



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral de l'énergie OFEN
Section Analyses et perspectives

2 mai 2014

Corrélation de la météorologie et de la consommation d'huile de chauffage dans les bâtiments d'habitation

Résultats d'une analyse statistique

Office fédéral de l'énergie OFEN
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen
Adresse postale: CH-3003 Berne
Tél. +41 31 322 56 11, fax +41 31 323 25 00
contact@bfe.admin.ch
www.bfe.admin.ch

Table des matières

1	Introduction.....	1
2	Données des citernes à mazout.....	2
3	Analyse statistique et principaux résultats	3
	3.1 Evolution moyenne de la consommation de mazout au fil du temps	3
	3.2 Taux de croissance annuels	5
4	Littérature	6

1 Introduction

L'huile de chauffage extra-légère (HEL), également appelée mazout, est principalement utilisée pour chauffer. 90 % de la consommation d'HEL dans les ménages est utilisée pour chauffer des locaux. Le reste des besoins en HEL concerne la production d'eau chaude. La part de la chaleur ambiante dans la consommation d'HEL est d'environ 80 % dans les services et d'environ 50 % dans l'industrie. Globalement, quelque 80 % de la consommation suisse de mazout sont utilisés pour chauffer (Prognos/TEP/Infras 2013a).

La statistique globale de l'énergie (SGE, OFEN 2013b) fournit une estimation de la consommation de HEL pour les ménages, le secteur des services et l'industrie au moyen de modèles (panel HEL) qui prennent en compte les divers facteurs influençant la consommation de mazout. Elle permet en outre de contrôler et de comparer l'évolution de la consommation dans l'industrie et le secteur des services avec les bases statistiques du relevé de la consommation d'énergie dans l'industrie et le secteur des services (OFEN, 2013a).

Outre la tendance à long terme de la consommation de mazout destinée à chauffer les locaux, qui est marquée par la construction, le démantèlement et le remplacement de systèmes de chauffage et par les normes énergétiques des bâtiments (constructions nouvelles et assainissements), la consommation de mazout présente des fluctuations saisonnières typiques car la part de cette dernière utilisée pour chauffer les locaux est fortement corrélée avec les conditions météorologiques. L'influence de la météorologie est importante, puisque la part du chauffage des locaux est prépondérante dans la consommation d'HEL.

Pour déterminer l'influence de la météo, on recourt dans le panel HEL à la méthode basée sur les degrés-jours / ensoleillement (Prognos, 2003). Cette méthode de correction climatique repose sur des bâtiments types et des modélisations destinées à déterminer les besoins en énergie de chauffe de la Société des ingénieurs et architectes (SIA). Ces modélisations tiennent compte des bases physiques de la gestion de la chaleur dans les bâtiments.

La présente analyse¹ permet de vérifier empiriquement la méthode basée sur les degrés-jours / ensoleillement.

Pour analyser l'influence de la météo sur la consommation de mazout, on dispose d'un ensemble de données constituées par la consommation d'HEL, automatiquement mesurée pendant la période de 2005 à 2013 pour quelque 2200 citernes à mazout. Près de la moitié de ces citernes concernaient des bâtiments d'habitation. Il est possible d'en déduire, pour les bâtiments d'habitation, une évolution moyenne de la consommation de mazout dans le temps et des taux de croissance annuels. La consommation moyenne estimée d'HEL et les taux de croissance estimés sont comparés aux valeurs obtenues à l'aide du panel HEL modélisé.

Les taux de croissance annuels de la consommation de mazout des ménages établis sur la base de calculs empiriques correspondent largement à ceux du panel HEL pour la période comprise entre 2005 et 2013. Ils n'en diffèrent que pour les années 2007 et 2011. En raison des mois d'avril particulièrement chauds de ces deux années, la consommation du panel HEL est inférieure à celle que permettent de calculer les taux de croissance déterminés empiriquement.

