niveaux « sans subventions » ou « subvention 50% » taux d'emprunt à 2% sur une durée de 20 ans.

ANALYSE FINANCIERE: SCENARIO 1



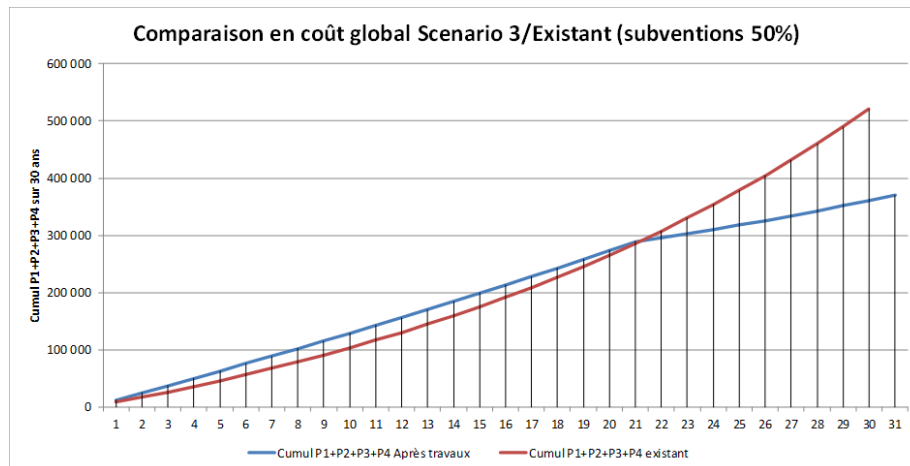
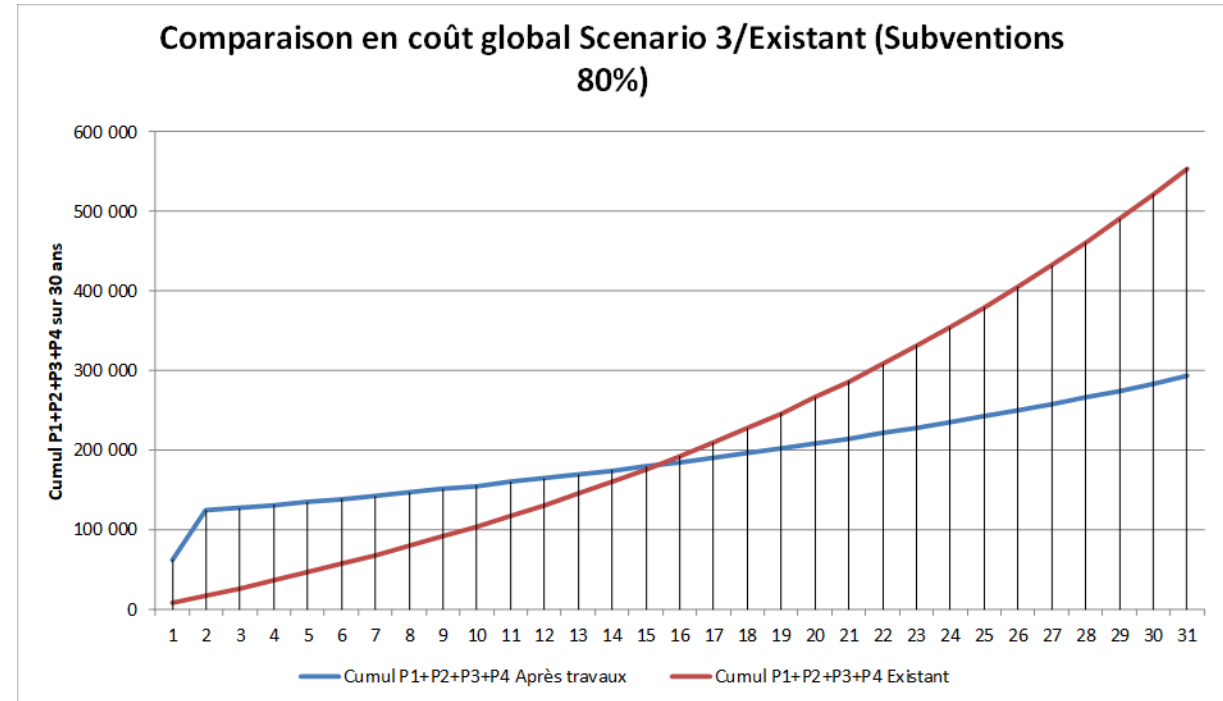
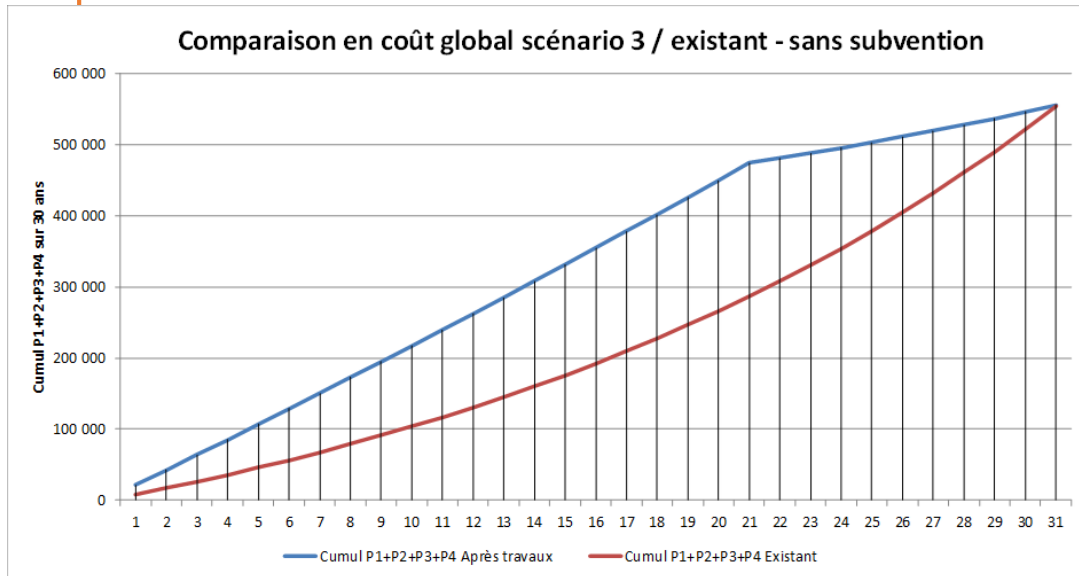
Avec le taux de subvention à 80%, le temps de retour en coût global est de 19 ans !

