



Impact du Changement d'heure

Note de synthèse

ADEME

Direction Exécutive de la Stratégie et de la Recherche

Service Economie et Prospective



Sommaire

I. Objectifs de l'étude	4
II. Méthodologie	5
II.1. Usage Eclairage	5
II.2. Usages Thermiques	5
III. Résultats obtenus	7
III.1. Résultats obtenus sur la demande en électricité	7
III.2. Impact sur les consommations énergétiques et sur les émissions de GES	9
IV. Interprétations, Conclusion	10

I. Objectifs de l'étude

En 2006, Energies Demain s'est vu confié une étude d'évaluation des impacts énergétiques du régime d'heure d'été. Cette étude a permis de mettre en évidence les mécanismes fins induisant des économies d'électricité pour l'éclairage des locaux résidentiels et tertiaires, mais elle a également mis en lumière de probables effets sur les usages chauffage et climatisation jusqu'ici ignorés.

Cette nouvelle étude a ainsi plusieurs objectifs :

- Une mise à jour des résultats concernant l'impact du régime d'heure d'été sur l'éclairage suivant trois axes :
 - Impact sur les consommations énergétiques
 - Impact sur la demande électrique horo-saisonnière
 - Impact sur les émissions de Gaz à Effet de Serre
- Evaluation prospective des impacts du changement d'heure sur les usages Eclairage, Chauffage et Climatisation
- Benchmark et revue bibliographique d'évaluations menées à l'étranger

II. Méthodologie

II.1. Usage Eclairage

La simulation de l'impact du régime d'heure d'été sur les consommations d'éclairage a été effectuée à l'aide de l'outil élaboré lors de la précédente étude. Celui-ci est un simulateur de la consommation d'éclairage basé sur une description des scénarios de présence dans les locaux résidentiels et tertiaires.

Ce modèle suit une démarche dite « bottom-up » permettant la reconstitution de la demande. Pour cela des scénarii d'occupation des différents types de locaux (Chambre, salle de bains, salon, ... pour les abonnés Résidentiel, Petits Professionnels, Commerces, Santé, ... pour les abonnés Tertiaires) sont décrits et nous permettent d'en déduire un besoin en éclairage total. Ce dernier croisé avec les équipements des ménages, les apports extérieurs (éclairage naturel) et la faculté des occupants à en tirer profit (Taux de vitrage, facteur comportemental, ...) nous permet d'en déduire une courbe de charge de l'usage éclairage par typologie d'abonnés.

Ce modèle a ainsi été utilisé pour les simulations effectuées aux différentes années désirées en mettant à jour les différents déterminants de la demande (taux d'équipement, technologies présentes, contraintes climatiques, ...) pour les années 2008 et 2009 et en les projetant (par pas de 5ans) pour l'étude prospective à horizon 2030.

