



COMMISSION DE REGULATION DE L'ENERGIE EN REGION DE BRUXELLES- CAPITALE

Rapport

BRUGEL-RAPP-20101008-11

**sur le rendement annuel d'exploitation des installations de
cogénération**

pour l'année 2009

**Etabli en application de l'article 30bis §2 3° de l'ordonnance
électricité.**

8 octobre 2010

Table des matières

0	Contexte juridique de ce rapport.....	3
1	Historique de la mise en service et de la certification des installations de cogénération en RBC	4
2	Rendements des installations de cogénération en 2009.....	7
2.1	Détail du fonctionnement durant l'année 2009.....	8
2.1.1	Nombre d'installations en service durant l'année.....	8
2.1.2	Evolution des rendements durant l'année.....	9
3	Evolution des rendements depuis 2007.....	10
4	Evolution des rendements en fonction de la puissance électrique de la cogénération.....	12
5	Conclusions.....	13

Table des images

Figure 1:	Historique du nombre d'installations de cogénération en service et certifiées, depuis octobre 1999.....	6
Figure 2:	Nombre d'installations en service durant l'année 2009	8
Figure 3:	Rendement des installations durant l'année 2009 (η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total).....	9
Figure 4:	Evolution des rendements moyens des installations de cogénération de 2007 à 2009 (η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total).....	11
Figure 5:	Rendements moyens 2009 des installations de cogénération en fonction de la puissance électrique (P_e = puissance électrique, η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total)	12

Table des tableaux

Tableau 1 :	Liste des installations de cogénération (G = Gaz naturel, B = Biocarburant = huile de colza, P_e = Puissance électrique, P_{th} = Puissance thermique).....	4
Tableau 2 :	Rendement des installations de cogénération en 2009 (G = Gaz naturel, B = Biocarburant = huile de colza, P_e = Puissance électrique, P_{th} = Puissance thermique, η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total).....	7
Tableau 3 :	Evolution des rendements des installations de cogénération de 2007 à 2009 (η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total).....	10

0 Contexte juridique de ce rapport

En vertu de l'article 30bis, §2, 3° de l'ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité en Région de Bruxelles-Capitale, la Commission doit :

« publier annuellement un rapport concernant les résultats du contrôle effectué par les chargés de mission sur les rendements annuels d'exploitation des installations visées à l'article 2, 6°bis »

L'article 30octies, §9, 1° précise également que :

« ...§ 9. Les chargés de mission sont investis des tâches suivantes :

1° contrôler les rendements annuels d'exploitation des installations visées à l'article 2, 6°bis et soumettre à ce sujet un rapport à la Commission; »

Le présent document répond à cette obligation.

I Historique de la mise en service et de la certification des installations de cogénération en RBC

Au 31/12/2009, 37 installations de cogénération, pour lesquels un dossier de certification a été introduit chez BRUGEL, étaient en service en Région de Bruxelles-Capitale.

12 installations ont été mises en service en 2009 :

- Spirifer
- ACP Les Floralies
- Basilique
- Quai C5
- Beauté & Vie
- Habitation Moderne
- EEBIC
- Administration Communale d'Auderghem cogen 1
- Administration Communale d'Auderghem cogen 2
- Tubelite
- Ets. Van den Berg
- Atomium

Une installation a été mise hors service dans le courant de 2009, suite à la fin du contrat avec le client et la fin de la période de 10 ans d'octroi de Certificats Verts :

- Aéropolis

Le tableau I liste toutes les installations de cogénération ayant une date de mise en service antérieure au 31/12/2009, pour lesquels un dossier de certification a été introduit chez BRUGEL.

