



Directive d'efficacité énergétique
2023/1791/EU – ART. 25 – Annexe X
Potentiel d'efficacité en matière de chaleur et de froid

Annexe D : Calcul de la densité linéique

Table des matières

Introduction.....	3
Traitement de la demande	3
Calcul de la densité linéique.....	5
Bibliographie.....	6

Liste des figures

Figure 1 : Demande brute de chaleur du secteur résidentiel en 2022 (SPW Energie, 2023)	3
Figure 2 : Demande brute de chaleur du secteur tertiaire en 2022 (SPW Energie, 2023)	4
Figure 3 : Demande brute totale de chaleur en 2022	4

Liste des tableaux

Tableau 1: Modèle pour approximer la specific pipe length pour calculer la densité linéique.	5
---	---

Introduction

Cette annexe présente la méthodologie utilisée pour calculer la densité linéique, illustrée dans le chapitre 7 du rapport et utilisée dans l'analyse coûts-bénéfices (chapitre 11). La densité linéique est déterminée d'une part à une échelle de carrés de 16 ha (i.e. supercell) et d'autre part à l'échelle communale.

De manière générale, la densité linéique se calcule à partir de 2 paramètres, la demande et un paramètre approximé lié à la longueur de tuyau (voir section "Densité linéique"). Dans cette étude, la demande considérée est celle de 2022 des secteurs résidentiels et tertiaires disponible à l'hectare près ([SPW Energie, 2023](#)).

Traitement de la demande

La demande en chaleur utilisée pour calculer la densité linéique est fournie séparément pour les secteurs résidentiels et tertiaires (voir Figure 1 & Figure 2).

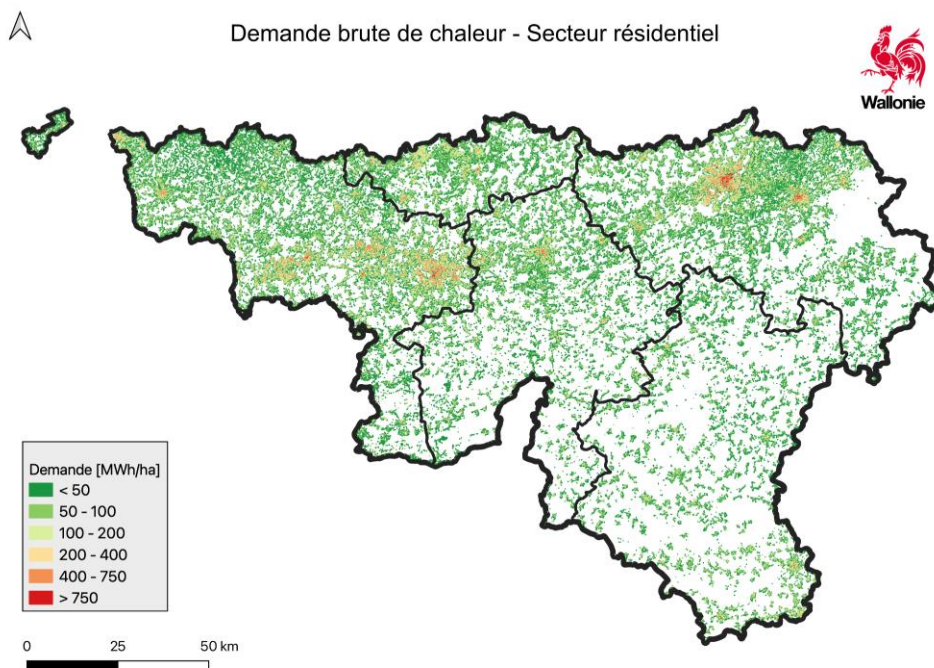


Figure 1 : Demande brute de chaleur du secteur résidentiel en 2022 ([SPW Energie, 2023](#))

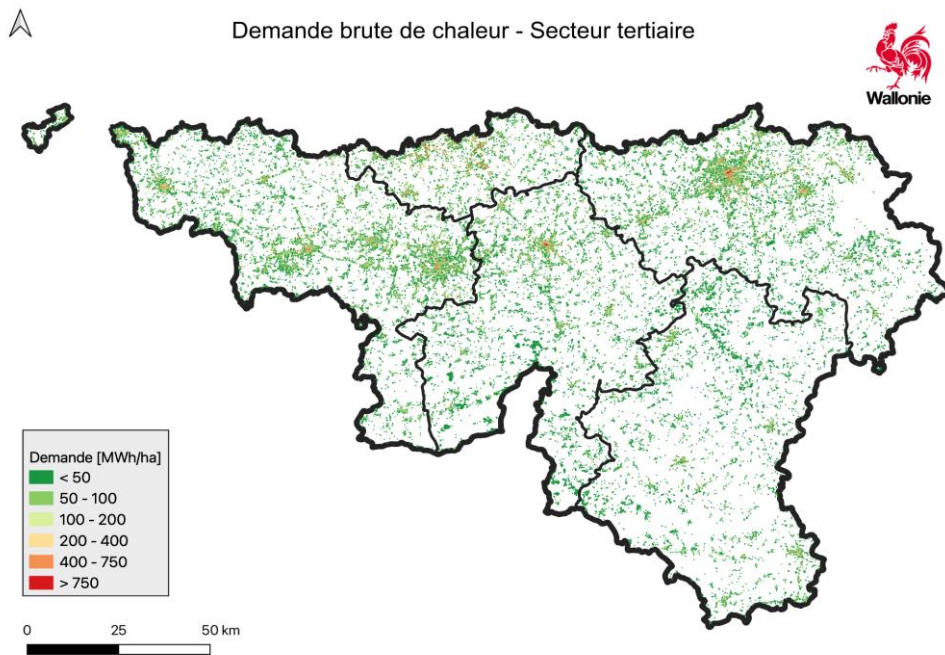


Figure 2 : Demande brute de chaleur du secteur tertiaire en 2022 ([SPW Energie, 2023](#))