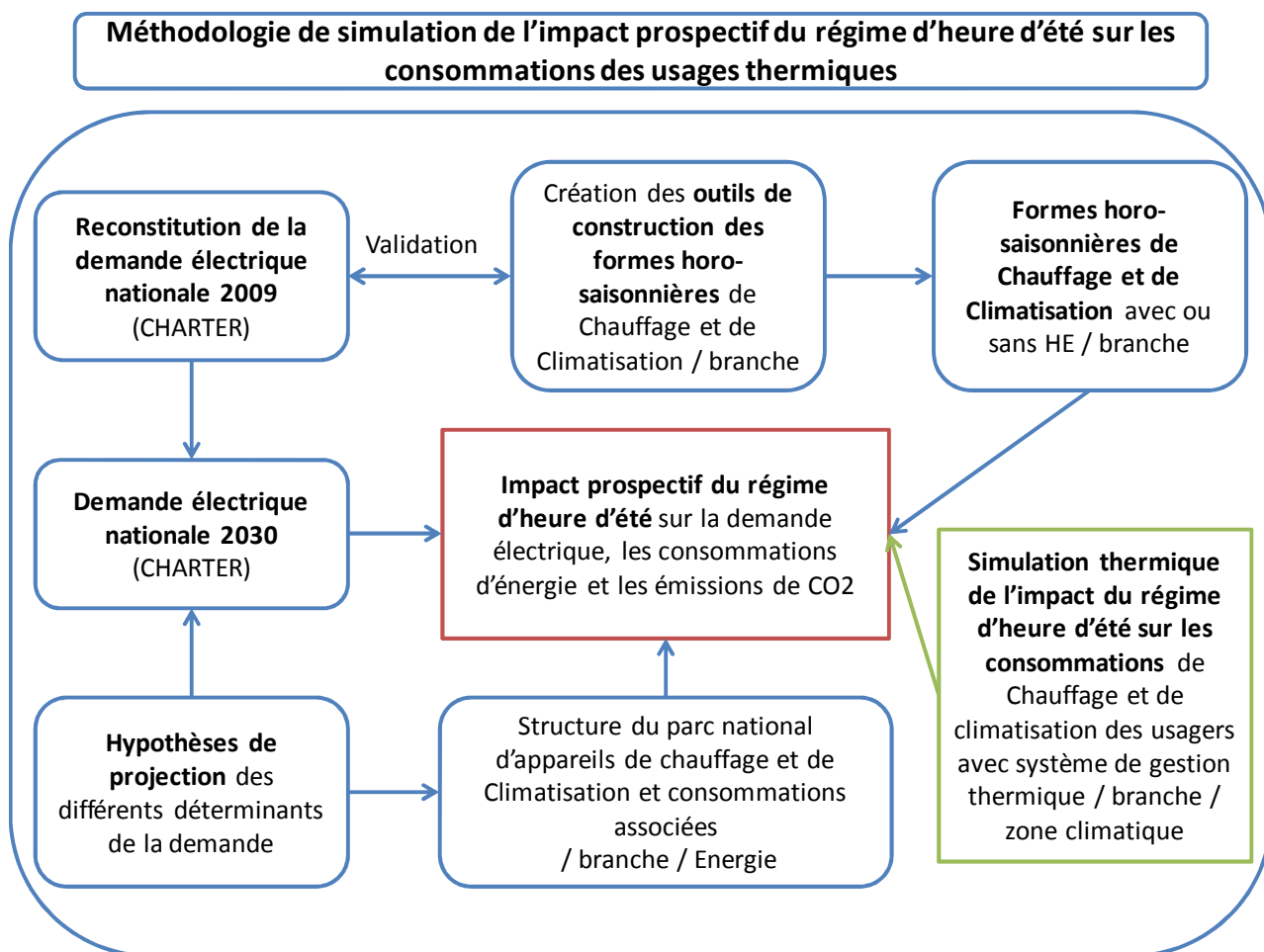
II.2. Usages Thermiques

Comme l'avait montré l'étude précédente, le changement d'heure semble avoir un impact sur les consommations de chauffage et de climatisation provenant du décalage des contraintes climatiques sur lesquels interviennent les régimes transitoires de Chauffage et de Climatisation. Cependant, étant donné la faible adaptabilité des comportements des usagers, cet effet n'apparaît que dans le cas de bâtiments possédant des systèmes de gestion thermique avancés. Ces systèmes étant pour l'heure minoritaires sur le territoire français nous considérerons comme nul l'impact du changement d'heure sur les consommations des usages thermiques en 2009. Leur part devant sensiblement augmenter au cours des prochaines années une étude prospective de l'impact du régime d'heure d'été sur les consommations des usages thermiques a été réalisée.

