



www.diagobat.fr

AMÉNAGEMENT DU PARC DES SUBSTANCE - BÂTIMENT A2

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
ENVIRONNEMENT

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 réglementaires 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 radiateur 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	4 191,70 m ²
Surface SHON _{RT}	5 372,20 m ²
Nb de logements	59 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 :	207 904	kWhEP/an
Estimation des besoins d'ECS - Dimensionnement TECSOL :	121 412	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>	
$C = (B)/(Rd \cdot Re \cdot Rg \cdot Rr)$			
Cc S1 =	312 996	kWh gaz	Ce S1 = 197 097 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>	
$C = (B)/(Rd \cdot Re \cdot Rg \cdot Rr)$			
Cc S2 =	301 130	kWh gaz	Ce S2 = 177 794 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>	
$C = (B)/(Rd \cdot Re \cdot Rg \cdot Rr)$			
Cc S3 =	218 846	kWh elec	Ce S3 40 639 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 :

$$C = (B)/(Rd \cdot Re \cdot Rg \cdot Rr)$$

Cc S4 =	175 077	kWh elec	Ce S4	142 235	kWh gaz
----------------	----------------	-----------------	--------------	----------------	----------------

3- Consommations annuelles prévisionnelles calculées (P1)

Solution No		Energie finale (kWh) - Global		
		gaz	Bois	Electricité
1	Chaudière gaz individuelle	510 092	0	0
2	Chaufferie gaz collective	478 924	0	0
3	Pac Air/Eau collective + chauffage électrique	0	0	100 576
4	Chaufferie gaz collective + chauffage électrique	142 235	0	67 859

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	349 680	16	3 540	21 855
2 Chaufferie gaz collective	585 330	21	1 000	27 873
3 Pac Air/Eau collective + chauffage électrique	586 787	16	3 000	36 674
4 Chaufferie gaz collective + chauffage électrique	478 119	21	1 000	22 768

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	94,95	kWh/m ² /an	22,22	kgCO ₂ /m ² /an
2 Chaufferie gaz collective	89,15	kWh/m ² /an	20,86	kgCO ₂ /m ² /an
3 Pac Air/Eau collective + chauffage électrique	48,30	kWh/m ² /an	2,96	kgCO ₂ /m ² /an
4 Chaufferie gaz collective + chauffage électrique	59,07	kWh/m ² /an	8,47	kgCO ₂ /m ² /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> →		349 680,02
Année	1	25 395,00	37 413,74	62 808,74	412 488,76
Année	2	26 029,88	39 284,42	65 314,30	477 803,06
Année	3	26 680,62	41 248,65	67 929,27	545 732,33
Année	4	27 347,64	43 311,08	70 658,72	616 391,05
Année	5	28 031,33	45 476,63	73 507,96	689 899,01
Année	6	28 732,11	47 750,46	76 482,58	766 381,59
Année	7	29 450,42	50 137,99	79 588,40	845 969,99
Année	8	30 186,68	52 644,89	82 831,56	928 801,55
Année	9	30 941,34	55 277,13	86 218,47	1 015 020,03
Année	10	31 714,88	58 040,99	89 755,86	1 104 775,89
Année	11	32 507,75	60 943,04	93 450,79	1 198 226,68
Année	12	33 320,44	63 990,19	97 310,63	1 295 537,31
Année	13	34 153,45	67 189,70	101 343,15	1 396 880,46
Année	14	35 007,29	70 549,18	105 556,47	1 502 436,93
Année	15	35 882,47	74 076,64	109 959,11	1 612 396,04
Année	16	36 779,53	77 780,47	114 560,01	1 726 956,05
Année	17	37 699,02	81 669,50	119 368,52	1 846 324,57
Année	18	38 641,50	85 752,97	124 394,47	1 970 719,04
Année	19	39 607,54	90 040,62	129 648,16	2 100 367,20
Année	20	40 597,72	94 542,65	135 140,38	2 235 507,58
Année	21	41 612,67	99 269,79	140 882,45	2 376 390,03
Année	22	42 652,98	104 233,27	146 886,26	2 523 276,28
Année	23	43 719,31	109 444,94	153 164,25	2 676 440,53
Année	24	44 812,29	114 917,19	159 729,48	2 836 170,01
Année	25	45 932,60	120 663,04	166 595,64	3 002 765,65
Année	26	47 080,91	126 696,20	173 777,11	3 176 542,76
Année	27	48 257,94	133 031,01	181 288,94	3 357 831,70
Année	28	49 464,38	139 682,56	189 146,94	3 546 978,64
Année	29	50 700,99	146 666,68	197 367,68	3 744 346,32
Année	30	51 968,52	154 000,02	205 968,54	3 950 314,85
Total sur 30 ans		1 114 909	2 485 726	3 600 635	3 950 315
					3581

		2 Chaufferie gaz collective			
		P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	Total cumulé
					t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →			585 330,15
Année	1	28 872,86	24 422,09	53 294,95	638 625,10
Année	2	29 594,69	25 643,19	55 237,88	693 862,98
Année	3	30 334,55	26 925,35	57 259,90	751 122,88
Année	4	31 092,92	28 271,62	59 364,53	810 487,41
Année	5	31 870,24	29 685,20	61 555,44	872 042,85
Année	6	32 667,00	31 169,46	63 836,45	935 879,30
Année	7	33 483,67	32 727,93	66 211,60	1 002 090,90
Année	8	34 320,76	34 364,33	68 685,09	1 070 775,99
Année	9	35 178,78	36 082,54	71 261,33	1 142 037,32
Année	10	36 058,25	37 886,67	73 944,92	1 215 982,24
Année	11	36 959,71	39 781,00	76 740,71	1 292 722,95
Année	12	37 883,70	41 770,05	79 653,75	1 372 376,71
Année	13	38 830,79	43 858,56	82 689,35	1 455 066,06
Année	14	39 801,56	46 051,49	85 853,05	1 540 919,10
Année	15	40 796,60	48 354,06	89 150,66	1 630 069,77
Année	16	41 816,52	50 771,76	92 588,28	1 722 658,04
Année	17	42 861,93	53 310,35	96 172,28	1 818 830,32
Année	18	43 933,48	55 975,87	99 909,35	1 918 739,67
Année	19	45 031,81	58 774,66	103 806,48	2 022 546,14
Année	20	46 157,61	61 713,39	107 871,00	2 130 417,15
Année	21	47 311,55	64 799,06	112 110,61	2 242 527,76
Année	22	48 494,34	68 039,02	116 533,36	2 359 061,12
Année	23	49 706,70	71 440,97	121 147,67	2 480 208,78
Année	24	50 949,36	75 013,02	125 962,38	2 606 171,17
Année	25	52 223,10	78 763,67	130 986,77	2 737 157,93
Année	26	53 528,68	82 701,85	136 230,53	2 873 388,46
Année	27	54 866,89	86 836,94	141 703,84	3 015 092,30
Année	28	56 238,57	91 178,79	147 417,36	3 162 509,65
Année	29	57 644,53	95 737,73	153 382,26	3 315 891,91
Année	30	59 085,64	100 524,62	159 610,26	3 475 502,17
Total sur 30 ans		1 267 597	1 622 575	2 890 172	3 475 502
					3362

		3				
		Pac Air/Eau collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1Elec	P1Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →				586 787,00
Année	1	39 674,19	7 528,69	-	47 202,88	15,90
Année	2	40 666,04	7 829,84	-	48 495,88	15,90
Année	3	41 682,69	8 143,03	-	49 825,72	15,90
Année	4	42 724,76	8 468,75	-	51 193,51	15,90
Année	5	43 792,88	8 807,50	-	52 600,38	15,90
Année	6	44 887,70	9 159,80	-	54 047,50	15,90
Année	7	46 009,89	9 526,20	-	55 536,09	15,90
Année	8	47 160,14	9 907,24	-	57 067,38	15,90
Année	9	48 339,15	10 303,53	-	58 642,68	15,90
Année	10	49 547,62	10 715,67	-	60 263,30	15,90
Année	11	50 786,31	11 144,30	-	61 930,62	15,90
Année	12	52 055,97	11 590,07	-	63 646,04	15,90
Année	13	53 357,37	12 053,68	-	65 411,05	15,90
Année	14	54 691,31	12 535,82	-	67 227,13	15,90
Année	15	56 058,59	13 037,26	-	69 095,84	15,90
Année	16	57 460,05	13 558,75	-	71 018,80	15,90
Année	17	58 896,55	14 101,10	-	72 997,65	15,90
Année	18	60 368,97	14 665,14	-	75 034,11	15,90
Année	19	61 878,19	15 251,75	-	77 129,94	15,90
Année	20	63 425,15	15 861,82	-	79 286,96	15,90
Année	21	65 010,78	16 496,29	-	81 507,06	15,90
Année	22	66 636,05	17 156,14	-	83 792,18	15,90
Année	23	68 301,95	17 842,38	-	86 144,33	15,90
Année	24	70 009,50	18 556,08	-	88 565,58	15,90
Année	25	71 759,73	19 298,32	-	91 058,06	15,90
Année	26	73 553,73	20 070,26	-	93 623,98	15,90
Année	27	75 392,57	20 873,07	-	96 265,64	15,90
Année	28	77 277,38	21 707,99	-	98 985,37	15,90
Année	29	79 209,32	22 576,31	-	101 785,63	15,90
Année	30	81 189,55	23 479,36	-	104 668,91	15,90
Total sur 30 ans		1 741 804	422 246	-	2 164 050	477

