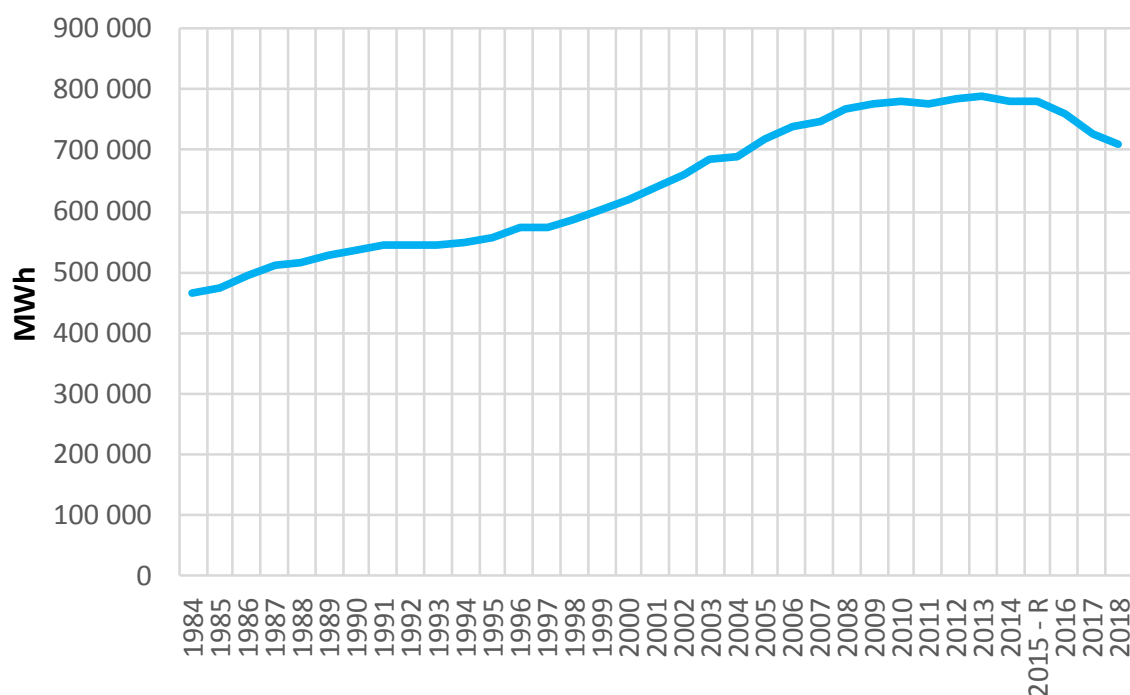




## Rapport final

# Évaluation des programmes d'efficacité énergétique auprès des ménages vision à moyen terme

## Évolution de la consommation d'électricité des ménages à Genève



(Séries raccordées par Unige)



**UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE**

**INSTITUT DES SCIENCES  
DE L'ENVIRONNEMENT**

**Date :** 31 janvier 2020

**Lieu :** Genève

**Mandant :**

Office fédéral de l'énergie OFEN  
Programme de recherche énergétique  
CH-3003 Berne  
[www.ofen.admin.ch](http://www.ofen.admin.ch)  
[energieforschung@bfe.admin.ch](mailto:energieforschung@bfe.admin.ch)

**Cofinancement :**

Conférence Romande des Délégués cantonaux de l'énergie (CRDE)  
Services Industriels de Genève (SIG)

**Mandataires :**

Université de Genève  
Institut de Sciences de l'environnement (ISE)  
66 boulevard Carl Vogt  
1205 Genève

**Auteurs :**

Daniel Cabrera, Université de Genève, [daniel.cabrera@unige.ch](mailto:daniel.cabrera@unige.ch)  
Jean-Luc Bertholet, Université de Genève, [jean-luc.bertholet@unige.ch](mailto:jean-luc.bertholet@unige.ch)  
Cédric Lambert, Université de Genève, [cedric.lambert@unige.ch](mailto:cedric.lambert@unige.ch)  
Patrick Naef, Université de Genève, [patrick.naef@unige.ch](mailto:patrick.naef@unige.ch)  
Martin Patel, Université de Genève, [martin.patel@unige.ch](mailto:martin.patel@unige.ch)

**Responsable de domaine OFEN :**

Andreas Eckmanns, [andreas.eckmanns@bfe.admin.ch](mailto:andreas.eckmanns@bfe.admin.ch)

**Chef de programme de l'OFEN :**

Rolf Moser, [moser@enerconom.ch](mailto:moser@enerconom.ch)

**Numéro du contrat de l'OFEN :**

SI/501475-01



## Résumé

Depuis 2009, le canton de Genève bénéficie d'un ensemble de programmes destinés à réduire la consommation d'énergie (en particulier électrique) des ménages. Ces programmes se sont déroulés selon plusieurs formes contrastées incluant des incitations financières (rabais sur l'achat d'appareils performants ou rabais sur la facture d'électricité), des conseils personnalisés donnés par des "ambassadeurs" ou, encore, le remplacement gratuit d'appareils énergivores (principalement des lampes).

Les économies à court terme engendrées dans le passé par ces programmes ont déjà été mesurées et fait l'objet de différentes analyses et publications. Cependant, il a paru intéressant - maintenant que l'on dispose d'un recul suffisant - de revenir auprès de ces ménages et d'évaluer la pérennité des actions sur le plan des économies.

Dans ce contexte, cette recherche vise à comparer les effets de long terme (de 5 à 9 ans) induits par les diverses approches utilisées. L'approche est quantitative et qualitative. L'étude quantitative de l'ensemble des relevés des consommations annuelles depuis 2005 de 220'000 ménages segmentés selon leur participation aux différentes actions permet de mesurer l'impact des divers programmes en termes de kWh économisés. C'est une approche bottom-up fondée sur l'analyse descriptive et la modélisation du parc d'équipement et de leur intensité d'utilisation. La démarche qualitative s'appuie tout d'abord sur des entretiens conduits auprès d'un petit échantillon de ménages qui ont participé aux programmes d'efficacité énergétique. Ces entretiens ont permis ensuite l'élaboration d'un questionnaire qui a été adressé à 12'000 ménages. Un peu moins de 3'000 questionnaires retournés ont été validés et ont fait l'objet d'analyses statistiques.

On cherche à comprendre comment et par qui les informations sur les économies d'énergie sont appropriées au sein des ménages et de préciser les facteurs déterminants de l'adhésion et de l'adoption de pratiques durables en faveur des économies d'énergie, notamment en fonction de différentes catégories sociales et de profils comportementaux.

Il ressort des entretiens que les ménages interrogés se souviennent plutôt bien des programmes auxquels ils ont participé (près de 59%), même s'ils ont parfois quelques hésitations sur les dénominations – parfois très proches – de ceux-ci. Les souvenirs laissés par ces programmes sont positifs et débouchent même sur la poursuite de comportements visant à l'économie d'énergie (écogestes). Il en ressort que les ménages citent plus fréquemment le bénéfice « écologique » de leur engagement que le bénéfice financier, quand bien même le programme dans lequel ils s'étaient engagés ciblait surtout l'aspect financier dans sa communication.

Enfin, la richesse de la base de données à dispositions permet de coupler les variables qualitatives issues de l'analyse des questionnaires avec les variables quantitatives du suivi historique de la consommation électrique de l'intégralité des ménages genevois sur une dizaine d'années. On constate à ce titre que professions intellectuelles, libérales et les travailleurs non qualifiés sont les moins prompts à limiter leur consommation électrique entre 2009 et 2018. En ce qui concerne les écogestes, les ménages qui se sont appliqués, et s'appliquent toujours, à éteindre les appareils non utilisés ont réalisé de belles diminutions de leur consommation sur cette même période.

Dans le cadre des programmes d'efficacité énergétique, des réducteurs de débits ont également été posés dans les appartements. Ces réducteurs économisent de l'énergie finale et réduisent donc les émissions de CO<sub>2</sub> si des combustibles fossiles sont utilisés pour la production de chaleur. Des mesures ex-post nous permettent d'estimer la baisse de la consommation énergétique à environ 1100 kWh/an par ménage. Les résultats de l'enquête fournissent, pour leur part, la proportion de ménages qui ont finalement enlevé les réducteurs de débit : nous pouvons ainsi évaluer la pérennité de ces actions.



Les résultats de nos analyses peuvent être en principe valables pour tout programme d'efficacité énergétique en Suisse. Ils ont donc été extrapolés au niveau Suisse. Le volume d'économies qu'on peut obtenir au niveau du pays, en appliquant le même type de mesures que le programme genevois, atteindrait près de 2'400 GWh/an par rapport à la consommation des ménages suisses de 2009, ce qui représente près de 13% de la consommation de l'époque.

Finalement, on constate que la participation à un programme, suivie de « sollicitations » étalées dans le temps, a un impact plus important que le fait de n'intervenir qu'une seule fois auprès d'un ménage.

## Zusammenfassung

Seit 2009 werden im Kanton Genf eine Reihe von Energieeffizienzprogrammen mit dem Ziel durchgeführt, Energie (insbesondere Strom) in Haushalten einzusparen. Verschiedene Arten von Programmen wurden implementiert, darunter finanzielle Anreize (Rabattgutscheine für den Kauf energieeffizienter Geräte oder Rabatte auf die Stromrechnung), persönliche Beratung durch "Botschafter" und der kostenlose Austausch von energieverbrauchenden Geräten (vor allem Beleuchtung).

Die kurzfristigen Energieeinsparungen, die durch diese Energieeffizienzprogramme in Genf erzielt werden, wurden bereits verschiedentlich untersucht und veröffentlicht. Da die Programme bereits seit einiger Zeit laufen, wurde es möglich, dieselben Haushalte noch einmal zu untersuchen, um ein besseres Verständnis darüber zu erlangen, ob die Energieeffizienzmaßnahmen noch wirksam sind.

Vor diesem Hintergrund analysiert die Studie die langfristigen Auswirkungen (über 5 bis 9 Jahre) der verschiedenen Energieeffizienzmassnahmen. Der Ansatz ist sowohl quantitativer als auch qualitativer Natur. Die quantitative Untersuchung des jährlichen Stromverbrauchs von 220'000 Haushalten seit 2005, segmentiert nach ihrer Teilnahme an den verschiedenen Programmen, erlaubt es, die jeweils realisierte Stromeinsparung (in kWh pro Jahr) zu quantifizieren. Es handelt sich um einen Bottom-up-Ansatz, der auf einer deskriptiven Analyse und der Modellierung des Gerätebestands und ihrer Nutzungsintensität beruht. Der qualitative Ansatz basiert in erster Linie auf Interviews mit einer kleinen Stichprobe von Haushalten, welche an einem der Energieeffizienzprogramme teilgenommen hatten. Auf der Grundlage der daraus gewonnenen Erkenntnisse wurde ein Fragebogen entwickelt, der an 12'000 Haushalte verschickt wurde. Fast 3'000 ausgefüllte Fragebögen konnten schliesslich statistisch ausgewertet werden.

Wir gingen unter anderem der Frage nach, wer sich in den Haushalten für Fragen der Energieeinsparung verantwortlich fühlt und wie Informationen zur Energieeffizienz genutzt werden. Wir versuchten auch, zu ermitteln, welche Faktoren für die langfristige Anwendung von Energiesparpraktiken entscheidend sind, wobei wir uns insbesondere sozio-ökonomische Faktoren und Verhaltensweisen konzentrieren.

Die Interviews zeigen, dass sich die befragten Haushalte recht gut an die Programme erinnern, an denen sie 5 bis 9 Jahre zuvor teilgenommen hatten (fast 59 %), auch wenn sie sich manchmal nicht sicher sind, wie die Programme heissen. Die mit diesen Programmen verbundenen Erinnerungen, sind positive Natur, und die energiesparenden Verhaltensweisen wurden weitgehend beibehalten. Die Haushalte verweisen häufiger auf den "ökologischen" Nutzen ihres Verhaltens als auf den wirtschaftlichen Vorteil, obwohl das Programm in seiner Kommunikation hauptsächlich die ökonomische Vorteile in den Vordergrund stellte.

Als nächster Schritt wurden die qualitativen Informationen aus den Fragebögen mit der Entwicklung des Stromverbrauchs aller Genfer Haushalte über den Zehnjahreszeitraum verknüpft. Es wurde festgestellt, dass Haushalte von Angestellten, freien Berufen und ungelernten Arbeitern ihren Stromverbrauch im



untersuchten Zeitraum (zwischen 2009 und 2018) am wenigsten eingeschränkt haben. Im Hinblick auf energiesparende Verhaltensweisen haben Haushalte, die ungenutzte Geräte abgeschaltet und an dieser Praxis festgehalten haben, ihren Verbrauch deutlich reduziert.

Im Rahmen des Energieeffizienzprogramms wurden auch Durchflussminderer für Wasserhähne in Wohnungen installiert. Diese Durchflussminderer sparen Endenergie und vermeiden CO<sub>2</sub>-Emissionen, sofern fossile Brennstoffe für die Warmwasserversorgung verwendet werden. Auf der Grundlage der Ex-Post-Evaluierung schätzen wir die Energieeinsparungen auf etwa 1100 kWh pro Jahr und Haushalt. Die Ergebnisse der Umfrage geben Aufschluss darüber, wie viele Haushalte die Durchflussminderer entfernt haben, so dass wir beurteilen können, wie langlebig diese Maßnahmen sind.

Die Ergebnisse dieser Studie können im Prinzip für jedes Energieeffizienzprogramm für Haushalte als gültig angenommen werden. Die Ergebnisse unserer Analysen wurden auf die Schweizer Ebene extrapoliert. Der Umfang der landesweiten Einsparung, die durch die Anwendung vergleichbarer Massnahmen erzielt werden könnte, beträgt etwa 2'400 GWh/Jahr, was fast 13 % des Verbrauchs der Schweizer Haushalte im Jahr 2009 entspricht.

Schliesslich haben wir festgestellt, dass die Teilnahme an einem Energieeffizienzprogramm mit gelegentlichen begleitenden Massnahmen eine grössere Wirkung hat als eine einzelne Intervention in Haushalten.

## Summary

Since 2009, a number of energy efficiency programs have been conducted in the canton of Geneva with the objective to save energy (in particular electricity) in households. Different types of programs were implemented including financial incentives (rebate vouchers to buy energy efficient appliances or a discount on the electricity bill), face-to-face advice by “ambassadors” and the free replacement of energy-consuming devices (primarily light bulbs).

The short-term energy savings generated in the past by the energy efficiency programs in Geneva have already been the subject of various analyses and publications. Since the programs have been operated for some time it became possible to analyse the same households once more in order to understand whether the energy efficiency measures were still effective.

Against this background, the study analyses the long-term effects (5 to 9 years) of the various energy efficiency measures. The approach is both quantitative and qualitative in nature. The quantitative study of the annual electricity consumption of 220,000 households since 2005, segmented according to their participation in the various programs, allows to quantify electricity savings (in kWh/year) induced by the various programs. It is a bottom-up approach based on descriptive analysis and modeling of the equipment stock and its intensity of use. The qualitative approach was based in first instance on interviews conducted with a small sample of households that had participated in one of the energy efficiency programs. Using these insights, a questionnaire was developed which was sent to 12,000 households. Nearly 3,000 filled questionnaires were ultimately suitable for statistical analysis.