La méthode basée sur les degrés-jours / ensoleillement restitue normalement bien les fluctuations saisonnières de la consommation de mazout relevée empiriquement, mais elle tend à surestimer la consommation d'HEL en hiver et à la sous-estimer au printemps. Sur l'ensemble de l'année, ces écarts se compensent en règle générale. Mais en 2007 et en 2011, à cause de la chaleur extrême enregistrée en avril, cette méthode a induit une nette sous-estimation de la consommation de HEL, de sorte que l'écart négatif de consommation n'a plus été compensé durant les mois d'hiver.

Comme le volume en citerne est maintenu constant dans l'analyse empirique, la baisse de la consommation de mazout qui en résulte est plus faible qu'elle ne l'est dans la statistique globale de l'énergie (SGE). En effet, la SGE tient compte du fait que les volumes en citerne, partant aussi le parc

¹ Les analyses détaillées sont documentées dans OFEN (2014).

d'immeubles chauffés au mazout ont reculé depuis 2005.

2 Données des citernes à mazout

Les données de quelque 2200 citernes à mazout, comprenant les chiffres de consommation d'huile de chauffage extra-légère (HEL) mesurés mensuellement entre 2005 et 2013, sont disponibles². Les données mesurées sur environ 500 citernes sont disponibles durant toute cette période à partir de 2005, tandis que les autres citernes n'ont été intégrées au recensement qu'au fil de la période considérée pour des raisons techniques.

Outre la consommation de mazout mesurée électroniquement chaque mois, cet ensemble de données comprend aussi les achats mensuels et les niveaux de stocks à la fin du mois. De plus, la date de la mise en exploitation du mesurage automatique de chaque citerne et l'emplacement de celle-ci sont indiqués.

Les citernes ont été attribuées à divers types de bâtiment, sur la base des informations relatives à leur emplacement, à l'aide du registre des bâtiments et des logements (RegBL) et du registre des entreprises et des établissements (REE) de l'Office fédéral de la statistique (OFS). Les citernes rattachées à des bâtiments exclusivement à usage d'habitation, au nombre de mille environ, ont été retenues pour procéder aux présentes analyses.

² L'ensemble des données 2005-2013 a été mis à disposition par l'entreprise *Oil Link SA* (www.oillink.ch).

3 Analyse statistique et principaux résultats

3.1 Evolution moyenne de la consommation de mazout au fil du temps

A partir des valeurs de consommation mensuelle de mazout de toutes les citernes des bâtiments d'habitation, on calcule la consommation moyenne d'une citerne unitaire³ (volume = 1). La figure 1 présente cette consommation et l'intervalle de confiance estimé à 95 %.

