



www.diagobat.fr

AMÉNAGEMENT DU PARC DES SUBSISTANCE - BÂTIMENT BASE CAMP

Avenue du Maréchal de Villars
77300 FONTAINEBLEAU

ETUDE DE FAISABILITE DES APPROVISIONNEMENTS EN ENERGIE
EN COUT GLOBAL ET ENVIRONNEMENTAL POUR AIDE A LA
DECISION DU MAITRE D'OUVRAGE



Diagobat
ÉNERGIE & CARBONE

Base Camp - Avril 2021

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

TEXTE REGLEMENTAIRE DE REFERENCE :

- Arrêté du 18 décembre 2007 modifié par l'arrêté du 30 octobre 2013, relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et les rénovations de certains bâtiments existants.

MODALITES DE REALISATION DES ETUDES :

Selon cet arrêté, dans le cadre d'un dépôt de PC pour la construction de bâtiments neufs ou nouvelles parties de bâtiments, dont la surface est supérieure à 50m², doit être annexée à cette demande une étude de faisabilité technique et économique comparant le système de production énergétique pressenti au moins aux variantes suivantes éventuellement combinées :

- Système Solaire Thermique.
- Système Solaire Photovoltaïque.
- Système de Chauffage au bois ou Biomasse.
- Système Eolien.
- Raccordement à un Réseau de Chauffage Urbain.
- Pompe à Chaleur Géothermique.
- Pompe à Chaleur Aérothermique.
- Pompe à Chaleur sur nappe phréatique.
- Chaudières à Condensation gaz.
- Cogénération.

De plus, cette étude doit faire apparaître les éléments suivants :

- Consommation en énergie primaire.
- Emission de gaz à effet de serre.
- Classes énergétiques et climatique.
- Coût annuel d'exploitation comprenant abonnement et frais de maintenance.
- Coût d'investissement.
- Gains énergétiques sur 30 ans.
- Quantités de gaz à effet de serre cumulés sur 30 ans.
- Coût global actualisé sur 30 ans.

Cette étude sert à aider le Maître d'Ouvrage à faire un choix sur le type de production énergétique en ayant été informé des aspects techniques, financiers et environnementaux des solutions alternatives.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Compte tenu de la typologie de bâtiment à construire, de l'activité du projet sur le site et du bilan de surfaces à chauffer, certaines solutions de productions énergétiques demandées dans les textes règlementaires ne peuvent couvrir les besoins du projet ou ne sont techniquement pas réalisables. Ceci est le cas pour les solutions suivantes :

- o Système Eolien (puissance trop faible par rapport aux besoins, intermittence de la production)
- o Pompe à chaleur géothermique (Étude de sol inexistante à ce jour et non prévue au marché)
- o Pompe à chaleur sur nappe phréatique (pas de nappe reconnue sur la parcelle).
- o Cogénération (besoins thermiques et électriques intermittents non adaptés au fonctionnement)
- o Chauffage urbain (absence sur le site)

Les études de faisabilité technico-économiques et environnementales sur les productions énergétiques se sont donc limitées aux solutions suivantes :

- 1 o Chauffage et production d'ECS par chaudière gaz individuelle.
- 2 o Chauffage et production d'ECS par chaudière gaz collective.
- 3 o Chauffage électrique et production d'ECS par PAC Air/Eau collective.
- 4 o Chauffage par radiateurs électriques avec production d'ECS par chaudière gaz à condensation collective.

Le comparatif a porté sur les productions énergétiques, les installations de distribution et d'émission pour les différentes solutions étudiées, afin de pouvoir comparer les solutions de manière globale.

COUTS D'INVESTISSEMENT, COUTS D'EXPLOITATION, REJETS CO2

1- Données générales

Surface Shab / SURT	4 233,64 m ²
Surface SHON _{RT}	6 602,50 m ²
Nb de logements	162 Logements

Installations techniques solution No 1	Chaudière gaz individuelle
-	Chaudière gaz individuelle à condensation pour le chauffage et l'ECS
-	Distribution bi-tube
-	Radiateurs acier basse température avec robinet thermostatique
-	Gestion par thermostat programmable par appartement

Installations techniques solution No 2	Chaufferie gaz collective
-	Chaudières gaz collectives à condensation pour le chauffage et l'ECS
-	Distribution chaleur primaire avec ballon de stockage
-	Module Thermique d'appartement pour la distribution de chauffage et d'ECS
-	Radiateurs acier basse température avec robinet thermostatique
-	Gestion par thermostat programmable par appartement

Installations techniques solution No 3	Pac Air/Eau collective + chauffage électrique
-	PAC Air/Eau collective pour l'ECS
-	Radiateurs électriques pour le chauffage

Installations techniques solution No 4	Chaufferie gaz collective + chauffage électrique
-	Chaudières gaz collectives à condensation pour l'ECS
-	Distribution ECS primaire avec ballon de stockage
-	Radiateurs électrique pour le chauffage
-	Gestion par thermostat programmable par appartement

2- Modélisation Energétique

Estimation des besoins de Chauffage - Méthode TH-B :	64 044	kWhEP/an
Estimation des besoins d'ECS - Dimensionnement TECSOL :	146 576	kWhEP/an

Solution 1 : Chaudière gaz individuelle

<u>Hypothèses sur les rendements :</u>	<u>Chauffage</u>		<u>ECS</u>
Rendement de distribution moyen Rd :	0,92	Rendement de stockage Rs :	1
Rendement d'émission moyen Re :	0,95	Rendement de distribution Rd :	0,88
Rendement de génération moyen Rg :	0,8	Rendement de génération Rg :	0,7
Rendement de régulation moyen Rr :	0,95		
<u>Consommation chauffage :</u>		<u>Consommation ECS :</u>	
$C = (B)/(Rd*Re*Rg*Rr)$			
Cc S1 =	96 417	kWh gaz	Ce S1 = 237 947 kWh gaz

Solution 2 : Chaufferie gaz collective

<u>Hypothèses sur les rendements :</u>	<u>Chauffage</u>		<u>ECS</u>
Rendement de distribution moyen Rd :	0,9	Rendement de stockage Rs :	0,97
Rendement d'émission moyen Re :	0,95	Rendement de distribution Rd :	0,88
Rendement de génération moyen Rg :	0,85	Rendement de génération Rg :	0,8
Rendement de régulation moyen Rr :	0,95		
<u>Consommation chauffage :</u>		<u>Consommation ECS :</u>	
$C = (B)/(Rd*Re*Rg*Rr)$			
Cc S2 =	92 762	kWh gaz	Ce S2 = 214 643 kWh gaz

Solution 3 : Pac Air/Eau collective + chauffage électrique

<u>Hypothèses sur les rendements :</u>	<u>Chauffage</u>		<u>ECS</u>
Rendement de distribution moyen Rd :	1	Rendement de stockage Rs :	0,97
Rendement d'émission moyen Re :	1	Rendement de distribution Rd :	0,88
Rendement de génération moyen Rg :	1	Rendement de génération Rg :	3,5
Rendement de régulation moyen Rr :	0,95		
<u>Consommation chauffage :</u>		<u>Consommation ECS :</u>	
$C = (B)/(Rd*Re*Rg*Rr)$			
Cc S3 =	67 415	kWh elec	Ce S3 49 061 kWh elec

Solution 4 : Chaufferie gaz collective + chauffage électrique

Hypothèses sur les rendements :

Chauffage

ECS

Rendement de distribution moyen Rd :	1	Rendement de stockage Rs :	0,97
Rendement d'émission moyen Re :	1	Rendement de distribution Rd :	0,88
Rendement de génération moyen Rg :	1	Rendement de génération Rg :	0,8
Rendement de régulation moyen Rr :	0,95		

Consommation chauffage :

Consommation ECS :

$$C = (B)/(Rd*Re*Rg*Rr)$$

Cc S4 =	53 932	kWh elec	Ce S4	171 715	kWh gaz
----------------	---------------	-----------------	--------------	----------------	----------------

3- Consommations annuelles prévisionnelles calculées (P1)

Solution No		Energie finale (kWh) - Global		
		gaz	Bois	Electricité
1	Chaudière gaz individuelle	334 365	0	0
2	Chaufferie gaz collective	307 405	0	0
3	Pac Air/Eau collective + chauffage électrique	0	0	45 146
4	Chaufferie gaz collective + chauffage électrique	171 715	0	20 904

4- Coûts des énergies

Electricité		Jaune				
Date	01-août-16					
Abonnement (€ HT/an)	1 438,56	PTE HIVER	HPH	HCH	HPE	HCE
Coût (€ HT/kWh)	0,06055	0,09601	0,09601	0,06913	0,05031	0,03476
Répartition		3,52%	20,06%	17,93%	33,36%	25,13%
PS (kVA)	36 kVA					

Gaz individuel		Gaz B0	
Date	01-août-16		
Abonnement (€ HT/an)	85,13		
Coût (€ HT/kWh)	0,0635		

Gaz collectif		Gaz B2I	
Date	01-août-16		
Abonnement (€ HT/an)	2 032,39		
Coût (€ HT/kWh)	0,0468		

5- Hypothèses augmentations des énergies : %/an

	Faible	Moyen	Fort
Gaz :	5%	10%	15%
Electricité :	4%	7%	10%

6- Hypothèses sur coûts d'investissement et de maintenance

Solution	Invest. initial € HT	Durée de vie	P2 € HT/an	P3 € HT/an
1 Chaudière gaz individuelle	967 101	16	9 720	60 444
2 Chaufferie gaz collective	1 656 474	21	3 000	78 880
3 Pac Air/Eau collective + chauffage électrique	1 291 591	16	6 000	80 724
4 Chaufferie gaz collective + chauffage électrique	1 240 706	21	3 000	59 081

Nota :

- Les investissements présentés ci-dessus tiennent compte uniquement du remplacement de la production en considérant la distribution, l'émission et la régulation identique.
- les budgets ne comprennent pas les incidences financières portées sur les corps d'état second et gros œuvre (génie civil, gaines techniques, etc.), ni les frais de raccordement concessionnaires.

