

Evaluation du potentiel de chaleur fatale en Wallonie

Révision Mars 2024

1 ANALYSE INITIALE (5 SECTEURS / 2021)

1.1 Présentation

Dans le cadre de l'étude sur le réseau de chaleur en Wallonie, en application de l'ART 14 de la directive 2012/27, Pirotech a mis à jour l'étude de 2020 d'évaluation du potentiel de chaleur fatale pour les 5 plus gros secteurs industriels :

- SIDERURGIE (GSV)
- CHIMIE (ESSENCIA)
- MINERAUX NON METALLIQUES (FEBELCEM, CARMEUSE, LHOIST, FIV, FEDIEX)
- ALIMENTATION (FEVIA)
- PAPIER (COBELPA, FETRA, FEBELGRA)

Les données sectorielles, basées sur les bilans wallons de l'année 2021, ont été recoupées par les données issues des entreprises en accord de branche des fédérations concernées.

Lorsqu'elles ne sont pas précisées, les unités énergétiques sont des GWhf (finaux). L'énergie finale correspond à l'énergie consommée par une entreprise

- Electricité : 1 kWhf = 1 kWh
- Combustible fossile : 1 kWhf = 1 kWh sur PCI
- Biomasse et autres renouvelables = 1 kWh sur PCI

Secteurs	Fédérations	Bilan RW 2021 (GWh)	AdB2 2021 (GWh)	Ecart (AdB2/Bilan)
SIDERURGIE	GSV	4.532	4.472	98,7%
CHIMIE	ESSENCIA	8.161	8.656	106,1%
MINERAUX NON METALLIQUES	FEBELCEM-CARMEUSE-LHOIST-FIV-FEDIEX-FBB FEDICER	12.469	11.711	93,9%
ALIMENTATION	FEVIA	6.470	5.679	87,8%
PAPIER	COBELPA-FETRA FEBELGRA	3.703	3.880	104,8%
TOTAL		35.335	34.398	97,3%

Tableau 1: comparaison données bilan 2021 et données AdB2 2021

Les données ADB2 pour l'année 2021, obtenues à partir du reporting des entreprises en accords de branche, donnent également la répartition électrique / combustible / SER.

En ce qui concerne les consommations du secteur PAPIER, le reporting issu des entreprises en accords de branche considère la liqueur noire comme une SER alors que le bilan wallon l'introduit dans le BOIS non considéré comme une SER.

Secteurs	Fédérations	Nombre d'entités	ELECTRICITE (GWhf)	COMBUSTIBLES (GWhf)	SER (GWhf)
SIDERURGIE	GSV	8	1.706	2.765	1
CHIMIE	ESSENCIA	52	2.013	6.601	42
MINERAUX NON METALLIQUES	FEBELCEM-CARMEUSE-LHOIST-FIV-FEDIEX-FBB FEDICER	39	1.561	8.564	1.587
ALIMENTATION	FEVIA	68	873	3.885	921
PAPIER	COBELPA-FETRA FEBELGRA	12	233	788	2.860
Totaux		179	6.386	22.602	5.410
			18,6%	65,7%	15,7%

Tableau 2: répartition électrique / combustible / SER des données ADB2 2021

L'analyse initiale du potentiel de chaleur fatale a donc été menée **sur base des consommations de 179 entités en ADB2 pour l'année 2021** sur base d'une série d'hypothèses dont nous détaillons ci-dessous les grandes étapes.

1.2 Chaleur thermique issue de l'électricité

1.2.1 Chaleur récupérable sur les processus électriques

Cette chaleur résulte de la récupération sur les procédés de chauffage électriques (aciéries, fours, étuves, ...).