Installation		Date de Mise en Service	Date de Certification	P _e [kW]	P _{th} [kW]
010 Aeropolis	G	01/11/1999	17/12/2004	574	695
007 Pachéco	G	01/01/2000	17/12/2004	510	708
005 Abbatoirs	G	01/02/2000	17/12/2004	536	732
002 Quai des Usines	G	01/11/2000	17/12/2004	2668	3350
006 Arts et Métiers	G	01/10/2001	17/12/2004	606	723
004 Centre Monnaie	G	01/12/2001	17/12/2004	605	723
009 Villas de Ganshoren	G	01/12/2001	17/12/2004	606	723
008 Brugmann	G	01/02/2003	17/12/2004	2950	3670
014 Clinique St-Anne	G	01/02/2003	10/02/2006	122	204
001 ULB Solbosch	G	02/02/2003	17/12/2004	3033	3987
011 AZ VUB	G	01/10/2003	17/12/2004	3062	3888

Installation		Date de Mise en Service	Date de Certification	P _e [kW]	P _{th} [kW]
003 Vlaams Parlement	G	01/09/2004	17/12/2004	341	476
013 Hopital Militaire NOH	G	29/06/2005	01/02/2006	302	459
021 Ecole Royale Militaire	G	01/12/2005	02/08/2006	138	220
023 Esseghem 2	G	01/12/2005	15/09/2006	139	207
022 Esseghem 1	G	01/12/2005	15/09/2006	139	207
027 Hotel Amigo	G	14/03/2007	03/04/2007	196	279
034 La Sauvenière	B	23/04/2007	19/06/2007	50	88
042 Jardins d'Alexandre	B	01/06/2007	10/12/2007	25	41
030 Solvay - Centre 1	G	01/01/2008	14/01/2008	1100	1700
030 Solvay - Centre 2	G	01/01/2008	14/01/2008	1100	1700
018 LEX2000	G	01/01/2008	16/05/2007	408	608
141 Centre Sportif de WSP	G	15/06/2008	05/01/2009	143	203
184 Citroën Yser	B	02/11/2008	30/01/2009	60	104
353 D'leteren	G	01/12/2008	29/04/2009	357	510
772 Molenbeek Sport	G	15/12/2008	25/09/2009	10	22,5
196 Spirifer	G	16/01/2009	30/01/2009	48	77
324 ACP Les Floralties	G	01/03/2009	01/04/2009	70	114
251 Basilique	G	01/04/2009	15/05/2009	43	72
910 Quai C5	G	01/10/2009	09/11/2009	137	203
215 Beauté & Vie Bruxelles	G	13/10/2009	01/12/2009	6	11,7
887 Habitation Moderne	B	16/10/2009	02/12/2009	30	54
537 EEBC	G	01/11/2009	02/12/2009	50	79
953 Administration Communale d'Auderghem Cogen 1	B	15/11/2009	02/12/2009	25	44
953 Administration Communale d'Auderghem Cogen 2	B	15/11/2009	02/12/2009	25	44
888 Tubelite	G	15/11/2009	02/12/2009	7,5	19
211 Ets Van Den Berg	G	01/12/2009	15/01/2010	15	30
795 Atomium	G	25/12/2009	15/01/2010	12	27
Totaux :				20.249	27.002

Tableau I : Liste des installations de cogénération (G = Gaz naturel, B = Biocarburant = huile de colza, P_e = Puissance électrique, P_{th} = Puissance thermique)

La figure 1 illustre l'historique du nombre d'installations mises en service et certifiées depuis octobre 1999.