Among other things, we looked into the question of who takes ownership of information on energy savings in households and how this information is used. We also aimed to identify the determining factors for the long-term adoption of energy savings practices, in particular in relation to different social categories and behavioral profiles.



The interviews show that the surveyed households remember rather well the programs they had participated in 5 to 9 years before (nearly 59%), even if they are sometimes not sure about the name of the programs. The memories left by these programs are positive and the energy-saving practices were maintained. Households more frequently refer to the "ecological" benefit of their commitment than the economic advantage, although the program mainly addressed the economic dimension in its communication.

As next step, the qualitative variables from the analysis of the questionnaires was linked with the historical evolution of electricity consumption of Genevan households over the ten-year period. It was found that households representing white collar occupations, liberal professions and unskilled workers limited their electricity consumption the least in the period studied (between 2009 and 2018). With regard to energy-saving practices, households that switched off unused appliances and have continued to do so, achieved significant reductions in their consumption.

As part of the energy efficiency programs, flow reducers for water taps were also installed in apartments. These reducers save final energy and they avoid CO<sub>2</sub> emissions if fossil fuels are used for domestic hot water supply. Based on ex-post evaluation, we estimate the energy savings at around 1100 kWh per year and household. The results of the survey offer insight into how many households removed the flow reducers, allowing us to assess how long-lasting these actions are.

The findings of this study can, in principle, be assumed to be valid for any household energy efficiency program. The results of our analyses have been extrapolated to the Swiss level. The volume of savings that could be obtained at the country level, by applying the same type of measures implemented in Geneva, is approximately 2'400 GWh/year which represents nearly 13% of the consumption of Swiss households in 2009.

Finally, we found that participation in a program which is followed by some interaction spread over time has a greater impact than single intervention in households..



# Sommaire

<b>Résumé.....</b>	<b>3</b>
<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>4</b>
<b>Summary .....</b>	<b>5</b>
<b>Sommaire .....</b>	<b>7</b>
<b>Liste des abréviations.....</b>	<b>9</b>
<b>1      Management Summary .....</b>	<b>10</b>
1.1    Objectif et démarche .....	10
1.2    Quelques conclusions .....	10
<b>2      Analyse des consommations d'électricité historiques .....</b>	<b>13</b>
2.1    Comment évaluer une « non consommation » d'énergie ?.....	13
2.2    Analyses des données de consommation.....	15
2.2.1   Analyse globale de l'action Écosocial.....	15
2.2.2   Ménages ayant participé à un groupe d'engagement (DoublÉco et ActivÉco).....	16
<b>3      Analyse des enquêtes .....</b>	<b>20</b>
3.1    Analyse à partir des données de l'enquête par questionnaire auprès des ménages .....	20
3.1.1   Organisation de l'enquête par questionnaire.....	20
3.1.2   Description de la base de données .....	22
3.1.3   Profil de l'échantillon et représentativité statistique .....	23
3.1.4   Statistiques descriptives .....	26
3.1.5   Sur quelques pratiques ayant un impact sur la consommation énergétique .....	28
3.1.6   Comparaisons de quelques variables, selon les opérations de promotion d'économie d'énergie des SIG : Écosocial, DoublÉco et ActivÉco .....	31
3.1.7   Analyse des variables spécifiques aux participants à l'opération SIG (Écosocial et ActivÉco).....	35
3.1.8   Variations en fonction des profils sociodémographiques .....	39
3.1.9   Conclusions de l'enquête auprès des ménages.....	41
3.2    Couplage des résultats qualitatifs avec les effets sur la consommation électrique .....	43
3.2.1   Taux de réponses et de participation aux divers programmes .....	43
3.2.2   Relation entre l'évolution de la consommation électrique et les bénéfices retirés des divers programmes.....	45
3.2.3   Relation entre l'évolution de la consommation électrique et les écogestes .....	48
3.2.4   Relation entre l'évolution de la consommation électrique et d'autres réponses au questionnaire .....	50
3.2.5   Décomposition de l'évolution de la consommation électrique au moyen d'un ensemble de variables explicative .....	55
<b>4      Actions visant la réduction de la consommation de chaleur et des émissions de CO2. ....</b>	<b>60</b>
4.1    Introduction .....	60
4.1.1   Production et distribution de l'eau chaude sanitaire.....	61



4.1.2	Consommation de chaleur pour l'ecs .....	62
4.1.3	Réduction du débit d'eau .....	62
4.1.4	Équipements installés.....	63
4.1.5	Calcul des économies ex-ante .....	65
4.1.6	Calcul des économies ex-post.....	65
4.1.7	Causes de la différence ex-ante / ex-post.....	68
4.2	Réduction des émissions de dioxyde de carbone .....	68
4.3	Quelques remarques finales.....	68
<b>5</b>	<b>Extrapolation des économies.....</b>	<b>70</b>
5.1	Evolution de la consommation d'électricité .....	70
5.2	Extrapolation des économies .....	71
5.3	Coûts .....	74
5.3.1	Relation entre coûts, durée de vie et stratégie d'un programme .....	74
<b>6</b>	<b>Remerciements .....</b>	<b>78</b>
<b>7</b>	<b>Références .....</b>	<b>79</b>
<b>8</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>80</b>
8.1	Les programmes des SIG.....	80
8.1.1	Écosocial .....	81
8.1.2	DoublÉco .....	85
8.1.3	Bonus.....	87
8.1.4	ActivÉco .....	87
8.1.5	Distributeur efficace .....	88
8.1.6	Eco-logement.....	88
8.1.7	Chaleur renouvelable .....	89
8.2	Le questionnaire .....	90





## Liste des abréviations

COP	Coefficient de performance d'une PAC. C'est le rapport entre l'énergie produite, sous forme de chaleur ou de froid, et l'énergie électrique consommée par la PAC.
CRDE	Conférence Romande des Délégués cantonaux de l'énergie.
ecs	eau chaude sanitaire
OCSTAT	Office cantonal de statistique, Genève.
OFEN	Office fédéral de l'énergie
PAC	Pompe à chaleur.
SIG	Services industriels de Genève
Unige	Université de Genève



# 1 Management Summary

## 1.1 Objectif et démarche

L'objectif principal du projet EvalProgeff est de dégager les règles de bonnes pratiques pour des effets à moyen et long terme concernant des programmes d'incitation à des comportements énergétiques efficaces dans les ménages. Des objectifs plus spécifiques cherchent à évaluer le volume des économies générées par ces programmes sur le long terme. Ceci dans le but, sur la base d'une extrapolation, d'estimer le potentiel d'économies dans les ménages au niveau Suisse.

Depuis 2009, le canton de Genève bénéficie d'un ensemble de programmes destinés à réduire la consommation d'énergie (en particulier électrique) des ménages<sup>1</sup>. Les économies à court terme de ces programmes ont déjà été mesurées et ont fait l'objet de différentes analyses et publications respectives. Il convient - maintenant que l'on dispose d'un recul suffisant - de revenir auprès de ces ménages et d'évaluer la pérennité des actions sur le plan des économies, mais également sur l'acceptabilité à long terme des diverses mesures qui leur furent proposées. Ces programmes se sont déroulés selon plusieurs formes contrastées incluant des incitations financières (rabais sur l'achat d'appareils performants ou rabais sur la facture d'électricité), des conseils personnalisés donné par des "ambassadeurs" ou, encore, le remplacement gratuit d'appareils énergivores.

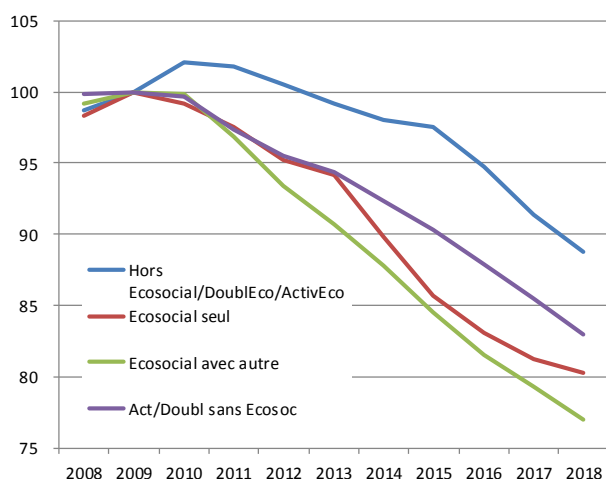
La démarche consiste à étudier une population de 220'000 ménages observés pendant une période de dix ans. Parmi ceux-ci, plusieurs dizaines de milliers ont participé à des programmes variés d'économie d'énergie. Une post-analyse qualitative et quantitative, s'appuyant sur quelques entretiens et près de 3'000 enquêtes, évalue la pérennité des actions en termes d'économies et d'acceptabilité à long terme des stratégies des programmes. L'approche est quantitative et qualitative. L'étude quantitative de l'ensemble des relevés des consommations annuelles depuis 2005 des 220'000 ménages segmentés selon leur participation aux différentes actions permet de mesurer l'impact des divers programmes en termes de kWh économisés. C'est une approche bottom-up fondée sur l'analyse descriptive et la modélisation du parc d'équipement et de leur intensité d'utilisation. La démarche qualitative s'appuie tout d'abord sur des entretiens conduits auprès d'un petit échantillon de ménages qui ont participé aux programmes d'efficacité énergétique. Ces entretiens ont permis ensuite l'élaboration d'un questionnaire qui a été adressé à 12'000 ménages. Un peu moins de 3'000 questionnaires retournés ont été validés et ont fait l'objet d'analyses statistiques. Le but de ces entretiens et questionnaires était de mesurer l'efficacité des moyens déployés par les actions en termes de pérennité, d'acceptabilité, mais aussi de rebond ou d'entraînement. On cherche à comprendre comment et par qui les informations sur les économies d'énergie sont appropriées au sein des ménages et de préciser les facteurs déterminants de l'adhésion et de l'adoption de pratiques durables en faveur des économies d'énergie, notamment en fonction de différentes catégories sociales et de profils comportementaux.

## 1.2 Quelques conclusions

L'effet conjoint de plusieurs programmes étalés dans le temps a un impact plus important que celui d'un seul. Comme le montre la figure suivante, l'effet d'une action unique, comme celle d'Écosocial (visite des ménages avec remplacement gratuit de matériel électrique) par exemple, se trouve amplifié lorsque les ménages sont remobilisés après cette dernière au moyen de rappels réguliers des autres programmes comme ActivÉco et DoublÉco (engagement des ménages à moins consommer d'électricité). La réduction sur neuf années de la consommation annuelle de ce groupe est conséquente, proche de 600 kWh par ménage (-23%), contre 280 pour ceux qui n'ont pris part à aucun de ces trois programmes (-11%).



Figure 5 du chapitre 2 : Consommation moyenne annuelle d'électricité des ménages, en indice et à échantillon constant selon quatre profil de participation à des programmes éco21 (indice=100 en 2009)



Effectifs de ménages :

Hors Écosocial/DoublÉco/ActivÉco : 426

Écosocial seule : 622

Écosocial avec autre(s) : 1098

ActivÉco ou DoublÉco sans  
Écosocial : 9671

Sur la base des 2'840 questionnaires validés, l'analyse de l'enquête par questionnaires montre que :

- **La participation aux opérations Écosocial, ActivÉco et DoublÉco présente un gain d'efficacité dans la mise en application des gestes économes en énergie et dans la manière de les partager ou de les évaluer.** Ainsi les types d'ampoules économes en énergie utilisées de type LED touchent 63 à 66 % des participants à l'une des 3 opérations alors qu'ils ne sont que 52.5% chez les non-participants à ces opérations. La classe énergétique du réfrigérateur entre A+ et A+++ distinguent par un meilleur score non seulement les participants aux opérations (autour 62 pour ActivÉco et DoublÉco et 70% pour Écosocial) des non participants (53%). Il en est de même pour l'utilisation de réducteurs de débit de robinets et de douches.
- **50% des enquêtés ont perçu une baisse de leur facture d'électricité** avec une plus grande sensibilité chez les participants à DoublÉco (54.9%) et ActivÉco (48.8%) qu'à Écosocial (43.1%). On peut faire l'hypothèse d'une plus grande sensibilité aux incitations financières chez les participants de DoublÉco et ActivÉco que chez ceux d'Écosocial. Ceci est confirmé par l'évaluation par les participants du premier bénéfice retiré de l'opération SIG, où Écosocial se révèle plus sensible aux bénéfices écologiques par rapport à DoublÉco et ActivÉco, lesquels sont plus enclins à mentionner les bénéfices financiers. On peut aussi relever que **près de 40% des participants aux opérations SIG se sont engagés à payer leurs factures dans le cadre de l'offre écologique Vitale vert proposée par les SIG.**
- **La diffusion des informations sur l'opération SIG suivie auprès de la famille des amis, les collègues de travail et des voisins distingue nettement les participants à l'opération Écosocial des participants aux deux autres opérations.** En effet, 51.8% des participants à DoublÉco et 48% des participants à ActivÉco n'en ont pas parlé à leur entourage, alors qu'ils ne sont que 13.6% parmi les participants à Écosocial.
- **En ce qui concerne plus spécifiquement les vecteurs d'incitation aux écogestes auprès des participants de l'opération Écosocial, on relève que :**
  - 75.4% déclarent avoir procédé eux-mêmes à des changements d'ampoules (total ou partiel), principalement pour des LED (73.2%) ;



- 38.6% déclarent avoir reçu le chèque d'encouragement au remplacement de leur réfrigérateur par un appareil de classe énergétique entre A+ et A+++, et 59.4% de ceux-ci en ont fait usage ;
  - 24.1% déclarent avoir reçu le pommeau de douche avec réducteur de débit et 67% parmi eux l'utilisent toujours et 51.3% déclarent avoir bénéficié de l'installation de réducteurs de débits de robinets ;
  - Concernant les écogestes dispensés par les ambassadeurs et mis en action par les participants d'Écosocial, 31.5% concernent, par ordre d'importance, le fait d'éteindre les veilles ou de débrancher une série d'appareils électriques (31.5%), de remplacer les ampoules énergivores (21%) et d'éteindre les lumières (8.1%), de changer de réfrigérateur et/ou congélateur (6.5%), d'utiliser une bouilloire (5.2%), la pose de réducteurs de débits d'eau et les autres Ecogestes ne dépassant pas les 5% de citations ;
  - Enfin, 83.3% des participants à Écosocial sont très satisfaits (30.4%) ou satisfaits (52.9%).
- Dans l'analyse des profils sociodémographiques, nous n'avons pas pu relever de profils-type bien établis dans la pratique des écogestes. **La taille du ménage joue un rôle significatif dans l'adoption de la plupart de ceux-ci**, particulièrement les grands ménages de 5-6 personnes. La classe d'âges, le niveau d'instruction et la position socioprofessionnelle des membres de notre échantillon n'ont pas marqué d'impact significatif sur une pratique différentielle des écogestes.
  - **Le fait de participer à l'une des trois opérations proposées par les SIG montre la pertinence de ce type de démarche pour diffuser des écogestes utiles à la baisse de la consommation d'énergie électrique et d'eau courante domestique. La participation à l'opération Eco-Sociale montre que la venue d'un ambassadeur à domicile pour expliquer ces gestes et les stimuler** par le remplacement d'ampoules par des LED, la pose de réducteurs de débits d'eau à la douche et aux autres robinets et la remise du chèque pour subventionner le remplacement du réfrigérateur. Cette approche présente une efficacité spécifique entraînant une grande satisfaction des bénéficiaires, l'effort de poursuivre eux-mêmes les gestes appris lors de la visite et la diffusion des bienfaits de l'opération auprès de leur entourage.