	Consom électrique	Elect. process	Besoin en chaleur	Chaleur récupérable
SIDERURGIE	1.706	0%	817	100
CHIMIE	2.013	35%	705	70
MINERAUX NON METALLIQUES	1.561	0%	0	0
ALIMENTATION	873	20%	175	17
PAPIER	233	0%	0	0
	6.386		1.696	188

Tableau 3: hypothèses chaleur fatale issue de l'électricité (GWhf)

Les besoins de chaleur sont calculés sur base des hypothèses suivantes :

- Sidérurgie : le besoin en chaleur est la somme des consommations électriques des aciéries électriques wallonnes (817 GWh valeur inchangée par manque d'information);
- Minéraux non métalliques : pas de procédés électriques produisant de la chaleur
- Chimie : nous estimons que 35% de l'énergie électrique du secteur est utilisé pour des procédés de chauffage électrique (extrudeuses, électrolyses, ...)
- Alimentation : nous estimons que 20% de l'énergie électrique du secteur est utilisé pour des procédés de chauffage électrique (Lyophilisation, étuves, fondoirs, ...);
- Papier : pas de procédés électriques produisant de la chaleur

La chaleur récupérable est basée sur :

- Sidérurgie : le pourcentage calculé est extrapolé d'une étude de récupération de chaleur dans une des aciéries (12,5%)

- Chimie et Alimentation : 10% de récupération lié au gain sur le rendement d'un récupérateur sur des fumées à 200°C

La chaleur récupérable issue de l'électricité des procédés est évaluée à **188 GWh**.

1.2.2 Chaleur récupérable sur les compresseurs

Cette chaleur résulte de la récupération sur les compresseurs d'air comprimé ou des compresseurs frigorifiques.

Le tableau 4 identifie la part d'électricité (en %) qui est utilisée dans des compresseurs d'air et des compresseurs de froid. Par exemple, pour le secteur de l'alimentation, on considère que 35% de la consommation électrique totale sert pour alimenter les compresseurs d'air et de froid.

On a calculé la chaleur compresseur. Cette chaleur est calculée à partir du EER (energy efficiency ratio = coefficient d'efficacité). On multiplie la part d'électricité calculé précédemment par ce coefficient EER. Nous avons pris comme hypothèse que l'EER valait 4.

Enfin, on quantifie la part de la chaleur récupérable sur ces compresseurs. Tout secteur confondu, la part de la chaleur récupérable a été estimé à 50% sur base de l'efficacité des échangeurs à plaques à contre-courant.

	Compresseurs	Chal compresseurs	Chaleur récupérable	
SIDERURGIE	5%	341	50%	171
CHIMIE	15%	1.208	50%	604
MINERAUX NON METALLIQUES	5%	312	50%	156
ALIMENTATION	35%	1.223	50%	611
PAPIER	8%	74	50%	37
		3.158		1.579

Tableau 4: hypothèses chaleur fatale issue de l'électricité des compresseurs (GWhf)

La chaleur récupérable issue de l'électricité des compresseurs est évaluée à **1.579 GWhf**.

1.3 Chaleur thermique issue des combustibles

Cette chaleur résulte de la récupération sur les fumées des fours utilisant des combustibles.

Le tableau ci-dessous identifie, pour chacun des secteurs industriels, la chaleur consommée (i.e. la chaleur utile) et la chaleur récupérable :

	Cons Combustible	Chaleur consommée		Chaleur récupérable	
SIDERURGIE	2.765	69%	1.908	50%	429
CHIMIE	6.601	48%	3.290	25%	828
MINERAUX NON METALLIQUES	8.564	93%	7.965	10%	60
ALIMENTATION	3.885	70%	2.719	50%	583
PAPIER	788	53%	417	50%	185
	22.602		16.299		2.084

Tableau 5: hypothèses chaleur fatale issue des combustibles (GWhf)

La chaleur consommée est calculée en estimant la quantité de chaleur utile au chauffage du procédé. Le solde est donc de la chaleur perdue qui pourrait être récupérée.

- Sidérurgie : le rendement de combustion d'un four sans récupérateur avec des fumées à 650°C est calculé sur base d'abaques à 69% (four de réchauffage sans récupérateur),
- Chimie : la chaleur consommée par les 6 plus grandes entreprises du secteur, soit 48% de la consommation de combustible.
- Minéraux non-métalliques : le rendement de combustion d'un four avec récupérateur avec des fumées à 150°C est évalué à 93% (four rotatif) ;
- Alimentation : le rendement saisonnier d'une chaudière est estimé à 70%.
- Papier : la chaleur consommée pour le procédé et l'auto-production électrique du secteur est estimé à 53%.