7- Hypothèses augmentations des coûts de maintenance :

Augmentation des prix de: 2,5% /an

8- Facteurs Emission de CO2 selon arrêté du 15 septembre 2006

Gaz	0,234	kg CO2/kWh PCI	chauffage/ecs
Electricite	0,180	kg CO2/kWh PCI	chauffage
Electricite	0,040	kg CO2/kWh PCI	ecs

9- Indicateurs énergétiques et environnementaux

Solution	Cep	Rejets CO ₂
1 Chaudière gaz individuelle	50,64 kWh/m2/an	11,85 kgCO2/m2/an
2 Chaufferie gaz collective	46,56 kWh/m2/an	10,89 kgCO2/m2/an
3 Pac Air/Eau collective + chauffage électrique	17,64 kWh/m2/an	0,83 kgCO2/m2/an
4 Chaufferie gaz collective + chauffage électrique	34,18 kWh/m2/an	6,66 kgCO2/m2/an

10- Simulation en coût global actualisé sur 30 ans (€ HT)

Scénario d'augmentation de l'énergie :

FAIBLE

Solution de référence		1 Chaudière gaz individuelle			
		P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	Total cumulé
Année	0	<i>Investissement</i> →			967 101,12
Année	1	70 163,82	35 023,75	105 187,57	1 072 288,69
Année	2	71 917,92	36 774,94	108 692,85	1 180 981,54
Année	3	73 715,86	38 613,68	112 329,55	1 293 311,09
Année	4	75 558,76	40 544,37	116 103,13	1 409 414,22
Année	5	77 447,73	42 571,59	120 019,32	1 529 433,54
Année	6	79 383,92	44 700,17	124 084,09	1 653 517,63
Année	7	81 368,52	46 935,18	128 303,70	1 781 821,32
Année	8	83 402,73	49 281,93	132 684,67	1 914 505,99
Année	9	85 487,80	51 746,03	137 233,83	2 051 739,82
Année	10	87 625,00	54 333,33	141 958,33	2 193 698,15
Année	11	89 815,62	57 050,00	146 865,62	2 340 563,77
Année	12	92 061,01	59 902,50	151 963,51	2 492 527,28
Année	13	94 362,54	62 897,62	157 260,16	2 649 787,44
Année	14	96 721,60	66 042,51	162 764,11	2 812 551,55
Année	15	99 139,64	69 344,63	168 484,27	2 981 035,82
Année	16	101 618,13	72 811,86	174 429,99	3 155 465,81
Année	17	104 158,59	76 452,45	180 611,04	3 336 076,85
Année	18	106 762,55	80 275,08	187 037,63	3 523 114,48
Année	19	109 431,61	84 288,83	193 720,45	3 716 834,93
Année	20	112 167,40	88 503,27	200 670,68	3 917 505,60
Année	21	114 971,59	92 928,44	207 900,03	4 125 405,63
Année	22	117 845,88	97 574,86	215 420,74	4 340 826,37
Année	23	120 792,03	102 453,60	223 245,63	4 564 071,99
Année	24	123 811,83	107 576,28	231 388,11	4 795 460,10
Année	25	126 907,12	112 955,10	239 862,22	5 035 322,32
Année	26	130 079,80	118 602,85	248 682,65	5 284 004,97
Année	27	133 331,80	124 532,99	257 864,79	5 541 869,76
Année	28	136 665,09	130 759,64	267 424,73	5 809 294,49
Année	29	140 081,72	137 297,62	277 379,34	6 086 673,83
Année	30	143 583,76	144 162,51	287 746,27	6 374 420,10
Total sur 30 ans		3 080 381	2 326 938	5 407 319	6 374 420
					2347

		2			
		Chaufferie gaz collective			
		P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →			1 656 474,30
Année	1	81 879,73	16 403,59	98 283,32	71,93
Année	2	83 926,72	17 223,77	101 150,50	71,93
Année	3	86 024,89	18 084,96	104 109,85	71,93
Année	4	88 175,51	18 989,21	107 164,72	71,93
Année	5	90 379,90	19 938,67	110 318,57	71,93
Année	6	92 639,40	20 935,60	113 575,00	71,93
Année	7	94 955,38	21 982,39	116 937,77	71,93
Année	8	97 329,27	23 081,50	120 410,77	71,93
Année	9	99 762,50	24 235,58	123 998,08	71,93
Année	10	102 256,56	25 447,36	127 703,92	71,93
Année	11	104 812,98	26 719,73	131 532,70	71,93
Année	12	107 433,30	28 055,71	135 489,01	71,93
Année	13	110 119,13	29 458,50	139 577,63	71,93
Année	14	112 872,11	30 931,42	143 803,53	71,93
Année	15	115 693,91	32 477,99	148 171,91	71,93
Année	16	118 586,26	34 101,89	152 688,15	71,93
Année	17	121 550,92	35 806,99	157 357,91	71,93
Année	18	124 589,69	37 597,34	162 187,03	71,93
Année	19	127 704,43	39 477,21	167 181,64	71,93
Année	20	130 897,04	41 451,07	172 348,11	71,93
Année	21	134 169,47	43 523,62	177 693,09	71,93
Année	22	137 523,71	45 699,80	183 223,51	71,93
Année	23	140 961,80	47 984,79	188 946,59	71,93
Année	24	144 485,84	50 384,03	194 869,87	71,93
Année	25	148 097,99	52 903,23	201 001,22	71,93
Année	26	151 800,44	55 548,39	207 348,83	71,93
Année	27	155 595,45	58 325,81	213 921,26	71,93
Année	28	159 485,34	61 242,10	220 727,44	71,93
Année	29	163 472,47	64 304,21	227 776,68	71,93
Année	30	167 559,28	67 519,42	235 078,70	71,93
Total sur 30 ans		3 594 741	1 089 836	4 684 577	2158

		3				
		Pac Air/Eau collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1Elec	P1Gaz	Total annuel	Total cumulé
						t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →				1 291 590,72
Année	1	86 724,42	4 172,27	-	90 896,69	1 382 487,41
Année	2	88 892,53	4 339,16	-	93 231,69	1 475 719,09
Année	3	91 114,84	4 512,72	-	95 627,57	1 571 346,66
Année	4	93 392,71	4 693,23	-	98 085,95	1 669 432,61
Année	5	95 727,53	4 880,96	-	100 608,49	1 770 041,10
Année	6	98 120,72	5 076,20	-	103 196,92	1 873 238,02
Année	7	100 573,74	5 279,25	-	105 852,99	1 979 091,01
Année	8	103 088,08	5 490,42	-	108 578,50	2 087 669,51
Année	9	105 665,28	5 710,03	-	111 375,32	2 199 044,83
Année	10	108 306,92	5 938,44	-	114 245,35	2 313 290,18
Année	11	111 014,59	6 175,97	-	117 190,56	2 430 480,74
Année	12	113 789,95	6 423,01	-	120 212,97	2 550 693,71
Année	13	116 634,70	6 679,93	-	123 314,64	2 674 008,35
Année	14	119 550,57	6 947,13	-	126 497,70	2 800 506,05
Année	15	122 539,34	7 225,02	-	129 764,35	2 930 270,40
Année	16	125 602,82	7 514,02	-	133 116,83	3 063 387,23
Année	17	128 742,89	7 814,58	-	136 557,47	3 199 944,70
Année	18	131 961,46	8 127,16	-	140 088,62	3 340 033,32
Année	19	135 260,50	8 452,25	-	143 712,74	3 483 746,06
Année	20	138 642,01	8 790,34	-	147 432,35	3 631 178,41
Année	21	142 108,06	9 141,95	-	151 250,01	3 782 428,41
Année	22	145 660,76	9 507,63	-	155 168,39	3 937 596,80
Année	23	149 302,28	9 887,93	-	159 190,21	4 096 787,02
Année	24	153 034,84	10 283,45	-	163 318,29	4 260 105,30
Année	25	156 860,71	10 694,79	-	167 555,50	4 427 660,80
Année	26	160 782,23	11 122,58	-	171 904,81	4 599 565,61
Année	27	164 801,78	11 567,48	-	176 369,26	4 775 934,87
Année	28	168 921,83	12 030,18	-	180 952,01	4 956 886,88
Année	29	173 144,87	12 511,39	-	185 656,26	5 142 543,14
Année	30	177 473,49	13 011,84	-	190 485,34	5 333 028,48
Total sur 30 ans		3 807 436	234 001	-	4 041 438	5 333 028
						164