L'ensemble des analyses et résultats obtenues par la présente étude peuvent servir à tout programme d'efficacité énergétique destiné aux ménages<sup>2</sup>. Les résultats provenant de nos analyses ont été extrapolés au niveau Suisse. Le volume d'économies qu'on peut obtenir au niveau du pays, en appliquant le même type de mesures que le programme éco21, atteindrait près de 2'400 GWh/an par rapport à la consommation des ménages suisses de 2009.

De plus, la pose de réducteurs de débit sur les robinets et les douches conduit à limiter la consommation d'énergie finale pour l'ecs. Cette diminution est évaluée à environ 1'100 kWh/an par ménage. Connaissant l'agent énergétique utilisé pour produire l'ecs dans un immeuble donné, on peut aisément en déduire les économies de CO<sub>2</sub>. Enfin, l'enquête par questionnaire permet de mesurer la pérennité de ce genre de mesure, car on connaît la proportion de ménages qui ont désinstallé ces appareils.

---

<sup>2</sup> Il existe à l'heure actuelle un programme, appelé « club éco21 », qui est en charge de diffuser le savoir-faire du programme éco21 hors Genève. Les partenaires actuels sont : SIG (Genève), SIL (Laussane), SIY (Yverdon), SIN (Nyon) et Viteos (Neuchâtel, La Chaux de Fonds, Le Locle).



## 2 Analyse des consommations d'électricité historiques

### 2.1 Comment évaluer une « non consommation » d'énergie ?

Éco21 est un programme d'incitation aux économies d'électricité créé en 2008 et piloté par les Services Industriels de Genève (SIG)<sup>3</sup>. A l'époque, il paraissait incongru aux yeux de beaucoup d'observateurs qu'une entreprise chargée de vendre un produit promeuve simultanément sa consommation parcimonieuse... De fait, éco21 constituait une réponse originale à l'ouverture du marché de l'électricité : comme cette ouverture devait inmanquablement se traduire par une concurrence sur le marché de l'électricité, entraînant une baisse des prix, les SIG optèrent pour une alternative originale en prodiguant des conseils afin de réduire plutôt la consommation électrique de leur clientèle en sorte que, même sans réduction de prix, les consommateurs voient leur facture baisser. L'avantage de cette politique devait se traduire par une diminution des achats de gros d'électricité : on faisait coup double dans la mesure où l'on évitait, d'une part, l'importation d'électricité - fortement chargée en CO2 aux heures de pointes - et que l'on sollicitait moins le réseau haute tension. Dès 2009, l'Université de Genève fut associée à éco21 afin de procéder à son évaluation.

Les conditions dans lesquelles le programme a dû évoluer pendant ces onze années ont changé significativement. Les initiatives cantonales et fédérales en termes d'amélioration de l'efficacité énergétique ont créé un cadre plus contraignant. Les nouvelles normes d'efficacité énergétique ont profondément modifié l'offre d'équipement ménager. Comme une des caractéristiques d'éco21 est qu'il cherche à être additionnel, il doit donc s'assurer que les actions qu'il déclenche n'auraient pas eu lieu s'il n'existait pas. Les actions mises en place doivent donc aller au-delà de ce que les normes et lois exigent.

On différencie les programmes selon qu'ils s'adressent à de gros ou petits consommateurs, ou selon qu'ils concernent des équipements ou des comportements. Le chiffrage d'une quantité économisée nécessite des méthodes adaptées à chacune de ces situations. Tout d'abord fixons le cadre idéal dans lequel nous définissons le concept d'économie d'énergie sur un site donné (ménage, communs d'immeuble, entreprise, voire tout un marché tel celui des ampoules vendues à Genève); ce site bénéficie d'une intervention quelconque<sup>4</sup> dont le but est de provoquer une baisse de la consommation électrique: on évalue alors l'économie d'énergie comme l'écart entre la consommation réelle après l'intervention et celle sans intervention, cf. figure 0 ci-dessous.

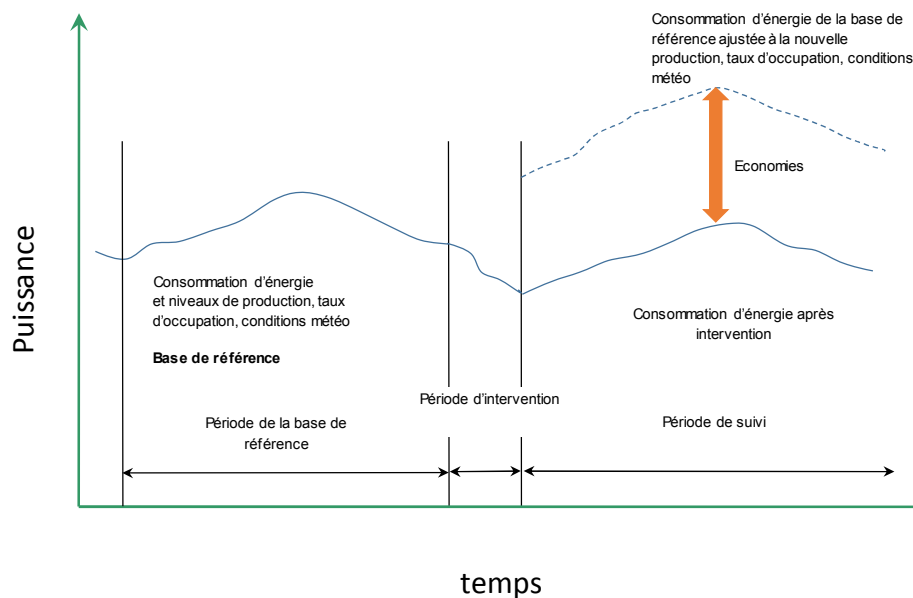
---

<sup>3</sup> Pour rappel, une description des programmes éco21 figure dans l'annexe 8.1

<sup>4</sup> Par exemple : renouvellement des équipements, incitation à des écogestes, réglages ...



Figure 0 : Représentation hypothétique de l'effet d'un assainissement énergétique



Malheureusement, la consommation que l'on aurait mesurée sur la période après la fin des interventions, en imaginant que les travaux n'aient pas eu lieu, est évidemment inconnue. Il faut donc se donner les moyens de l'estimer. Cet exemple montre que la simple variation de la consommation d'énergie entre deux périodes successives ne saurait évaluer sans autre l'économie réalisée. Afin de mieux estimer l'économie d'énergie, plusieurs méthodes sont prônées selon le genre de programme, mais aussi selon la typologie des sites assainis, leur nombre et le budget que l'on est disposé à allouer à cette opération. Voici quelques exemples :

- Lorsque la consommation est relativement stable au cours du temps (par exemple pour les communs d'immeuble), on peut envisager une comparaison de la consommation avant/après intervention.
- Lorsque l'on a affaire à une grosse entreprise, il est envisageable de mesurer ou calculer la consommation de chaque appareil qui a été renouvelé et en tirer les économies d'énergie pour un volume donné d'activité<sup>5</sup>.
- Lorsque les sites sont nombreux et les économies relativement faibles, il faut s'appuyer sur des méthodes statistiques dans lesquelles on compare l'évolution de la consommation moyenne du groupe de ceux qui ont bénéficié de l'intervention avec un groupe témoin, qui n'en a pas bénéficié.
- Il existe encore des méthodes économétriques dont nous avons réservé l'usage à des approches globales synthétisant l'évolution de la consommation d'un très grand ensemble de consommateurs sur un groupe de programmes d'économies d'énergie.

<sup>5</sup> Cette méthode analytique fondée sur un calcul d'ingénieur est réservée pour les installations où les économies d'énergie sont assez importantes pour justifier les dépenses entraînées par la démarche d'analyse. Une association internationale propose des normes (IPMVP) ainsi que des formations afin que les ingénieurs, dûment labellisés, appliquent des méthodes standardisées de décompte. Les SIG ont grandement contribué à l'extension de cette approche en Suisse puisque l'on est passé de 3 personnes formées en 2010 à plus de 100 en 2014.



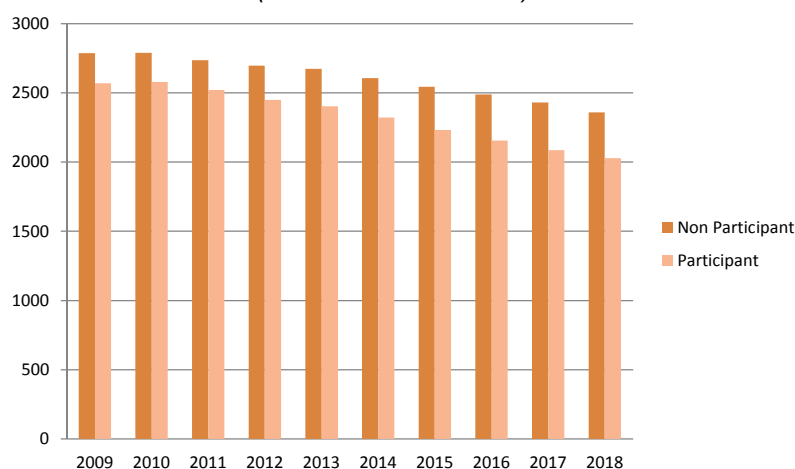
## 2.2 Analyses des données de consommation

Nous avons fusionné les données issues des données Écosocial récoltées par les ambassadeurs pendant plusieurs années, pour lesquelles les dénominations de variables n'étaient pas systématiquement homogènes. Ces données, une fois homogénéisées, ont ensuite été couplées avec les historiques des consommations annuelles d'électricité des mêmes ménages. On peut dès lors mettre en relation le genre d'interventions pratiquées dans un groupe de ménages et l'effet que celles-ci peuvent engendrer sur leur consommation.

### 2.2.1 Analyse globale de l'action Écosocial

Nous présentons ci-dessous quelques graphiques avec les données de consommation de 2009 à 2018 pour un groupe de ménages ayant participé au programme Écosocial et un groupe de référence. On constate que les actions paraissent pérennes. La raison principale est que ces ménages ont été équipés gratuitement (ou avec un important rabais en ce qui concerne le réfrigérateur) d'équipements efficaces. Il nous importe de savoir si l'impact a dépassé ces cadeaux, et si ces ménages ont peut-être modifié leur comportement (pratiques d'écogeste ou modifications dans leur habitude d'achat d'équipement de matériel électrique). Les réponses à ces questions sont fournies par les questionnaires dont les analyses correspondantes sont présentées au chapitre 3.

*Figure 1 : Consommation moyenne annuelle d'électricité des ménages ayant ou n'ayant pas participé à Écosocial en kWh/an (échantillon constant<sup>[1]</sup>)*



<sup>[1]</sup>Comme nous travaillons à échantillon constant, les dates de participation du groupe des « Participant » s'étalent sur toute la période en fonction du moment où chaque ménage a reçu la visite des ambassadeurs



Figures 2 : Consommation moyenne annuelle d'électricité des ménages qui ont participé à Écosocial, en kWh/an, selon l'année de la démarche auprès de ceux-ci



### 2.2.2 Ménages ayant participé à un groupe d'engagement (DoublÉco et ActivÉco)

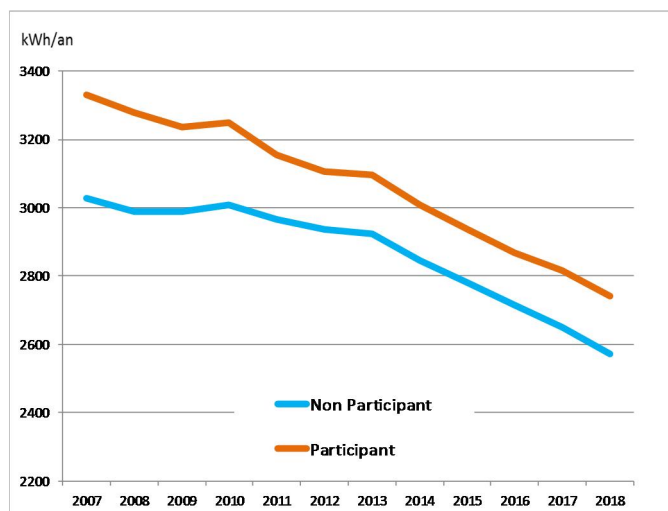
Les ménages participant à DoublÉco (environ 40'000) s'étaient inscrits à un groupe dans lequel ils déclaraient vouloir faire des économies d'électricité. Des conseils leur étaient prodigués par internet pendant la durée de l'engagement. Ils étaient récompensés par un rabais supplémentaire sur leur facture d'électricité lorsque leur consommation baissait entre deux années successives. Ce rabais correspondait à la baisse de kWh facturés en francs.





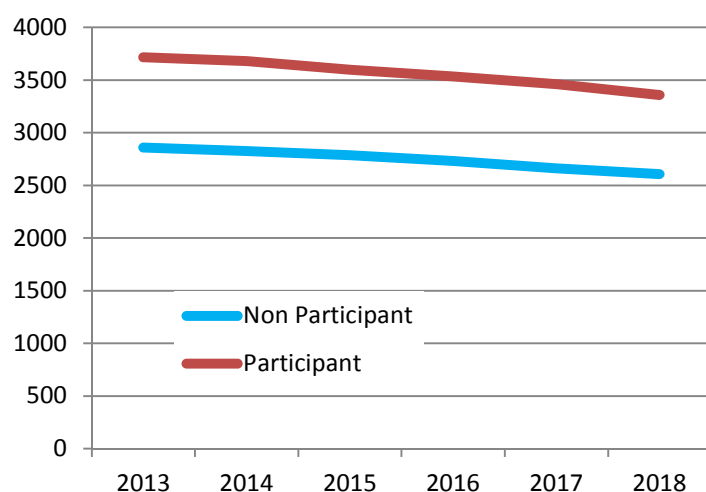
Le recrutement s'est déroulé de 2010 à 2012, et l'action s'est arrêtée en 2014. Le graphique de la Figure 3 ci-dessous montre l'évolution de la consommation moyenne annuelle des participants et des non participants à Doubl'Éco. On constate qu'une baisse se manifeste pendant les années de l'opération, mais que celle-ci ne semble pas pérenne, car les deux courbes deviennent parallèles dès 2014.

*Figure 3 : Consommation moyenne annuelle d'électricité des ménages ayant ou n'ayant pas participé à Doubl'Éco en kWh/an*



Dès 2014, le programme Activ'Éco a pris le relai de Doubl'Éco. Cette démarche est également fondée sur le volontariat, elle se distingue de Doubl'Éco en ce sens que les ménages sont invités à relever mensuellement eux-mêmes leur consommation, et après enregistrement de celle-ci dans un logiciel adéquat, à suivre son évolution au cours du temps. La Figure 4 montre l'évolution de la consommation moyenne annuelle des participants à Activ'Éco depuis 2013. On constate que l'effet du programme paraît faible car les deux courbes ("participant" et "non participant" semblent parallèles).