La chaleur récupérable est un certain pourcentage de la chaleur perdue :

- Sidérurgie : 50% de chaleur récupérable (haute température)
- Chimie : 25% de chaleur récupérable, valeur limitée par le fait qu'une partie significative de cette chaleur est déjà récupérée pour l'auto-production d'électricité
- Minéraux non-métalliques : 10% de chaleur récupérable tenant compte du fait qu'il y a très peu de besoin de chaleur à proximité de ce type d'entreprise ;
- Alimentation : 50% de chaleur récupérable sur la chaleur basse température (< 100°C).
- Papier : 50% de chaleur récupérable sur la chaleur basse température (< 100°C).

La chaleur récupérable issue de la consommation de combustibles est de **2.084 GWh**.

1.4 Chaleur thermique issue du renouvelable

	SER	Chaleur consommée		Chaleur récupérable	
PAPIER	2.860	53%	1.516	50%	672

La chaleur récupérable issue de la liqueur noire produite dans le processus des papetiers est de **672 GWh**.

1.5 Chaleur renouvelable non comptabilisée dans les bilans

Cette chaleur résulte de la récupération d'énergie thermique sur des investissements valorisant des énergies renouvelables utilisées à des fins thermiques, mais qui ont été identifiés mais pas encore réalisés.

Le tableau ci-dessous identifie le potentiel de chaleur renouvelable au sein de l'industrie qui n'est pas encore valorisée. Ces chiffres se basent sur la consolidation de 515 études de préfaisabilité réalisées dans le cadre des accords de branche, en biomasse sèche, biomasse humide, cogénération biomasse, solaire thermique et pompes à chaleur qui a été réalisée dans le cadre des accords de branche.

	Potentiel renouvelable
SIDERURGIE	3
CHIMIE	227
MINERAUX NON METALLIQUES	49
ALIMENTATION	0
PAPIER	30
	308

Tableau 6: Chaleur renouvelable non comptabilisée dans les bilans énergétiques

1.6 Chaleur fatale globale

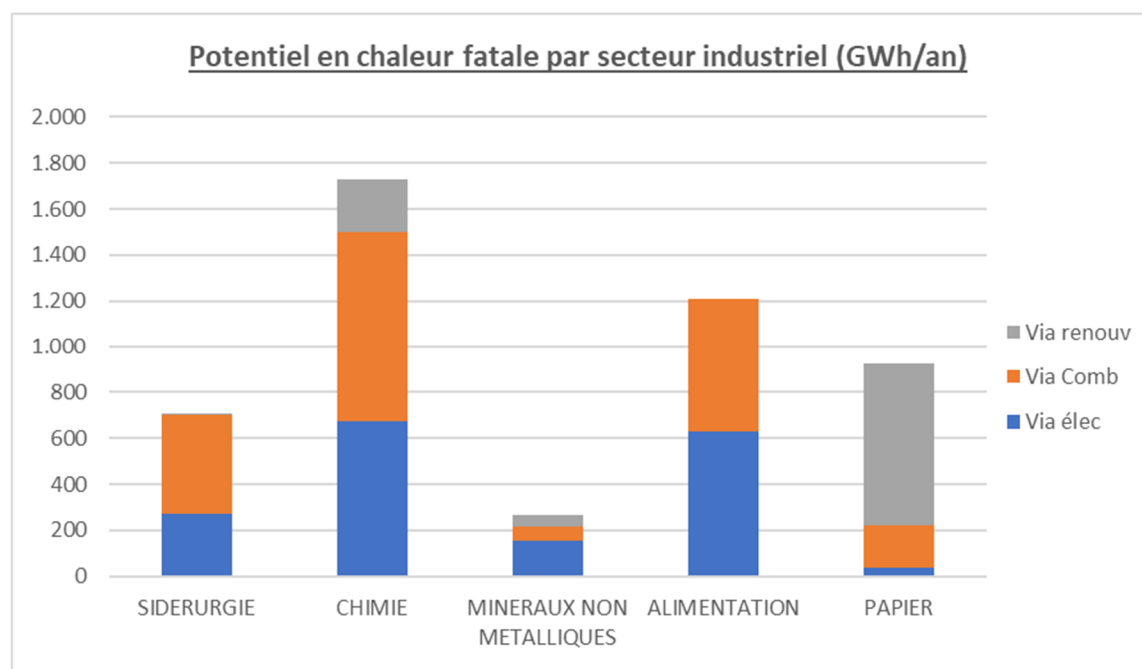
La chaleur qui pourrait ainsi être récupérée serait de 4.832 GWh/an :