		4				
		Chaufferie gaz collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1 elec	P1Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →				1 240 706,50
Année	1	62 081,26	2 704,35	10 060,04	74 845,65	43,94
Année	2	63 633,29	2 812,52	10 563,05	77 008,86	43,94
Année	3	65 224,13	2 925,02	11 091,20	79 240,35	43,94
Année	4	66 854,73	3 042,02	11 645,76	81 542,51	43,94
Année	5	68 526,10	3 163,70	12 228,05	83 917,85	43,94
Année	6	70 239,25	3 290,25	12 839,45	86 368,95	43,94
Année	7	71 995,23	3 421,86	13 481,42	88 898,51	43,94
Année	8	73 795,11	3 558,74	14 155,49	91 509,34	43,94
Année	9	75 639,99	3 701,09	14 863,27	94 204,34	43,94
Année	10	77 530,99	3 849,13	15 606,43	96 986,55	43,94
Année	11	79 469,26	4 003,10	16 386,75	99 859,11	43,94
Année	12	81 456,00	4 163,22	17 206,09	102 825,30	43,94
Année	13	83 492,40	4 329,75	18 066,39	105 888,54	43,94
Année	14	85 579,70	4 502,94	18 969,71	109 052,35	43,94
Année	15	87 719,20	4 683,06	19 918,20	112 320,45	43,94
Année	16	89 912,18	4 870,38	20 914,11	115 696,66	43,94
Année	17	92 159,98	5 065,19	21 959,81	119 184,99	43,94
Année	18	94 463,98	5 267,80	23 057,80	122 789,59	43,94
Année	19	96 825,58	5 478,51	24 210,69	126 514,79	43,94
Année	20	99 246,22	5 697,65	25 421,23	130 365,10	43,94
Année	21	101 727,38	5 925,56	26 692,29	134 345,22	43,94
Année	22	104 270,56	6 162,58	28 026,90	138 460,05	43,94
Année	23	106 877,32	6 409,08	29 428,25	142 714,66	43,94
Année	24	109 549,26	6 665,45	30 899,66	147 114,37	43,94
Année	25	112 287,99	6 932,07	32 444,65	151 664,70	43,94
Année	26	115 095,19	7 209,35	34 066,88	156 371,41	43,94
Année	27	117 972,57	7 497,72	35 770,22	161 240,51	43,94
Année	28	120 921,88	7 797,63	37 558,73	166 278,25	43,94
Année	29	123 944,93	8 109,54	39 436,67	171 491,14	43,94
Année	30	127 043,55	8 433,92	41 408,50	176 885,97	43,94
Total sur 30 ans		2 725 535	151 673	668 378	3 545 586	1318

10- Simulation en coût global actualisé sur 30 ans (€ HT)

Scénario d'augmentation de l'énergie :

MOYEN

Solution de référence		1 Chaudière gaz individuelle			
		P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	Total cumulé
Année	0				
			<i>Investissement</i>		967 101,12
Année	1	70 163,82	35 023,75	105 187,57	1 072 288,69
Année	2	71 917,92	38 526,13	110 444,04	1 182 732,73
Année	3	73 715,86	42 378,74	116 094,60	1 298 827,33
Année	4	75 558,76	46 616,61	122 175,37	1 421 002,70
Année	5	77 447,73	51 278,27	128 726,00	1 549 728,71
Année	6	79 383,92	56 406,10	135 790,02	1 685 518,73
Année	7	81 368,52	62 046,71	143 415,23	1 828 933,96
Année	8	83 402,73	68 251,38	151 654,11	1 980 588,07
Année	9	85 487,80	75 076,52	160 564,32	2 141 152,40
Année	10	87 625,00	82 584,17	170 209,17	2 311 361,56
Année	11	89 815,62	90 842,59	180 658,21	2 492 019,77
Année	12	92 061,01	99 926,85	191 987,86	2 684 007,63
Année	13	94 362,54	109 919,53	204 282,07	2 888 289,70
Année	14	96 721,60	120 911,49	217 633,09	3 105 922,79
Année	15	99 139,64	133 002,63	232 142,27	3 338 065,07
Année	16	101 618,13	146 302,90	247 921,03	3 585 986,09
Année	17	104 158,59	160 933,19	265 091,77	3 851 077,87
Année	18	106 762,55	177 026,51	283 789,06	4 134 866,92
Année	19	109 431,61	194 729,16	304 160,77	4 439 027,69
Année	20	112 167,40	214 202,07	326 369,48	4 765 397,17
Année	21	114 971,59	235 622,28	350 593,87	5 115 991,04
Année	22	117 845,88	259 184,51	377 030,39	5 493 021,42
Année	23	120 792,03	285 102,96	405 894,98	5 898 916,41
Année	24	123 811,83	313 613,25	437 425,08	6 336 341,49
Année	25	126 907,12	344 974,58	471 881,70	6 808 223,19
Année	26	130 079,80	379 472,04	509 551,84	7 317 775,03
Année	27	133 331,80	417 419,24	550 751,04	7 868 526,06
Année	28	136 665,09	459 161,17	595 826,26	8 464 352,32
Année	29	140 081,72	505 077,28	645 159,00	9 109 511,32
Année	30	143 583,76	555 585,01	699 168,77	9 808 680,09
Total sur 30 ans		3 080 381	5 761 198	8 841 579	9 808 680
					2347

		2			
		Chaufferie gaz collective			
		P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →			1 656 474,30
Année	1	81 879,73	16 403,59	98 283,32	71,93
Année	2	83 926,72	18 043,95	101 970,68	71,93
Année	3	86 024,89	19 848,35	105 873,24	71,93
Année	4	88 175,51	21 833,18	110 008,70	71,93
Année	5	90 379,90	24 016,50	114 396,40	71,93
Année	6	92 639,40	26 418,15	119 057,55	71,93
Année	7	94 955,38	29 059,97	124 015,35	71,93
Année	8	97 329,27	31 965,96	129 295,23	71,93
Année	9	99 762,50	35 162,56	134 925,06	71,93
Année	10	102 256,56	38 678,82	140 935,38	71,93
Année	11	104 812,98	42 546,70	147 359,67	71,93
Année	12	107 433,30	46 801,37	154 234,67	71,93
Année	13	110 119,13	51 481,51	161 600,64	71,93
Année	14	112 872,11	56 629,66	169 501,77	71,93
Année	15	115 693,91	62 292,62	177 986,53	71,93
Année	16	118 586,26	68 521,88	187 108,14	71,93
Année	17	121 550,92	75 374,07	196 924,99	71,93
Année	18	124 589,69	82 911,48	207 501,17	71,93
Année	19	127 704,43	91 202,63	218 907,06	71,93
Année	20	130 897,04	100 322,89	231 219,93	71,93
Année	21	134 169,47	110 355,18	244 524,65	71,93
Année	22	137 523,71	121 390,70	258 914,40	71,93
Année	23	140 961,80	133 529,77	274 491,57	71,93
Année	24	144 485,84	146 882,74	291 368,59	71,93
Année	25	148 097,99	161 571,02	309 669,01	71,93
Année	26	151 800,44	177 728,12	329 528,56	71,93
Année	27	155 595,45	195 500,93	351 096,38	71,93
Année	28	159 485,34	215 051,02	374 536,36	71,93
Année	29	163 472,47	236 556,13	400 028,60	71,93
Année	30	167 559,28	260 211,74	427 771,02	71,93
Total sur 30 ans		3 594 741	2 698 293	6 293 035	2158

		3				
		Pac Air/Eau collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1Elec	P1Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i>				1 291 590,72
Année	1	86 724,42	4 172,27	2 032,39	92 929,08	5,46
Année	2	88 892,53	4 464,32	2 235,63	95 592,48	5,46
Année	3	91 114,84	4 776,83	2 459,19	98 350,86	5,46
Année	4	93 392,71	5 111,21	2 705,11	101 209,03	5,46
Année	5	95 727,53	5 468,99	2 975,62	104 172,15	5,46
Année	6	98 120,72	5 851,82	3 273,19	107 245,73	5,46
Année	7	100 573,74	6 261,45	3 600,50	110 435,69	5,46
Année	8	103 088,08	6 699,75	3 960,55	113 748,38	5,46
Année	9	105 665,28	7 168,73	4 356,61	117 190,62	5,46
Année	10	108 306,92	7 670,54	4 792,27	120 769,73	5,46
Année	11	111 014,59	8 207,48	5 271,50	124 493,57	5,46
Année	12	113 789,95	8 782,00	5 798,65	128 370,60	5,46
Année	13	116 634,70	9 396,74	6 378,51	132 409,96	5,46
Année	14	119 550,57	10 054,51	7 016,36	136 621,45	5,46
Année	15	122 539,34	10 758,33	7 718,00	141 015,67	5,46
Année	16	125 602,82	11 511,41	8 489,80	145 604,03	5,46
Année	17	128 742,89	12 317,21	9 338,78	150 398,88	5,46
Année	18	131 961,46	13 179,42	10 272,66	155 413,54	5,46
Année	19	135 260,50	14 101,98	11 299,92	160 662,40	5,46
Année	20	138 642,01	15 089,12	12 429,92	166 161,04	5,46
Année	21	142 108,06	16 145,35	13 672,91	171 926,32	5,46
Année	22	145 660,76	17 275,53	15 040,20	177 976,49	5,46
Année	23	149 302,28	18 484,82	16 544,22	184 331,31	5,46
Année	24	153 034,84	19 778,75	18 198,64	191 012,23	5,46
Année	25	156 860,71	21 163,27	20 018,50	198 042,48	5,46
Année	26	160 782,23	22 644,69	22 020,35	205 447,27	5,46
Année	27	164 801,78	24 229,82	24 222,39	213 253,99	5,46
Année	28	168 921,83	25 925,91	26 644,63	221 492,36	5,46
Année	29	173 144,87	27 740,72	29 309,09	230 194,69	5,46
Année	30	177 473,49	29 682,57	32 240,00	239 396,07	5,46
Total sur 30 ans		3 807 436	394 116	334 316	4 870 184	164