*Figure 4 : Consommation moyenne annuelle d'électricité des ménages ayant ou n'ayant pas participé à Activ'Éco en kWh/an*



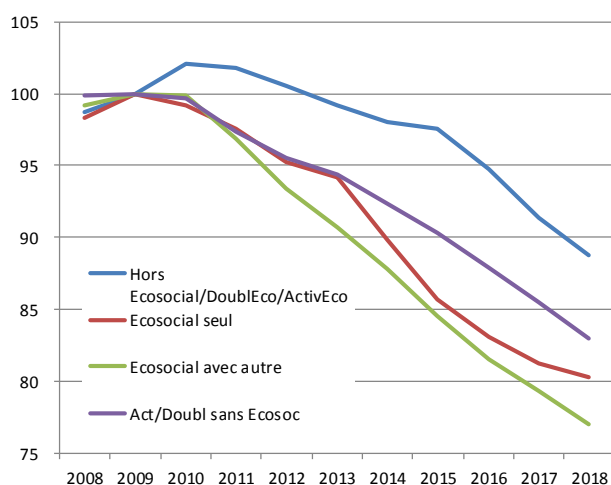
La figure 5 montre l'évolution des consommations moyennes, exprimées en indices, d'une répartition des ménages de l'échantillon en quatre catégories : 1) hors éco21, 2) Écosocial uniquement, 3)



Écosocial avec ActivÉco ou DoublÉco 4) ActivÉco ou DoublÉco sans Écosocial. Nous voyons apparaître dans ce graphique un résultat intéressant : Écosocial semble renforcé lorsqu'il est joint à DoublÉco ou ActivÉco. Cela nous amène à formuler l'hypothèse suivante :

L'effet d'une action unique se trouve amplifié lorsque les ménages sont « remobilisés » après cette dernière au moyen de rappels réguliers.

*Figure 5 : Consommation moyenne annuelle d'électricité des ménages, en indice et à échantillon constant selon quatre catégories (indice=100 en 2009)*



Effectifs de ménages :

Hors Écosocial/DoublÉco/ActivÉco : 426

Écosocial seule : 622

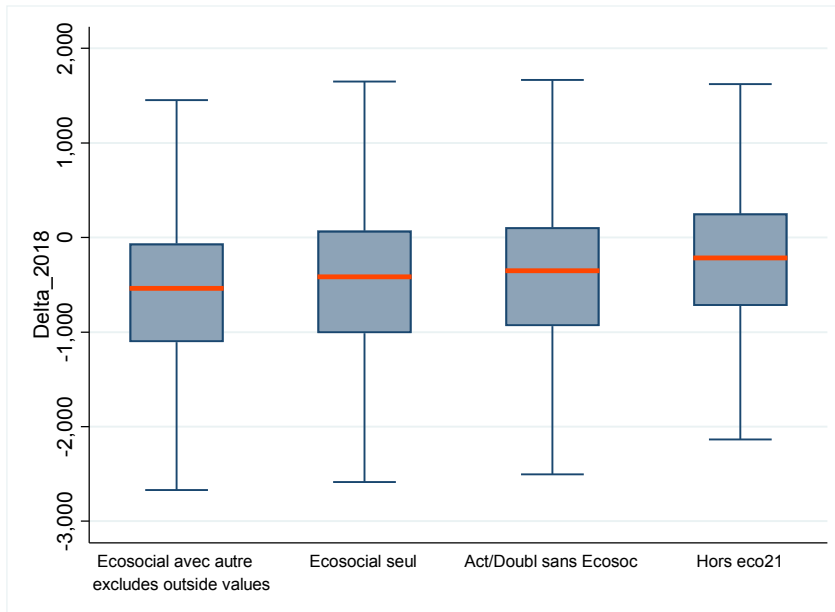
Écosocial avec autre(s) : 1098

ActivÉco ou DoublÉco sans  
Écosocial : 9671

Dans le tableau et graphique suivant nous représentons la variation de la consommation électrique des ménages entre 2009 et 2018. A partir de cette vision de long terme, nous constatons également le succès d'Écosocial par rapport aux deux autres démarches, ainsi que l'effet supplémentaire si DoublÉco ou ActivÉco vient renforcer Écosocial.

*Tableau et figure 6 : Évolution de la consommation électrique de 2009 à 2018, selon la participation à divers programmes d'éco21*

Groupe	Nb	Variation de la consommation [kWh]	
		2009-2018	
		Moyenne	Médiane
Hors eco21	513	-245	-218
Ecosocial seul	714	-484	-415
Ecosocial avec autre	1'219	-601	-539
Act/Doubl sans Ecosoc	11'235	-429	-351
Total	13'681	-440	-363





## 3 Analyse des enquêtes

### 3.1 Analyse à partir des données de l'enquête par questionnaire auprès des ménages

#### 3.1.1 Organisation de l'enquête par questionnaire

Après une phase préparatoire basée sur des entretiens<sup>6</sup> avec des « ambassadeurs »<sup>7</sup> et certains ménages ayant participé à l'opération « Écosocial<sup>8</sup> », l'année 2018 a vu la conception et la diffusion d'un questionnaire relatif à la consommation énergétique, ainsi qu'aux éventuelles traces laissées par les opérations d'économies d'énergie menées par les Services Industriels Genevois auprès des ménages du canton. Le questionnaire a été envoyé en septembre 2018 à un peu moins de 12'000 ménages du canton de Genève, et si plus de 4'000 personnes s'y sont connectés, nous avons finalement récoltés un peu moins de 3'000 questionnaires remplis complètement (n=2'840).

##### 1) Conception du questionnaire

- Objectifs

L'objectif principal de ce questionnaire était de récolter des données afin d'analyser la pérennité des effets des opérations menées par les Services Industriels Genevois (SIG), certaines d'entre elles dans le cadre du programme éco21 et en partenariat avec les communes du canton de Genève. Si un focus a été porté sur l'opération « Écosocial », le questionnaire, guidé par une dynamique comparative, est également concerné par deux autres opérations du programme éco21 : « DoublÉco » et « ActivÉco ». L'échantillon contient également une proportion de clients n'ayant participé ou ne participant à aucun programme.

- Références théoriques et méthodologiques

Avec les nouvelles technologies à disposition, l'équipe de recherche a décidé du mode de passation auto-administrée par voie électronique. Cette technique permet, étant donné l'existence d'un fichier clients contenant les adresses électroniques, d'administrer le questionnaire en ligne et de coupler les réponses à leur enregistrement direct sur une base de données où chaque variable est préalablement définie et chaque modalité pré-codée, à l'exception de quelques questions ouvertes.

- Rédaction et implémentation du questionnaire

Il a été décidé d'utiliser le logiciel d'enquête statistique en ligne « LimeSurvey », supporté par la Division informatique de l'Université de Genève. En plus d'offrir toutes les fonctions nécessaires à notre enquête, ce logiciel a permis de récolter toutes les données de l'enquête sur un serveur sécurisé, hébergé par l'Université, sans courir le risque de les stocker dans un serveur tiers. En prenant soin de rendre anonymes les données récoltées, l'envoi du questionnaire s'est déroulé uniquement par Internet: chaque participant a reçu un message électronique avec un lien non-transmissible pour se rendre sur le questionnaire à remplir. Un identifiant du répondant est utilisé pour pouvoir mettre les données d'enquête le concernant en lien avec sa consommation électrique effective disponible sur un fichier séparé. Enfin, un concours sous forme de loterie a été organisé afin de maximiser le taux de réponse au questionnaire. Les répondants qui le désiraient pouvaient y participer en vue de gagner un bon de 400.- dans une grande surface commerciale du canton (89% des répondants se sont inscrits au tirage

---

<sup>6</sup> Voir notre rapport de l'année 2017.

<sup>7</sup> On entend par là des collaborateurs engagés dans le cadre de l'opération Ecosocial, pour assurer des visites aux ménages sélectionnés afin de leur prodiguer des conseils et du matériel en vue de rendre leur consommation énergétique plus efficiente.

<sup>8</sup> Une description détaillée de ce programme se trouve dans notre rapport de l'année 2017 (Annexe A.1).



au sort). Mentionnons enfin que la démarche mise en place pour cette enquête respecte la loi concernant la protection des données personnelles (LIPAD)<sup>9</sup>.

- Test et finition pour une version définitive

Une version test du questionnaire a d'abord été envoyée à un groupe composé de 179 ménages ayant participé à l'opération « Écosocial ». Sur cet échantillon, 24 personnes ont répondu et seulement 14 l'ont fait de manière complète. Ce test a été jugé non concluant par l'équipe de recherche. Des modifications et simplifications ont été apportées au questionnaire durant l'été ainsi qu'au message électronique d'invitation à y répondre : des éléments visuels ont été insérés cf. infra, le questionnaire a été raccourci et finalement le logo de l'Université de Genève a été ajouté pour renforcer le lien de confiance avec les répondants (notamment face à la crainte de cliquer sur un lien spam / fishing)<sup>10</sup>. Un important travail a finalement été réalisé pour rendre le questionnaire compatible à la lecture et à l'utilisation sur *smart phone* (on estime actuellement qu'un répondant sur deux utilise ce moyen pour participer à ce type d'enquête).

Figure 7 : Exemple de visuels associés au questionnaire afin de clarifier les questions posées

Quelles sortes d'ampoules utilisez-vous principalement ?

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

☐ Fluo Compacte

☐ Spot halogène

☐ Halogène classique

☐ LED

☐

Utilisez-vous un ou plusieurs réducteurs de débit d'eau sur vos robinets ?

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

☐ Oui

☐ Non

☐ Je ne sais pas

Le questionnaire est structuré en cinq sections, présentées par ordre de priorité pour notre recherche, afin de pouvoir aussi utiliser les données issues de questionnaires partiellement complétés<sup>11</sup>.

La première section est relative à des informations générales sur l'efficacité énergétique des appareils et sur des pratiques d'économie d'énergie (ex.: type d'ampoules utilisées, température et classe énergétique du frigo / congélateur, dégivrage de ce dernier, utilisation d'une bouilloire électrique, utilisation de multiprises, installation de réducteurs d'eau ...).

<sup>9</sup> Le fichier est référencé sur le site cantonal de la LIPAD (no 2018-0062).

<sup>10</sup> Le questionnaire est consultable en annexe.

<sup>11</sup> Cette décomposition permet de capitaliser sur les données envoyées chaque fois qu'une section est complétée et de ne pas devoir compter uniquement sur des questionnaires intégralement complétés.



Les trois sections suivantes concernent les pratiques et les représentations liées spécifiquement aux trois programmes cités ci-dessus : Écosocial, ActivÉco, DoublÉco (ex.: l'impact de la réalisation du programme sur la facture d'électricité, la prise en compte des conseils des ambassadeurs ou de la documentation liée au programme d'économie d'énergie, la diffusion dans l'entourage et l'importance des bénéfices ressentis, l'installation d'écogestes dans la durée...).

Finalement, la cinquième section touche au talon social des participants (ex : classes d'âge, formation, profession, durée d'habitation). Ces dernières questions – considérées comme plus sensibles – pouvaient être répondues de manière facultative (même si la plupart des répondants y ont finalement répondu).

## 2) Constitution de l'échantillon, distribution du questionnaire et taux de réponse

Le questionnaire a finalement été distribué à l'ensemble de l'échantillon en septembre 2018. La durée annoncée de mise en ligne du questionnaire pour les répondants était d'un mois à partir de septembre et un rappel leur a été envoyé dix jours après le premier envoi.

L'échantillon était constitué 17'203 ménages dont 11'957 possédant une adresse électronique valide. La seule segmentation effectuée est basée sur la participation à un des programmes des SIG cités ci-dessus. Un « groupe test » a été constitué sur la base de 666 ménages n'ayant pris part à aucune de ces opérations.

Tableau : Echantillons de l'envoi

Participants Écosocial	1'297
Participants DoublÉco	4'999
Participants ActivÉco	4'995
Non-participants (groupe test)	666
<b>TOTAL</b>	<b>11'957</b>

Finalement, 4'039 interviewés (taux de réponses de 33.8%) ont répondu au questionnaire et 2'840 (23.8%) l'ont fait de manière complète et constitue ainsi le taux de réponses validées<sup>12</sup>. Ce taux de réponse est considéré par l'équipe de recherche comme satisfaisant et permet de réaliser des tests statistiques avec une marge d'erreur ténue.

Tableau : Nombre d'envois et nombre de réponses

Nombre total d'invitation(s) envoyée(s)	11'957
Nombre total de réponses	4'039
Nombre de questionnaires validés	2'840

Enfin, on peut mentionner un certain nombre de retours par email à l'adresse (eco21@unige.ch) utilisée pour commenter l'envoi du questionnaire, notamment sur la volonté de développer plus à fond certaines réponses apportées au questionnaire.

### 3.1.2 Description de la base de données

La base de données initiale a été générée par *LimeSurvey* au moyen de la passation électronique du questionnaire. Cette base générée automatiquement en format CSV a ensuite été exportée en format XLS (*Excel*) puis en format SAV (*SPSS*). Le traitement statistique préliminaire de l'enquête, présenté dans le présent rapport, a été réalisé au moyen du logiciel *IBM SPSS Statistics 25*.

La base de données d'enquête auprès des ménages est constituée de 2'840 cas valides et de 90 variables :



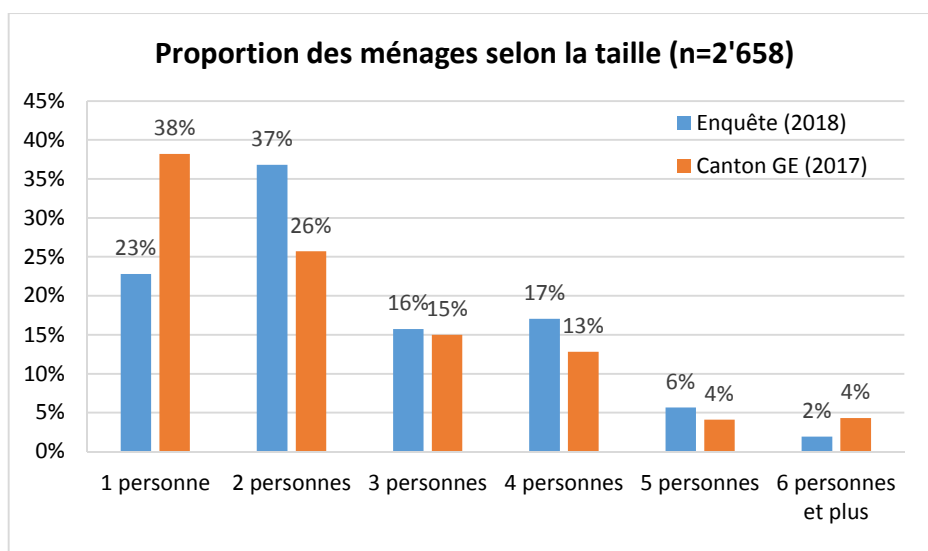
- 11 variables appliquées à la totalité de l'échantillon et portant sur des pratiques domestiques ayant un impact sur la consommation énergétique ;
- 4 variables appliquées à la totalité de l'échantillon et portant sur la participation ou non aux trois types d'opérations proposés par les SIG, à savoir : Écosocial, DoublÉco, ActivÉco ;
- 40 variables conditionnées à la participation à l'opération Écosocial portant sur les effets perçus et l'appréciation de ce programme ;
- 14 variables conditionnées à la participation à l'opération ActivÉco portant sur les effets perçus et l'appréciation de ce programme ;
- 12 variables conditionnées à la participation à l'opération DoublÉco portant sur les effets perçus et l'appréciation de ce programme ;
- 8 variables appliquées à la totalité de l'échantillon et portant sur le profil socio-professionnel des enquêtés et la durée d'occupation du logement ;
- 1 variable de participation au concours de récompense.