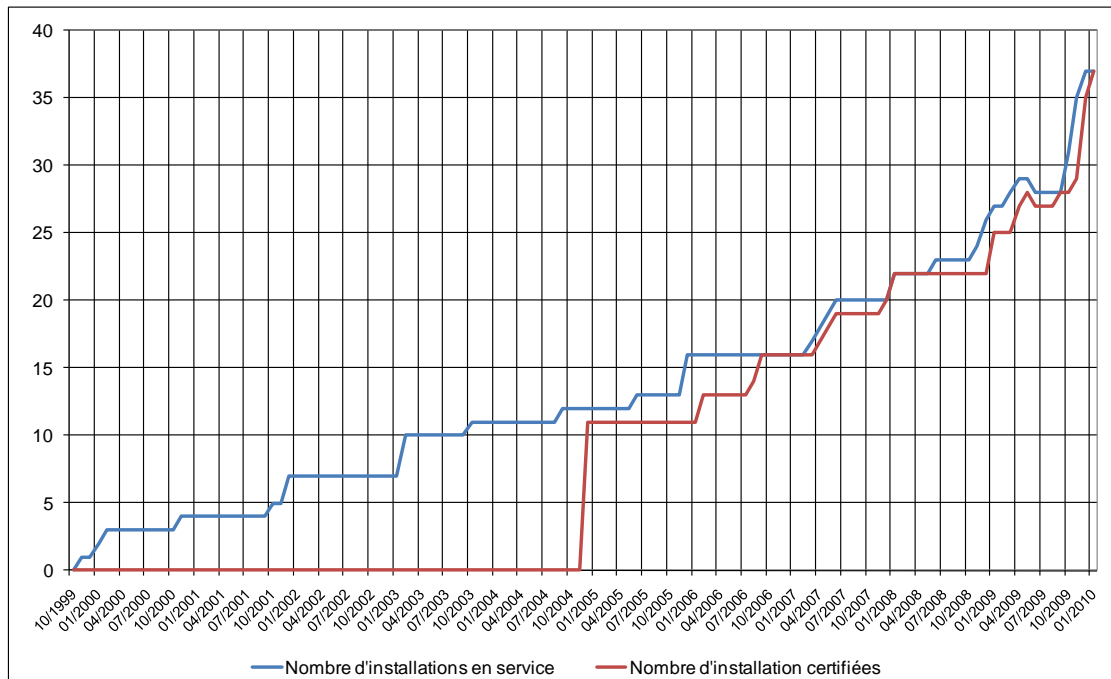


Figure 1: Historique du nombre d'installations de cogénération en service et certifiées, depuis octobre 1999

Les premières certifications ont été effectuées en décembre 2004, après l'entrée en vigueur de l'Arrêté du 6 mai 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la promotion de l'électricité verte et de la cogénération de qualité.

La certification d'une installation est toujours postérieure à sa mise en service. Le délai entre la mise en service et l'introduction du dossier de demande de certification, l'analyse du dossier, l'éventuelle mise en conformité de l'installation et la fourniture d'informations complémentaires sont les principaux facteurs qui influencent le délai entre la mise en service et la certification d'une installation.

2 Rendements des installations de cogénération en 2009

Les rendements annuels des installations de cogénération à Bruxelles sont calculés sur base des informations transmises par les producteurs dans le cadre de l'octroi des certificats verts. Chaque fin de trimestre, les index de production électrique, de production de chaleur et de consommation sont communiqués à BRUGEL. Les rendements ci-dessous sont, par ailleurs, calculés sur base de la production **nette** d'électricité et la production **utile** de chaleur.

Les données sur les rendements 2009 des 8 installations de cogénération ci-dessous ne sont pas reprises dans les tableaux et graphiques du présent rapport pour différentes raisons, notamment un nombre d'heures de fonctionnement en 2009 très faible, problèmes de réglage et/ou de rendements et certification en 2010.

- Molenbeek Sport
- Basilique
- Beauté & Vie
- Habitation Moderne
- Administration Communale d'Auderghem cogen I
- Tubelite
- Ets. Van den Berg
- Atomium

On retrouve les données sur les rendements 2009 des installations, à l'exclusion de celles citées ci-dessus, dans le tableau 2 :