		4				
		Chaufferie gaz collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1Elec	P1Gaz	Total annuel	Total cumulé
						t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →				1 240 706,50
Année	1	62 081,26	2 704,35	10 060,04	74 845,65	1 315 552,15
Année	2	63 633,29	2 893,65	11 066,05	77 592,99	1 393 145,14
Année	3	65 224,13	3 096,21	12 172,65	80 492,99	1 473 638,13
Année	4	66 854,73	3 312,94	13 389,92	83 557,59	1 557 195,72
Année	5	68 526,10	3 544,85	14 728,91	86 799,85	1 643 995,57
Année	6	70 239,25	3 792,99	16 201,80	90 234,04	1 734 229,61
Année	7	71 995,23	4 058,50	17 821,98	93 875,71	1 828 105,32
Année	8	73 795,11	4 342,59	19 604,18	97 741,88	1 925 847,20
Année	9	75 639,99	4 646,57	21 564,60	101 851,16	2 027 698,36
Année	10	77 530,99	4 971,83	23 721,06	106 223,88	2 133 922,23
Année	11	79 469,26	5 319,86	26 093,16	110 882,29	2 244 804,52
Année	12	81 456,00	5 692,25	28 702,48	115 850,72	2 360 655,24
Année	13	83 492,40	6 090,71	31 572,73	121 155,83	2 481 811,07
Année	14	85 579,70	6 517,06	34 730,00	126 826,76	2 608 637,84
Année	15	87 719,20	6 973,25	38 203,00	132 895,45	2 741 533,29
Année	16	89 912,18	7 461,38	42 023,30	139 396,86	2 880 930,14
Année	17	92 159,98	7 983,68	46 225,63	146 369,29	3 027 299,43
Année	18	94 463,98	8 542,53	50 848,19	153 854,71	3 181 154,14
Année	19	96 825,58	9 140,51	55 933,01	161 899,10	3 343 053,24
Année	20	99 246,22	9 780,35	61 526,31	170 552,88	3 513 606,12
Année	21	101 727,38	10 464,97	67 678,94	179 871,29	3 693 477,41
Année	22	104 270,56	11 197,52	74 446,84	189 914,92	3 883 392,32
Année	23	106 877,32	11 981,35	81 891,52	200 750,19	4 084 142,51
Année	24	109 549,26	12 820,04	90 080,67	212 449,97	4 296 592,49
Année	25	112 287,99	13 717,44	99 088,74	225 094,17	4 521 686,66
Année	26	115 095,19	14 677,66	108 997,61	238 770,47	4 760 457,12
Année	27	117 972,57	15 705,10	119 897,37	253 575,04	5 014 032,17
Année	28	120 921,88	16 804,46	131 887,11	269 613,45	5 283 645,62
Année	29	123 944,93	17 980,77	145 075,82	287 001,52	5 570 647,14
Année	30	127 043,55	19 239,42	159 583,41	305 866,38	5 876 513,52
Total sur 30 ans		2 725 535	255 455	1 654 817	4 635 807	5 876 514
						1318

10- Simulation en coût global actualisé sur 30 ans (€ HT)

Scénario d'augmentation de l'énergie :

FORT

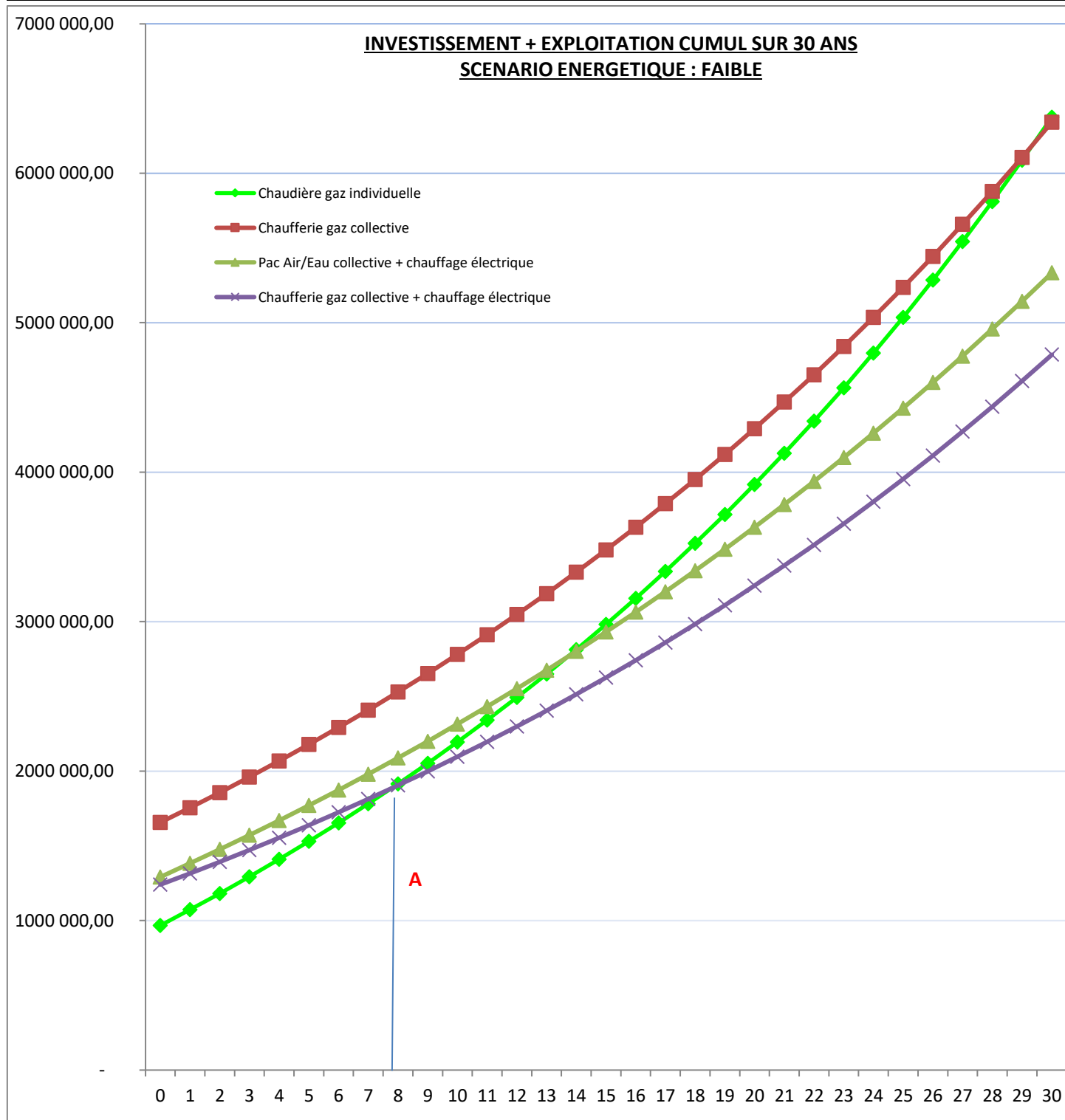
Solution de référence	1 Chaudière gaz individuelle				
	P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	Total cumulé	t CO2/an
Année 0		<i>Investissement</i> →		967 101,12	
Année 1	70 163,82	35 023,75	105 187,57	1 072 288,69	78,24
Année 2	71 917,92	40 277,31	112 195,23	1 184 483,92	78,24
Année 3	73 715,86	46 318,91	120 034,77	1 304 518,69	78,24
Année 4	75 558,76	53 266,75	128 825,51	1 433 344,20	78,24
Année 5	77 447,73	61 256,76	138 704,49	1 572 048,69	78,24
Année 6	79 383,92	70 445,27	149 829,19	1 721 877,88	78,24
Année 7	81 368,52	81 012,06	162 380,58	1 884 258,46	78,24
Année 8	83 402,73	93 163,87	176 566,61	2 060 825,07	78,24
Année 9	85 487,80	107 138,45	192 626,26	2 253 451,32	78,24
Année 10	87 625,00	123 209,22	210 834,22	2 464 285,54	78,24
Année 11	89 815,62	141 690,60	231 506,23	2 695 791,77	78,24
Année 12	92 061,01	162 944,20	255 005,21	2 950 796,98	78,24
Année 13	94 362,54	187 385,82	281 748,36	3 232 545,34	78,24
Année 14	96 721,60	215 493,70	312 215,30	3 544 760,64	78,24
Année 15	99 139,64	247 817,75	346 957,39	3 891 718,03	78,24
Année 16	101 618,13	284 990,42	386 608,55	4 278 326,58	78,24
Année 17	104 158,59	327 738,98	431 897,56	4 710 224,14	78,24
Année 18	106 762,55	376 899,83	483 662,38	5 193 886,52	78,24
Année 19	109 431,61	433 434,80	542 866,41	5 736 752,93	78,24
Année 20	112 167,40	498 450,02	610 617,42	6 347 370,35	78,24
Année 21	114 971,59	573 217,52	688 189,11	7 035 559,46	78,24
Année 22	117 845,88	659 200,15	777 046,03	7 812 605,49	78,24
Année 23	120 792,03	758 080,17	878 872,20	8 691 477,69	78,24
Année 24	123 811,83	871 792,20	995 604,02	9 687 081,72	78,24
Année 25	126 907,12	1 002 561,03	1 129 468,15	10 816 549,87	78,24
Année 26	130 079,80	1 152 945,18	1 283 024,98	12 099 574,85	78,24
Année 27	133 331,80	1 325 886,96	1 459 218,75	13 558 793,60	78,24
Année 28	136 665,09	1 524 770,00	1 661 435,09	15 220 228,70	78,24
Année 29	140 081,72	1 753 485,50	1 893 567,22	17 113 795,92	78,24
Année 30	143 583,76	2 016 508,33	2 160 092,09	19 273 888,01	78,24
Total sur 30 ans	3 080 381	15 226 406	18 306 787	19 273 888	2347