La base de données a fait l'objet d'un premier recodage des modalités des réponses aux questions ouvertes propres à certaines variables, le tout a été consigné dans un codebook.

### 3.1.3 Profil de l'échantillon et représentativité statistique

Nous proposons ici la description de l'échantillon à partir des variables sociodémographiques et socioprofessionnelles, et une comparaison de l'échantillon aux statistiques de la population du canton de Genève (au 31.12.2017). Ces variables renseignent sur la taille du ménage, l'âge, le degré de formation achevé et la position socioprofessionnelle. Elles sont complétées par deux variables liées à l'habitat : la durée d'occupation du logement et la variation du temps passé dans le logement sur les 5 dernières années.

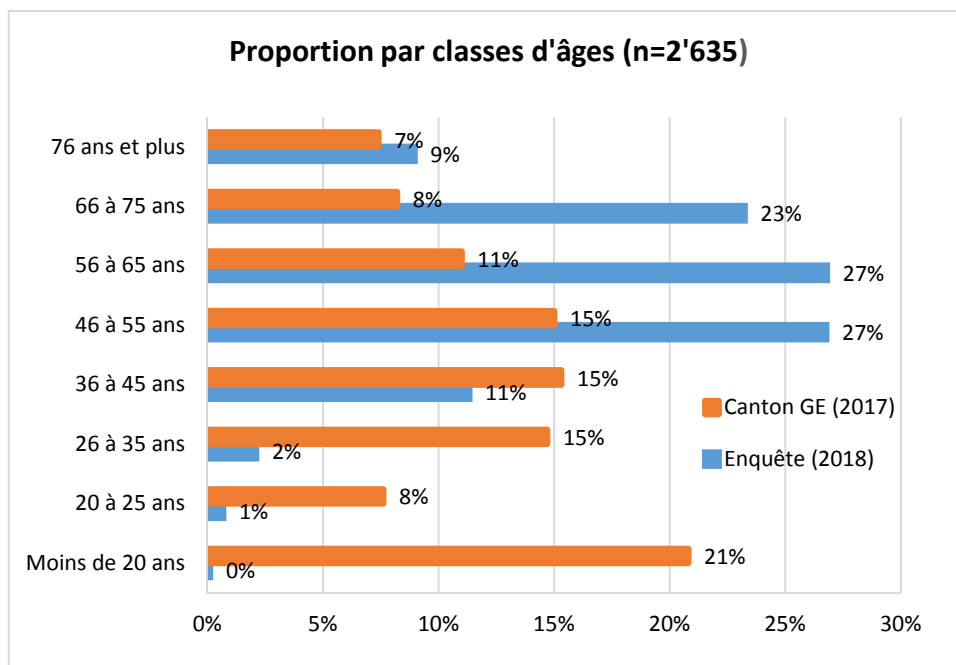
Figure 8 :



Par rapport à la statistique genevoise, l'échantillon présente un déficit significatif de la proportion des ménages d'une seule personne au profit d'une sur-représentation de la proportion des ménages de 2 personnes. Globalement toutefois, la proportion entre les petits et les grands ménages est respectée.

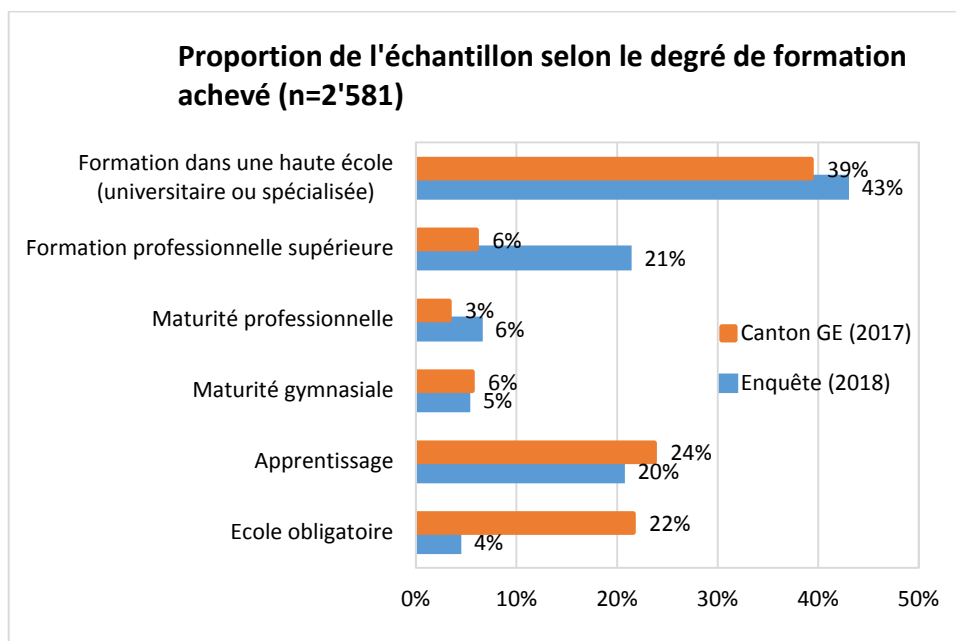


Figure 9 :



La base de données de la population-mère pour le tirage de l'échantillon, constituée d'une base clients des SIG, entraîne structurellement une sous-représentation des groupes de moins de 35 ans. En corollaire, on remarque que l'échantillon présente une sur-représentation significative des 46 à 75 ans.

Figure 10 :



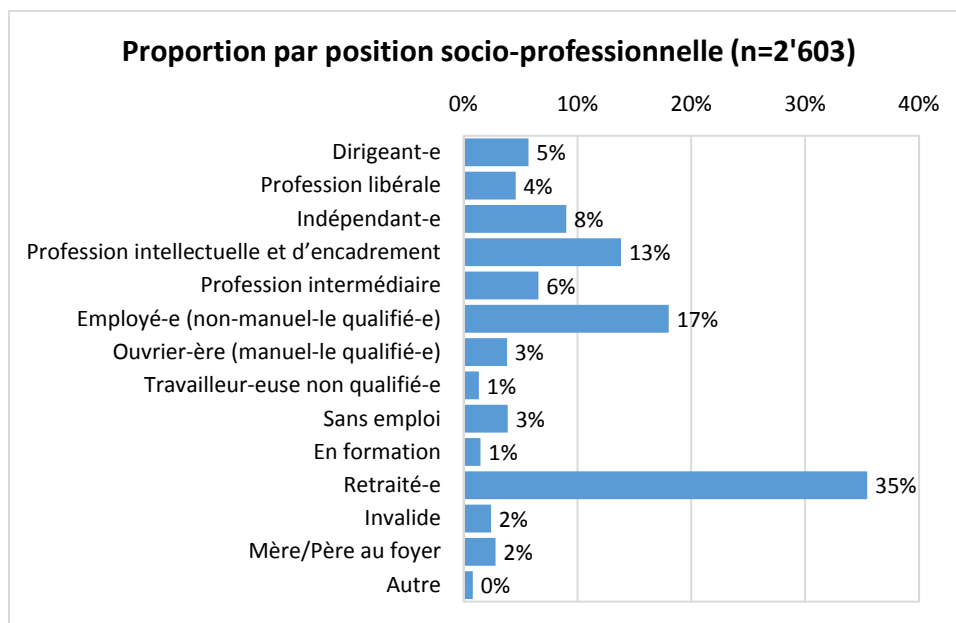
L'échantillon présente une certaine surqualification des interviewés par rapport au degré de formation achevé de la population du canton de Genève, particulièrement en ce qui concerne les degrés supérieurs (formation professionnelle supérieure, formation dans une haute école universitaire ou spécialisée) qui sont sur-représentés aux dépens d'une nette sous-représentation du degré de





formation achevé de l'école obligatoire. Cet écart de l'échantillon est aussi lié à la structure de la population-mère.

*Figure 11 : Répartition de personnes qui ont répondu au questionnaire selon leur catégorie socio-professionnelle*



On connaît la forte tertiarisation des professions dans le canton-ville de Genève, ce que l'échantillon relate. Cependant, depuis le recensement de 2010, il n'y plus de base de données de la statistique officielle cantonale qui permette de vérifier la représentativité statistique des positions socio-professionnelles. Nous remarquons l'importance de la proportion des retraités dans l'échantillon des répondants (35%), liée à la sur-représentation des personnes âgées mentionnée plus haut.

Enfin, nous avons relevé que 91.5% de l'échantillon présente une durée d'occupation du logement supérieure à 8 ans, ce qui rejoint les données d'études antérieures qui présentaient, au milieu des années 2000, où la durée moyenne d'occupation du logement à Genève se situant autour de 10 à 11 ans.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Département de l'action sociale et de la santé, OMS, Enquête Habitat-Santé à Genève, Rapport final, Centre universitaire d'écologie humaine et des sciences de l'environnement (UNIGE), Genève, juin 2004.

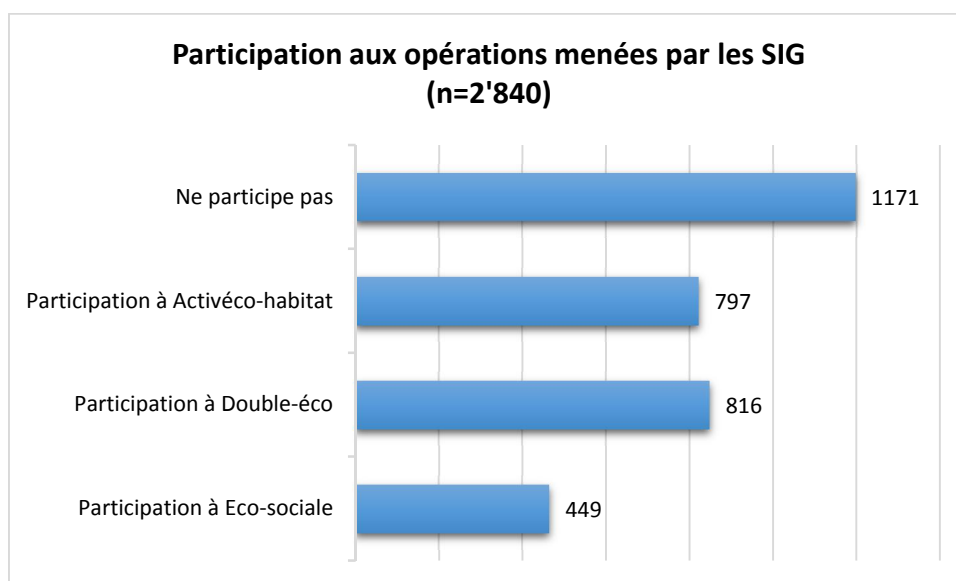


### 3.1.4 Statistiques descriptives

Nous présentons ici quelques extraits de statistiques descriptives des variables sur la base des fréquences obtenues.

#### 1) Participation aux divers programmes selon les déclarations dans les questionnaires

*Figure 12 : Participants aux opérations Écosocial, ActivÉco et DoublÉco d'après leur déclaration dans le questionnaire*



Sur l'échantillon valide (n=2'840), 58.8% des répondants déclarent ne participer à aucune des trois opérations proposées par le SIG. La participation à DoublÉco et ActivÉco touche respectivement 28.7% et 28.1%, alors que la participation à Écosocial est de 15.8%. Les effectifs par classe sont toutefois suffisants pour effectuer des croisements de variables avec les différents autres thèmes de l'enquête que nous explorerons dans la phase finale.

#### 2) Participants opérations Écosocial, ActivÉco et DoublÉco : différences entre la participation déclarée par questionnaire et le recensement dans le fichier des consommations SIG à notre disposition

Après réalisation de l'enquête, il est apparu qu'en croisant le fichier des réponses au questionnaire avec le fichier apparié des données de consommations SIG, des différences apparaissent entre la participation déclarée et la participation recensée aux trois opérations Écosocial, DoublÉco et ActivÉco. Cette différence est probablement due au fait que le fichier SIG recense des participants pouvant être inscrits à plusieurs opérations, alors que l'enquête par questionnaire à traiter ces opérations de manière exclusive par technique conditionnelle ne permettant de répondre qu'à un seul des programmes suivis. Cette différence entre participation déclarée et participation recensée peut aussi résulter d'une mécompréhension entre participation ressentie et inscription recensée (sans réel suivi participatif). Enfin l'écart entre la participation déclarée et la participation recensée touche particulièrement la catégorie d'opération Écosocial, ce qui pourrait s'expliquer par une certaine confusion avec l'opération plus récente Eco-logement qui procède également par une visite chez l'habitant<sup>14</sup>.



		Participation à Ecosocial* Recensement Eco-sociale_SIG				
				Eco-sociale_SIG		
				Non	Oui	Total
Participation à Ecosocial	Non	Effectif		2327	64	2391
		% dans EcoSocial_SIG		97.3%	2.7%	100.0%
	Oui	Effectif		279	170	449
		% dans EcoSocial_SIG		62.1%	37.9%	100.0%
	Total	Effectif		2606	234	2840
		% dans EcoSocial_SIG		91.8%	8.2%	100.0%

Ce premier tableau indique que parmi les interviewés déclarant participer à l'opération Écosocial, seul 37.9% sont effectivement recensés comme inscrits à cette opération dans le recensement des consommations SIG.

Par différence parmi les interviewés déclarant participer aux opérations ActivÉco et DoubleÉco dans le deuxième et troisième tableau ci-dessous, ils sont respectivement 84.7% et 80.1% à être recensés comme inscrits à ces opérations dans ce même recensement des consommations SIG.