Installation		Date de Mise en Service	P_e [kW]	P_{th} [kW]	η_e 2009 [%]	η_{th} 2009 [%]	η_{tot} 2009 [%]
010 Aeropolis	G	1/11/1999	574	695	34,07	45,28	79,35
007 Pachéco	G	1/01/2000	510	708	33,17	44,42	77,59
005 Abbatoirs	G	1/02/2000	536	732	30,76	52,75	83,51
002 Quai des Usines	G	1/11/2000	2668	3350	34,66	44,67	79,33
006 Arts et Métiers	G	1/10/2001	606	723	34,99	47,51	82,51
004 Centre Monnaie	G	1/12/2001	605	723	33,42	47,28	80,71
009 Villas de Ganshoren	G	1/12/2001	606	723	36,39	50,07	86,47
008 Brugmann	G	1/02/2003	2950	3670	35,24	45,56	80,79
014 Clinique St-Anne	G	1/02/2003	122	204	31,84	49,97	81,81
001 ULB Solbosch	G	2/02/2003	3033	3987	35,92	45,09	81,00
011 AZ VUB	G	1/10/2003	3062	3888	35,40	42,61	78,02
003 Vlaams Parlement	G	1/09/2004	341	476	32,83	49,89	82,73
013 Hopital Militaire NOH	G	29/06/2005	302	459	30,39	55,58	85,96
021 Ecole Royale Militaire	G	1/12/2005	138	220	32,73	52,09	84,82
023 Essegheem 2	G	1/12/2005	139	207	32,84	51,79	84,63
022 Essegheem 1	G	1/12/2005	139	207	32,78	51,91	84,70
027 Hotel Amigo	G	14/03/2007	196	279	33,46	49,64	83,10
034 La Sauvenière	B	23/04/2007	50	88	31,99	59,64	91,63

042 Jardins d'Alexandre	B	1/06/2007	25	41	31,05	54,20	85,25
030 Solvay - Centre 1	G	1/01/2008	1100	1700	32,92	50,19	83,11
030 Solvay - Centre 2	G	1/01/2008	1100	1700	32,99	44,50	77,49
018 LEX2000	G	1/01/2008	408	608	33,82	49,20	83,02
141 Centre Sportif de WSP	G	15/06/2008	143	203	32,09	51,80	83,89
184 Citroën Yser	B	2/11/2008	60	104	31,53	53,77	85,30
353 D'Ieteren	G	1/12/2008	357	510	35,08	53,53	88,61
196 Spirifer	G	16/01/2009	48	77	26,26	59,78	86,04
324 ACP Les Floralies	G	1/03/2009	70	114	31,41	56,23	87,64
910 Quai C5	G	1/10/2009	137	203	32,90	48,93	81,83
537 EEBIC	G	1/11/2009	50	79	32,22	58,50	90,73
953 Administration Communale d'Auderghem Cogen 2	B	15/11/2009	25	44	29,57	43,52	73,09
Totaux et moyennes :			20.100	26.722	32,82	50,33	83,15

Tableau 2 : Rendement des installations de cogénération en 2009 (G = Gaz naturel, B = Biocarburant = huile de colza, Pe = Puissance électrique, Pth = Puissance thermique, η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total)

2.1 Détail du fonctionnement durant l'année 2009

2.1.1 Nombre d'installations en service durant l'année

La figure 2 montre l'évolution du nombre d'installations en service au fil des mois de l'année 2009. Seules les installations étant en service au 1^{er} janvier 2009 ont été considérées.