		2			
		Chaufferie gaz collective			
		P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →			1 656 474,30
Année	1	81 879,73	16 403,59	98 283,32	71,93
Année	2	83 926,72	18 864,13	102 790,86	71,93
Année	3	86 024,89	21 693,75	107 718,64	71,93
Année	4	88 175,51	24 947,82	113 123,33	71,93
Année	5	90 379,90	28 689,99	119 069,89	71,93
Année	6	92 639,40	32 993,49	125 632,88	71,93
Année	7	94 955,38	37 942,51	132 897,89	71,93
Année	8	97 329,27	43 633,89	140 963,15	71,93
Année	9	99 762,50	50 178,97	149 941,47	71,93
Année	10	102 256,56	57 705,82	159 962,38	71,93
Année	11	104 812,98	66 361,69	171 174,66	71,93
Année	12	107 433,30	76 315,94	183 749,24	71,93
Année	13	110 119,13	87 763,33	197 882,46	71,93
Année	14	112 872,11	100 927,83	213 799,94	71,93
Année	15	115 693,91	116 067,01	231 760,92	71,93
Année	16	118 586,26	133 477,06	252 063,32	71,93
Année	17	121 550,92	153 498,62	275 049,53	71,93
Année	18	124 589,69	176 523,41	301 113,10	71,93
Année	19	127 704,43	203 001,92	330 706,35	71,93
Année	20	130 897,04	233 452,21	364 349,25	71,93
Année	21	134 169,47	268 470,04	402 639,51	71,93
Année	22	137 523,71	308 740,54	446 264,25	71,93
Année	23	140 961,80	355 051,62	496 013,42	71,93
Année	24	144 485,84	408 309,37	552 795,21	71,93
Année	25	148 097,99	469 555,77	617 653,76	71,93
Année	26	151 800,44	539 989,14	691 789,58	71,93
Année	27	155 595,45	620 987,51	776 582,96	71,93
Année	28	159 485,34	714 135,64	873 620,97	71,93
Année	29	163 472,47	821 255,98	984 728,45	71,93
Année	30	167 559,28	944 444,38	1 112 003,66	71,93
Total sur 30 ans		3 594 741	7 131 383	10 726 124	2158

		3				
		Pac Air/Eau collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1Elec	P1Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →				1 291 590,72
Année	1	86 724,42	4 172,27	2 032,39	92 929,08	5,46
Année	2	88 892,53	4 589,49	2 337,25	95 819,27	5,46
Année	3	91 114,84	5 048,44	2 687,84	98 851,12	5,46
Année	4	93 392,71	5 553,29	3 091,01	102 037,01	5,46
Année	5	95 727,53	6 108,61	3 554,66	105 390,81	5,46
Année	6	98 120,72	6 719,48	4 087,86	108 928,06	5,46
Année	7	100 573,74	7 391,42	4 701,04	112 666,21	5,46
Année	8	103 088,08	8 130,57	5 406,20	116 624,85	5,46
Année	9	105 665,28	8 943,62	6 217,13	120 826,04	5,46
Année	10	108 306,92	9 837,99	7 149,70	125 294,60	5,46
Année	11	111 014,59	10 821,78	8 222,15	130 058,53	5,46
Année	12	113 789,95	11 903,96	9 455,48	135 149,39	5,46
Année	13	116 634,70	13 094,36	10 873,80	140 602,86	5,46
Année	14	119 550,57	14 403,79	12 504,87	146 459,23	5,46
Année	15	122 539,34	15 844,17	14 380,60	152 764,11	5,46
Année	16	125 602,82	17 428,59	16 537,69	159 569,10	5,46
Année	17	128 742,89	19 171,45	19 018,34	166 932,68	5,46
Année	18	131 961,46	21 088,60	21 871,09	174 921,15	5,46
Année	19	135 260,50	23 197,45	25 151,75	183 609,71	5,46
Année	20	138 642,01	25 517,20	28 924,52	193 083,73	5,46
Année	21	142 108,06	28 068,92	33 263,19	203 440,18	5,46
Année	22	145 660,76	30 875,81	38 252,67	214 789,25	5,46
Année	23	149 302,28	33 963,39	43 990,58	227 256,25	5,46
Année	24	153 034,84	37 359,73	50 589,16	240 983,73	5,46
Année	25	156 860,71	41 095,71	58 177,54	256 133,95	5,46
Année	26	160 782,23	45 205,28	66 904,17	272 891,67	5,46
Année	27	164 801,78	49 725,80	76 939,79	291 467,38	5,46
Année	28	168 921,83	54 698,39	88 480,76	312 100,97	5,46
Année	29	173 144,87	60 168,22	101 752,87	335 065,97	5,46
Année	30	177 473,49	66 185,05	117 015,80	360 674,34	5,46
Total sur 30 ans		3 807 436	686 313	883 572	5 377 321	164

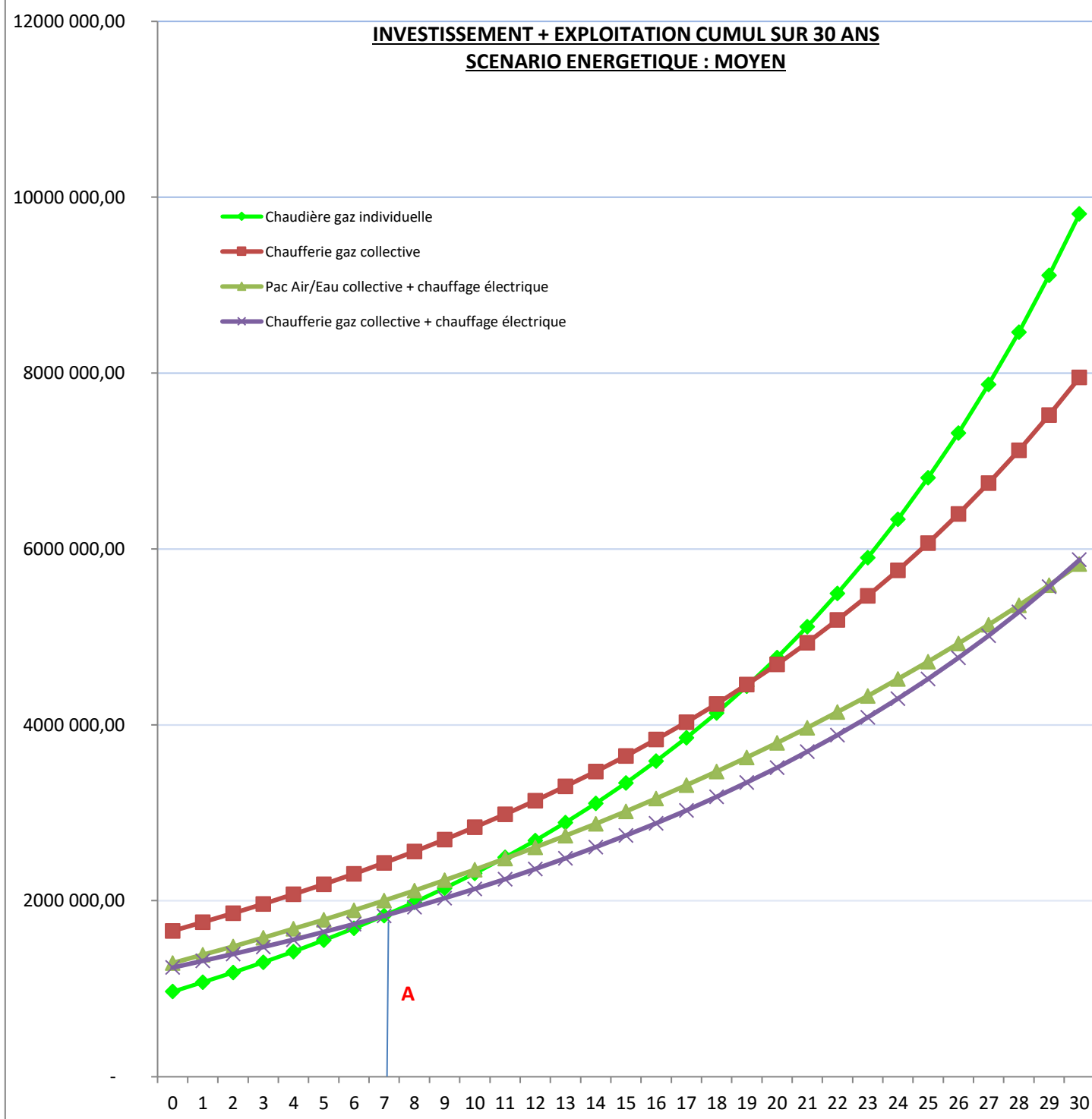
		4				
		Chaufferie gaz collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1 Elec	P1Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →				1 240 706,50
Année	1	62 081,26	2 704,35	10 060,04	74 845,65	43,94
Année	2	63 633,29	2 974,78	11 569,05	78 177,13	43,94
Année	3	65 224,13	3 272,26	13 304,41	81 800,79	43,94
Année	4	66 854,73	3 599,49	15 300,07	85 754,28	43,94
Année	5	68 526,10	3 959,44	17 595,08	90 080,61	43,94
Année	6	70 239,25	4 355,38	20 234,34	94 828,97	43,94
Année	7	71 995,23	4 790,92	23 269,49	100 055,64	43,94
Année	8	73 795,11	5 270,01	26 759,92	105 825,04	43,94
Année	9	75 639,99	5 797,01	30 773,90	112 210,90	43,94
Année	10	77 530,99	6 376,71	35 389,99	119 297,69	43,94
Année	11	79 469,26	7 014,38	40 698,49	127 182,13	43,94
Année	12	81 456,00	7 715,82	46 803,26	135 975,07	43,94
Année	13	83 492,40	8 487,40	53 823,75	145 803,55	43,94
Année	14	85 579,70	9 336,14	61 897,31	156 813,16	43,94
Année	15	87 719,20	10 269,76	71 181,91	169 170,86	43,94
Année	16	89 912,18	11 296,73	81 859,19	183 068,10	43,94
Année	17	92 159,98	12 426,40	94 138,07	198 724,46	43,94
Année	18	94 463,98	13 669,04	108 258,78	216 391,81	43,94
Année	19	96 825,58	15 035,95	124 497,60	236 359,13	43,94
Année	20	99 246,22	16 539,54	143 172,24	258 958,01	43,94
Année	21	101 727,38	18 193,50	164 648,08	284 568,95	43,94
Année	22	104 270,56	20 012,85	189 345,29	313 628,70	43,94
Année	23	106 877,32	22 014,13	217 747,08	346 638,54	43,94
Année	24	109 549,26	24 215,55	250 409,15	384 173,95	43,94
Année	25	112 287,99	26 637,10	287 970,52	426 895,61	43,94
Année	26	115 095,19	29 300,81	331 166,10	475 562,10	43,94
Année	27	117 972,57	32 230,89	380 841,01	531 044,47	43,94
Année	28	120 921,88	35 453,98	437 967,16	594 343,03	43,94
Année	29	123 944,93	38 999,38	503 662,24	666 606,54	43,94
Année	30	127 043,55	42 899,32	579 211,57	749 154,44	43,94
Total sur 30 ans		2 725 535	444 849	4 373 555	7 543 939	1318