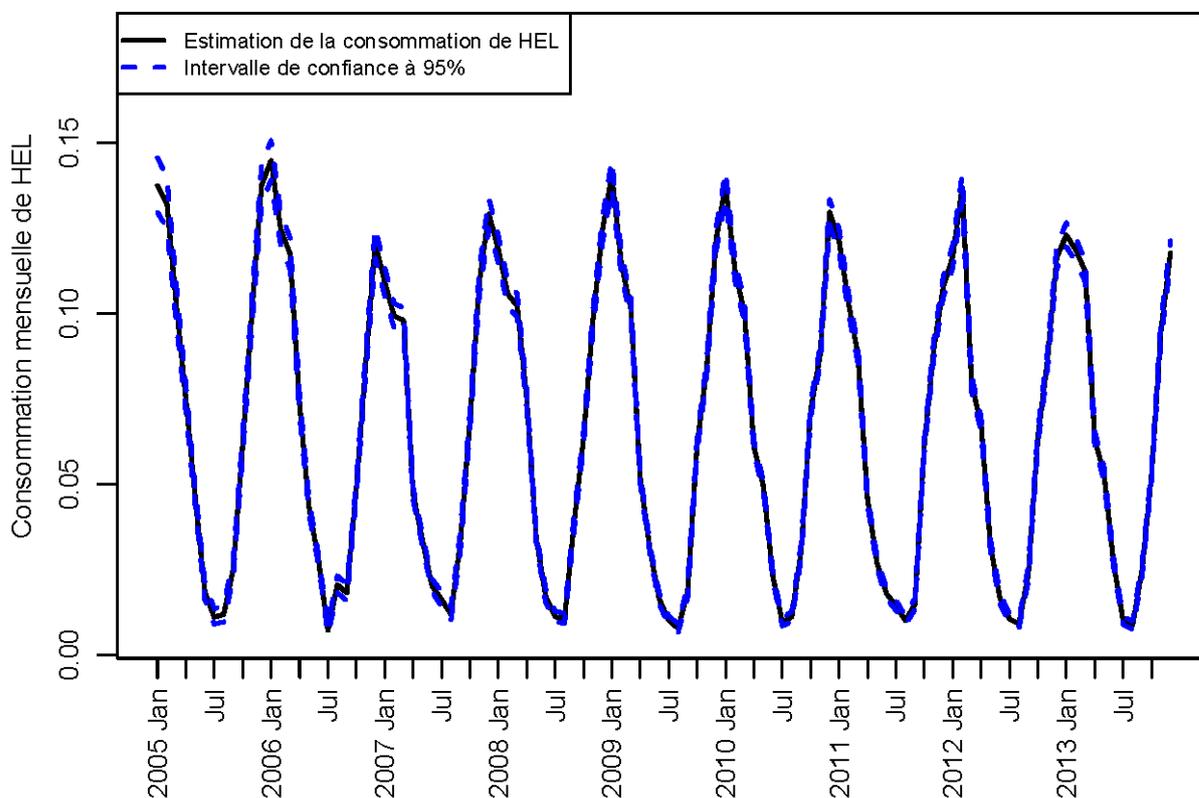


Figure 1 Evolution dans le temps de la consommation moyenne estimée de mazout et intervalle de confiance à 95 %. La citerne est normée au volume 1.

La consommation moyenne estimée d'HEL montre les fluctuations saisonnières typiques, puisque la consommation d'HEL dans les bâtiments d'habitation est principalement déterminée par la consommation énergétique, qui dépend des conditions météorologiques, utile à assurer le chauffage des locaux. Les intervalles de confiance sont plus grands au début que vers la fin de la période sous observation, car le nombre de citernes sous-jacent a augmenté depuis 2005⁴.

Les pourcentages des consommations mensuelles dans la consommation annuelle sont précisés pour chaque année et représentés à la figure 2. On y voit l'évolution saisonnière typique, composée d'une forte part de consommation pendant l'hiver et d'une faible part de consommation pendant l'été. Toutefois, on note de nettes différences d'une année à l'autre, en particulier s'agissant des mois d'hiver. Aux fins de comparaison, la figure 2 représente aussi les parts correspondantes selon le panel HEL et la figure 3 illustre les parts respectives au fil du temps. Par rapport aux données présentées en l'occurrence, le panel HEL surestime les parts des mois d'hiver dans la consommation annuelle, alors que les parts au printemps sont sous-estimées. Sur l'ensemble de l'année, ces différences se com-

³ La consommation de la citerne unitaire est définie comme la consommation effective divisée par le volume de la citerne.

⁴ Si l'agrandissement courant de l'ensemble des données améliore la précision des estimations, le risque est de voir les nouvelles citernes diverger systématiquement des anciennes (p. ex. meilleurs bâtiments, autres conditions météorologiques, etc.). Cette situation pourrait se traduire par une évolution apparente de la tendance. Mais des analyses de sensibilité sur la base de divers panels de données constants formés à partir de l'ensemble des données indiquent que tel n'est pas le cas en l'occurrence.

pensent en règle générale. Mais en 2007 et en 2011, à cause de la chaleur extrême enregistrée en avril, la méthode appliquée a induit une nette sous-estimation de la consommation de HEL, de sorte que l'écart négatif de consommation n'a plus été compensé durant les mois d'hiver.

Ce résultat corrobore une analyse de la consommation de gaz naturel produite par *energie wasser luzern ewl* (Prognos 2010). En effet, la comparaison des facteurs de correction climatique, estimés par les quantités de gaz injectées, avec les facteurs de la méthode des degrés-jours / ensoleillement, fait apparaître également une surestimation des consommations en hiver et leur sous-estimation en été.