La méthodologie employée pour cette étude se décompose chronologiquement de la manière suivante :

- Modélisation de la demande électrique horo-saisonnière des usages chauffage et climatisation par branche
- Simulations thermiques de l'impact du changement d'heure sur les consommations de chauffage et de climatisation des usagers possédant des systèmes de gestion thermiques performants en fonction des différents paramètres majeurs : bâti, branche d'activité, taux d'occupation, consignes de température, zone climatique, ...
- Evolution prospective des différents déterminants de la demande énergétique (nombre d'abonnés par typologie, taux d'équipement / usage / typologie d'abonnés, ...) et de la diffusion des systèmes de gestion thermique sur le parc d'appareils français.
- Evaluation prospective de l'impact de l'heure d'été sur les consommations énergétiques, la demande électrique et les émissions de Gaz à Effet de Serre

L'articulation entre les différentes phases de la méthodologie est représentée sur le schéma suivant :



III. Résultats obtenus

III.1. Résultats obtenus sur la demande en électricité

Le décalage des contraintes climatiques provenant de la mise en place du régime d'heure d'été provoque pour chacun des usages étudiés des périodes de sur et de sous-consommation au cours des journées concernées. Ainsi selon les différentes branches d'usagers, les périodes de forts besoins étant différentes, le changement d'heure provoque une sur ou une sous consommation annuelle par usage.

Les principaux résultats par branche et par usage sont présentés ci-dessous :

Résultats 2009 sur l'éclairage

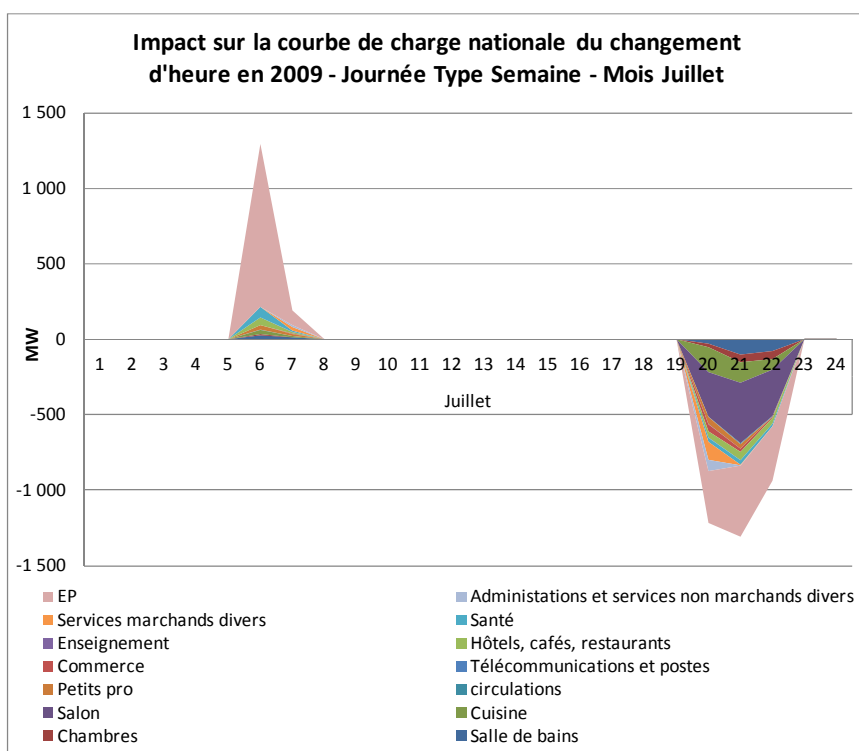
Impact en Energie

	Gains en GWh
Résidentiel	-321
Tertiaire	-119
Total	-440

Impact sur la courbe de charge nationale

Impact sur la courbe de charge nationale

	Impact max sur la courbe de charge le Matin (en MW)	Impact max sur la courbe de charge le Soir (en MW)
Janvier	0	0
Février	0	0
Mars	0	0
Avril	2 726	-1 983
Mai	1 288	-1 844
Juin	1 093	-1 393
Juillet	1 295	-1 309
Août	1 683	-1 567
Septembre	2 260	-2 453
Octobre	4 092	-3 584
Novembre	0	0
Décembre	0	0