		4				
		Chaufferie gaz collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1 elec	P1Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →				478 119,15
Année	1	23 767,58	5 547,63	8 681,87	37 997,08	45,50
Année	2	24 361,77	5 769,54	9 115,97	39 247,27	45,50
Année	3	24 970,81	6 000,32	9 571,76	40 542,90	45,50
Année	4	25 595,08	6 240,33	10 050,35	41 885,77	45,50
Année	5	26 234,96	6 489,95	10 552,87	43 277,78	45,50
Année	6	26 890,83	6 749,54	11 080,51	44 720,89	45,50
Année	7	27 563,10	7 019,53	11 634,54	46 217,17	45,50
Année	8	28 252,18	7 300,31	12 216,27	47 768,75	45,50
Année	9	28 958,49	7 592,32	12 827,08	49 377,89	45,50
Année	10	29 682,45	7 896,01	13 468,43	51 046,89	45,50
Année	11	30 424,51	8 211,85	14 141,86	52 778,22	45,50
Année	12	31 185,12	8 540,33	14 848,95	54 574,40	45,50
Année	13	31 964,75	8 881,94	15 591,40	56 438,09	45,50
Année	14	32 763,87	9 237,22	16 370,97	58 372,05	45,50
Année	15	33 582,97	9 606,71	17 189,51	60 379,19	45,50
Année	16	34 422,54	9 990,97	18 048,99	62 462,50	45,50
Année	17	35 283,10	10 390,61	18 951,44	64 625,16	45,50
Année	18	36 165,18	10 806,24	19 899,01	66 870,43	45,50
Année	19	37 069,31	11 238,49	20 893,96	69 201,76	45,50
Année	20	37 996,04	11 688,03	21 938,66	71 622,73	45,50
Année	21	38 945,94	12 155,55	23 035,59	74 137,08	45,50
Année	22	39 919,59	12 641,77	24 187,37	76 748,73	45,50
Année	23	40 917,58	13 147,44	25 396,74	79 461,76	45,50
Année	24	41 940,52	13 673,34	26 666,58	82 280,44	45,50
Année	25	42 989,04	14 220,27	27 999,91	85 209,21	45,50
Année	26	44 063,76	14 789,08	29 399,90	88 252,75	45,50
Année	27	45 165,36	15 380,64	30 869,90	91 415,90	45,50
Année	28	46 294,49	15 995,87	32 413,39	94 703,75	45,50
Année	29	47 451,85	16 635,70	34 034,06	98 121,62	45,50
Année	30	48 638,15	17 301,13	35 735,76	101 675,05	45,50
Total sur 30 ans		1 043 461	311 139	576 814	1 931 413	1365

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> →			349 680,02
Année	1	25 395,00	37 413,74	62 808,74	412 488,76
Année	2	26 029,88	41 155,11	67 184,99	479 673,75
Année	3	26 680,62	45 270,62	71 951,25	551 624,99
Année	4	27 347,64	49 797,69	77 145,32	628 770,32
Année	5	28 031,33	54 777,45	82 808,78	711 579,10
Année	6	28 732,11	60 255,20	88 987,31	800 566,41
Année	7	29 450,42	66 280,72	95 731,13	896 297,55
Année	8	30 186,68	72 908,79	103 095,47	999 393,02
Année	9	30 941,34	80 199,67	111 141,01	1 110 534,03
Année	10	31 714,88	88 219,64	119 934,51	1 230 468,54
Année	11	32 507,75	97 041,60	129 549,35	1 360 017,89
Année	12	33 320,44	106 745,76	140 066,20	1 500 084,09
Année	13	34 153,45	117 420,34	151 573,79	1 651 657,89
Année	14	35 007,29	129 162,37	164 169,66	1 815 827,55
Année	15	35 882,47	142 078,61	177 961,08	1 993 788,63
Année	16	36 779,53	156 286,47	193 066,00	2 186 854,63
Année	17	37 699,02	171 915,12	209 614,14	2 396 468,76
Année	18	38 641,50	189 106,63	227 748,12	2 624 216,89
Année	19	39 607,54	208 017,29	247 624,82	2 871 841,71
Année	20	40 597,72	228 819,02	269 416,74	3 141 258,46
Année	21	41 612,67	251 700,92	293 313,59	3 434 572,04
Année	22	42 652,98	276 871,01	319 524,00	3 754 096,04
Année	23	43 719,31	304 558,11	348 277,42	4 102 373,46
Année	24	44 812,29	335 013,93	379 826,22	4 482 199,68
Année	25	45 932,60	368 515,32	414 447,92	4 896 647,59
Année	26	47 080,91	405 366,85	452 447,76	5 349 095,35
Année	27	48 257,94	445 903,53	494 161,47	5 843 256,82
Année	28	49 464,38	490 493,89	539 958,27	6 383 215,09
Année	29	50 700,99	539 543,28	590 244,27	6 973 459,36
Année	30	51 968,52	593 497,60	645 466,12	7 618 925,49
Total sur 30 ans		1 114 909	6 154 336	7 269 245	7 618 925
					3581

		2			
		Chaufferie gaz collective			
		P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	Total cumulé
					t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →			585 330,15
Année	1	28 872,86	24 422,09	53 294,95	638 625,10
Année	2	29 594,69	26 864,29	56 458,98	695 084,08
Année	3	30 334,55	29 550,72	59 885,28	754 969,36
Année	4	31 092,92	32 505,80	63 598,71	818 568,07
Année	5	31 870,24	35 756,38	67 626,62	886 194,69
Année	6	32 667,00	39 332,01	71 999,01	958 193,69
Année	7	33 483,67	43 265,21	76 748,89	1 034 942,58
Année	8	34 320,76	47 591,74	81 912,50	1 116 855,08
Année	9	35 178,78	52 350,91	87 529,69	1 204 384,77
Année	10	36 058,25	57 586,00	93 644,25	1 298 029,02
Année	11	36 959,71	63 344,60	100 304,31	1 398 333,33
Année	12	37 883,70	69 679,06	107 562,76	1 505 896,09
Année	13	38 830,79	76 646,97	115 477,76	1 621 373,85
Année	14	39 801,56	84 311,66	124 113,23	1 745 487,08
Année	15	40 796,60	92 742,83	133 539,43	1 879 026,51
Année	16	41 816,52	102 017,11	143 833,63	2 022 860,14
Année	17	42 861,93	112 218,82	155 080,75	2 177 940,89
Année	18	43 933,48	123 440,71	167 374,18	2 345 315,07
Année	19	45 031,81	135 784,78	180 816,59	2 526 131,67
Année	20	46 157,61	149 363,26	195 520,86	2 721 652,53
Année	21	47 311,55	164 299,58	211 611,13	2 933 263,66
Année	22	48 494,34	180 729,54	229 223,88	3 162 487,54
Année	23	49 706,70	198 802,49	248 509,19	3 410 996,73
Année	24	50 949,36	218 682,74	269 632,11	3 680 628,84
Année	25	52 223,10	240 551,02	292 774,11	3 973 402,95
Année	26	53 528,68	264 606,12	318 134,79	4 291 537,74
Année	27	54 866,89	291 066,73	345 933,62	4 637 471,37
Année	28	56 238,57	320 173,40	376 411,97	5 013 883,33
Année	29	57 644,53	352 190,74	409 835,27	5 423 718,61
Année	30	59 085,64	387 409,82	446 495,46	5 870 214,07
Total sur 30 ans		1 267 597	4 017 287	5 284 884	5 870 214
					3362