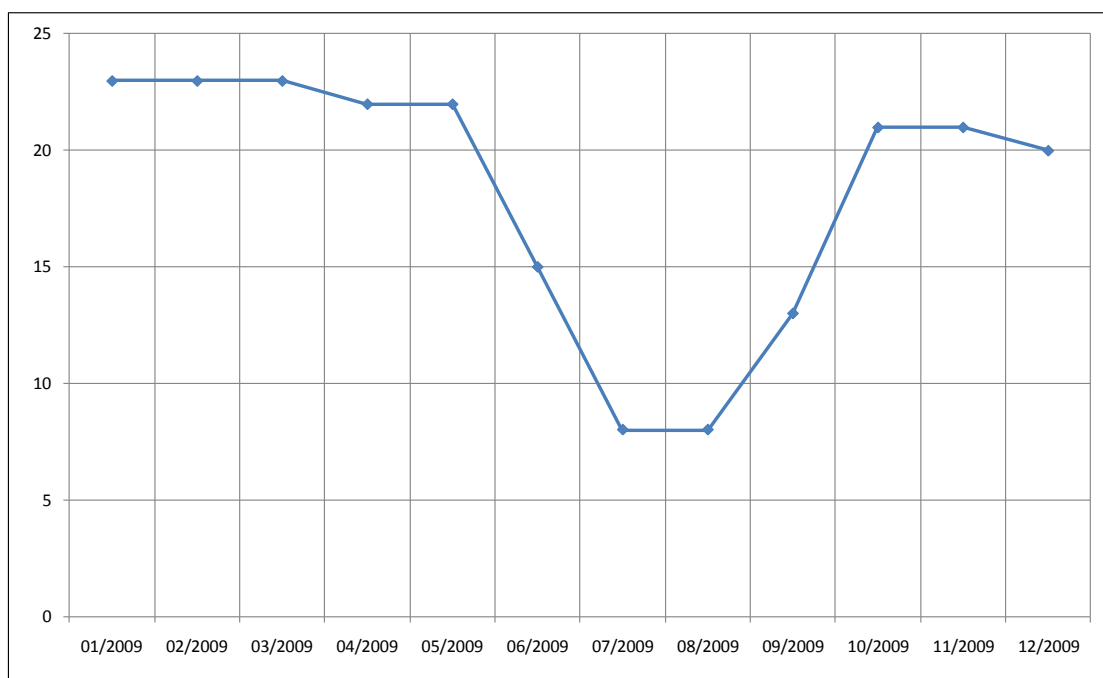


Figure 2: Nombre d'installations en service durant l'année 2009

Le nombre d'installations en service a chuté de plus de 20 unités durant les mois de chauffe pour atteindre 8 unités durant les mois de juillet et août. Durant ces mois d'été, ce ne sont que les installations de cogénération installées chez de grands consommateurs de chaleur (tels que les hôpitaux) et les installations dimensionnées sur des besoins de chaleur permanents (tel que l'eau chaude sanitaire) qui restent en service.

2.1.2 Evolution des rendements durant l'année

Le rendement électrique moyen en 2009 se situe autour des 32,8%. Le rendement a baissé légèrement durant les mois d'été, comme le montre la figure 3. Ceci est principalement dû au nombre d'heures de fonctionnement plus faible en été. Effectivement, la fréquence des cycles de démarrages/arrêts étant plus élevée en été, le rendement diminue.

En revanche, le rendement thermique est presque constant autour de 50,3% durant toute l'année 2009, avec une légère hausse durant les mois d'été qui compense le rendement électrique plus faible.