L'impact du régime d'heure d'été sur les consommations d'éclairage en 2009 peut donc être résumé ainsi :

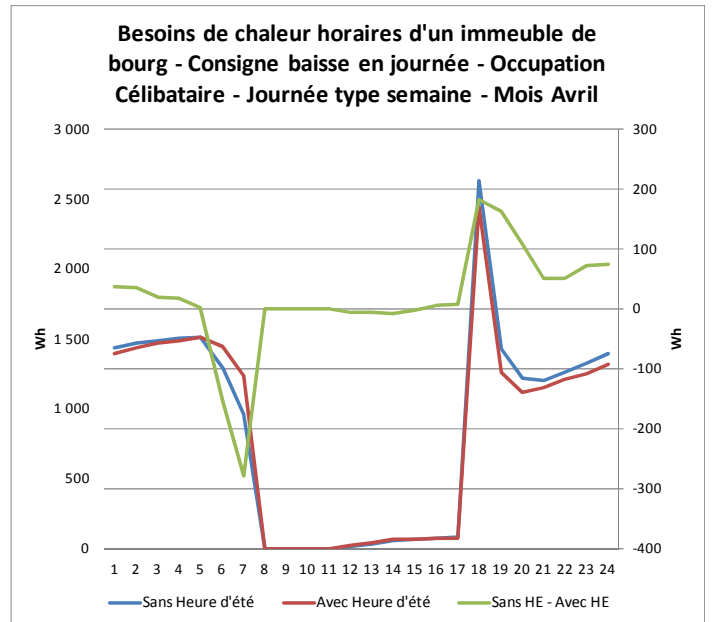
- Forte surconsommation le matin entre 5h et 7h à une période de creux dans la demande nationale journalière, n'entraînant donc pas de phénomène de pointe
- Sous-consommation le soir entre 19h et 23h entraînant une baisse des appels de charge à l'heure de pointe journalière compris entre 1300 et 3500 MW
- Un impact plus important le soir que le matin entraînant une sous-consommation globale de 440GWh en 2009

Résultats 2030

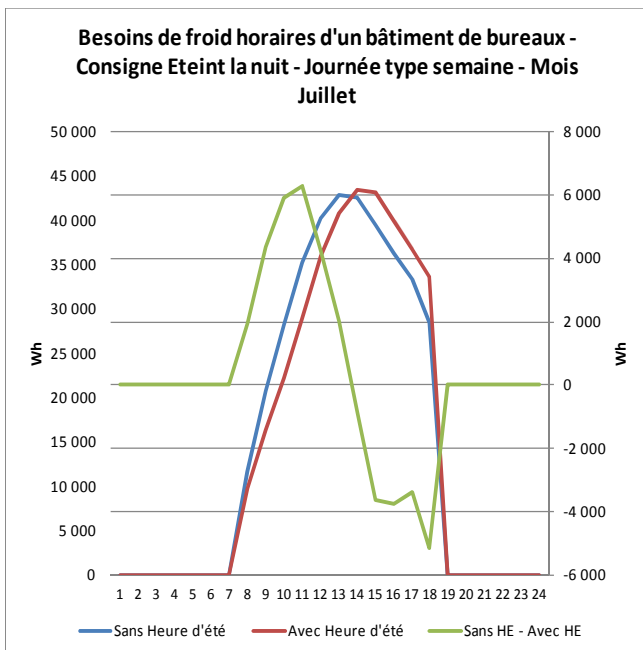
Impact en Energie

Usage	Gains en Energie (en GWh)		
	Résidentiel	Tertiaire	Total
Eclairage	-217	-123	-340
Climatisation	124	-169	-45
Chauffage	-121	36	-85
Total	-305	-256	-470