	Via élec	Via Comb	Via renouvel	Total
SIDERURGIE	270	429	3	702
CHIMIE	674	828	227	1.729
MINERAUX NON METALLIQUES	156	60	49	265
ALIMENTATION	629	583	0	1.212
PAPIER	37	185	702	924
	1.767	2.084	981	4.832

Tableau 7: chaleur fatale récupérable par fédération et par type de vecteur énergétique

La chaleur qui pourrait être récupérée si on considère que les projets renouvelables viendront en substitution de l'énergie fossile (càd sans un accroissement du périmètre énergétique) est de **4.523 GWh** (= 4.832-308 GWh).

Le secteur de la chimie est celui qui présente le plus important potentiel de chaleur fatale (1.729 GWh). Il est suivi par le secteur de l'alimentation (1.212 GWh). La chaleur thermique issue des combustibles représente la majorité du potentiel (50,1%) avec une estimation de 2.084 GWh/an.



Graph 1: potentiel de chaleur fatale par secteur et par vecteur énergétique

2 ANALYSE DETAILLÉE (14 SECTEURS / 248 SITES / 2017)

2.1 Présentation

La poursuite de l'analyse consiste à détailler ces résultats sur une base géographique, permettant d'identifier le potentiel de valorisation par commune. Les données sont issues de l'ensemble des 14 secteurs pour l'année 2021.

Les données initiales sont donc :

- d'une part, les données des reporting sectoriels pour l'année 2021,
- d'autre part, les données des reporting sectoriels pour l'année 2017.

Comme certaines de ces données sont confidentielles (3 « fédérations » sont en réalité des entreprises), le tableau suivant reprend le résultat global de la comparaison :

Fédérations	Conso Réelle 2021 (en GWhf)	Conso Réelle 2017 (en GWhf)	Evolution (2021/2017) en GWhf
AGORIA			98,74%
CARMEUSE			132,80%
COBELPA			104,13%
ESSENCIA			86,93%
FBB-FEDICER			105,56%
FEBELCEM			114,28%
FEDIEX			94,16%
FEDUSTRIA			94,21%
FETRA-FEBELGRA			70,26%
FEVIA			108,24%
FIV			96,61%
GOOGLE			168,41%
GSV			125,24%
LHOIST			63,39%
Total général	36.600	35.953	101,8%

La somme des consommations d'énergie ainsi calculée représente **101,8%** de la consommation finale industrielle hors usages non énergétiques reprise dans les bilans wallons pour l'année 2021 (35.335 GWh). Nous pouvons donc considérer que nos résultats représentent l'ensemble du secteur industriel wallon.

Dans la dynamique des accords de branche, pour une compréhension simplifiée, une « entité » est apparentée à une entreprise alors qu'un « site » fait référence à une unité d'exploitation :

Fédérations	Nombre d'entités	Nombre de sites
AGORIA	33	32
CARMEUSE	1	3
COBELPA	3	3
ESSENCIA	52	49
FBB-FEDICER	5	5
FEBELCEM	3	5
FEDIEX	19	29
FEDUSTRIA	15	16
FETRA-FEBELGRA	9	10
FEVIA	68	70
FIV	9	10
GOOGLE	1	1
GSV	8	8
LHOIST	2	2
Total général	228	243

Tableau 8: comparaison nombre d'entités et nombre d'unités d'exploitation (sites)

Notre analyse porte donc sur 243 sites consommant ensemble 36.600 GWhf (AdB22021).

2.2 Hypothèses de calculs

La méthodologie reprise se base sur les mêmes hypothèses utilisées dans le premier point de ce rapport (voir point 1 analyse initiale).

Les hypothèses sont les mêmes pour les 5 secteurs initiaux c'est-à-dire 11 fédérations (voir détails des fédérations en début de rapport). Le secteur des verriers (FIV) en sera plus assimilé aux « minéraux non métalliques ».