		3				
		Pac Air/Eau collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1Elec	P1Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i>				
						586 787,00
Année	1	39 674,19	7 528,69	2 032,39	49 235,27	636 022,27
Année	2	40 666,04	8 055,70	2 235,63	50 957,37	686 979,64
Année	3	41 682,69	8 619,60	2 459,19	52 761,48	739 741,12
Année	4	42 724,76	9 222,97	2 705,11	54 652,84	794 393,96
Année	5	43 792,88	9 868,58	2 975,62	56 637,08	851 031,04
Année	6	44 887,70	10 559,38	3 273,19	58 720,26	909 751,31
Année	7	46 009,89	11 298,53	3 600,50	60 908,93	970 660,24
Année	8	47 160,14	12 089,43	3 960,55	63 210,13	1 033 870,37
Année	9	48 339,15	12 935,69	4 356,61	65 631,45	1 099 501,81
Année	10	49 547,62	13 841,19	4 792,27	68 181,08	1 167 682,90
Année	11	50 786,31	14 810,07	5 271,50	70 867,89	1 238 550,78
Année	12	52 055,97	15 846,78	5 798,65	73 701,40	1 312 252,18
Année	13	53 357,37	16 956,05	6 378,51	76 691,94	1 388 944,12
Année	14	54 691,31	18 142,98	7 016,36	79 850,65	1 468 794,76
Année	15	56 058,59	19 412,99	7 718,00	83 189,57	1 551 984,34
Année	16	57 460,05	20 771,89	8 489,80	86 721,75	1 638 706,08
Année	17	58 896,55	22 225,93	9 338,78	90 461,26	1 729 167,34
Année	18	60 368,97	23 781,74	10 272,66	94 423,37	1 823 590,71
Année	19	61 878,19	25 446,46	11 299,92	98 624,58	1 922 215,29
Année	20	63 425,15	27 227,72	12 429,92	103 082,78	2 025 298,07
Année	21	65 010,78	29 133,66	13 672,91	107 817,34	2 133 115,41
Année	22	66 636,05	31 173,01	15 040,20	112 849,25	2 245 964,66
Année	23	68 301,95	33 355,12	16 544,22	118 201,29	2 364 165,95
Année	24	70 009,50	35 689,98	18 198,64	123 898,12	2 488 064,06
Année	25	71 759,73	38 188,28	20 018,50	129 966,52	2 618 030,58
Année	26	73 553,73	40 861,46	22 020,35	136 435,54	2 754 466,12
Année	27	75 392,57	43 721,76	24 222,39	143 336,72	2 897 802,84
Année	28	77 277,38	46 782,29	26 644,63	150 704,30	3 048 507,13
Année	29	79 209,32	50 057,05	29 309,09	158 575,45	3 207 082,59
Année	30	81 189,55	53 561,04	32 240,00	166 990,59	3 374 073,17
Total sur 30 ans		1 741 804	711 166	334 316	3 121 602	3 374 073
						477

		4				
		Chaufferie gaz collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1Elec	P1Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →				478 119,15
Année	1	23 767,58	5 547,63	8 681,87	37 997,08	45,50
Année	2	24 361,77	5 935,97	9 550,06	39 847,79	45,50
Année	3	24 970,81	6 351,48	10 505,07	41 827,36	45,50
Année	4	25 595,08	6 796,09	11 555,57	43 946,74	45,50
Année	5	26 234,96	7 271,81	12 711,13	46 217,90	45,50
Année	6	26 890,83	7 780,84	13 982,24	48 653,92	45,50
Année	7	27 563,10	8 325,50	15 380,47	51 269,07	45,50
Année	8	28 252,18	8 908,29	16 918,51	54 078,98	45,50
Année	9	28 958,49	9 531,87	18 610,36	57 100,72	45,50
Année	10	29 682,45	10 199,10	20 471,40	60 352,95	45,50
Année	11	30 424,51	10 913,03	22 518,54	63 856,08	45,50
Année	12	31 185,12	11 676,95	24 770,40	67 632,46	45,50
Année	13	31 964,75	12 494,33	27 247,44	71 706,52	45,50
Année	14	32 763,87	13 368,94	29 972,18	76 104,98	45,50
Année	15	33 582,97	14 304,76	32 969,40	80 857,12	45,50
Année	16	34 422,54	15 306,09	36 266,34	85 994,97	45,50
Année	17	35 283,10	16 377,52	39 892,97	91 553,59	45,50
Année	18	36 165,18	17 523,95	43 882,27	97 571,40	45,50
Année	19	37 069,31	18 750,62	48 270,49	104 090,43	45,50
Année	20	37 996,04	20 063,17	53 097,54	111 156,75	45,50
Année	21	38 945,94	21 467,59	58 407,30	118 820,83	45,50
Année	22	39 919,59	22 970,32	64 248,03	127 137,94	45,50
Année	23	40 917,58	24 578,24	70 672,83	136 168,66	45,50
Année	24	41 940,52	26 298,72	77 740,11	145 979,35	45,50
Année	25	42 989,04	28 139,63	85 514,12	156 642,79	45,50
Année	26	44 063,76	30 109,40	94 065,54	168 238,70	45,50
Année	27	45 165,36	32 217,06	103 472,09	180 854,51	45,50
Année	28	46 294,49	34 472,26	113 819,30	194 586,04	45,50
Année	29	47 451,85	36 885,31	125 201,23	209 538,39	45,50
Année	30	48 638,15	39 467,29	137 721,35	225 826,79	45,50
Total sur 30 ans		1 043 461	524 034	1 428 116	2 995 611	1365

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

Scénario d'augmentation de l'énergie :

FORT

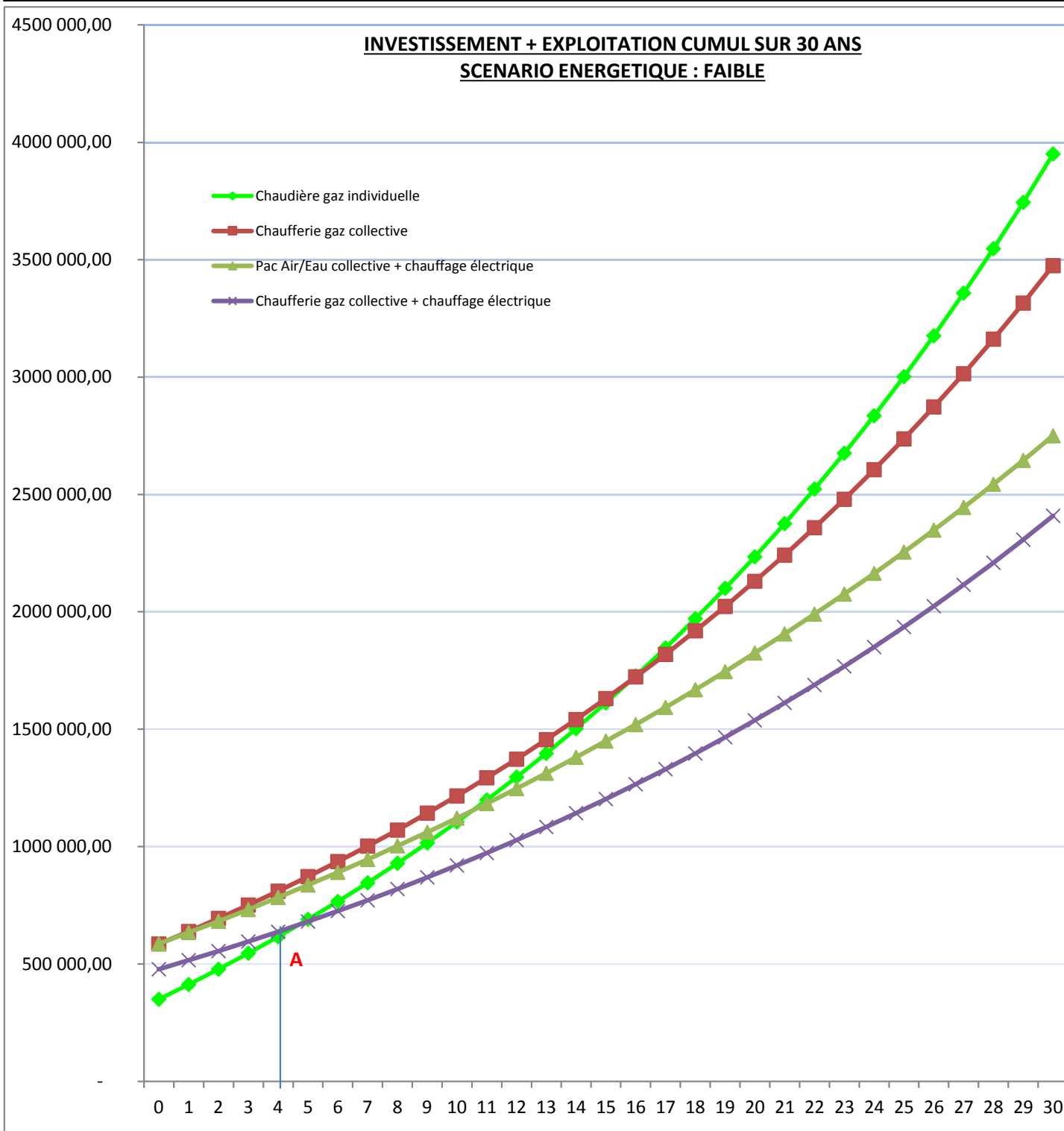
Solution de référence		1			
		P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	Total cumulé
					t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →			349 680,02
Année	1	25 395,00	37 413,74	62 808,74	412 488,76
Année	2	26 029,88	43 025,80	69 055,67	481 544,43
Année	3	26 680,62	49 479,67	76 160,29	557 704,73
Année	4	27 347,64	56 901,62	84 249,26	641 953,98
Année	5	28 031,33	65 436,86	93 468,19	735 422,17
Année	6	28 732,11	75 252,39	103 984,50	839 406,68
Année	7	29 450,42	86 540,25	115 990,67	955 397,34
Année	8	30 186,68	99 521,29	129 707,96	1 085 105,31
Année	9	30 941,34	114 449,48	145 390,82	1 230 496,13
Année	10	31 714,88	131 616,90	163 331,78	1 393 827,91
Année	11	32 507,75	151 359,44	183 867,19	1 577 695,09
Année	12	33 320,44	174 063,35	207 383,80	1 785 078,89
Année	13	34 153,45	200 172,86	234 326,31	2 019 405,20
Année	14	35 007,29	230 198,78	265 206,07	2 284 611,27
Année	15	35 882,47	264 728,60	300 611,07	2 585 222,35
Année	16	36 779,53	304 437,89	341 217,43	2 926 439,77
Année	17	37 699,02	350 103,58	387 802,60	3 314 242,37
Année	18	38 641,50	402 619,11	441 260,61	3 755 502,98
Année	19	39 607,54	463 011,98	502 619,51	4 258 122,49
Année	20	40 597,72	532 463,78	573 061,50	4 831 183,99
Année	21	41 612,67	612 333,34	653 946,01	5 485 130,00
Année	22	42 652,98	704 183,34	746 836,33	6 231 966,32
Année	23	43 719,31	809 810,84	853 530,15	7 085 496,48
Année	24	44 812,29	931 282,47	976 094,76	8 061 591,24
Année	25	45 932,60	1 070 974,84	1 116 907,44	9 178 498,68
Année	26	47 080,91	1 231 621,07	1 278 701,98	10 457 200,66
Année	27	48 257,94	1 416 364,23	1 464 622,16	11 921 822,82
Année	28	49 464,38	1 628 818,86	1 678 283,25	13 600 106,07
Année	29	50 700,99	1 873 141,69	1 923 842,69	15 523 948,75
Année	30	51 968,52	2 154 112,95	2 206 081,46	17 730 030,22
Total sur 30 ans		1 114 909	16 265 441	17 380 350	17 730 030
					3581