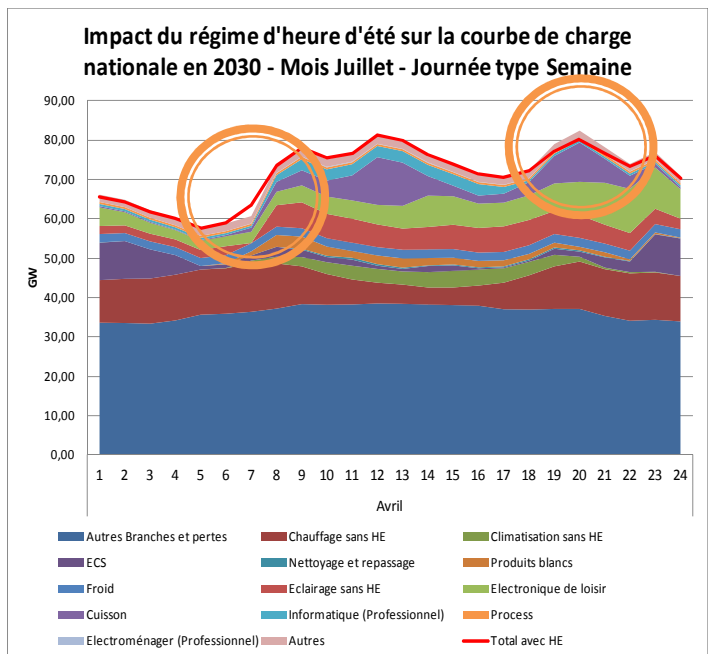
Impact du régime d'heure d'été sur les consommations de chauffage d'un usager résidentiel



Impact du régime d'heure d'été sur les consommations de climatisation de Bureaux



Impact du régime d'heure d'été sur la demande électrique nationale



Ainsi on observe en fonction de la branche et des usages des différences d'impact du changement d'heure sur les consommations électriques :

- Des économies d'énergie sur les consommations d'éclairage des différentes branches
- Des surconsommations de Climatisation et des sous-consommations de Chauffage se compensant pour le secteur Résidentiel
- Des surconsommations de Chauffage et des sous-consommations de Climatisation (5 fois plus importantes que l'effet sur le chauffage) pour le secteur Tertiaire

- Une baisse à venir des économies induites par le changement d'heure sur les consommations d'éclairage due à une baisse globale des consommations avec la diffusion massive de LBC
- Une légère augmentation des économies induites par le changement d'heure passant de 440GWh en 2009 à 470GWh en 2030

III.2. Impact sur les consommations énergétiques et sur les émissions de GES

La méthodologie employée nous a également permis d'évaluer l'impact du changement d'heure sur l'ensemble des consommations énergétiques de l'usage Chauffage¹. Ces dernières ont ensuite pu être traduites en émissions de GES. Voici les résultats obtenus en 2030 :

Usage		Gains en énergie 2030 (en GWh)	Facteur d'émissions (en g de CO ₂ /kWh) ²	Impact du régime d'heure d'été (en kt de CO ₂)
Eclairage		-340	100	-34
Climatisation		-45	40	-2
Chauffage	Electricité	-85	180	-15
	Gaz	-149	205	-31
	Chauffage urbain	-14	101	-1
	Bois	-421	0	0
Impact global du régime d'HE sur les émissions de GES du secteur résidentiel (en t de CO₂)				-83

L'impact global du régime d'heure d'été devrait donc, au cours des années à venir, être globalement positif pour chacun des usages impactés atteignant un total d'environ 80kt d'émissions de CO₂ évitées en 2030.