COMPARATIF EN COUT GLOBAL ET ENVIRONNEMENTAL DES PRODUCTIONS D'ENERGIE HYPOTHESE AUGMENTATION FAIBLE DU COUT DES ENERGIES



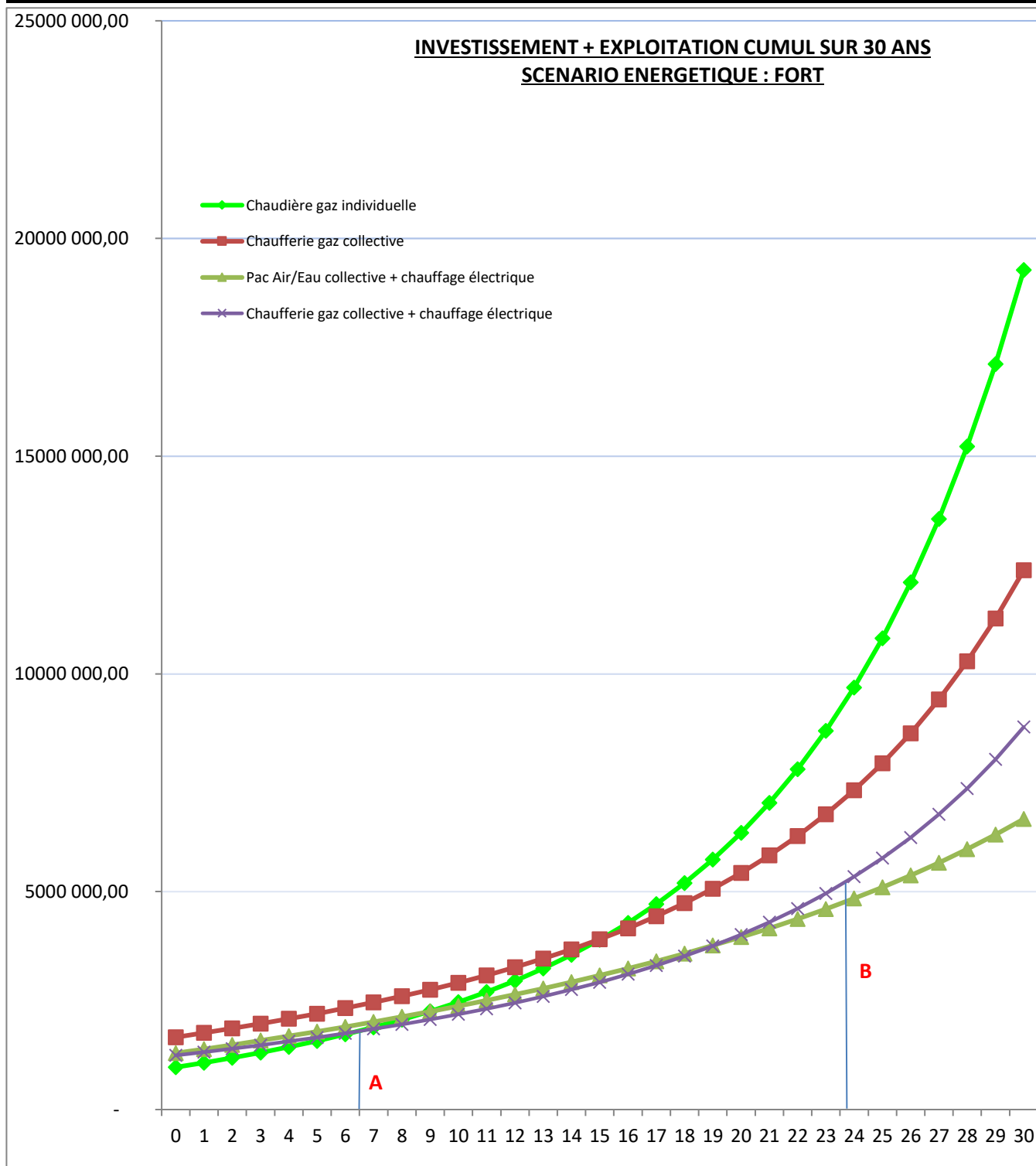
A : La solution chauffage électrique et ECS gaz collective est rentabilisée par rapport à la solution chaudière gaz individuelle par un P1+P2+P3 plus performant sur 8 ans environ.

COMPARATIF EN COUT GLOBAL ET ENVIRONNEMENTAL DES PRODUCTIONS D'ENERGIE HYPOTHESE AUGMENTATION MOYENNE DU COUT DES ENERGIES



A : La solution chauffage électrique et ECS gaz collective est rentabilisée par rapport à la solution chaudière gaz individuelle par un P1+P2+P3 plus performant sur 7 ans environ.

COMPARATIF EN COUT GLOBAL ET ENVIRONNEMENTAL DES PRODUCTIONS D'ENERGIE HYPOTHESE AUGMENTATION FORTE DU COUT DES ENERGIES

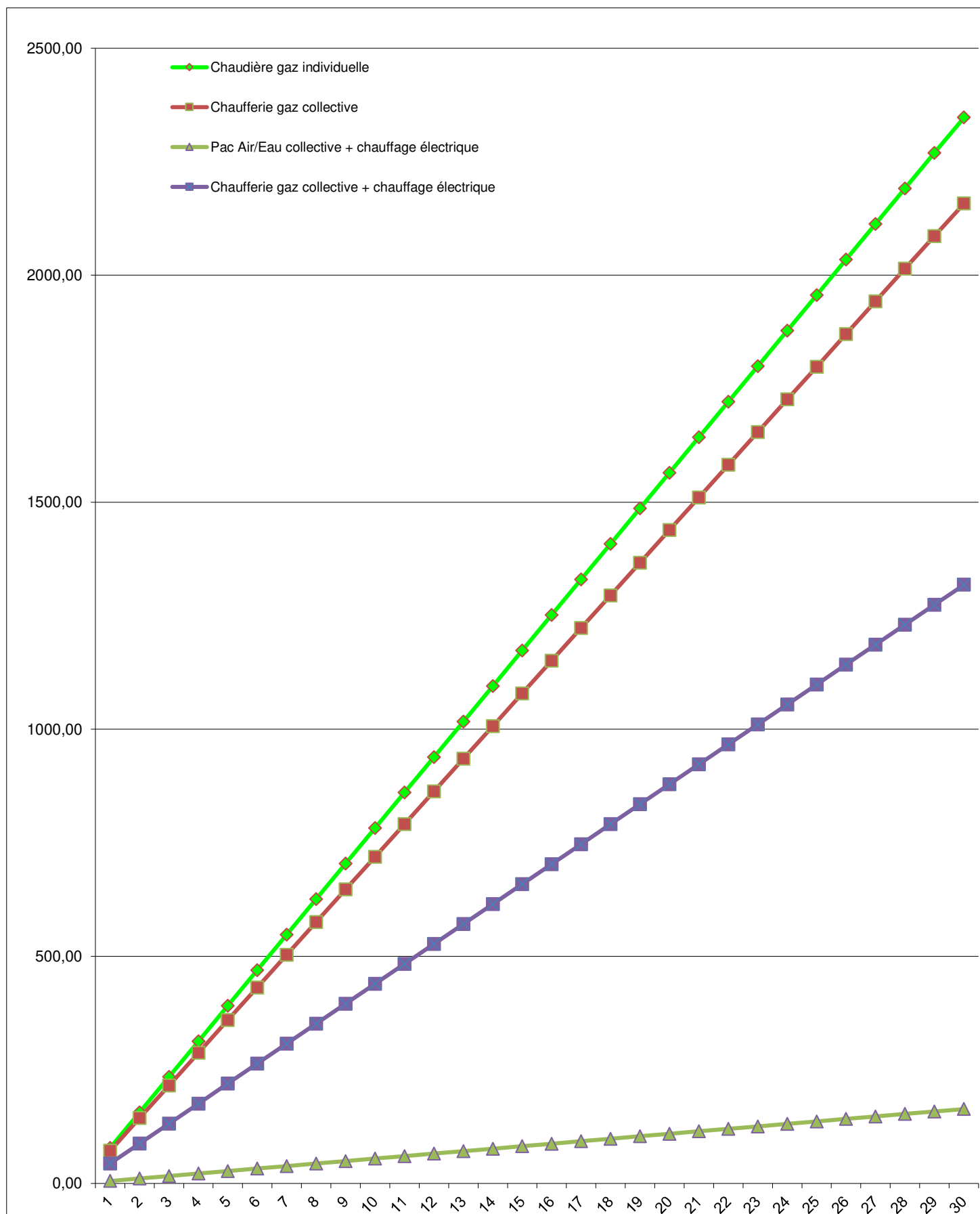


A : La solution chauffage électrique et ECS gaz collective est rentabilisée par rapport à la solution chaudière gaz individuelle par un P1+P2+P3 plus performant sur 6 ans environ.
B : La solution chauffage électrique et Pac Air/eau collective devient la solution la plus rentable après 24 années d'exploitation.