Afin de rendre des données conformes pour le calcul de densité linéique, les deux étapes suivantes ont été effectuées :

- Additionner la demande résidentielle et tertiaire par hectare ;
- Agréger la demande totale par supercell (16 ha).

La demande totale agrégée est reprise dans la Figure 3.

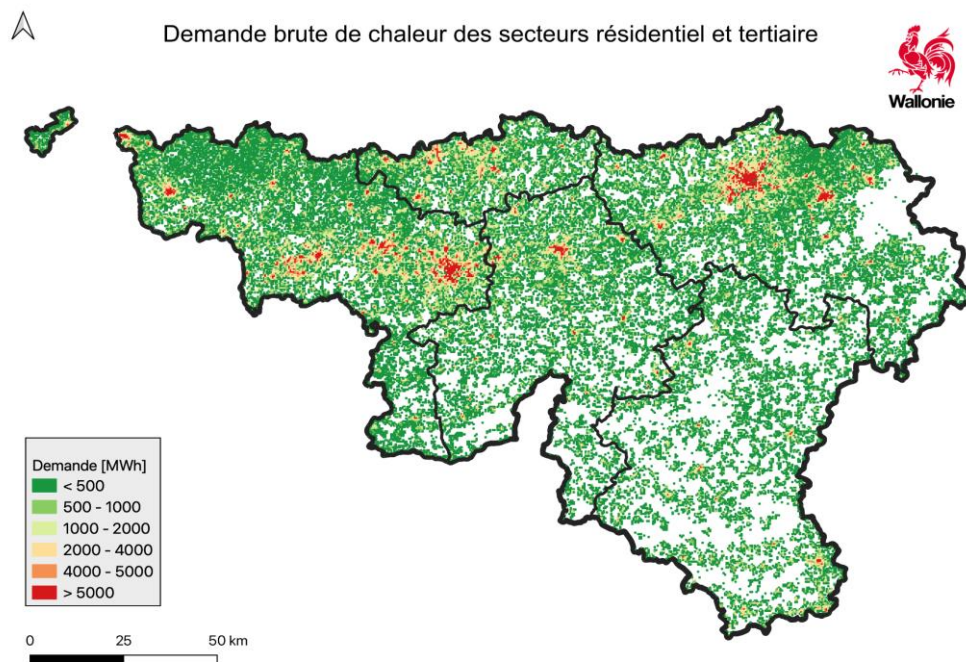


Figure 3 : Demande brute totale de chaleur en 2022

Calcul de la densité linéique

La densité linéique pour chaque supercell est calculée selon l'approche présentée dans [\(Sánchez-García & al., 2023\)](#). En effet, on peut lier la densité linéique à 2 variables (inverses l'une de l'autre) qu'il est possible d'approximer :

- Effective width: le rapport entre la superficie du terrain et la longueur du tuyau [m].
- Specific pipe length: la longueur du tuyau par unité de surface [m/ha].

Le calcul de ces variables peut se faire selon 2 paramètres, le plot ratio et la densité de buildings dans la supercell¹. Comme ces deux variables sont directement liées l'une à l'autre et suivant l'article qui présente la méthode, seule la specific pipe length est approximée selon le modèle présenté dans Tableau 1 ci-dessous.

	Specific pipe length [m/ha]				
Modèle	<i>Generalized logistic function</i>				
	$L_u = \frac{c}{1 + a \cdot e^{-b \cdot x}} + d$				
Plot ratio (ϵ) [-]	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>x</i>
	33,791	49,911	112,796	10,91	ϵ
Number of building per ha (N) [# /ha]	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>N</i>
	8,304	0,526	168,12	0	N

Tableau 1: Modèle pour approximer la specific pipe length pour calculer la densité linéique.

En pratique, et pour chaque *supercell*, la première étape est le calcul du *plot ratio* et/ou de la densité de buildings. Ensuite l'approximation de la *specific pipe length* est obtenue via les formules ci-dessus. Enfin, la densité linéique se calcule comme suit :

$$\text{Densité linéique [MWh/an/m]} = \text{Densité de la demande [MWh/an/m}^2] / \text{specific pipe length [m/ha]}$$

¹ Pour cette analyse, le plot ratio est le paramètre utilisé.

Bibliographie

Sánchez-García, L. & al. (2023). *Understanding Effective Width for District Heating* (vol. vol. 277).

Energy. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.127427>

SPW TLPE - DPED. (2023). *Détermination du potentiel de la géothermie peu profonde (moins de 500m) pour la production de chaleur et de froid en Wallonie (non publié) -*

<https://geoportail.wallonie.be/catalogue/f6e3d9cb-605c-41f4-b0b0-c99aca9bc88f.html>