- Agoria : les hypothèses sont les mêmes que pour le secteur de la chimie (Essencia) pour la partie électrique. Les hypothèses pour la partie combustible sont les mêmes que pour le secteur de l'alimentation (70% = rendement saisonnier chaudière).
- FBB-Fedicer, nous avons considéré qu'il n'y avait pas (ou presque) de procédés à base d'électricité produisant de la chaleur. Les hypothèses pour la partie combustible sont les mêmes que pour le secteur de la sidérurgie (69% = rendement four de préchauffage sans récupération).
- FIV, le % process Elec passe de 0% à 35%, le rendement production chaleur via combustibles FIV passe de 93% à 69% et le rendement récupération chaleur COMB passe de 10% à 50%.
- Fediex, mêmes hypothèses que pour le secteur des minéraux non métalliques (Carmeuse, Lhoist, Febelcem et FIV)
- Fedustria et Fetra-Febelgra, nous avons considéré qu'il n'y avait pas (ou presque) de procédés à base d'électricité produisant de la chaleur. 70% de rendement saisonnier pour les chaudières.

- Google pas (ou presque) de procédés à base d'électricité produisant de la chaleur, rendement de récupération ; 10% de chaleur récupérable tenant compte du fait qu'il y a très peu de besoin de chaleur à proximité, 70% de rendement saisonnier pour les chaudières

Remarque :

Un autre changement important est lié à l'énergie renouvelable. Dans l'analyse initiale, nous avons considéré que le potentiel des études de préfaisabilité renouvelable pouvait être ajouté.

Or, nous pensons, en réalité, que la production d'énergie renouvelable ne modifiera pas le périmètre car cette énergie viendra plutôt en substitution des énergies fossiles.

Hypothèses sur le rapport EP/EF

Le rapport Energie primaire (EP) / Energie finale (EF) nous permet en partant de la consommation réelle globale d'une entreprise, de déterminer la part de consommation électricité et de combustible. Dans cette analyse détaillée, nous avons repris pour chaque entreprise le rapport EP/EF de sa fédération, issu des rapports sectoriels 2021.

Ayant des données plus précises d'audits énergétiques, nous avons affiné le rapport Ep/Ef pour les entreprises les plus consommatrices. Pour ces entreprises, nous n'avons donc pas repris le rapport EP/EF sectoriel 2021.

Entreprises	EP/EF	Année	Fédération	Ep/Efsecto
AGC Moustier	1,11	2022	FIV	1,30
Air Liquide Seraing	1,32	2012	ESSENSCIA	1,32
Aperam	1,65	2022	GSV	1,60
Biowanze S.A.	1,15	2016	FEVIA	1,21
Burgo Ardennes	1,03	2020	COBELPA	1,07
CBR Antoing	1,11	2017	FEBELCEM	1,18
CBR Visé	1,16	2005	FEBELCEM	1,18
CCB Gaurain-Ramecroix	1,23	2016	FEBELCEM	1,18
Crystal Computing	2,50	2013	GOOGLE	2,49
Dumont	1,05	2010	LHOIST	1,07
HOLCIM	1,11	2012	FEBELCEM	1,18
Industeel	1,40	2011	GSV	1,60
INEOS	1,22	2018	ESSENSCIA	1,32
Inovyn	1,01	2020	ESSENSCIA	1,32
NLMK La Louvière	1,35	2022	GSV	1,60
Prayon	1,08	2022	ESSENSCIA	1,32
Thy Marcinelle	1,93	2020	GSV	1,60
TotalPetrochemicals	1,48	2013	ESSENSCIA	1,32
Yara	1,22	2022	ESSENSCIA	1,32

Tableau 9 : rapports EP/EF des entreprises parmi les plus consommatrices calculés sur base d'audits