				Participation à ActivEco * Recensement ActivEco_SIG		
				ActivEco_SIG		
				Non	Oui	Total
Participation à ActivEco	Non	Effectif		781	1262	2043
		% dans ActivEco_SIG		38.2%	61.8%	100.0%
	Oui	Effectif		122	675	797
		% dans ActivEco_SIG		15.3%	84.7%	100.0%
	Total	Effectif		903	1937	2840
		% dans ActivEco SIG		31.8%	68.2%	100.0%

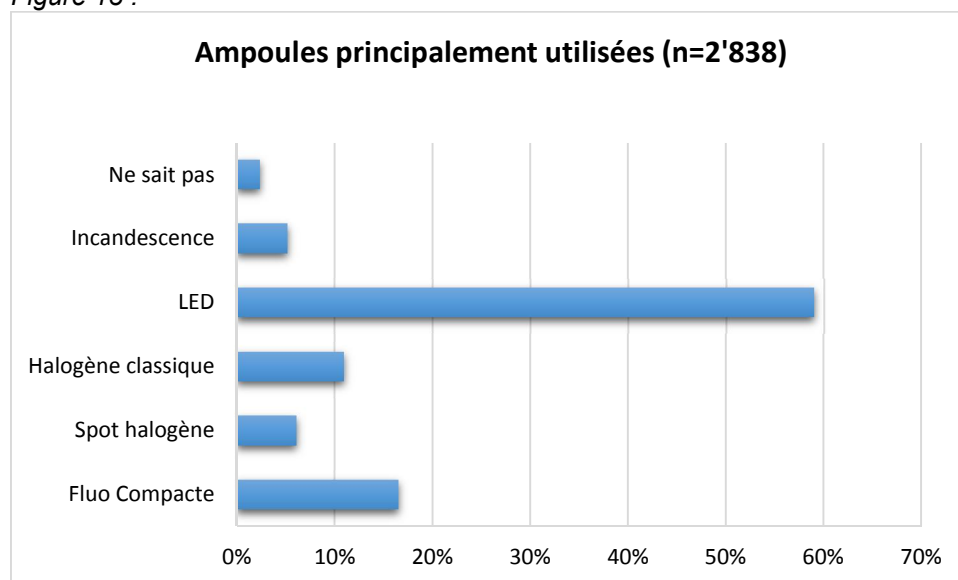
		Participation à DoubleEco * Recensement DoubleEco_SIG				
				DoubleEco_SIG		
				Non	Oui	Total
Participation à DoubleEco	Non	Effectif		824	1200	2024
		% dans DoubleEco_SIG		40.7%	59.3%	100.0%
	Oui	Effectif		162	654	816
		% dans DoubleEco_SIG		19.9%	80.1%	100.0%
	Total	Effectif		986	1854	2840
		% dans DoubleEco_SIG		34.7%	65.3%	100.0%



Pour les croisements de variables effectués au point 2.1.5., nous avons travaillé uniquement sur le questionnaire, donc la participation déclarée et conditionnelle (une seule possible) aux opérations des SIG<sup>15</sup>.

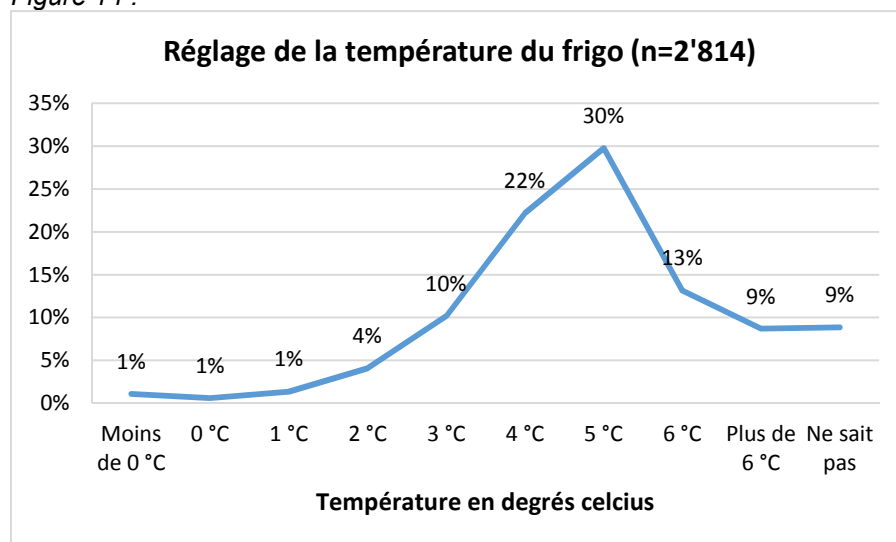
### 3.1.5 Sur quelques pratiques ayant un impact sur la consommation énergétique

Figure 13 :



58.7% des enquêtés utilisent des ampoules LED pour s'éclairer, usage qui prédomine largement étant donné qu'il n'est que de 16.7% pour les ampoules fluo-compactes, 11.1% pour les halogènes classiques, l'usage des spots halogènes et des ampoules à incandescence tombant respectivement à 6.1% et 5.1%. 2.4% des enquêtés ne savent pas quel type d'ampoules ils utilisent.

Figure 14 :

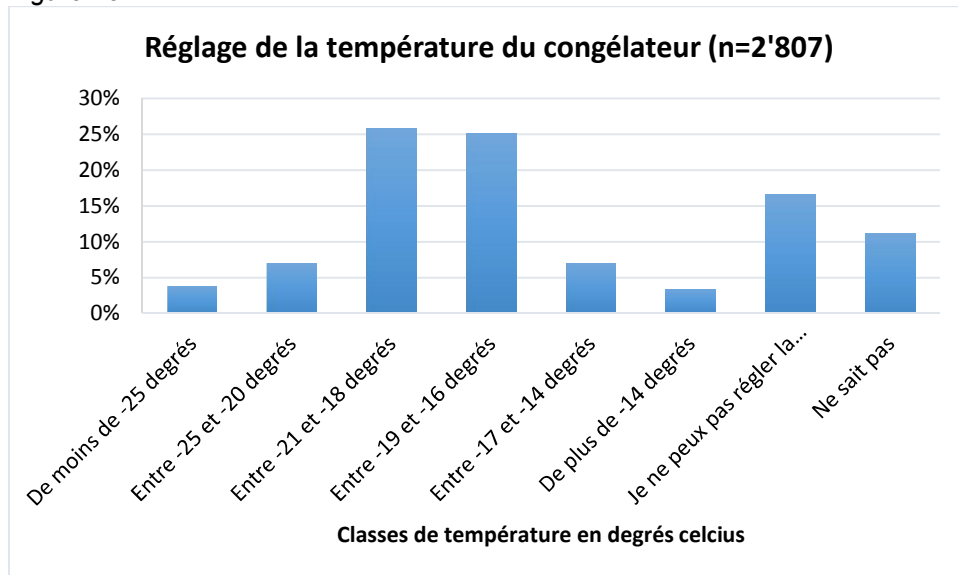


<sup>15</sup> Par ailleurs le croisement de variables entre le fichier d'enquête par questionnaires et les données du fichier des consommations SIG posent quelques problèmes de restrictions pour la mise en relation des données concernant les participants à l'opération Ecosocial, étant donné que l'appariement entre les deux fichiers ne permet de travailler que sur 170 cas, soit les 37.9% des interviewés qui déclarent participer à Ecosocial et qui sont recensés comme tels dans le fichier des consommations SIG.



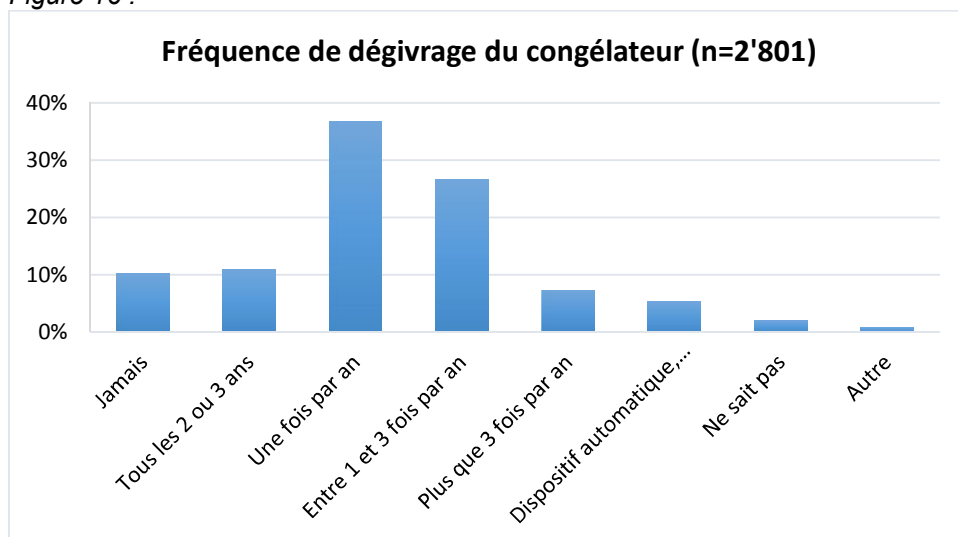
Le réglage de la température du frigo se concentre entre 4 et 5°C réunissant 52% des enquêtes. En élargissant la fourchette entre 3 et 6°C, on atteint 75.4% de l'effectif. Notons que 8.6% des personnes enquêtées déclarent une température du frigo supérieure à 6°C et 8.9% ne savent pas.

Figure 15 :



En ce qui concerne le congélateur, 50.7% déclarent un réglage compris entre -16 et -21°C, 10.6% le règlent à une température plus basse et 10.6% à une température supérieure à -15 degrés. Notons que 16.8% ne peuvent pas régler la température de leur congélateur et 11.3% ne connaissent pas la température de réglage.

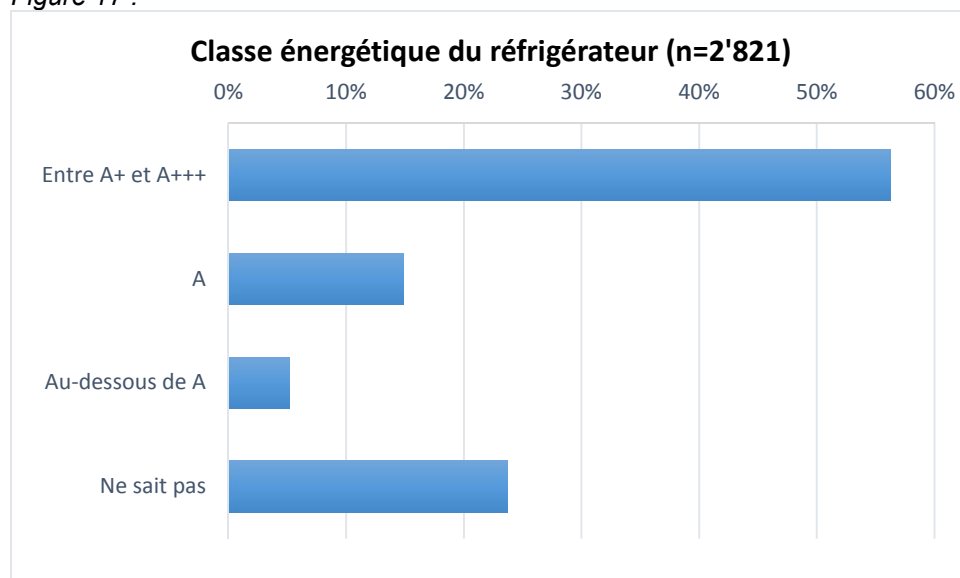
Figure 16 :





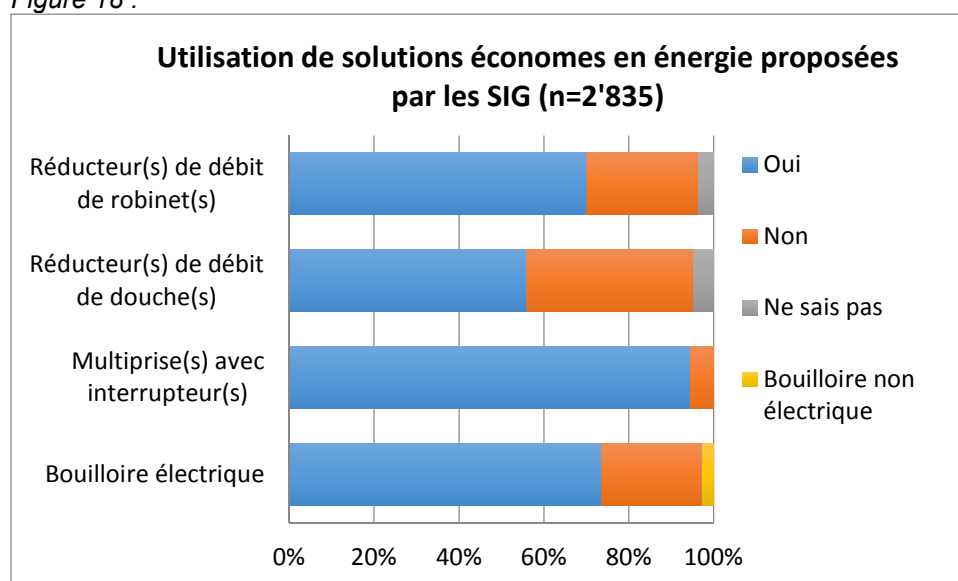
Le dégivrage du congélateur a lieu, en majorité, à une fréquence d'une fois par an et trois fois par an (63.5%). 10.9% des répondants effectuent un dégivrage tous les deux ou 3 ans et 10.4% ne le font jamais. Notons que 5.2% ont spécifiquement indiqué qu'ils disposent d'un congélateur à dégivrage automatique.

Figure 17 :



59.1% de l'échantillon dispose d'un frigo de classes comprises entre A+ et A+++, 14.7% d'un frigo de classe A et 5.1% au-dessous de A. Notons que 23.5% ne connaissent pas la classe énergétique de leur réfrigérateur.

Figure 18 :



D'autres solutions proposées par les SIG pour économiser l'énergie électrique et l'eau ont fait l'objet de questions simples dont les réponses sont rassemblées dans le tableau ci-dessus. Ainsi 94.6% des personnes interrogées utilisent un ou plusieurs multiprises avec interrupteurs, 73.6% utilisent une



bouilloire électrique, 69.9% disposent de réducteurs de débits de robinet et 55.5% de réducteurs de débit de douche.

### 3.1.6 Comparaisons de quelques variables, selon les opérations de promotion d'économie d'énergie des SIG : Écosocial, DoublÉco et ActivÉco

#### Utilisation de certains équipements

Sur l'échantillon des 2840 interviewés, le taux de participation aux opérations de promotion des économies d'énergie (consommation électrique et eau) se répartit comme suit, certains pouvant participer à plusieurs opérations simultanément :

- Participants à Écosocial = 449, soit 15.8%
- Participants à DoublÉco = 816, soit 28.7%
- Participants à ActivÉco = 797, soit 28.1%
- Ne participe à aucune des opérations ci-dessus = 1'171, soit 41.2%

La participation aux différents programmes proposés a un effet significatif (chisq=80 df=15 p=0,00) sur le **type d'ampoules utilisées** puisque les participants sont entre 63.7% et 66.3% à utiliser des LED par différence aux non participants qui ne sont que 52.5% à utiliser les LED et recourent donc plus aux ampoules halogènes classiques (14.4%) ou à incandescence (6.3%).