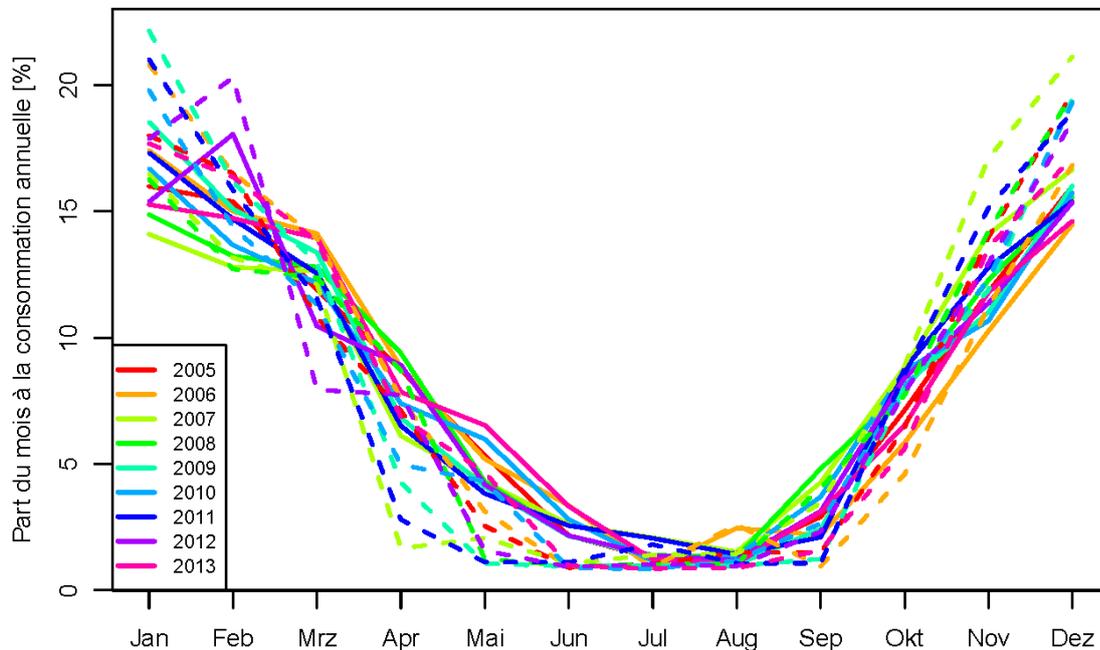


Figure 2 Parts respectives des mois dans la consommation annuelle pour la consommation moyenne estimée de HEL (lignes continues) et selon le panel HEL (lignes pointillées).