Fédération	% process Elec produisant chaleur	Rendement récupération chaleur ELEC	% Compresseurs air et froid	EER compr froid	Efficacité échangeur à plaques contre-	Rendement prod chaleur via combustibles	Rendement récupération chaleur COMB	EP/EF 2021
AGORIA	35%	10%	15%	4	50%	70%	50%	1,67
CARMEUSE	0%	20%	5%	4	50%	93%	10%	1,12
COBELPA	0%	10%	8%	4	50%	53%	50%	1,07
ESSENSCIA	35%	10%	15%	4	50%	48%	25%	1,32
FEBELCEM	0%	20%	5%	4	50%	93%	10%	1,18
FBB-FEDICER	0%	20%	1%	4	50%	69%	50%	1,18
FEDIEX	0%	0%	5%	4	50%	93%	10%	1,44
FEDUSTRIA	0%	10%	15%	4	50%	70%	50%	1,52
FETRA-FEBELGRA	0%	10%	15%	4	50%	70%	50%	1,59
FEVIA	20%	10%	35%	4	50%	70%	50%	1,21
FIV	35%	20%	5%	4	50%	69%	50%	1,30
GOOGLE	0%	10%	10%	4	50%	70%	50%	2,49
GSV	50%	13%	5%	4	50%	69%	50%	1,60
LHOIST	0%	20%	5%	4	50%	93%	10%	1,07

Tableau 10: tableau des hypothèses de calculs par fédération

3 VALIDATION DES RESULTATS DE L'ANALYSE DETAILLEE

Le tableau suivant compare les consommations pour les 5 secteurs initiaux en 2016 et en 2021 (les consommations de l'analyse détaillée) :

Secteurs	2021 (GWhf)	2016 (GWhf)	2021 / 2016
SIDERURGIE	4.472	5.029	88,9%
CHIMIE	8.656	8.910	97,1%
MINERAUX NON METALLIQUES	11.711	10.903	107,4%
ALIMENTATION	5.679	4.834	117,5%
PAPIER	3.880	4.234	91,6%
	34.398	33.911	101,4%

Tableau 11: comparaison consommations 2016 et 2021 par secteur

Les différences principales constatées entre les données 2016 et 2021 concernent essentiellement la fermeture d'outils de production en Wallonie :

- Virginal Papers (2019)
- Caterpillar (2019)
- Vulcast (ex Malolux) (2020)
- Woodlam (2020)

La chaleur récupérable, hors potentiel renouvelable, est donné par :

	2021 (GWhf)	2016 (GWhf)
SIDERURGIE	699	779
CHIMIE	1.502	1.581
RAUX NON METALL	216	193
ALIMENTATION	1.212	1.168
PAPIER	894	967
	4.523	4.688

Tableau 12: comparaison chaleur fatale récupérable par secteur (hors potentiel renouvelable) en 2016 et 2021

- Notons enfin que la mise à jour de notre analyse du potentiel de chaleur fatale de 2020 a été réalisée sur base des données des audits de suivi des entités en ADB2 que nous avons à notre disposition et des données de l'année 2017 qui ont servi à fixer les objectifs 2023 des ADB2. Il sera donc nettement plus fiable de mettre à jour cette étude sur base des données de l'année 2023 pour laquelle le SPW disposera des audits de fin d'ADB2 et de démarrage des conventions carbone.

4 RESULTATS

Le potentiel de récupération de la chaleur fatale industrielle est de 5.290 GWh pour l'ensemble des 243 sites industriels wallons.

Provinces	Nb sites	Chaleur fatale récupérable (GWhf)
BRABANT WALLON	16	225
HAINAUT	111	2264
LIEGE	72	1167
LUXEMBOURG	19	964
NAMUR	25	670
Total général	243	5290

Tableau 13: Chaleur fatale récupérable par province

Les résultats par commune sont détaillés ci-dessous :

Communes	Nb sites	Chaleur fatale récupérable (GWhf)
BRABANT WALLON	16	225
BRAINE-L'ALLEUD	3	28
ITTRE	1	49
NIVELLES	2	9
OTTIGNIES-LOUVAIN-LA-NEUVE	2	5
PERWEZ	1	4
REBECQ	3	4
RIXENSART	1	49
TUBIZE	1	2
VILLERS-LA-VILLE	1	3
WAVRE	1	71
HAINAUT	111	2264
ANTOING	2	11
ATH	3	16
BELOEIL	1	4
BRUNEHAUT	1	2
CHARLEROI	10	304
CHÂTELET	2	167
CHIMAY	3	3
COMINES-WARNETON	4	177
DOUR	2	13
ESTAIMPUIS	1	6
FLEURUS	2	29