Types d'ampoules utilisées selon l'opération SIG (N= 2'838)					
Ampoules/Opération	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Pas de programme	Total
Fluo compacte	18,6%	16,8%	14,3%	16,7%	16,4%
Spot halogène	2,7%	6,1%	6,3%	6,8%	5,9%
Halogène classique	7,1%	8,3%	8,4%	14,4%	10,4%
LED	66,3%	63,7%	64,9%	52,5%	60,3%
Incandescence	3,5%	3,6%	4,4%	6,3%	4,8%
Ne sait pas	1,8%	1,5%	1,8%	3,2%	2,2%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

L'impact de la participation aux opérations SIG n'est pas discriminant sur les **réglages des températures du réfrigérateur et du congélateur**, ainsi que sur la **fréquence du dégivrage du congélateur**, alors qu'il est discriminant sur **classe énergétique du réfrigérateur et du congélateur** (chisq=67.2 dl=9 p=0.00). Globalement, les résultats sur ces deux types d'équipements sont assez semblables, nous illustrons donc les résultats concernant le réfrigérateur. En effet, les participants à Écosocial sont près de 70% à disposer d'équipements de **classe énergétique** entre A+ et A+++ alors qu'ils ne sont que 53.2% chez les non participants, les participants à DoublÉco et ActivÉco se situant respectivement à 63.3% et 61.9%. En corollaire, les non-participants sont 27.6% à ne pas connaître la classe énergétique de leur réfrigérateur et/ou congélateur.

Classe énergétique du réfrigérateur selon l'opération SIG (N= 2'821)					
Classe éner./Opération	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Pas de programme	Total
Entre A+ et A+++	69,7%	63,3%	61,9%	53,2%	60,2%
A	9,7%	14,0%	15,6%	14,8%	14,1%
Au-dessous de A	5,1%	5,0%	5,3%	4,4%	4,9%
Ne sait pas	15,5%	17,7%	17,2%	27,6%	20,8%
Total	100%	100%	100%	100%	100%



L'utilisation de la **bouilloire électrique** étant adoptée par près des 3/4 des personnes enquêtées et la non électrique par 2.9% en moyenne, la pratique ne varie pas significativement selon la participation ou non aux opérations proposées par les SIG ( $p=0.366$ ).

Utilisation d'une bouilloire électrique selon l'opération SIG (N= 2'835)					
<i>Bouilloire/Opération</i>	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Pas de programme	Total
Oui	78,3%	73,3%	75,0%	72,5%	74,1%
Bouilloire non-électrique	2,7%	3,1%	2,6%	3,0%	2,9%
Non	19,1%	23,7%	22,3%	24,5%	23,0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

C'est encore plus flagrant pour l'utilisation des **multiprises avec interrupteurs** adoptée par 94.7% des enquêtés, sans variations significatives ( $p=0.17$ ) selon la participation ou non aux différentes opérations SIG (compris entre 96.2% et 93.9%).

Utilisation de multiprise avec interrupteurs selon l'opération SIG (N= 2'834)					
<i>Multiprises/Opération</i>	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Pas de programme	Total
Oui	96,2%	95,5%	94,1%	93,9%	94,7%
Non	3,8%	4,5%	5,9%	6,1%	5,3%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

L'utilisation de **réducteurs de débit de robinet** (adoptée en moyenne par 70.9%) connaît un plus grand succès que celle des **réducteurs de débit de douche** (en moyenne par 56.6%). L'utilisation augmente significativement ( $\chi^2=57.46/69$   $df=6$   $p=0.00$ ) chez les enquêtés participant à l'opération Écosocial (respectivement à 81% et 69.5%) en corollaire d'une utilisation plus basse chez les non-participants (respectivement 31.2% et 45.8%), les participants à DoublÉco et ActivÉco se retrouvant proches de la moyenne.

Utilisation de réducteur de débit de robinet selon l'opération SIG (N= 2'834)					
<i>Réduc. douche/Opération</i>	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Pas de programme	Total
Oui	81,0%	73,4%	72,4%	64,1%	70,9%
Non	16,6%	22,9%	25,6%	31,2%	25,7%
Ne sait pas	2,4%	3,7%	2,0%	4,7%	3,5%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Utilisation de réducteur de débit de douche selon l'opération SIG (N= 2'835)					
<i>Réduc. douche/Opération</i>	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Pas de programme	Total
Oui	69,5%	58,7%	59,6%	48,2%	56,6%
Non	26,8%	37,1%	35,8%	45,8%	38,5%
Ne sait pas	3,8%	4,2%	4,6%	6,0%	4,9%
Total	100%	100%	100%	100%	100%





### Impact sur les factures d'électricité

Pour les enquêtés participants aux différentes opérations SIG, on peut noter une différence significative ( $\chi^2=70.88$   $df=6$   $p=0.00$ ) de la perception de la **variation de la facture d'électricité**. Si la moitié de ces enquêtés perçoivent une baisse de leur facture d'électricité depuis leur participation aux opérations SIG, 30.7% la trouve égale, 5% la déclare en hausse et 14.3% ne savent pas. La baisse de la facture d'électricité est davantage mentionnée chez les participants à l'opération DoublÉco (54.9%) que ActivÉco (48.8%) et que Écosocial (43.1%), ces derniers affirmant ne pas savoir en proportion plus importante (22.5%), signe que les participants à Écosocial sont proportionnellement moins attentifs à la variation du montant de leur facture d'électricité.

Variation de la facture d'électricité selon l'opération SIG (N= 1'669)				
Facture électr./Opération	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Total
En hausse	4,8%	2,7%	7,3%	5,0%
En baisse	43,1%	54,9%	48,8%	50,0%
Egale	29,7%	26,9%	35,2%	30,7%
Ne sait pas	22,5%	15,5%	8,6%	14,3%
Total	100%	100%	100%	100%

Le fait de participer à l'une et/ou l'autre des opérations proposées par SIG ne semble pas faire varier clairement l'impact d'un **engagement conséquent à payer les factures de consommation énergétique dans le cadre de l'offre écologique Vital Vert** proposée par SIG. En effet la fourchette des résultats présente en moyenne 39.1% d'engagement à cette offre avec une variation différentielle inférieur à 3% selon le programme. Toutefois, les participants à l'opération Écosocial sont proportionnellement plus nombreux à ne pas savoir (18.5%), par rapport à une moyenne de 13.3%.

Engagement conséquent à Vital Vert selon l'opération SIG (N= 1'669)				
Adhésion Vital Vert/Opération	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Total
Oui	37,7%	40,8%	38,0%	39,1%
Non	43,8%	46,8%	50,7%	47,7%
Ne sait pas	18,5%	12,4%	11,3%	13,3%
Total	100%	100%	100%	100%

### Diffusion de l'opération auprès de l'entourage

Les participants, toutes opérations confondues, ont parlé de l'opération suivie à leur entourage (famille, amis, collègues et voisins) dans 59.4% des cas. Ces 59.4 % se répartissent comme suit : la famille (23.6%) et les amis (20.2%), ensuite les voisins (8.1%) et les collègues (7.5%).

Les participants à Écosocial se distinguent des participants à DoublÉco et ActivÉco par une propension nettement supérieure ( $\chi^2=276.55$   $df=8$   $p=0.00$ ) à **parler de cette opération auprès de leur entourage** puisqu'ils atteignent la proportion de 86.5%, alors qu'ils ne sont respectivement que 48.2% et 52% pour les participants aux deux autres opérations. Autour de 30% des participants à Écosocial en parlent à la famille (30.4%) et aux amis (30.1%) et moins de la moitié moins aux voisins (14.5%) et aux collègues (11.4%)%.



A parlé de l'opération SIG à son entourage (N= 1'669)				
En a parlé à/ Opération	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Total
Famille	30,4%	20,4%	22,0%	23,6%
Amis	30,1%	15,5%	18,1%	20,2%
Collègues	11,4%	6,8%	5,6%	7,5%
Voisins	14,5%	5,6%	6,2%	8,1%
Pas parlé	13,6%	51,8%	48,0%	40,6%
Total	100%	100%	100%	100%

#### Les principaux bénéfices apportés par les opérations SIG

La question demandait de classer par degré de préférence (de 1 à 4) **quatre types de bénéfices possibles (financier, écologique, énergétique et de confort)** liés à l'opération SIG suivie. Nous avons, dans un premier temps, examiné l'ordre des classements pour ensuite construire un tableau synthétique pondéré en attribuant un poids de 4 à la première préférence (la plus élevée), de 3 pour la 3<sup>ème</sup>, de 2 pour la 3<sup>ème</sup> et de 1 pour la 4<sup>ème</sup> (la moins élevée). Nous en avons calculé le tableau des proportions pondérées dans le tableau ci-dessous.

Bénéfice retiré de l'opération SIG suivie (N= 1'669)				
Type de bénéfice/Opération	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Total
Ecologique	34,8%	32,9%	31,9%	32,9%
Energétique	26,7%	26,9%	27,1%	27,0%
Financier	23,0%	27,1%	26,1%	25,8%
Confort	15,5%	13,0%	14,8%	14,3%
Total	100%	100%	100%	100%

On notera que la proportion des bénéfices pondérés ne varie pas significativement en fonction de la participation à l'une ou l'autre des opérations SIG. Le bénéfice considéré comme étant le plus important est Ecologique (32.9%), suivent en proportions pondérées très proches les bénéfices Energétique (27%) et Financier (25.8%), le Confort n'obtenant que 14.3%.

Si l'on ne s'intéresse qu'au premier bénéfice mentionné par ordre d'importance et selon les opérations SIG suivies (tableau suivant), on note que le bénéfice Ecologique consolide son 1<sup>er</sup> rang à 48.2% et que le bénéfice Financier passe au 2<sup>ème</sup> rang (26.2%) au-dessus du bénéfice Energétique (26.1%) bien au-dessus du 4<sup>ème</sup> rang attribué au Confort (4.5%). Selon ce classement, le bénéfice Ecologique atteint un score encore supérieur de 58% chez les participants de l'opération Écosocial, soit de près de 10% supérieur à la moyenne (48.2%) au dépens de celui attribué au bénéfice Financier qui baisse à 17.5% alors qu'il atteint 29% pour les participants à DoublÉco et 27.9% pour les participants à ActivÉco. On peut donc dire que les participants à Écosocial se distinguent par une sensibilité proportionnellement plus écologique au bénéfice de l'opération, alors que cette sensibilité est davantage financière chez les participants à DoublÉco et ActivÉco.

Premier bénéfice retiré de l'opération SIG suivie (N= 1'669)				
Type de bénéfice/Opération	Écosocial	DoublÉco	ActivÉco	Total
Ecologique	58,0%	48,0%	43,2%	48,2%
Financier	17,5%	29,0%	27,9%	26,2%
Energétique	18,7%	20,6%	22,9%	21,1%
Confort	5,8%	2,3%	6,0%	4,5%
Total	100%	100%	100%	100%



### 3.1.7 Analyse des variables spécifiques aux participants à l'opération SIG (Écosocial et ActivÉco)

#### 1. Opération Écosocial

Au-delà des aspects comparatifs présentés ci-dessus, notre enquête a cherché à approfondir les effets de l'opération SIG Écosocial sur la base de questions spécifiques au programme proposé.

##### Consultation du rapport Écosocial

Ainsi seulement 30.9% des enquêtés participant à l'opération SIG Écosocial ont consulté le rapport remis par les SIG. 35.6% déclarent ne plus s'en souvenir, 19.6% ne l'ont pas consulté, 13.9% ne l'ont plus à disposition.

##### Encouragement à acquérir des équipements moins consommateurs d'énergie

Concernant l'encouragement à acquérir des équipements moins consommateurs d'énergie, 75.4% déclarent avoir procédé à des **changements d'ampoules** (26.5% « toutes », 48.9% « certaines seulement ») depuis la visite Écosocial. Le choix s'est porté à 73.2% sur des LED, 16% sur des ampoules fluo-compactes, 5.1% sur des halogènes classiques et 2.2% respectivement pour des spots halogènes et des ampoules à incandescence. Seul 7.2% déclarent avoir augmenté le nombre de sources lumineuses depuis la visite Écosocial.

En ce qui concerne l'**encouragement au remplacement du réfrigérateur par la remise d'un chèque Écosocial** d'une valeur ne pouvant aller jusqu'à CHF 400.-, 38.6% déclarent l'avoir reçu et, parmi ceux-ci, 59.4% en ont fait usage. Ceux qui ne l'ont pas fait le justifient principalement par leur satisfaction du réfrigérateur actuel (44.6%), l'insuffisance du montant du chèque (23.1%) et le délai trop court pour en faire usage (16.9%). Les autres motifs plus anecdotiques touchent à l'inadéquation du fournisseur ou des modèles proposés, voire l'oubli. Si on exclut les 6% qui ne se savent pas quelle est la **classe énergétique du réfrigérateur** acquis, 96% déclarent que le réfrigérateur acquis est de classe entre A+ et A+++.

La fréquence de dégivrage n'a pas changé dans 76.9% des cas, depuis la visite Écosocial.

24.1% des enquêtés participant à Écosocial déclarent avoir reçu un **pommeau de douche avec réducteur de débit** et 67% parmi ceux-ci l'utilisent toujours. 21% l'ont remplacé par un nouveau et 12% ont réinstallé l'ancien. 51.3% ont bénéficié de l'installation de **réducteurs de débit pour robinet** et 88.3% les utilisent toujours, 8.5% les ont retirés et 3.3% les ont remplacés par des nouveaux.

Enfin, 40.2% des participants à Écosocial utilisent plus souvent leur bouilloire électrique et 35% des multiprises avec interrupteurs.

##### Écogestes recommandés par Écosocial

Le tableau ci-dessous liste la mention par les enquêtés des « Ecogestes » qui leur ont été recommandés par les ambassadeurs lors de la visite Écosocial.

Ecogestes recommandés par Écosocial	Fréq	%	Tot/cat.
Eteindre les veilles et débrancher les chargeurs	56	20,4%	38,5%
Utiliser les multiprises à interrupteur	30	10,9%	
Débrancher les appareils non utilisés	20	7,3%	
Remplacer les ampoules énergivores, supprimer les halogènes	39	14,2%	25,5%
Eteindre les lumières	31	11,3%	
Utiliser la bouilloire	23	8,4%	10,5%
Eteindre le four et les plaques avant la fin de la cuisson	3	1,1%	
Réchauffer les plats au micro-onde	1	0,4%	
Poser des couvercles sur les casseroles	1	0,4%	



Changer de cuisinière	1	0,4%	
Régler les thermostats du frigo et/ou congélateur	9	3,3%	9,1%
Changer de frigo et/ou congélateur	8	2,9%	
Dégivrer le congélateur	7	2,5%	
Installer le réfrigérateur à l'intérieur plutôt que sur le balcon	1	0,4%	
Utiliser le lave-vaisselle et le lave-linge la nuit / heures creuses	1	0,4%	2,2%
Utiliser les programmes courts et basse température de la machine à laver	1	0,4%	
Changer le lave-vaisselle et autres appareils électroménagers	2	0,7%	
Se débarrasser du sèche-linge	2	0,7%	
Installer des réducteurs et réduire la consommation d'eau	22	8,0%	10,2%
Prendre des douches plutôt que des bains	6	2,2%	
Aérer 15 minutes et fermer les fenêtres en hiver	3	1,1%	4,0%
Installer des panneaux solaires en toiture	1	0,4%	
Améliorer l'isolation des fenêtres et des portes	5	1,8%	
Contrôler la température du logement	1	0,4%	
Baisser la température des radiateurs	1	0,4%	
Composter les déchets organiques	1	0,4%	0,4%
Réduire la consommation en général	1	0,4%	0,4%
Sous-total	275	100%	77,5%
Non, aucun, je ne m'en souviens pas	42		11,8%
Rien que je ne connaissais déjà, je faisais déjà tout	38		10,7%
Total	355		100%

Les principaux écogestes cités sont par ordre d'importance : le fait d'éteindre les veilles ou de débrancher une série d'appareils électriques (38.5%), d'éteindre les lumières et de remplacer les ampoules énergivores (25.5%), les diverses pratiques liées au chauffage de l'eau et à la cuisson des aliments dans la cuisine (10.5%), à la réduction de la consommation d'eau (10.2%) principalement par la pose de réducteurs ou le fait de prendre des douches plutôt que des bains, de l'utilisation économe des réfrigérateurs et congélateurs (9.1%), les autres écogestes ne dépassant pas les 5% de citations.