		2 Chaufferie gaz collective			
		P2+P3	P1 Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> —————▶			585 330,15
Année	1	28 872,86	24 422,09	53 294,95	638 625,10
Année	2	29 594,69	28 085,40	57 680,08	696 305,18
Année	3	30 334,55	32 298,21	62 632,76	758 937,95
Année	4	31 092,92	37 142,94	68 235,86	827 173,80
Année	5	31 870,24	42 714,38	74 584,62	901 758,42
Année	6	32 667,00	49 121,54	81 788,53	983 546,96
Année	7	33 483,67	56 489,77	89 973,44	1 073 520,40
Année	8	34 320,76	64 963,23	99 284,00	1 172 804,39
Année	9	35 178,78	74 707,72	109 886,50	1 282 690,89
Année	10	36 058,25	85 913,88	121 972,13	1 404 663,02
Année	11	36 959,71	98 800,96	135 760,67	1 540 423,68
Année	12	37 883,70	113 621,10	151 504,80	1 691 928,49
Année	13	38 830,79	130 664,27	169 495,06	1 861 423,55
Année	14	39 801,56	150 263,91	190 065,47	2 051 489,01
Année	15	40 796,60	172 803,49	213 600,09	2 265 089,11
Année	16	41 816,52	198 724,02	240 540,53	2 505 629,64
Année	17	42 861,93	228 532,62	271 394,55	2 777 024,19
Année	18	43 933,48	262 812,51	306 745,99	3 083 770,18
Année	19	45 031,81	302 234,39	347 266,20	3 431 036,38
Année	20	46 157,61	347 569,55	393 727,16	3 824 763,54
Année	21	47 311,55	399 704,98	447 016,53	4 271 780,07
Année	22	48 494,34	459 660,73	508 155,07	4 779 935,14
Année	23	49 706,70	528 609,84	578 316,53	5 358 251,67
Année	24	50 949,36	607 901,31	658 850,68	6 017 102,34
Année	25	52 223,10	699 086,51	751 309,61	6 768 411,95
Année	26	53 528,68	803 949,48	857 478,16	7 625 890,11
Année	27	54 866,89	924 541,91	979 408,80	8 605 298,91
Année	28	56 238,57	1 063 223,19	1 119 461,76	9 724 760,67
Année	29	57 644,53	1 222 706,67	1 280 351,20	11 005 111,87
Année	30	59 085,64	1 406 112,67	1 465 198,31	12 470 310,18
Total sur 30 ans		1 267 597	10 617 383	11 884 980	12 470 310

		3				
		Pac Air/Eau collective + chauffage électrique				
		P2+P3	P1Elec	P1Gaz	Total annuel	t CO2/an
Année	0	<i>Investissement</i> →				586 787,00
Année	1	39 674,19	7 528,69	2 032,39	49 235,27	15,90
Année	2	40 666,04	8 281,56	2 337,25	51 284,85	15,90
Année	3	41 682,69	9 109,72	2 687,84	53 480,24	15,90
Année	4	42 724,76	10 020,69	3 091,01	55 836,46	15,90
Année	5	43 792,88	11 022,76	3 554,66	58 370,30	15,90
Année	6	44 887,70	12 125,03	4 087,86	61 100,60	15,90
Année	7	46 009,89	13 337,53	4 701,04	64 048,47	15,90
Année	8	47 160,14	14 671,29	5 406,20	67 237,63	15,90
Année	9	48 339,15	16 138,42	6 217,13	70 694,69	15,90
Année	10	49 547,62	17 752,26	7 149,70	74 449,58	15,90
Année	11	50 786,31	19 527,48	8 222,15	78 535,95	15,90
Année	12	52 055,97	21 480,23	9 455,48	82 991,68	15,90
Année	13	53 357,37	23 628,26	10 873,80	87 859,42	15,90
Année	14	54 691,31	25 991,08	12 504,87	93 187,25	15,90
Année	15	56 058,59	28 590,19	14 380,60	99 029,37	15,90
Année	16	57 460,05	31 449,21	16 537,69	105 446,95	15,90
Année	17	58 896,55	34 594,13	19 018,34	112 509,02	15,90
Année	18	60 368,97	38 053,54	21 871,09	120 293,60	15,90
Année	19	61 878,19	41 858,90	25 151,75	128 888,84	15,90
Année	20	63 425,15	46 044,79	28 924,52	138 394,45	15,90
Année	21	65 010,78	50 649,26	33 263,19	148 923,23	15,90
Année	22	66 636,05	55 714,19	38 252,67	160 602,91	15,90
Année	23	68 301,95	61 285,61	43 990,58	173 578,13	15,90
Année	24	70 009,50	67 414,17	50 589,16	188 012,83	15,90
Année	25	71 759,73	74 155,59	58 177,54	204 092,86	15,90
Année	26	73 553,73	81 571,15	66 904,17	222 029,04	15,90
Année	27	75 392,57	89 728,26	76 939,79	242 060,62	15,90
Année	28	77 277,38	98 701,09	88 480,76	264 459,23	15,90
Année	29	79 209,32	108 571,20	101 752,87	289 533,39	15,90
Année	30	81 189,55	119 428,32	117 015,80	317 633,67	15,90
Total sur 30 ans		1 741 804	1 238 425	883 572	3 863 801	477