FRAMERIES	2	3
FRASNES-LEZ-ANVAING	1	10
HENSIES	1	5
LA LOUVIÈRE	2	111
LESSINES	3	25
LEUZE-EN-HAINAUT	2	100
LOBBES	1	2
MANAGE	1	2
MOMIGNIES	1	28
MONS	7	140
MONTIGNY-LE-TILLEUL	1	1
MORLANWELZ	1	3
MOUSCRON	22	189
PECQ	2	52
PÉRUWELZ	2	52
SAINT-GHISLAIN	9	394
SENEFFE	9	348
SOIGNIES	8	24
TOURNAI	5	41
LIEGE	72	1167
ANS	1	4
AUBEL	4	15
BLÉGNY	1	11
CHAUDFONTAINE	1	6
DISON	1	1
ENGIS	6	173
EUPEN	4	17
FLÉMALLE	3	28
GEER	1	27
GRÂCE-HOLLOGNE	2	44
HAMOIR	1	6
HERSTAL	3	14
HERVE	3	68
LA CALAMINE	1	1
LIÈGE	6	70
LIMBOURG	1	16
LONTZEN	2	26
MALMEDY	1	12
MARCHIN	1	4
OREYE	1	73
PEPINSTER	1	4
PLOMBIÈRES	1	0

RAEREN	2	15
SAINT-VITH	1	4
SERAING	4	128
SPA	1	22
SPRIMONT	1	2
STOUMONT	1	2
THIMISTER-CLERMONT	1	2
TROOZ	2	1
VERVIERS	3	71
VISÉ	3	69
WANZE	5	221
WAREMME	1	3
WELKENRAEDT	1	5
LUXEMBOURG	19	964
ARLON	1	21
ETALLE	2	7
FLORENVILLE	1	2
HABAY	1	5
LA ROCHE-EN-ARDENNE	2	1
LIBRAMONT-CHEVIGNY	1	54
MARCHE-EN-FAMENNE	4	19
MESSANCY	1	7
SAINT-HUBERT	1	0
TENNEVILLE	1	3
VAUX-SUR-SÛRE	1	1
VIELSALM	1	76
VIRTON	2	766
NAMUR	25	670
ANDENNE	3	23
BEAURAING	1	3
COUVIN	1	0
DINANT	2	1
EGHEZÉE	1	45
FLOREFFE	2	18
FLORENNES	1	0
FOSES-LA-VILLE	1	5
GEMBLOUX	3	9
JEMEPPE-SUR-SAMBRE	4	552
NAMUR	3	12
PROFONDEVILLE	1	0
YVOIR	2	2
Total général	243	5290

Tableau 14 : chaleur fatale récupérable par commune

L'exploitation de 81% du potentiel d'énergie fatale en Wallonie (4.270 GWhf = 81% de 5.290 GWhf) nécessite une analyse plus détaillée sur les 21 communes suivantes :

Communes	Chaleur fatale récupérable (GWhf)	Chaleur fatale récupérable (%)
VIRTON	766	14%
JEMEPPE-SUR-SAMBRE	552	25%
SAINT-GHISLAIN	394	32%
SENEFFE	348	39%
CHARLEROI	304	45%
WANZE	221	49%
MOUSCRON	189	52%
COMINES-WARNETON	177	56%
ENGIS	173	59%
CHÂTELET	167	62%
MONS	140	65%
SERAING	128	67%
LA LOUVIÈRE	111	69%
LEUZE-EN-HAINAUT	100	71%
VIELSALM	76	73%
OREYE	73	74%
WAVRE	71	75%
VERVIERS	71	77%
LIÈGE	70	78%
VISÉ	69,0	79,44%
HERVE	68	81%

Tableau 15: Chaleur fatale récupérable sur les 21 plus grosses communes (80% du totale)

Le potentiel de valorisation de la chaleur fatale en Wallonie est donc évalué à **5.290 GWh (final)**, soit **15.38 %** des consommations industrielles de l'année 2021.

Jean-Benoît Verbeke - Pirotech
Mars2024