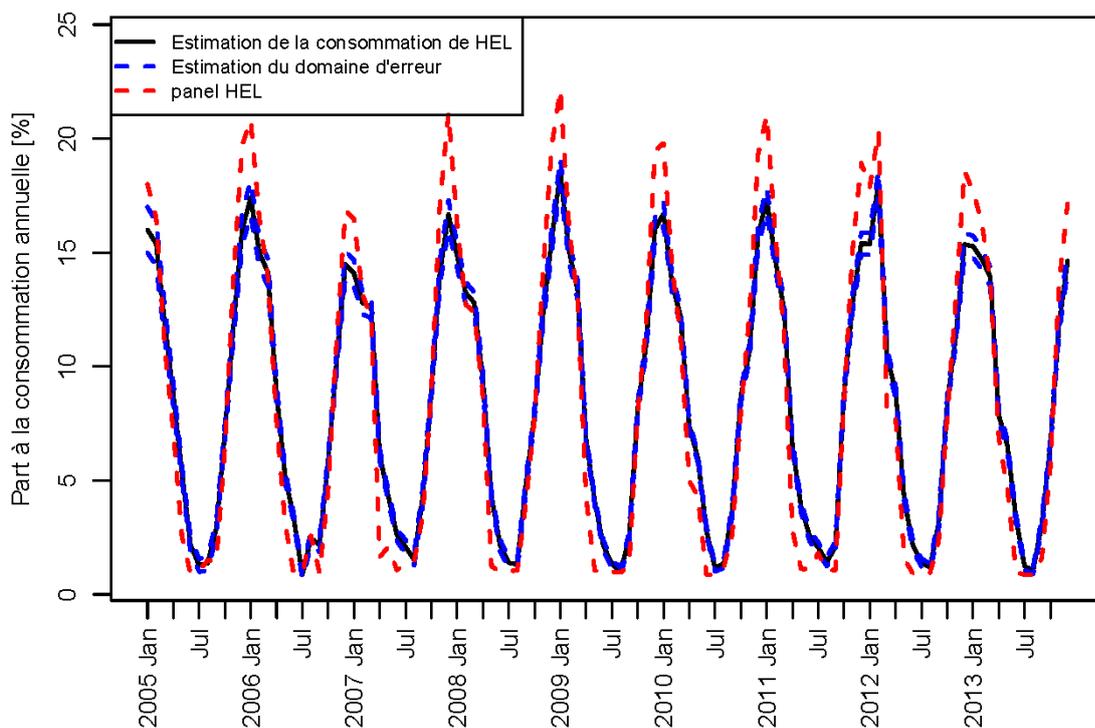


Figure 3 Parts des mois à la consommation annuelle correspondante entre 2005 et 2013 pour la consommation moyenne estimée de HEL et selon le panel HEL.

3.2 Taux de croissance annuels

Les taux de croissance annuels ont été estimés sur la base de l'évolution moyenne dans le temps de la consommation de mazout de la citerne unitaire (cf. chapitre 3.1). De plus, pour vérifier ces résultats, on a estimé à l'aide de deux méthodes les taux de croissance annuels directement à partir des valeurs des citernes individuelles des bâtiments d'habitation⁵. Les différentes méthodes appliquées conduisent à des estimations semblables des taux de croissance annuels avec de petits intervalles de confiance.

La figure 4 présente les taux de croissance estimés avec les différentes méthodes pour les années comprises entre 2006 et 2013. Aux fins de comparaison, on a indiqué les taux de croissance des ménages selon le panel HEL. Hormis les années 2007 et 2011, les taux de croissance estimés correspondent largement à ceux du panel HEL. En ce qui concerne les années 2007 et 2011, le panel HEL conduit à une estimation beaucoup plus importante de la consommation de HEL que la présente analyse ne le ferait prévoir. Ces deux années ont connu des mois d'avril particulièrement chauds, qui entraînent un impact excessif de la méthode de correction climatique appliquée dans le panel HEL (jours-degrés / ensoleillement) (cf. chapitre 3.1). Quant à 2007, ce résultat corrobore les analyses des quantités de gaz naturel et de chaleur à distance injectées quotidiennement dans les réseaux d'approvisionnement respectifs d'*Energie Wasser Bern ewb* (Prognos, 2008) et d'*energie wasser luzern ewl* (Prognos, 2010).