ANALYSE FINANCIERE: SCENARIO 2



Avec le taux de subvention à 80%, le temps de retour en coût global est de 18 ans !

ANALYSE FINANCIERE: SCENARIO 3



Avec le taux de subvention à 80%, le temps de retour en coût global est de 15 ans !

BILAN ENVIRONNEMENTAL

Impact environnemental - Existant / scénario 1					
Après travaux			Solution existante		
Consommation de chauffage	24 553	Kwh	Consommation de chauffage	38 618	Kwh
Consommation d'ECS	1 530	kWh	Consommation d'ECS	1 530	kWh
Consommation d'éclairage	4 038	kWh	Consommation d'éclairage	4 038	kWh
Consommations auxiliaires	7 107	kWh	Consommations auxiliaires	7903	kWh
Nombre de TEP	3		Nombre de TEP	4	(Tonnes Equivalent Pétrole)
Pour ce projet, la solution Scenario 1 permet d'économiser 1 TEP/an.					
Quantité équivalent de CO2 émis	5,3	Tonnes eq CO2/an	Quantité équivalent de CO2 émis	7,9	Tonnes eq CO2/an
La solution Scenario 1 permet, pour ce projet, d'économiser 2,6 tonnes équivalent CO2 par an par rapport à la solution existante, ce qui correspond en moyenne à 17196 km en voiture.					
<i>soit l'équivalent de 1,1 voitures parcourant chacune 15 000 km par an.</i>					
base 150 g de CO2 / km					
Impact environnemental - Existant / scénario 2					
Après travaux			Solution existante		
Consommation de chauffage	17 554	Kwh	Consommation de chauffage	38 618	Kwh
Consommation d'ECS	1 530	kWh	Consommation d'ECS	1 530	kWh
Consommation d'éclairage	4 038	kWh	Consommation d'éclairage	4 038	kWh
Consommations auxiliaires	7 107	kWh	Consommations auxiliaires	7903	kWh
Nombre de TEP	3		Nombre de TEP	4	(Tonnes Equivalent Pétrole)
Pour ce projet, la solution Scenario 2 permet d'économiser 2 TEP/an.					
Quantité équivalent de CO2 émis	4,1	Tonnes eq CO2/an	Quantité équivalent de CO2 émis	7,9	Tonnes eq CO2/an
La solution Scenario 2 permet, pour ce projet, d'économiser 3,8 tonnes équivalent CO2 par an par rapport à la solution existante, ce qui correspond en moyenne à 25595 km en voiture.					
<i>soit l'équivalent de 1,7 voitures parcourant chacune 15 000 km par an.</i>					
base 150 g de CO2 / km					
Impact environnemental - Existant / scénario 3					
Après travaux			Solution existante		
Consommation de chauffage	28 877	Kwh	Consommation de chauffage	38 618	Kwh
Consommation d'ECS	1 530	kWh	Consommation d'ECS	1 530	kWh
Consommation d'éclairage	4 038	kWh	Consommation d'éclairage	4 038	kWh
Consommations auxiliaires	7 353	kWh	Consommations auxiliaires	7903	kWh
Nombre de TEP	4		Nombre de TEP	4	(Tonnes Equivalent Pétrole)
Pour ce projet, la solution Scenario 3 permet d'économiser 1 TEP/an.					
Quantité équivalent de CO2 émis	1,3	Tonnes eq CO2/an	Quantité équivalent de CO2 émis	7,9	Tonnes eq CO2/an
La solution Scenario 3 permet, pour ce projet, d'économiser 6,6 tonnes équivalent CO2 par an par rapport à la solution existante, ce qui correspond en moyenne à 44059 km en voiture.					
<i>soit l'équivalent de 2,9 voitures parcourant chacune 15 000 km par an.</i>					

Merci pour votre attention



31 RUE DE BARBENIERE

38 730 VAL DE VIRIEU

contact@kaleo-audit.fr

04.37.06.13.29