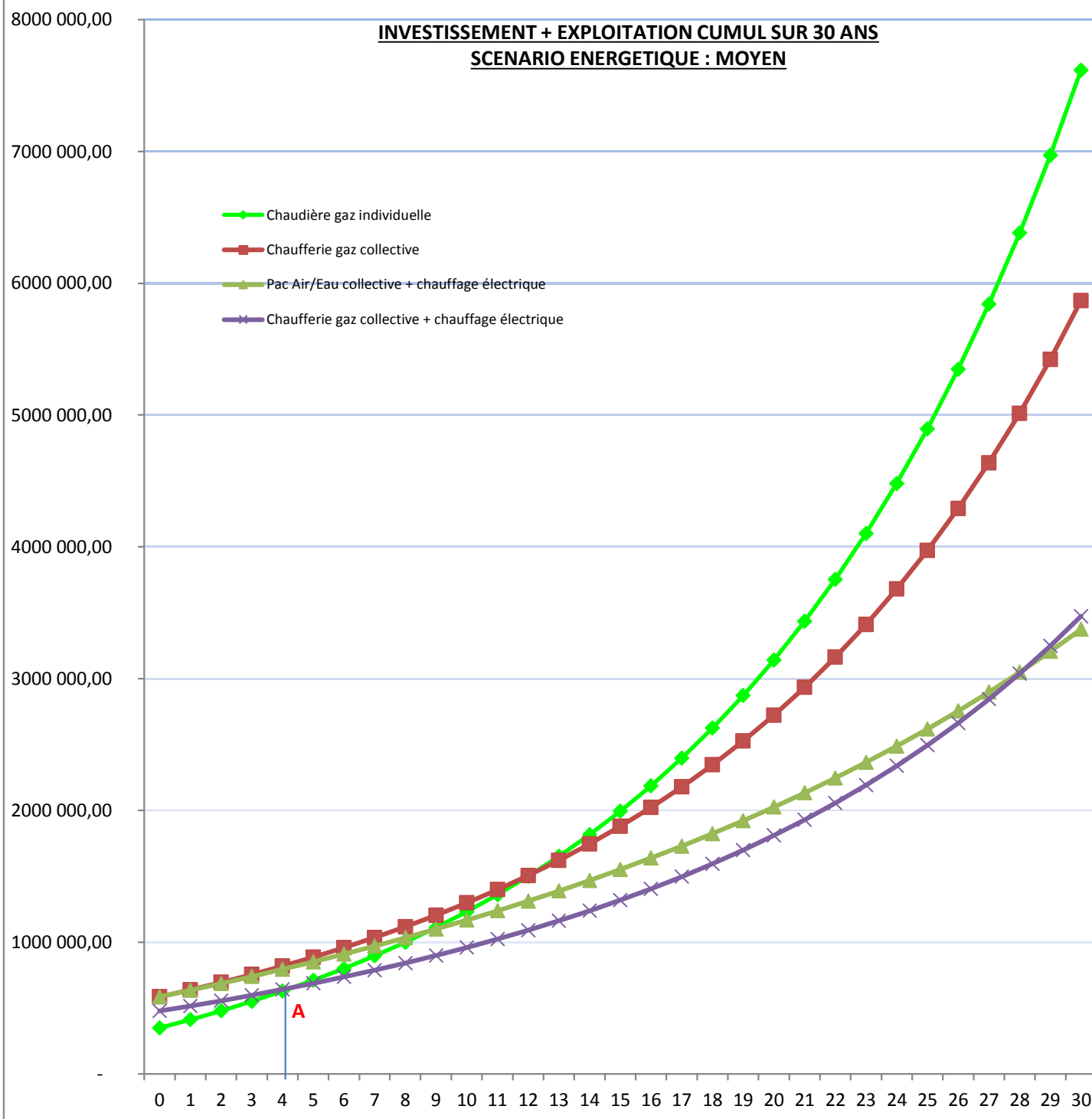
		4					
		Chaufferie gaz collective + chauffage électrique					
		P2+P3	P1 Elec	P1Gaz	Total annuel	Total cumulé	t CO2/an
Année	0	Investissement →				478 119,15	
Année	1	23 767,58	5 547,63	8 681,87	37 997,08	516 116,23	45,50
Année	2	24 361,77	6 102,40	9 984,15	40 448,32	556 564,55	45,50
Année	3	24 970,81	6 712,64	11 481,78	43 165,22	599 729,78	45,50
Année	4	25 595,08	7 383,90	13 204,04	46 183,02	645 912,80	45,50
Année	5	26 234,96	8 122,29	15 184,65	49 541,90	695 454,70	45,50
Année	6	26 890,83	8 934,52	17 462,35	53 287,70	748 742,40	45,50
Année	7	27 563,10	9 827,97	20 081,70	57 472,77	806 215,17	45,50
Année	8	28 252,18	10 810,77	23 093,95	62 156,90	868 372,07	45,50
Année	9	28 958,49	11 891,84	26 558,05	67 408,38	935 780,45	45,50
Année	10	29 682,45	13 081,03	30 541,75	73 305,23	1 009 085,68	45,50
Année	11	30 424,51	14 389,13	35 123,02	79 936,66	1 089 022,34	45,50
Année	12	31 185,12	15 828,04	40 391,47	87 404,64	1 176 426,97	45,50
Année	13	31 964,75	17 410,85	46 450,19	95 825,79	1 272 252,76	45,50
Année	14	32 763,87	19 151,93	53 417,72	105 333,52	1 377 586,28	45,50
Année	15	33 582,97	21 067,13	61 430,38	116 080,47	1 493 666,75	45,50
Année	16	34 422,54	23 173,84	70 644,93	128 241,31	1 621 908,06	45,50
Année	17	35 283,10	25 491,22	81 241,67	142 016,00	1 763 924,06	45,50
Année	18	36 165,18	28 040,35	93 427,92	157 633,45	1 921 557,51	45,50
Année	19	37 069,31	30 844,38	107 442,11	175 355,80	2 096 913,31	45,50
Année	20	37 996,04	33 928,82	123 558,43	195 483,29	2 292 396,60	45,50
Année	21	38 945,94	37 321,70	142 092,19	218 359,84	2 510 756,44	45,50
Année	22	39 919,59	41 053,87	163 406,02	244 379,48	2 755 135,92	45,50
Année	23	40 917,58	45 159,26	187 916,92	273 993,76	3 029 129,69	45,50
Année	24	41 940,52	49 675,18	216 104,46	307 720,17	3 336 849,85	45,50
Année	25	42 989,04	54 642,70	248 520,13	346 151,87	3 683 001,72	45,50
Année	26	44 063,76	60 106,97	285 798,15	389 968,88	4 072 970,60	45,50
Année	27	45 165,36	66 117,67	328 667,87	439 950,90	4 512 921,50	45,50
Année	28	46 294,49	72 729,43	377 968,06	496 991,98	5 009 913,48	45,50
Année	29	47 451,85	80 002,38	434 663,26	562 117,49	5 572 030,97	45,50
Année	30	48 638,15	88 002,61	499 862,75	636 503,52	6 208 534,49	45,50
Total sur 30 ans		1 043 461	912 552	3 774 402	5 730 415	6 208 534	1365

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



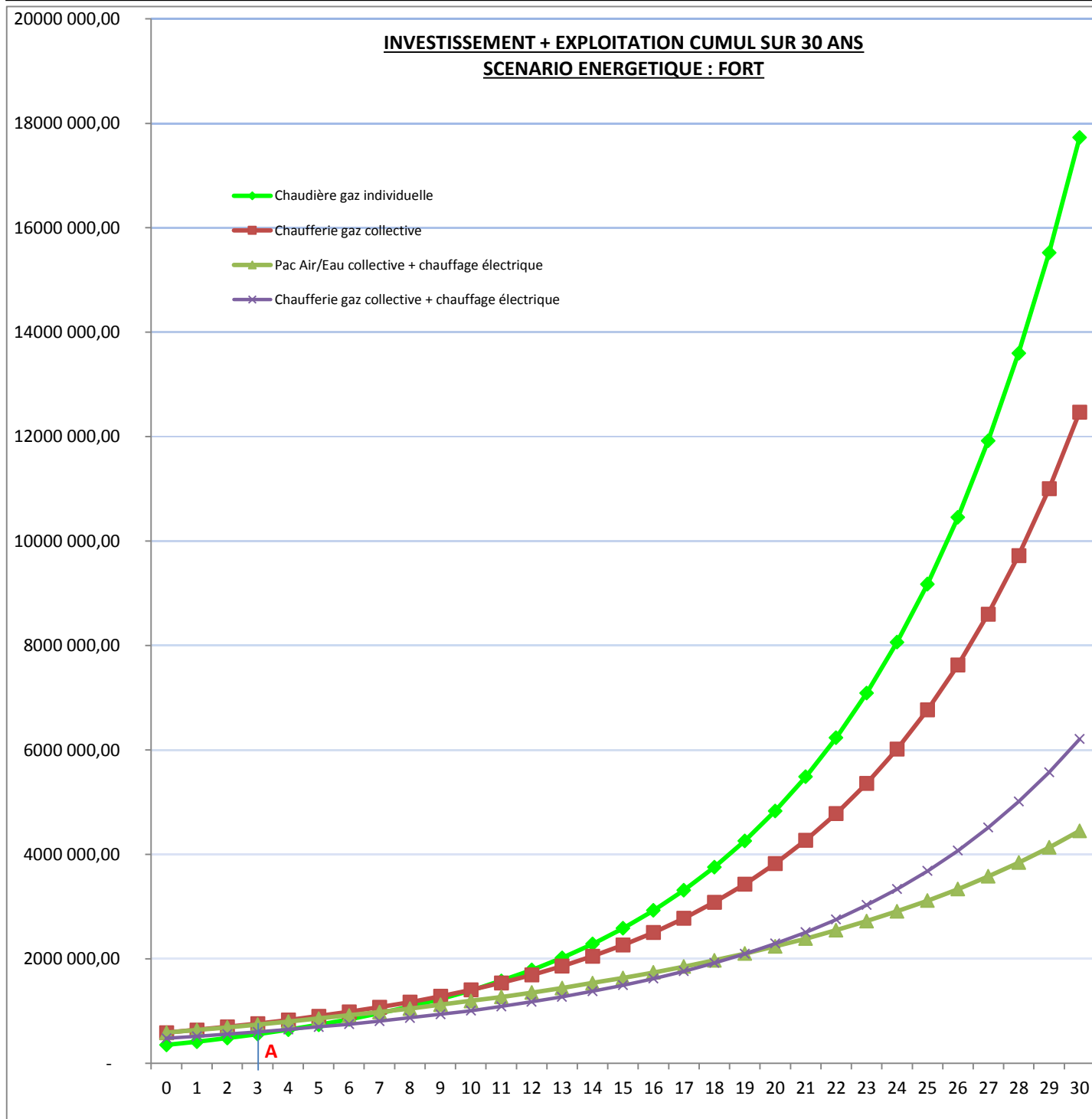
A : La solution ECS chaudière gaz collective avec chauffage électrique est rentabilisée par rapport à la solution chaudière individuelle par un P1+P2+P3 plus performant sur 4 ans environ.