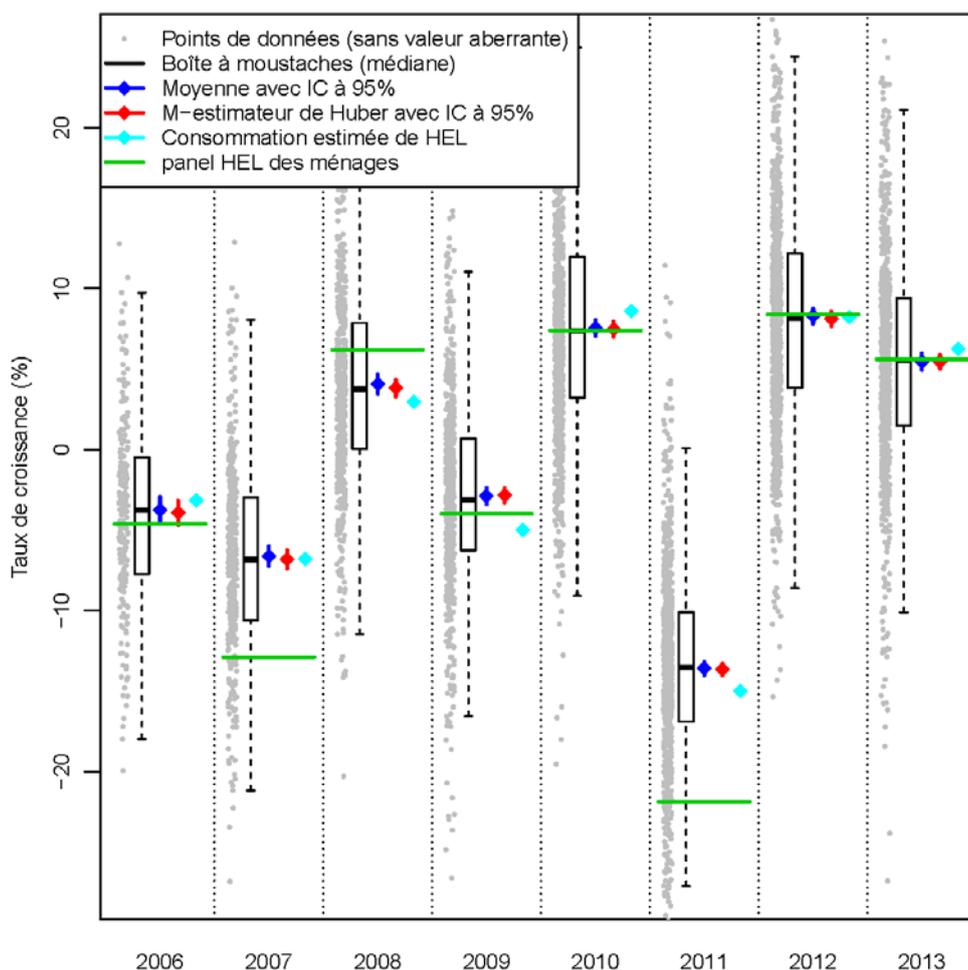


Figure 4 Taux de croissance annuels de la consommation d'HEL. Le diagramme en boîte ("box plot" ou encore "boîte à moustache") est représentée avec les points de données, la médiane (trait noir épais), les estimations au moyen de la moyenne et du M-estimateur robuste de Huber, avec un intervalle de confiance à 95 %, et les taux de croissance selon la consommation moyenne estimée de HEL. Les taux de croissance selon le panel HEL sont représentés aux fins de comparaison.

⁵ On a d'une part employé la moyenne classique comme estimateur; d'autre part, on a utilisé une estimation robuste en recourant au M-estimateur de Huber.

4 Littérature

- OFEN (2013a). *Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor – Resultate 2012*. (Résumé en français) Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne.
- OFEN (2013b). *Statistique globale suisse de l'énergie 2012*. Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne.
- OFEN (2014). *Witterungsabhängigkeit des Heizölverbrauchs in Wohngebäuden – Statistische Analyse monatlich gemessener Heizöl-Verbräuche 2005 – 2013*. Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne.
- Prognos (2003). *Einfluss von Temperatur- und Globalstrahlungsschwankungen auf den Energieverbrauch der Gebäude*. Prognos SA, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne.
- Prognos (2008). *Temperatur- und Strahlungsabhängigkeit des Energieverbrauchs im Wärmemarkt – Empirische Analyse von Einspeisemengen leitungsgebundener Energieträger*. Prognos SA, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne.
- Prognos (2010). *Temperatur- und Strahlungsabhängigkeit des Energieverbrauchs im Wärmemarkt II – Empirische Analyse von täglichen Gas-Einspeisemengen im Versorgungsgebiet der ewl*. Prognos SA, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne.
- Prognos/TEP/Infras (2013a). *Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 – 2012 nach Verwendungszwecken*. Prognos SA, TEP Energy SARL, Infras SA, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne.
- Prognos/TEP/Infras (2013b). *Ex-Post-Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 bis 2012 nach Bestimmungsfaktoren – Synthesebericht*. Prognos SA, TEP Energy SARL, Infras SA, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne.