Production des indicateurs territoriaux de la filière

Liste des indicateurs

Nom	Unité	Définition littérale
Nombre d’installations	Nbr	Nombre d'installations **en fonctionnement** présentes sur le territoire
Parc installé (électrique)	kWé	Cumul de puissances électriques des unités de production électrique **en fonctionnement** présentes sur le territoire
Parc installé (thermique)	kWth	Cumul de puissances thermiques des installations de de production de chaleur **en fonctionnement** présentes sur le territoire
Consommation d’énergie primaire	MWh PCI	Énergie prélevée dans le milieu à des fins de production d’énergie par les installations présentes sur le territoire[1]
Production de chaleur brute	MWh PCI	Chaleur produite en sortie des installations
Production de chaleur d’origine renouvelable[2]	MWh PCI	Part renouvelable de la production de chaleur des installations produites sur le territoire.
Production de chaleur livrée en réseaux de chaleur	MWh PCI	Production de chaleur nette délivrée sur les réseaux de chaleur hors pertes échangeurs et y compris pertes distribution
Production électrique brute issue de géothermie	MWh	Production d’électricité en sortie des installations de production (hors pertes distribution) par les installations présentes sur le territoire

Facteur de charge annuel	%	Rapport entre l'énergie électrique effectivement produite et l'énergie potentiellement produite à puissance nominale sur un an
Injections d'électricité issue de géothermie sur le réseau	MWh	Production d'électricité des installations de production géothermiques injectée sur le réseau électrique (hors pertes distribution) par les installations présentes sur le territoire
Consommation finale de chaleur d'origine renouvelable	MWh PCI	Consommations de chaleur issue d'énergie renouvelable dans la consommation finale des installations non raccordées à un réseau de chaleur présentes sur le territoire[3]
Consommation finale	MWh PCI	Consommation d'énergie renouvelable et non renouvelable (électrique) des installations non raccordées à un réseau de chaleur

Périmètre de comptabilité

Le bilan physique inclut toutes les installations de valorisation de la chaleur ambiante captée dans milieu naturel (sol, eau, air) en fonctionnement sur le territoire et sur l'année de référence considérée.

A noter que le périmètre des installations comptabilisées, dans le cas des pompes à chaleur, c'est-à-dire en approche modélisée, dépend d'une part des hypothèses choisies quant à la durée de vie des systèmes installés, mais aussi, des critères de performance des pompes à chaleur dans la mesure ou seules, les installations dépassant un certain seuil de performance sont retenues[4].

En France, le facteur de performance saisonnier moyen minimal (ou Coefficient de Performance (COP) saisonnier moyen) est établi à 2,5 ce qui conduit à **exclure tous les systèmes de chauffe-eau thermodynamiques, mais aussi toutes les pompes à chaleur air-air installées avant 2005**[5].

La modélisation nationale établie par le SDES, considérant le premier point suppose **une durée de vie moyenne des pompes à chaleur aérothermiques d'environ 17 ans et des pompes à chaleur géothermiques d'environ 20 ans**, soit l'hypothèse adoptée par l'étude de filière effectuée à l'été 2021 de l'association française des professionnels de la géothermie.

Sources de données préconisées

Source	Fréquence	Granulométrie	Années disponibles	Type donnée	Producteur	Accès
Registre national des installations de production et de stockage d'électricité	Annuelle	Installation	>2017	Production d'électricité des installations	ODRE	https://opendata.reseaux-energies.fr/
Enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid (EARCF)	Annuelle	Installation	2006 pour la forme actuelle	Chaleur produite et puissance thermique associée des installations reliées à un réseau de chaleur	SDES (SNCU)	https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
Enquête annuelle détaillée des consommations d'énergies dans l'industrie (EACEI)	Annuelle	Industrie	1982	Consommation énergétique par produit des établissements industriels	Insee	Convention
Base de données des installations classées soumises à autorisation ou enregistrement (BD ICPE)	Annuelle	Installation		Données déclaratives des installations	DREAL	

Base de données des opérations de géothermie basse énergie (SYBASE)	Au fil de l'eau	Installation	?	Base de données de l'observatoire dynamique de la géothermie de surface	BRGM/AFPG	https://sybase.brgm.fr
Inventaire des installations de production en géothermie profonde	Annuelle	Installation		Liste des installations de production thermique de la sous filière géothermie profonde et productibles	AFPG	
Installations aidées par le Fonds chaleur	Au fil de l'eau	Installations	Données	Données relatives aux installations aidées	Ademe	
Enquête nationale logement (ENL)	4 à 7 ans	France métropolitaine[6]		Mode de chauffage des logements **en résidence principale**	Insee	
Marché des pompes à chaleurs individuelles	Annuelle	France / Régionale		Ventes de pompes à chaleurs < à 30 kW en France Métropolitaine	Observ'ER	

Chiffres clés du génie climatique	Annuelle	France		Données statistiques de l'association PAC & Clim'info de ventes par segment de marché en France Métropolitaine	Uniclima	
Pénétration des pompes à chaleur dans le secteur tertiaire	Annuelle (2010 à 2014)	France		Surface chauffée par PAC dans le tertiaire, ainsi que la répartition de cette surface, selon le type de PAC, par année d'installation de la pompe à chaleur	Ceren	
Poids de la filière PAC en France et données associées	Annuelle	France		Evaluation du parc de PAC et de la production EnR associée	AFPAC	
Fichier Détail Logement du Recensement Général de la Population	Annuelle	Iris	>1999		Insee	

Base des demandes d'autorisation d'urbanisme Sitadel	Annuelle	Commune			SDES	

Procédure de traitement des données sources

La production du bilan physique de la géothermie et des pompes à chaleur à l'échelle territoriale nécessite un grand nombre de données brutes et d'hypothèses de calcul. Il n'existe en effet pas de base de données exhaustive des installations à l'heure actuelle.

Inventaire des installations de géothermie profonde

L'approche d'inventaire n'est actuellement possible que pour les installations de la sous filière géothermie profonde (supérieure à 200 m). A terme, il n'est pas exclu que cette approche puisse être élargie à la géothermie de surface si les données issues de l'« observatoire dynamique de la géothermie de surface[7] » porté par le BRGM le permettent. Actuellement, les données compilées dans le cadre de cet observatoire ne portent que sur une frange relativement limitée de la filière (géothermie basse énergie sur captage vertical d'une profondeur de 10 à 200 m). Les bases de données ne comportent, en outre, pas de données exploitables sur la puissance et la production des installations concernées

L'application de l'approche « inventaire des installations », consiste, concrètement, à établir (et suivre) le bilan des consommables et des productibles des installations de valorisation énergétique du territoire. Ce bilan s'appuie en premier lieu sur l'identification des installations en fonctionnement et leurs caractéristiques.

Les installations de géothermie profonde sont référencées et suivies par l'AFPG. Les installations concernées sont également identifiées en DREAL dans le cadre de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. Elles sont pour partie financées par le fond chaleur.

La procédure de référence consiste à compiler et croisées l'ensemble de ces données brutes. Selon les cas, des traitements plus ou moins complexe peuvent être requis afin de pallier aux manques d'informations nécessaires à la production des indicateurs territoriaux : Sectorisation des données de consommation, estimation des consommables et des productibles annuels selon la nature de l'installation (avec ou sans réseau de chaleur), de l'exploitant (auto-consommateur, auto-producteur, producteur) et des vecteurs énergétiques produits (chaleur, électricité).

Le croisement de la table obtenue avec les données locales de consommation des réseaux de chaleur et des données de production d'électricité et de gaz disponibles sur l'Open Data Réseaux Énergie permet de valider et ajuster le cas échéant les données caractéristiques des installations et les données annuelles de production et de consommation.

Modélisation du parc de pompes à chaleur

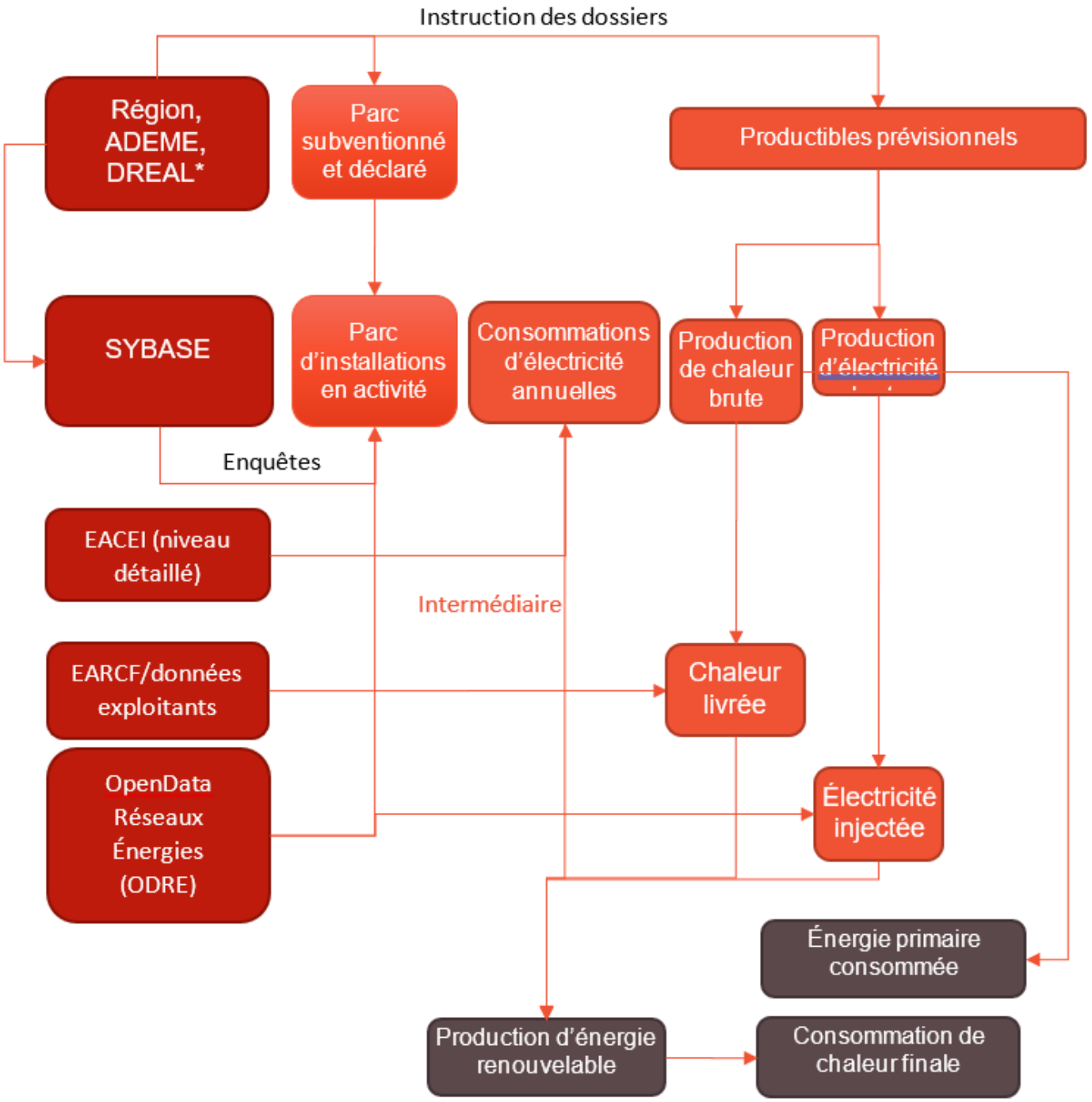
> Si la modélisation du parc de pompes à chaleur s'impose naturellement comme la méthode de référence complémentaire nécessaire à l'élaboration du bilan physique de la géothermie et de l'aérothermie, **il n'est, en revanche pas encore possible, dans le présent guide d'en préciser les modalités opérationnelles compte tenu de l'absence de consensus en matière de modélisation et des nombreuses variables constatées tant en matière de sources que d'hypothèses.** Une étape d'approfondissement puis de test sera nécessaire préalablement au développement de celle-ci.

Variantes observées en régions pour la modélisation du parc d'installation :

Le mode opératoire devra obligatoirement, pour des questions de compatibilité intégrer les traitements recommandés dans le guide PCIT2 pour la modélisation des pompes à chaleur domestiques.

Les hypothèses de calcul et les modalités de traitement des données sources devront également respecter les cadres européens mais aussi considérer et compléter le cas échéant le modèle national.

Schéma général de traitement



Récapitulatif des hypothèses utilisées pour établir le bilan national

Durée de vie des appareils	17 ans pour les PAC aérothermiques, 20 ans pour les PAC géothermiques
Part vérifiant le FPS minimal par type d'appareil	0 % pour les chauffe-eaux thermodynamiques, 100 % pour les PAC géothermiques ou air-eau, 95 % pour les PAC air-air, mais ces hypothèses varient selon l'année d'installation.
Puissance moyenne par type d'appareil	11,7 kW pour les PAC géothermiques, 10 kW air-eau avant 2015, 11 kW air-eau après 2019, 8,8 kW air-air multisplit, 6,3 kW air-air monosplit avant 2015, 6,9 air-air monosplit après 2019.

Part des PAC réversibles par type d'appareil	10 % pour les PAC air-eau, 100 % pour les PAC air-air du résidentiel et 83 % pour les PAC air-air du tertiaire.
Part tertiaire	Quelques pourcents de la puissance sur le segment résidentiel et tertiaire de moins de 30 kW.
Zone climatique	Zone climatique moyenne pour l'ensemble de la France
Heures de fonctionnement et FPS moyen	Valeurs par défaut de la décision de la Commission du 1er mars 2013

[1] Comptabilisation selon le principe de la « teneur énergétique physique », préconisé par l'AIE et Eurostat, soit le double de la production de chaleur issue de géothermie et dix fois la production brute d'électricité issue de géothermie. (cf. « Energy balance sheet – data 2017 – Edition 2019 » d'Eurostat)

[2] La production de chaleur renouvelable issue de la géothermie doit être calculée en retranchant la consommation électrique de l'installation géothermique, c'est-à-dire la consommation électrique des pompes du puits de forage, des pompes de l'évaporateur et du condenseur. Lorsqu'il n'y a pas de PAC, on considère que les consommations électriques sont négligeables. A noter que le calcul de la part renouvelable dans le cas des pompes à chaleur est défini mathématiquement à l'annexe VII de la directive ENR de la commission européenne de mars 2013

[3] On considère que la consommation finale renouvelable = production de chaleur renouvelable.

[4] Le seuil de performance retenu par l'AIE est établi à proportion des pertes liées à la production électrique. On considère que l'énergie captée dans le milieu naturel doit à minima couvrir les pertes de production électrique nécessaires au fonctionnement des pompes à chaleur.

[5] Méthodologie du bilan énergétique de la France, janvier 2022 pp.86 à 88

[6] Sauf ENL 2006 et 2013

[7] Eléments d'information sur le projet disponibles sur https://www.geothermies.fr

Revision #15
Created 12 May 2023 14:38:36 by Thomas Paysant Leroux
Updated 17 May 2023 15:31:03 by Thomas Paysant Leroux