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



A : La solution ECS chaudière gaz collective avec chauffage électrique est rentabilisée par rapport à la solution chaudière individuelle par un P1+P2+P3 plus performant sur 4 ans environ.

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

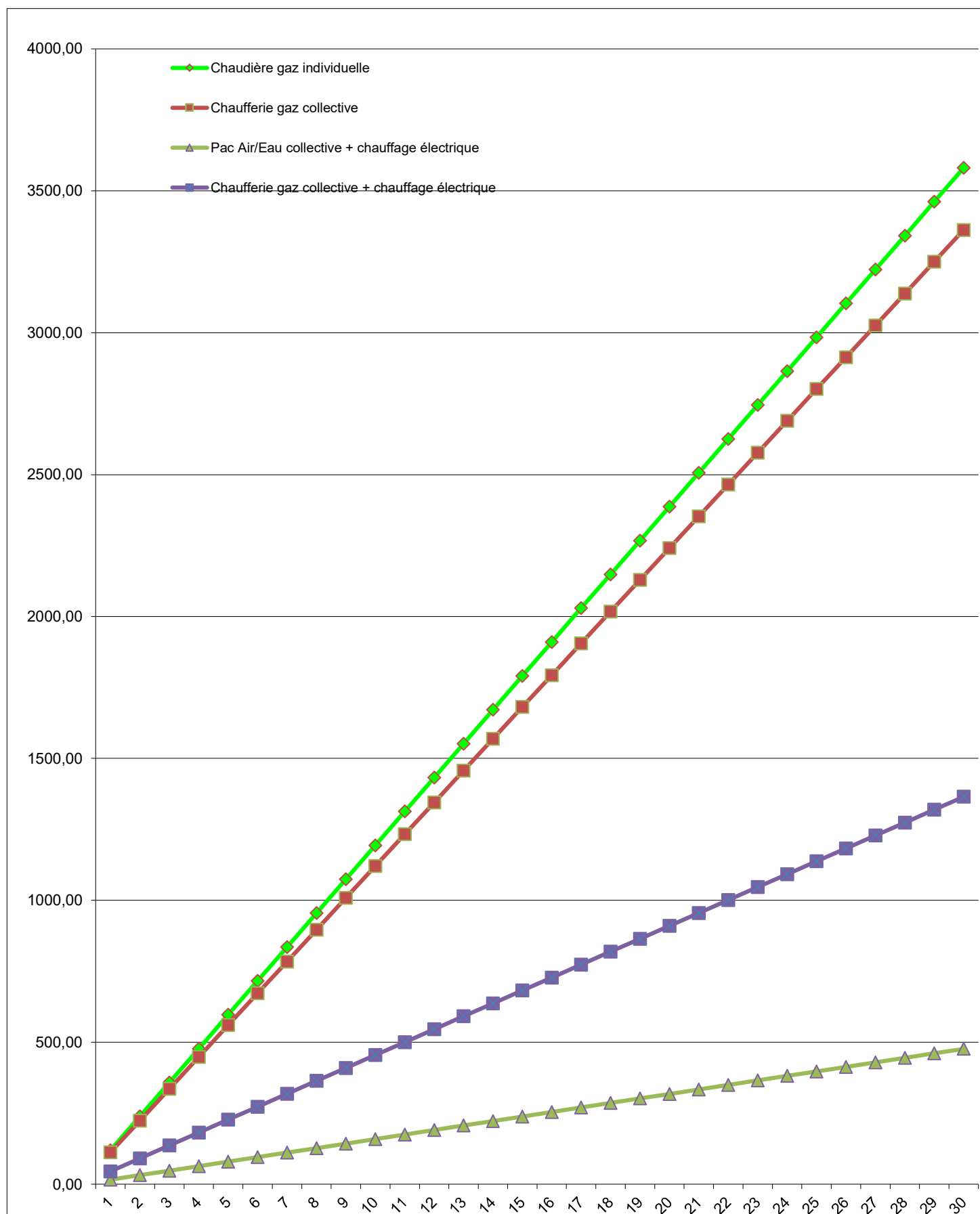


A : La solution ECS chaudière gaz collective avec chauffage électrique est rentabilisée par rapport à la solution chaudière individuelle par un P1+P2+P3 plus performant sur 3 ans environ.

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	119,36	112,07	15,90	45,50
Année 2	238,72	224,14	31,80	91,00
Année 3	358,08	336,20	47,70	136,49
Année 4	477,45	448,27	63,59	181,99
Année 5	596,81	560,34	79,49	227,49
Année 6	716,17	672,41	95,39	272,99
Année 7	835,53	784,48	111,29	318,48
Année 8	954,89	896,55	127,19	363,98
Année 9	1074,25	1008,61	143,09	409,48
Année 10	1193,62	1120,68	158,98	454,98
Année 11	1312,98	1232,75	174,88	500,47
Année 12	1432,34	1344,82	190,78	545,97
Année 13	1551,70	1456,89	206,68	591,47
Année 14	1671,06	1568,95	222,58	636,97
Année 15	1790,42	1681,02	238,48	682,46
Année 16	1909,79	1793,09	254,37	727,96
Année 17	2029,15	1905,16	270,27	773,46
Année 18	2148,51	2017,23	286,17	818,96
Année 19	2267,87	2129,30	302,07	864,46
Année 20	2387,23	2241,36	317,97	909,95
Année 21	2506,59	2353,43	333,87	955,45
Année 22	2625,96	2465,50	349,77	1000,95
Année 23	2745,32	2577,57	365,66	1046,45
Année 24	2864,68	2689,64	381,56	1091,94
Année 25	2984,04	2801,71	397,46	1137,44
Année 26	3103,40	2913,77	413,36	1182,94
Année 27	3222,76	3025,84	429,26	1228,44
Année 28	3342,13	3137,91	445,16	1273,93
Année 29	3461,49	3249,98	461,05	1319,43
Année 30	3581	3362	477	1365

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)

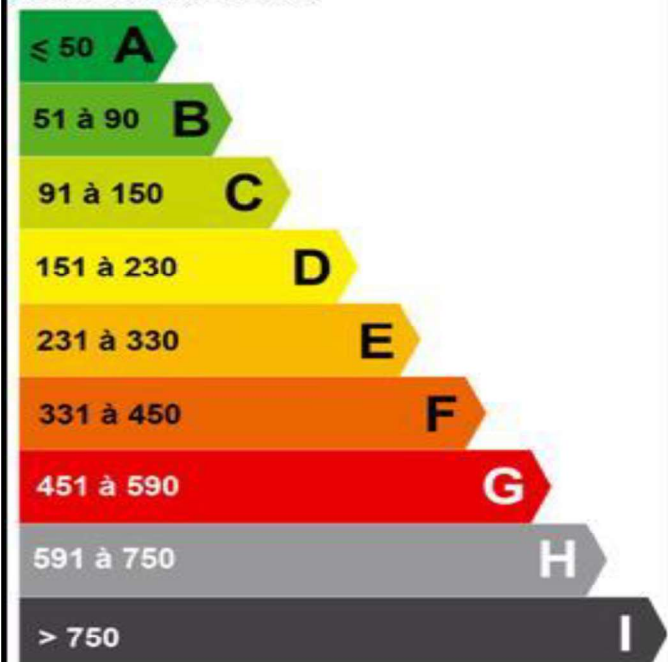
Energie :

Consommation réelle :