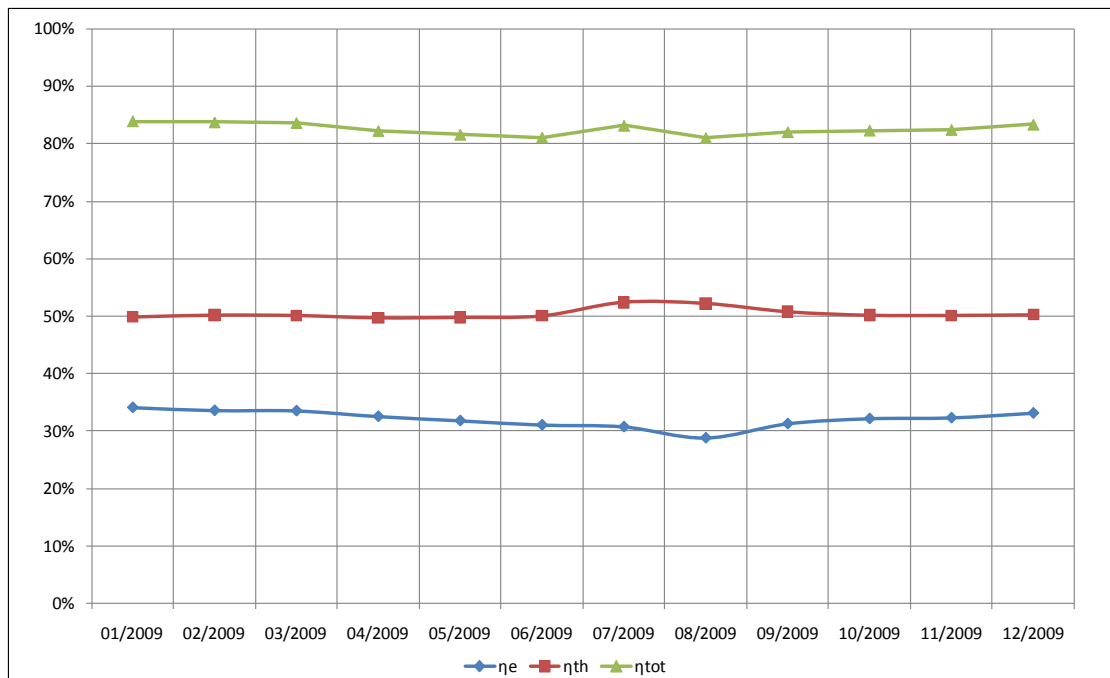


Figure 3: Rendement des installations durant l'année 2009 (η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total)

La somme des rendements électrique et thermique donne le rendement total, dont la moyenne sur l'année se situe autour de 83,1%.

3 Evolution des rendements depuis 2007

Les rapports sur le rendement annuel d'exploitation des installations de cogénération pour les années précédentes (2007 & 2008) permettent de comparer les résultats et d'apprécier l'évolution des rendements d'une année à l'autre.

Le tableau 3 illustre l'évolution des rendements de 2007 à 2009 :

Installation	η_e			η_{th}			η_{tot}		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
010 Aeropolis	32,6%	34,6%	34,1%	46,9%	45,9%	45,3%	79,6%	80,6%	79,3%
007 Pachéco	33,7%	33,7%	33,2%	43,6%	45,0%	44,4%	77,3%	78,6%	77,6%
005 Abbatoirs	32,7%	32,4%	30,8%	50,1%	51,1%	52,8%	82,8%	83,6%	83,5%
002 Quai des Usines	34,2%	34,9%	34,7%	45,8%	46,3%	44,7%	80,0%	81,1%	79,3%
006 Arts et Métiers	35,0%	35,5%	35,0%	46,9%	48,0%	47,5%	81,9%	83,5%	82,5%
004 Centre Monnaie	33,4%	33,6%	33,4%	45,4%	46,9%	47,3%	78,9%	80,5%	80,7%
009 Villas de Ganshoren	36,0%	36,5%	36,4%	47,6%	48,9%	50,1%	83,6%	85,4%	86,5%
008 Brugmann	34,5%	35,1%	35,2%	44,9%	45,9%	45,6%	79,4%	81,0%	80,8%
014 Clinique St-Anne			31,8%			50,0%			81,8%
001 ULB Solbosch	35,8%	35,7%	35,9%	44,8%	46,2%	45,1%	80,6%	81,9%	81,0%
011 AZ VUB	35,4%	35,7%	35,4%	41,1%	40,0%	42,6%	76,5%	75,8%	78,0%
003 Vlaams Parlement	32,6%	32,6%	32,8%	50,5%	50,8%	49,9%	83,1%	83,5%	82,7%
013 Hopital Militaire NOH	33,5%	31,5%	30,4%	53,7%	53,6%	55,6%	87,2%	85,1%	86,0%
021 Ecole Royale Militaire	33,5%	32,3%	32,7%	47,0%	51,5%	52,1%	80,4%	83,8%	84,8%
023 Essegheem 2	30,1%	31,6%	32,8%	54,1%	52,9%	51,8%	84,2%	84,5%	84,6%
022 Essegheem 1	29,8%	31,1%	32,8%	55,0%	53,9%	51,9%	84,8%	85,0%	84,7%
027 Hotel Amigo	31,1%	33,0%	33,5%	50,0%	52,4%	49,6%	81,0%	85,5%	83,1%
034 La Sauvenière	31,9%	31,5%	32,0%	57,0%	58,1%	59,6%	88,9%	89,6%	91,6%
042 Jardins d'Alexandre		31,0%	31,1%		54,0%	54,2%		85,0%	85,3%
030 Solvay - Centre 1		33,5%	32,9%		48,8%	50,2%		82,3%	83,1%
030 Solvay - Centre 2		32,6%	33,0%		45,4%	44,5%		78,0%	77,5%
018 LEX2000		32,7%	33,8%		47,7%	49,2%		80,4%	83,0%
141 Centre Sportif de WSP			32,1%			51,8%			83,9%
184 Citroën Yser			31,5%			53,8%			85,3%
353 D'leteren			35,1%			53,5%			88,6%
196 Spirifer			26,3%			59,8%			86,0%
324 ACP Les Floralties			31,4%			56,2%			87,6%
910 Quai C5			32,9%			48,9%			81,8%
537 EEBIC			32,2%			58,5%			90,7%
953 Administration Communale d'Auderghem Cogen 2			29,6%			43,5%			73,1%
Moyennes :	33,3%	33,4%	32,8%	48,5%	49,2%	50,3%	81,8%	82,6%	83,2%