COMPARATIF DES REJETS EN TONNES DE CO2 CUMULES SUR 30 ANS

	N°1	N°2	N°3	N°4
	t CO2	t CO2	t CO2	t CO2
Année 0	0	0	0	0
Année 1	78,24	71,93	5,46	43,94
Année 2	156,48	143,87	10,93	87,89
Année 3	234,72	215,80	16,39	131,83
Année 4	312,97	287,73	21,86	175,78
Année 5	391,21	359,66	27,32	219,72
Année 6	469,45	431,60	32,78	263,66
Année 7	547,69	503,53	38,25	307,61
Année 8	625,93	575,46	43,71	351,55
Année 9	704,17	647,40	49,18	395,50
Année 10	782,41	719,33	54,64	439,44
Année 11	860,65	791,26	60,10	483,38
Année 12	938,90	863,19	65,57	527,33
Année 13	1017,14	935,13	71,03	571,27
Année 14	1095,38	1007,06	76,50	615,21
Année 15	1173,62	1078,99	81,96	659,16
Année 16	1251,86	1150,93	87,42	703,10
Année 17	1330,10	1222,86	92,89	747,05
Année 18	1408,34	1294,79	98,35	790,99
Année 19	1486,58	1366,72	103,82	834,93
Année 20	1564,83	1438,66	109,28	878,88
Année 21	1643,07	1510,59	114,74	922,82
Année 22	1721,31	1582,52	120,21	966,77
Année 23	1799,55	1654,46	125,67	1010,71
Année 24	1877,79	1726,39	131,14	1054,65
Année 25	1956,03	1798,32	136,60	1098,60
Année 26	2034,27	1870,25	142,06	1142,54
Année 27	2112,52	1942,19	147,53	1186,49
Année 28	2190,76	2014,12	152,99	1230,43
Année 29	2269,00	2086,05	158,46	1274,37
Année 30	2347	2158	164	1318

COMPARATIF DES REJETS EN TONNES DE CO2 CUMULES SUR 30 ANS



INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE

Solution No 1

Consommation énergétique (en énergie primaire)

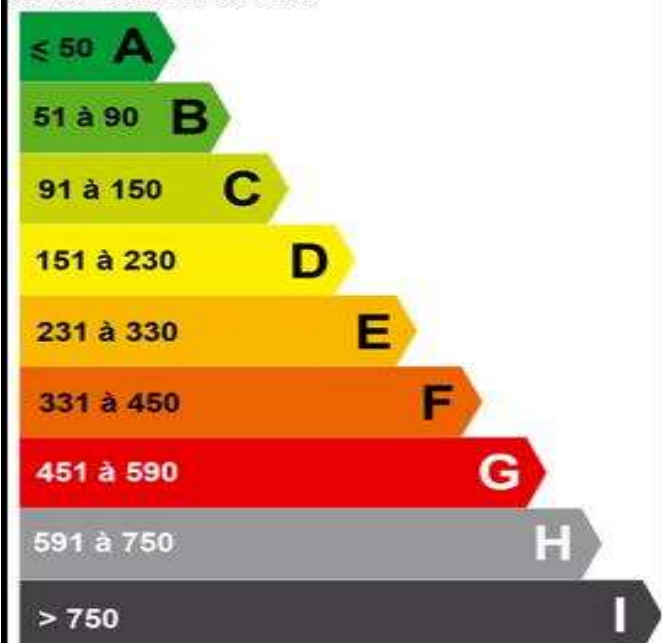
Energie :

Consommation réelle :

Chaudière gaz individuelle

Gaz
50,64

Bâtiment économe



Bâtiment énergivore

kWh_{EP}/m².an



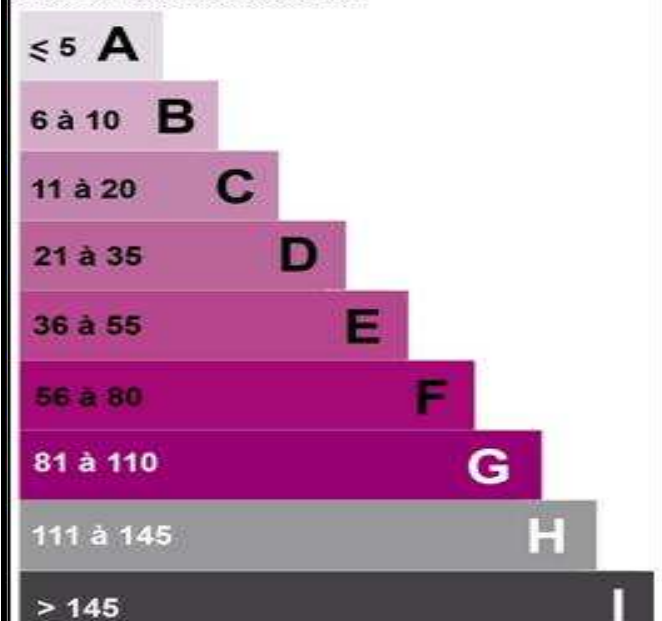
Emission de Gaz à effet de serre (GES)

Energie :

Estimation des émissions :

Gaz
11,85

Faible émission de GES



Forte émission de GES

kg_{éqCO2}/m².an



INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE

Solution No 2

Consommation énergétique (en énergie primaire)

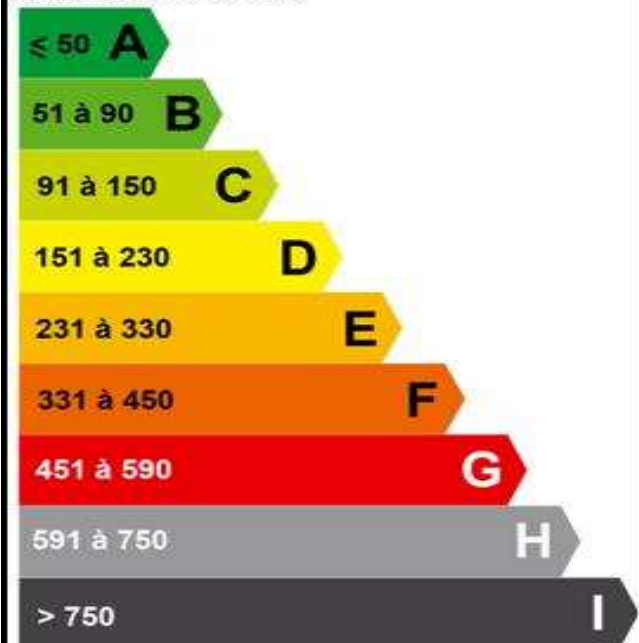
Energie :

Consommation réelle :

Chaudière gaz collective

Gaz
46,56

Bâtiment économe



Bâtiment énergivore

kWh_{EP}/m².an



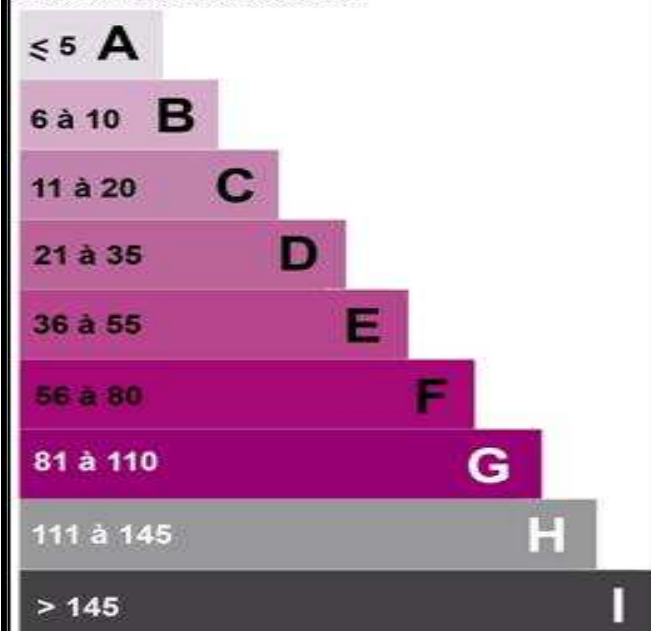
Emission de Gaz à effet de serre (GES)

Energie :

Estimation des émissions :

Gaz
10,89

Faible émission de GES



Forte émission de GES

kg_{éq}CO₂/m².an



INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE

Solution No 3

Consommation énergétique (en énergie primaire)

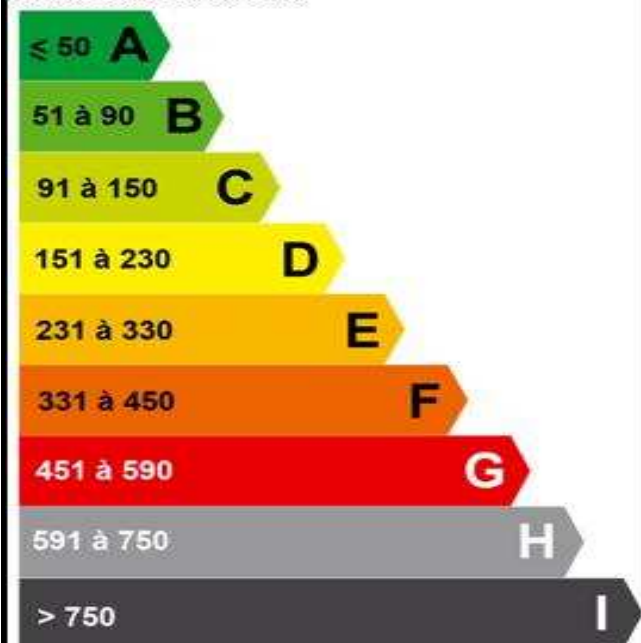
Energie :