Chaudière gaz individuelle

Gaz
94,95

Bâtiment économe



kWh_{EP}/m².an



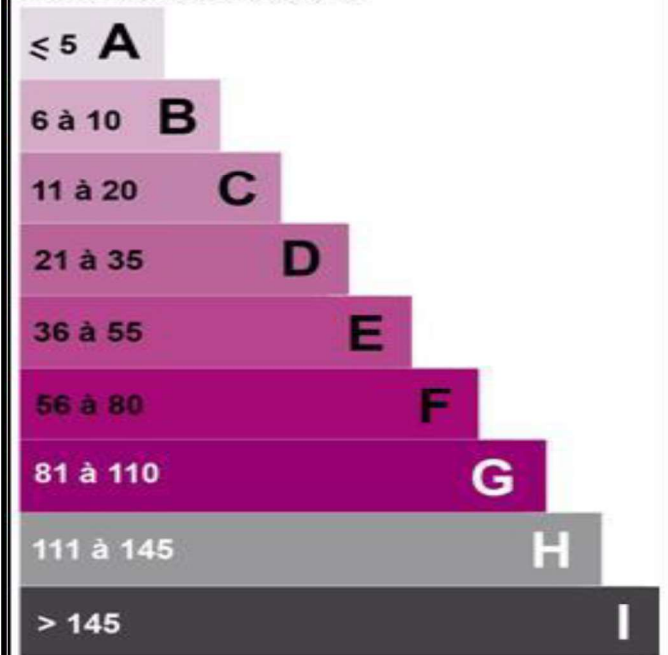
Emission de Gaz à effet de serre (GES)

Energie :

Estimation des émissions :

Gaz
22,22

Faible émission de GES



kg_{éqCO2}/m².an



INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE

Solution No 2

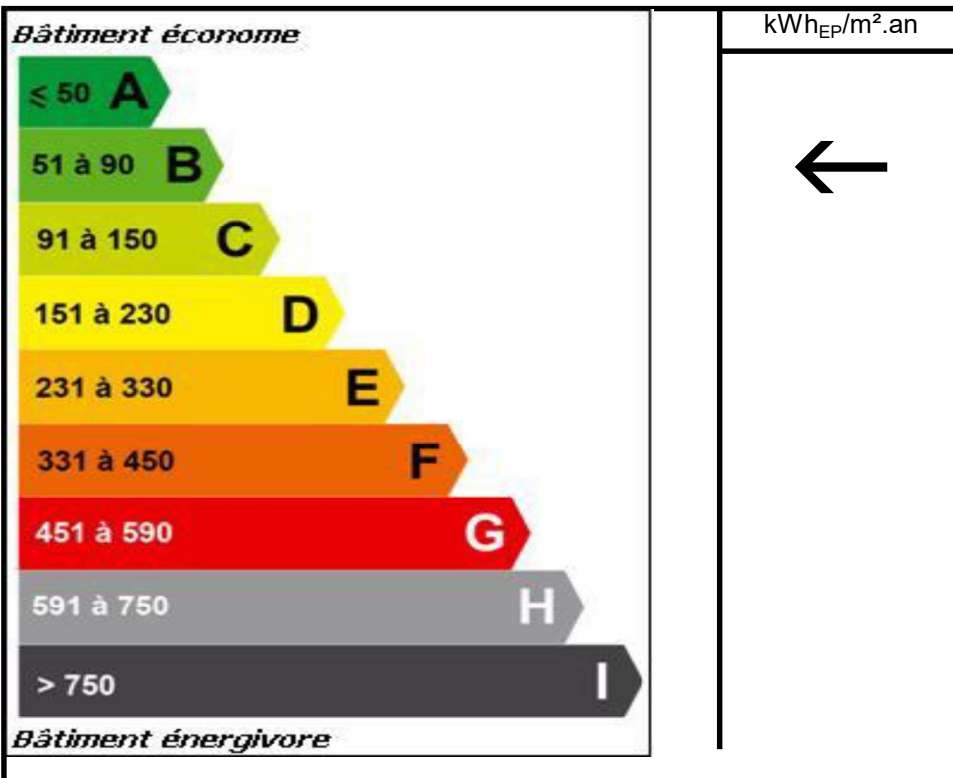
Consommation énergétique (en énergie primaire)

Energie :

Consommation réelle :

Chaudière gaz collective

Gaz
89,15

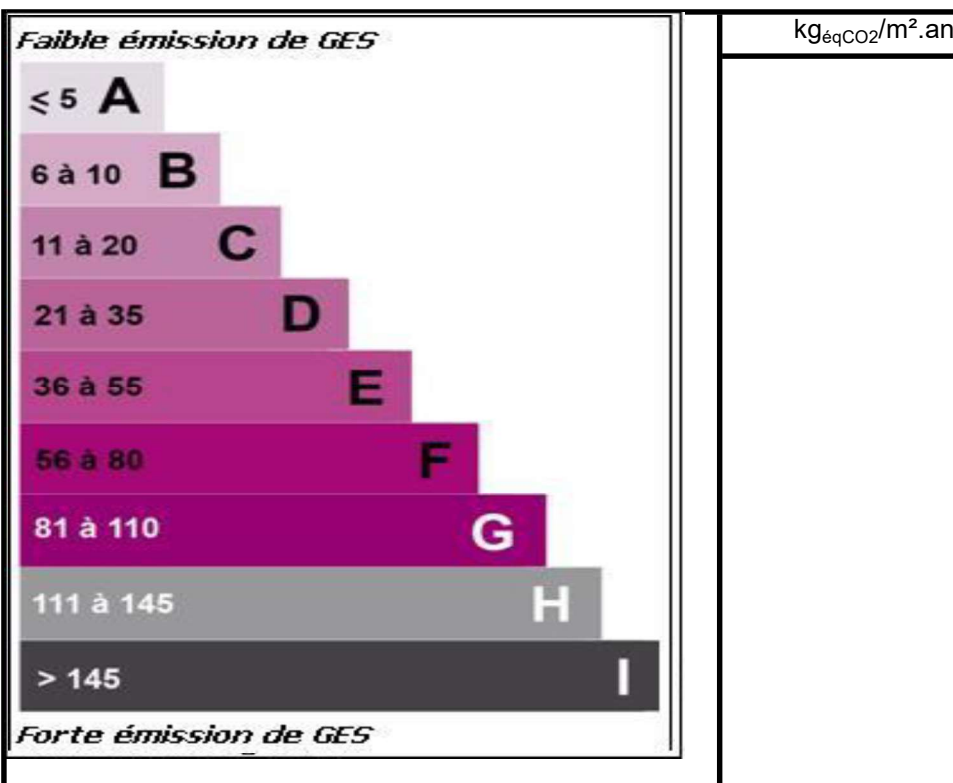


Emission de Gaz à effet de serre (GES)

Energie :

Estimation des émissions :

Gaz
20,86



INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE

Solution No 3

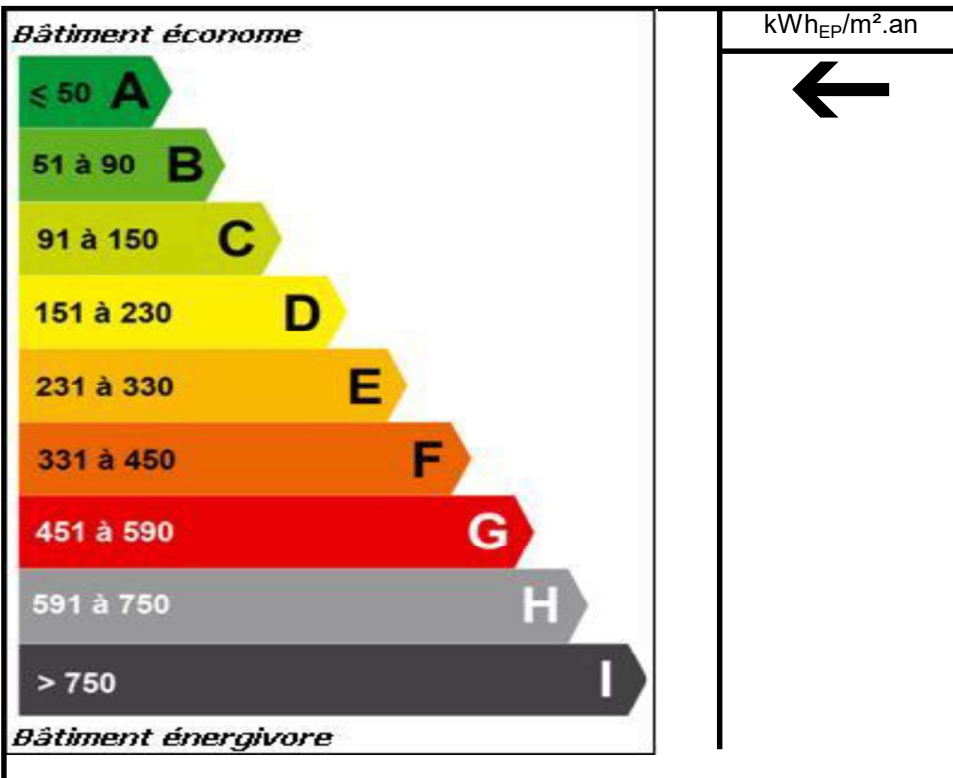
Consommation énergétique (en énergie primaire)