Tableau 3 : Evolution des rendements des installations de cogénération de 2007 à 2009 (η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total)

Les rendements moyens annuels du tableau 3 sont reproduits dans la figure 4. Nous constatons que le rendement électrique moyen a légèrement diminué en 2009 par rapport à 2008, contrairement au rendement thermique.

En général, on peut affirmer de manière prudente que le rendement total présente une légère tendance à la hausse. Cependant, cette hausse (η_{tot} : + 1,7% en 2009 par rapport à 2007) n'est pas assez significative pour en tirer des conclusions fermes.

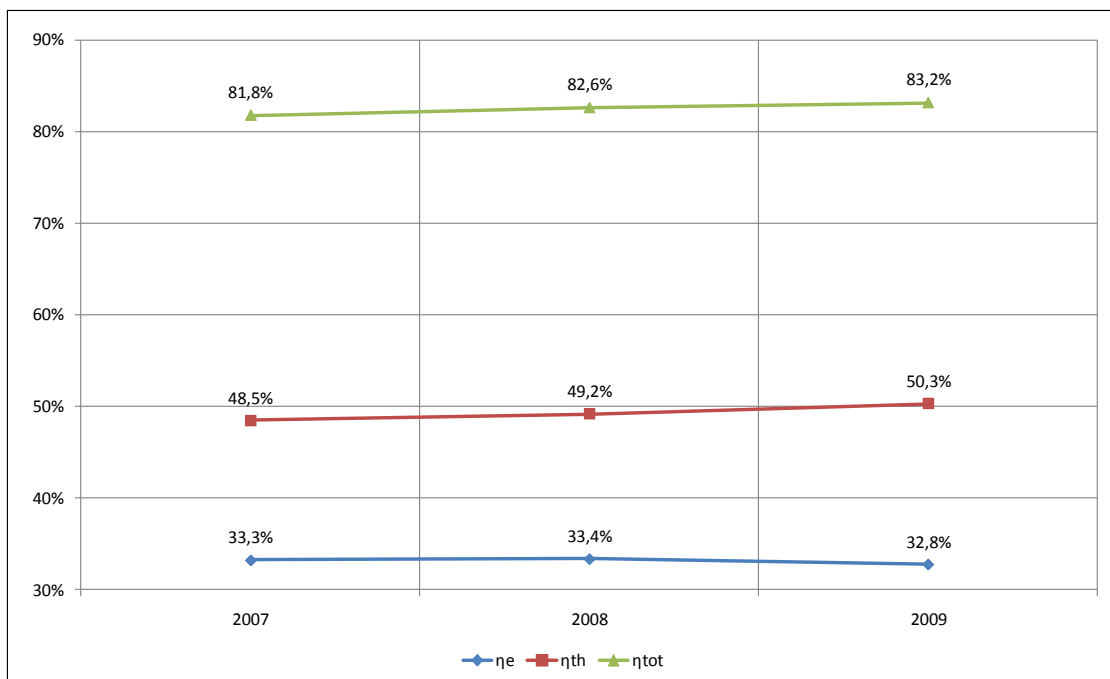


Figure 4: Evolution des rendements moyens des installations de cogénération de 2007 à 2009 (η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total)

4 Evolution des rendements en fonction de la puissance électrique de la cogénération

Il est intéressant de noter l'évolution des rendements selon la puissance électrique de l'installation.