Consommation réelle :

Pac Air/Eau collective + chauffage électrique

Elec
17,64

Bâtiment économe



Bâtiment énergivore

kWh_{EP}/m².an



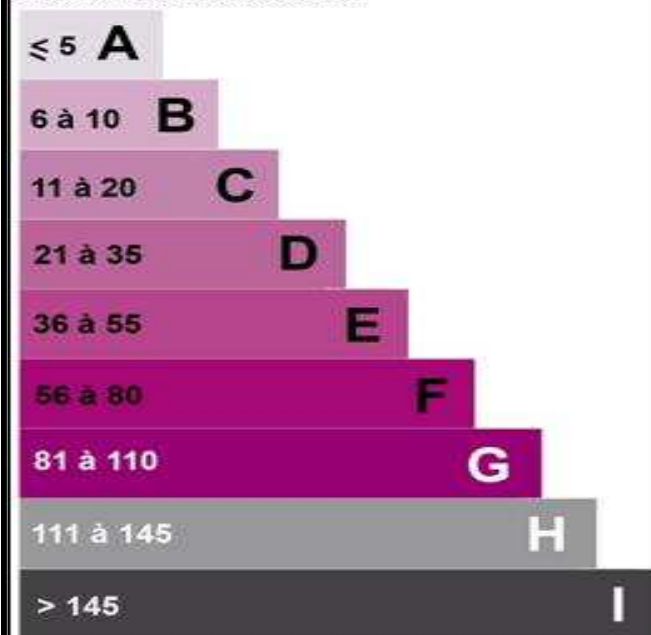
Emission de Gaz à effet de serre (GES)

Energie :

Estimation des émissions :

Elec
0,83

Faible émission de GES



Forte émission de GES

kg_{éq}CO₂/m².an



INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRODUCTION ÉNERGETIQUE

Solution No 4

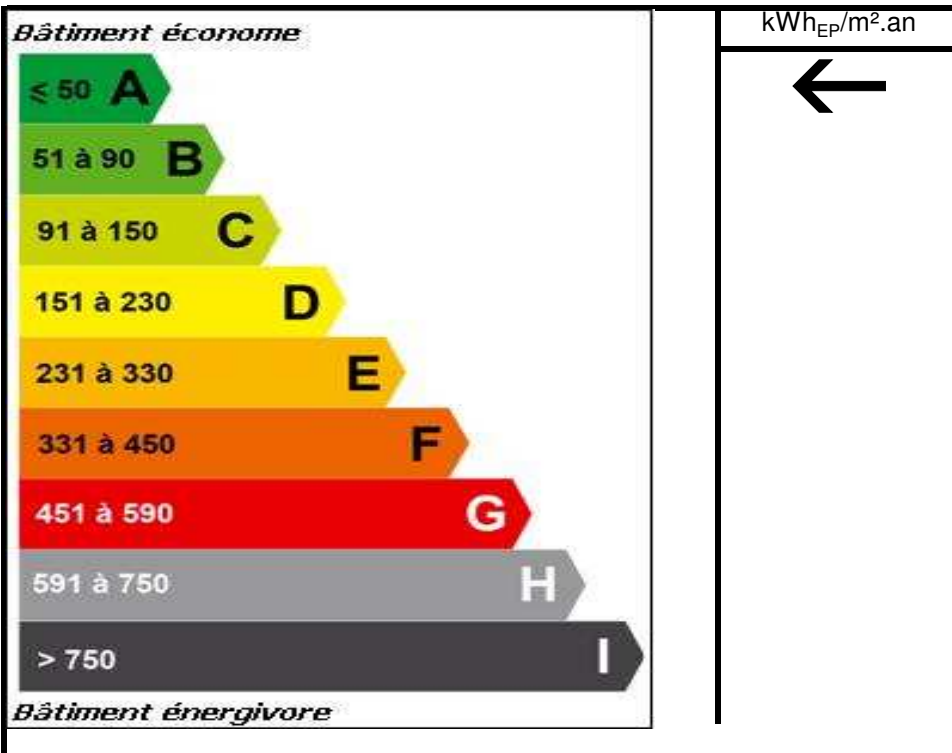
Consommation énergétique (en énergie primaire)

Energie :

Consommation réelle :

Chaudière gaz collective + chauffage électrique

Gaz et Elec
34,18

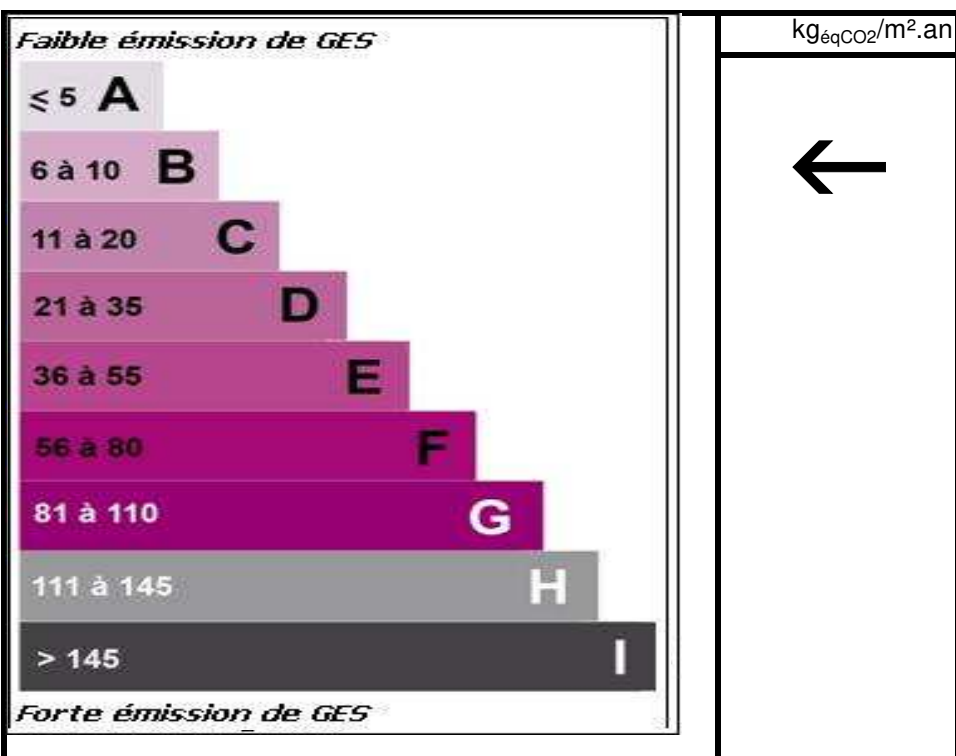


Emission de Gaz à effet de serre (GES)

Energie :

Estimation des émissions :

Gaz et Elec
6,66



SYNTHESE

Bilan des différentes solutions :

1) Solution Chaudière individuelle

Avantages :

- Solution la plus économique à l'investissement.
- Qualité de service sur le chauffage et l'ECS.
- Très bon rendement sur la distribution ECS (perte dans le logement uniquement).

Inconvénients :

- Encombrement de la chaudière dans le logement.
- Encombrement des multiples conduits de fumée 3CE.
- Colonnes montantes gaz avec contraintes de sécurité incendie.
- Bilan environnemental le plus défavorable des solutions.

2) Solution Chaufferie collective gaz

Avantages :

- Supprime l'encombrement des chaudières dans les logement (No 1).
- Abonnement gaz collectif inférieur au cumul des abonnements individuels.
- Tarif gaz B2I plus performant que le B0.
- Un seul conduit de fumée en gaine technique coupe feu.

Inconvénients :

- Encombrement des gaines techniques pour la distribution de chauffage et des modules d'appartement.
- Diminution des rendements de distribution malgré l'utilisation de Module d'appartement.
- Bilan environnemental parmi les plus médiocres des solutions.

3) Solution production d'ECS par PAC Air / Eau et chauffage électrique

Avantages :

- Bilan environnemental le plus favorable
- Supprime l'encombrement des chaudières dans les logement (No 1).

Inconvénients :

- Reprend les inconvénients de l'ECS collective en matière de distribution

4) Solution production d'ECS par chaudière gaz à condensation collective et chauffage par radiateur électrique

Avantages :

- Supprime l'encombrement des chaudières dans les logement (No 1)
- Supprime le gaz dans les logements et les contraintes de sécurité incendie
- Abonnement gaz collectif largement inférieur au cumul des abonnements individuels
- Amélioration du bilan environnemental en regard de la solution 2.

Inconvénients :

- reprend les inconvénients de l'ECS collective en matière de distribution

Synthèse sur les simulations à 30 années

La solution No 4 : chauffage électrique et production d'ECS par chaudière gaz collective à condensation est avantageuse aussi bien au niveau environnemental que du point de vue financier. La solution No 3 : chauffage électrique et production d'ECS par PAC Air/Eau collective est la plus avantageuse du point de vue environnemental. Du fait d'un investissement supérieur, sa rentabilité ne se révèle seulement dans le long terme dans le cas d'une forte hausse du coût des énergies.

Malgré un investissement initial plus important que la solution 1, celle-ci est bien plus rentable sur 30 ans du fait d'un P1+P2+P3 plus favorable.

Les deux dernières solutions sont rentabilisées sur le long terme et présentent des rejets de CO2 moins importants que les deux premières solutions.

Conclusion :

En regard de l'étude présentée ici, la solution chauffage électrique et production d'ECS par chaudière gaz collective à condensation est la plus intéressante pour le Maître d'Ouvrage.