Energie :

Consommation réelle :

Pac Air/Eau collective + chauffage électrique

Elec
48,30

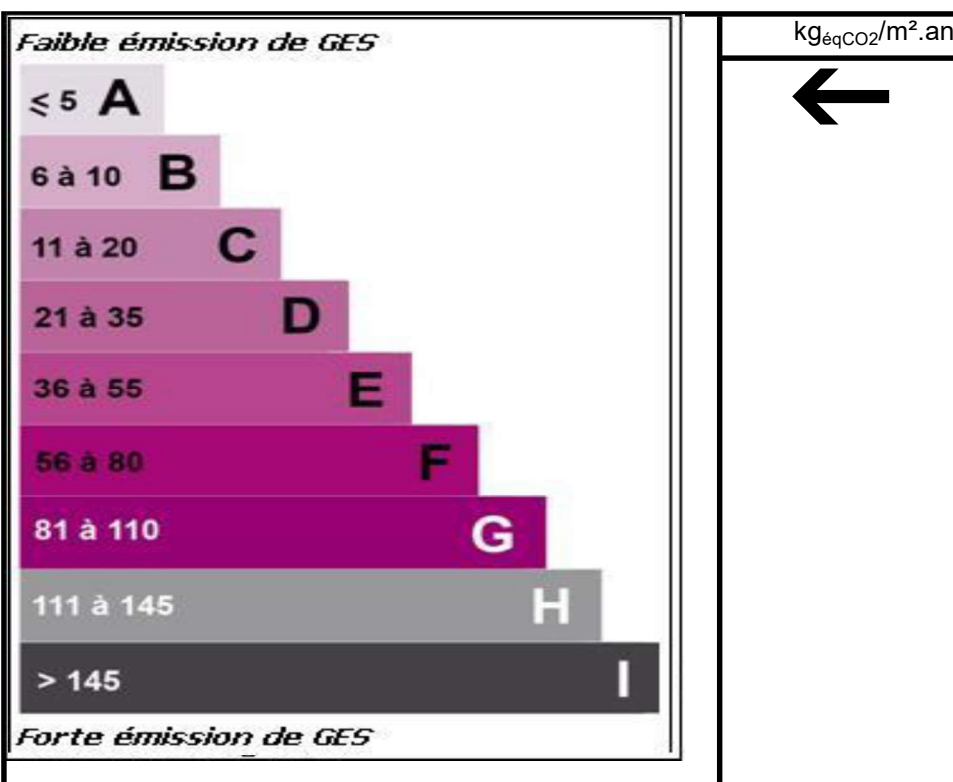


Emission de Gaz à effet de serre (GES)

Energie :

Estimation des émissions :

Elec
2,96



INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE

Solution No 4

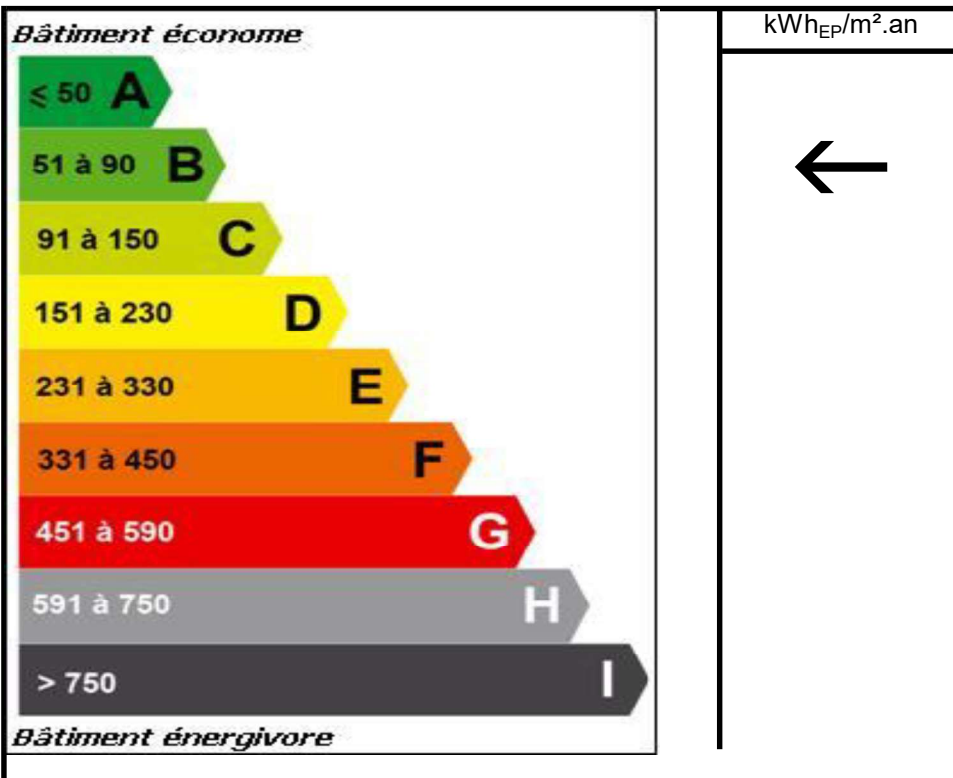
Consommation énergétique (en énergie primaire)

Energie :

Consommation réelle :

Chaudière gaz collective + chauffage électrique

Gaz et Elec
59,07

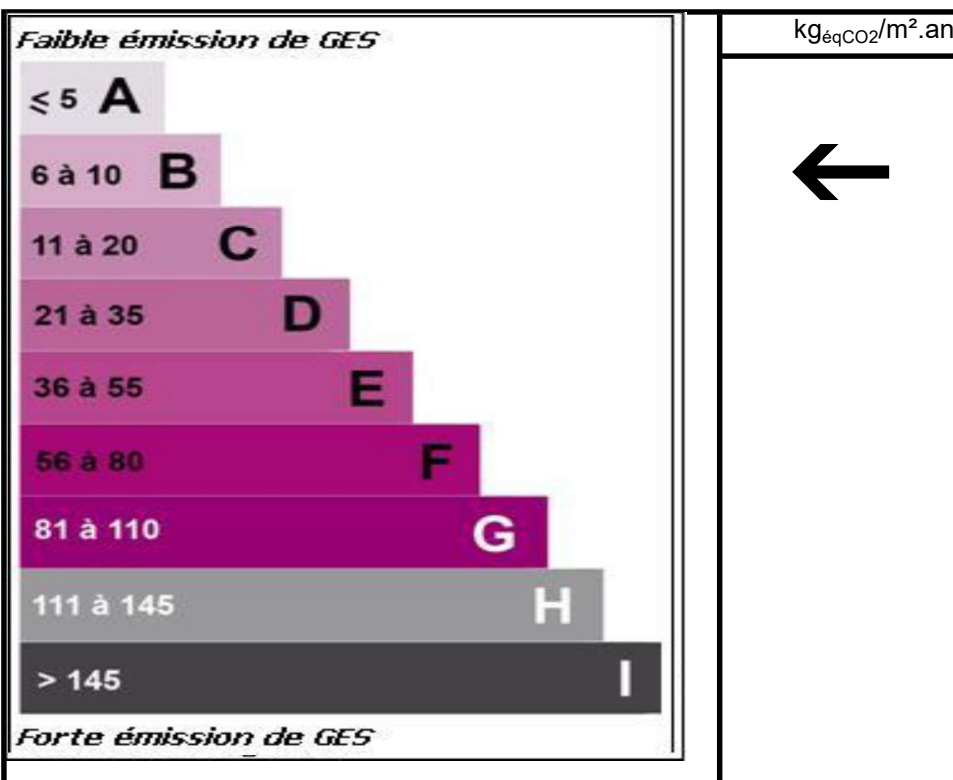


Emission de Gaz à effet de serre (GES)

Energie :

Estimation des émissions :

Gaz et Elec
8,47



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 50 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 50 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 avantageux aussi bien au niveau environnemental que du point de vu financier.

La solution No 3 : chauffage électrique et production d'ECS par PAC Air/Eau collective est la plus avantageuse du poit de vue environnemental. Du fait d'un investissement supérieur, sa rentabilité se révèle seulement dans le long terme dans le cas d'une forte hausse du coup des énergies.

Malgrès 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 C02 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 ou la solution chauffage électrique et production d'ECS par PAC AIR/EAU sont les plus intéressantes pour le Maître d'Ouvrage.