La figure 5 montre que le rendement électrique présente une tendance à la hausse en fonction de la puissance.

L'énergie mécanique non-convertie en électricité est récupérée sous forme de chaleur. Suite à cela, le rendement thermique évolue selon une tendance inverse que celle du rendement électrique.

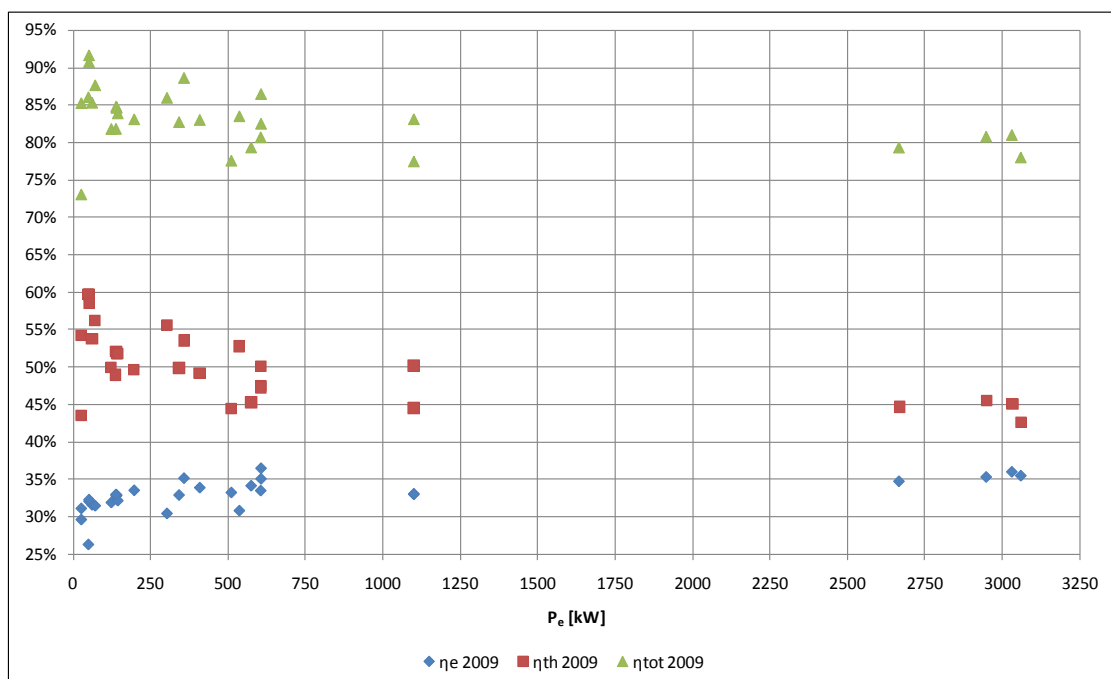


Figure 5: Rendements moyens 2009 des installations de cogénération en fonction de la puissance électrique (P_e = puissance électrique, η_e = rendement électrique, η_{th} = rendement thermique, η_{tot} = rendement total)

5 Conclusions

En général, les rendements des installations de cogénération sont satisfaisants. Par rapport à 2007, les rendements sont stables voire légèrement à la hausse.

Cependant, comme mentionné dans le point 2. « Rendements des installations de cogénération en 2009 », plusieurs installations, dont la plupart ont été mises en service en 2009, ont connu de sérieux problèmes de rendement après leur mise en service, à cause de problèmes de réglages ou de conception de l'installation.

Certaines de ces installations n'ont pu bénéficier de Certificats Verts, l'économie relative de CO₂ étant trop faible.

Il s'agit, dans tous les cas, d'installations de puissance électrique inférieure à 50 kW_e. Ces installations bénéficient souvent d'un suivi moins rapproché, en raison d'une enveloppe budgétaire plus faible et/ou d'absence d'une approche orientée projet.

C'est pourquoi, BRUGEL propose que pour les installations d'une puissance électrique inférieure ou égale à 50 kW_e, la Région de Bruxelles Capitale mette en place un service de suivi après leur mise en service, exécuté par le Facilitateur cogénération en RBC.

* *

*