¹ Le scénario énergétique utilisé ici respecte les objectifs du Grenelle et les différentes réglementations thermiques à venir

² Facteurs d'émissions issus de la *Note de cadrage ADEME – EDF sur le contenu CO₂ du kWh par usage en France* pour les usages électriques et facteurs d'émissions sans cycle amont issus du Bilan Carbone de l'ADEME pour les autres énergies (un mix énergétique permettant de respecter les différents objectifs du Grenelle a été pris pour le chauffage urbain)

IV. Interprétations, Conclusion

Les impacts actuels et futurs du régime d'heure d'été ressortent donc positifs de cette simulation sur le territoire français avec environ 44kt d'émissions de CO₂ évitées en 2009 et 80kt en 2030, 3,5GW de baisse des appels d'électricité à la pointe en 2009 et 2GW en 2030³. Ainsi la baisse de gains observés sur l'Eclairage entre 2009 et 2030 est faible au regard de l'impact grandissant et globalement positif sur les usages thermiques.

Ces résultats obtenus sont cependant à prendre avec précaution étant donné les incertitudes qui existent :

- **Incertitudes au niveau des résultats obtenus au cours des simulations thermiques** : en effet outre les incertitudes sur les résultats de l'outil Comfie, une forte sensibilité de l'impact de l'heure d'été aux consignes de température a été observée. Ainsi de petits décalages de consignes de température, des faibles allongements ou raccourcissement des périodes de chauffage, ... peuvent entraîner un changement de signe de l'impact en énergie. Les résultats obtenus sont donc fortement dépendants des hypothèses de rythme de vie, d'utilisation des appareils, ... prises au cours de l'étude.
- **Incertitudes sur les évolutions de la demande énergétique nationale** : l'étude nous a montré que l'impact global du régime d'heure d'été sur les consommations énergétiques nationales était finalement une somme d'impacts positifs et négatifs sur les différents croisements branche / usage touchés. Ainsi l'importance de chaque croisement branche / usage dans les consommations énergétiques nationales est un facteur déterminant de l'impact du changement d'heure. Afin d'obtenir une estimation de ces incertitudes sur les économies induites par le régime d'heure d'été en 2030 sur le territoire français, les résultats présentés précédemment étant issus d'un scénario d'évolution tendancielle des consommations, des évolutions extrêmes de la structure de la consommation nationale ont été simulées à l'aide de notre modèle.

Ainsi deux scénarii viennent encadrer le scénario tendanciel :

- Diffusion majeure de la climatisation dans le secteur Tertiaire, effet rebond après la pénétration de technologies performantes d'éclairage, baisse de l'impact des mesures mises en place sur le chauffage résidentiel (moins de réhabilitation effectivement réalisée d'ici à 2030 et pas toujours de respect de la RT 2012) :

-101 kt CO₂

- Diffusion majeure de la climatisation dans le secteur Résidentiel et baisse plus importante que prévue des consommations Résidentiel et Tertiaire d'Eclairage :

-73 kt CO₂

Les scénarii extrêmes conduisent donc dans tous les cas à une réduction globale des émissions de GES comprise entre -70 à -100 kt de CO₂ dans de la mise en place du régime d'heure d'été en 2030.

Au cours de notre recherche bibliographique quelques études sur le sujet ont été analysées, études portant sur différents territoires (Australie, Mexique, Etats-Unis, ...) et aboutissant chacune à des résultats différents. Les incertitudes présentées précédemment et la sensibilité des impacts du changement d'heure aux rythmes de vie, niveau de vie, apports naturels ... expliquent ces divergences observées entre les différentes études recensées sur le sujet étant donné la diversité de territoires étudiés et de méthodologie utilisées.

La méthodologie bottom-up par usage utilisée au cours de cette étude permet donc, à défaut de pouvoir certifier les résultats obtenus, de comprendre les mécanismes physiques de sur et de sous consommation provoqués par le changement d'heure sur l'Eclairage et les usages thermiques.

³ Il est à noter que l'impact sur la pointe mentionnée ici concerne la pointe journalière durant la période d'été et non la pointe annuelle nationale. Cet impact influence donc la gestion du parc nationale au cours de cette période mais n'entre pas en compte dans les dimensionnements nationaux du parc de production et du réseau de transport.