Notons que sur les 355 réponses, 11.7% déclarent ne pas se souvenir d'écogestes depuis la visite Écosocial et 10.7% affirment ne rien avoir appris de ce qu'ils connaissaient déjà.

Si l'on considère non seulement la citation d'Ecogestes mais leur mise en application depuis la visite Écosocial, le tableau précédent change quelque peu, comme présenté ci-dessous.

Mise en action d'Écogestes depuis la visite Écosocial	Fréq	%	Tot/cat.
Eteindre les veilles et débrancher les chargeurs	31	12,5%	31,5%
Utiliser les multiprises à interrupteur	22	8,9%	
Débrancher les appareils non utilisés	25	10,1%	
Remplacer les ampoules énergivores, supprimer les halogènes	52	21,0%	30,2%
Eteindre les lumières	20	8,1%	
Pose d'un capteur de présence sur l'éclairage extérieur	2	0,8%	
Contrôle des secteurs allumés	1	0,4%	
Utiliser la bouilloire	13	5,2%	8,5%
Eteindre le four et les plaques avant la fin de la cuisson	1	0,4%	



Utiliser le micro-onde plutôt que la cuisinière	3	1,2%	
Poser des couvercles sur les casseroles	1	0,4%	
Changer de cuisinière	1	0,4%	
Remplacer la cuisinière par une cuisinière à induction	2	0,8%	
Régler les thermostats du frigo et/ou congélateur	6	2,4%	10,9%
Changer de frigo et/ou congélateur	16	6,5%	
Dégivrer le congélateur	2	0,8%	
Installer le réfrigérateur à l'intérieur plutôt que sur le balcon	1	0,4%	
Renoncer au congélateur	1	0,4%	
Débrancher le second frigo durant l'hiver	1	0,4%	
Utiliser les programmes courts et basse température de la machine à laver	1	0,4%	2,4%
Optimiser les charges du lave-linge et du lave-vaisselle	2	0,8%	
Se débarrasser du sèche-linge	2	0,8%	
Utiliser le lave-vaisselle et le lave-linge la nuit / heures creuses	1	0,4%	
Installer des réducteurs et réduire la consommation d'eau	8	3,2%	5,6%
Prendre des douches plutôt que des bains	5	2,0%	
Baisse de la température de l'eau chaude	1	0,4%	
Remplacer certains appareils par des appareils plus écologiques	1	0,4%	2,8%
Changer certains appareils vétustes par des appareils A++	5	2,0%	
Eviter de remplacer des appareils qui fonctionnent	1	0,4%	
Installer des panneaux solaires en toiture	4	1,6%	4,8%
Installation d'un chauffe-eau thermodynamique	1	0,4%	
Installation d'un compteur de recharge de nuit	2	0,8%	
Améliorer l'isolation des fenêtres et des portes	1	0,4%	
Baisser la température des radiateurs	1	0,4%	
Pose d'une pompe à chaleur	3	1,2%	
Composter les déchets organiques	1	0,4%	0,4%
Réduire le temps passé devant les écrans	1	0,4%	0,4%
Acquisition d'un véhicule électrique	1	0,4%	0,4%
Réduire la consommation en général	5	2,0%	2,0%
Sous-total	248	100%	74,9%
Non, aucun, je ne m'en souviens pas	37	11,2%	25,1%
Rien que je ne connaissais déjà, je faisais déjà tout	36	10,9%	
Ma famille et moi sommes sensibilisés	5	1,5%	
J'ai annulé les Ecogestes à cause de problèmes divers	5	1,5%	
Total	331	100%	

Ainsi 31.5% des écogestes mis en action concernant, par ordre d'importance des catégories le fait d'éteindre les veilles ou de débrancher une série d'appareils électriques (31.5%), de remplacer les ampoules énergivores (21%) et d'éteindre les lumières (8.1%), de changer de réfrigérateur et/ou congélateur (6.5%), d'utiliser une bouilloire (5.2%), la pose de réducteurs de débits d'eau et les autres écogestes ne dépassant pas les 5% de citations. Par ailleurs, 11.2% des répondants n'ont mis aucun

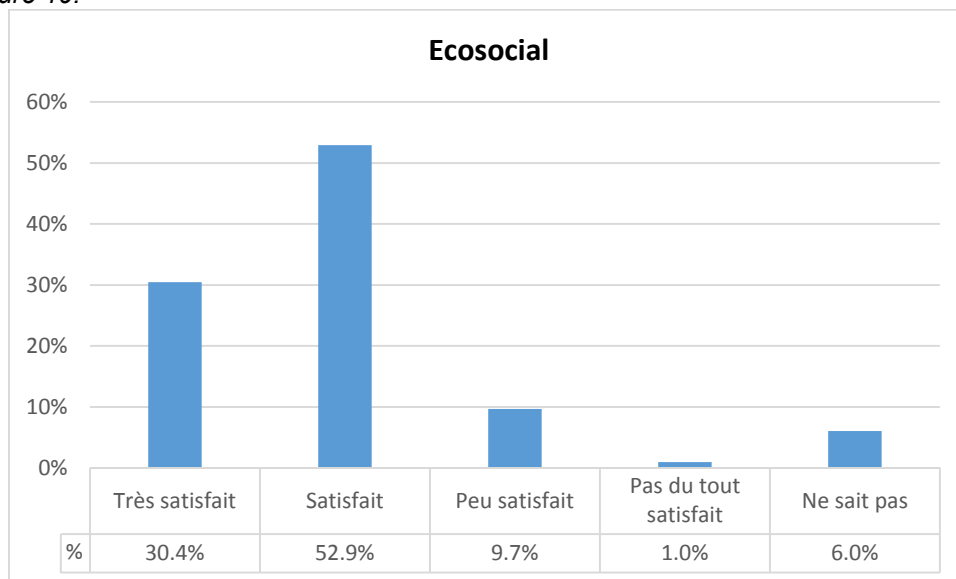


écogestes en actions et 10.9% estiment qu'ils appliquaient déjà les principaux écogestes avant la visite Écosocial.

### Satisfaction générale vis-vis de l'opération Écosocial

Globalement, 83.3% des participants à Écosocial sont très satisfaits (30.4%) ou satisfaits (52.9%).

Figure 19:



## 2. Opération ActivÉco

Enfin deux variables ont sondé des mesures de limitation de la consommation par SIG dans les opérations d'ActivÉco : l'efficacité du relevé du compteur en ligne et l'utilité des conseils prodigués par SIG

Figure 20

68.8% des enquêtés participant à l'opération SIG ActivÉco estiment que le relevé de compteur en ligne est efficace pour limiter leur consommation électrique, 20% trouvant cette mesure très efficace et 40.8% plutôt efficace.

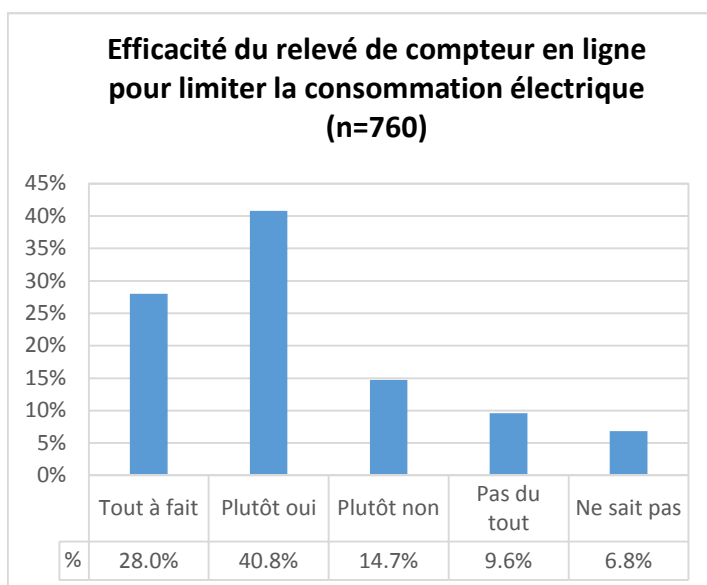
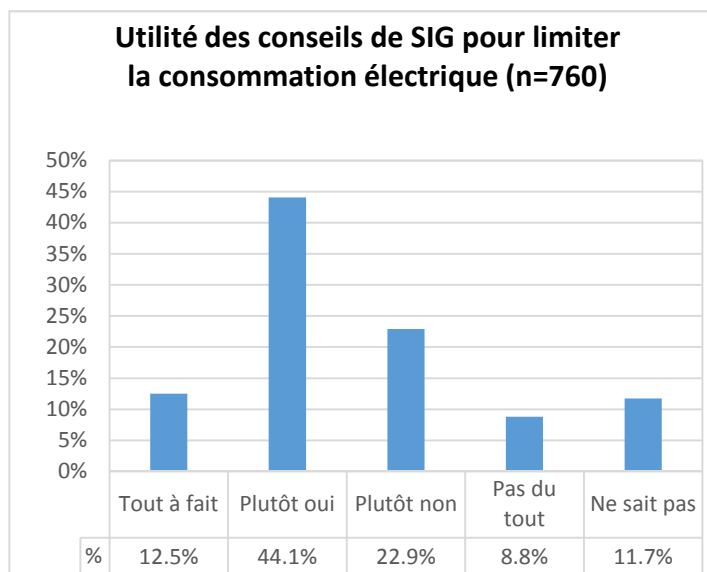




Figure 21 :

58.6% des participants estiment que les conseils de SIG pour limiter la consommation électrique sont utiles : 12.5% les trouvant très utiles et 44.1% plutôt utiles.

Pour limiter la consommation électrique, le relevé de compteur en ligne est donc jugé plus efficace que les conseils de SIG.



### 3.1.8 Variations en fonction des profils sociodémographiques

#### L'usage des ampoules LED

**L'usage des ampoules LED varie significativement en fonction de la taille du ménage** (chisq,  $p=0.006$ ), la proportion d'utilisateurs passant de 54.9% dans les ménages d'une seule personne à 60% pour les ménages de 2 à 4 personnes, 67.3% dans les ménages de 5 personnes pour atteindre 76% dans les ménages de 6 personnes et plus.

**L'âge** marque une légère différence, les moins de 36 ans et les 76 ans et plus utilisant proportionnellement moins d'ampoules LED (53.2% et 53.8%) au dépens d'une plus grande proportion d'éclairage halogène classique chez les moins de 36 ans (18.2%) d'une plus grande proportion d'ampoule à incandescence (10.1%) chez les 76 ans et plus.

Sans atteindre une significativité statistique, on note que l'usage des ampoules LED diminue proportionnellement avec **la durée d'habitation**, oscillant entre 71.6% et 65.8% pour une durée inférieure 6 ans, pour tomber à 46.2% entre 5 et 8 ans et remonter autour de 58% pour une durée supérieure à 8 ans. Le temps passé dans le logement n'a pas d'influence.

Enfin les variables liées au temps passé dans le logement, au degré de formation achevé et à la catégorie socioprofessionnelle ne présentent pas de variations significatives sur le type d'ampoule utilisé. Notons toutefois que, contrairement à ce qu'on pourrait croire, l'utilisation de LED est proportionnellement légèrement plus faible chez les universitaires (56.4%) et les dirigeants (56.5%) que dans les autres catégories.

#### Le réglage de la température du frigidaire et du congélateur, et fréquence de dégivrage

Concernant **la température du frigidaire et du congélateur**, les différences d'amplitude ne sont pas marquantes, si ce n'est que les ménages de 6 personnes et plus sont proportionnellement plus nombreux à régler le frigidaire sur 4 degrés (34%) et plutôt sous-représentés à 5 degrés (22%) par rapport aux ménages de taille inférieure. Par rapport à leurs aînés, les moins de 36 ans se distinguent par une plus forte proportion à régler la température du frigidaire à 3 degrés (26%), la non connaissance de ce réglage passant aussi de 13% chez les moins de 36 ans à 4.6% chez les 76 ans et plus. Cette





tendance à régler le frigo sur 3 degrés est plus fréquentes (25.9%) chez les interviewés de formation uniquement obligatoire, alors qu'elle oscille entre 8 et 13% pour les autres niveaux de formation, ce qui se confirme par la surreprésentation des Travailleurs non qualifiés (41.2%) pour ce réglage à 3 degrés.

Cette distinction de profils touche également le réglage de la température du congélateur, davantage réglé entre -16 et -19 degrés chez les ménages de 6 personnes et plus (46%), alors que 27.5% des ménages d'une seule personne déclarent ne pas pouvoir régler leur congélateur ; ils sont également 24.5% parmi les moins de 36 ans à ne pas pouvoir régler la température de leur congélateur.

La durée d'habitation et le temps passé dans le logement, le degré de formation et la catégorie socioprofessionnelle n'ont pas d'influence sur le réglage du réfrigérateur et du congélateur... à un degré près..., ni sur la fréquence de dégivrage. Toutefois on remarque une différence en fonction de l'âge, les plus âgés (76 ans et plus) étant 38% à mentionner une fréquence de dégivrage entre 1 et 3 fois par an (pour une moyenne de 26.8%) alors que la fréquence plus espacée de tous les 2 ou 3 ans est proportionnellement plus élevée que la moyenne chez les moins de 55 ans pour retomber en dessous chez les 56 ans et au-delà.

**La connaissance et le choix de classe énergétique du réfrigérateur** varient significativement en fonction de la taille du ménage (chisq = 53.5, df=15, p=0.000), les ménages de 6 personnes et plus se distinguant par une plus forte proportion (74%) à avoir un réfrigérateur de classe énergétique comprise entre A+ et A+++ par rapport à la moyenne (59.3%). Par différence, les ménages d'une personne sont 52.5% à avoir un réfrigérateur de classe énergétique comprise entre A+ et A+++ et sont 29.1% à ne pas connaître la classe énergétique de leur réfrigérateur par rapport à 21.7% en moyenne. Ces variations sont du même ordre concernant la classe énergétique du congélateur. L'âge apporte aussi une différence où les moins de 36 ans ne sont que 45.5% à déclarer avoir un réfrigérateur de classe énergétique entre A+ et A+++ (pour une moyenne de 59.2%). Les autres variables de profils n'apportent pas de distinction significative.

#### *L'utilisation de la bouilloire électrique et des multiprises avec interrupteurs*

Etant donné leur fréquence d'usage élevée, les utilisations de la bouilloire électrique et des multiprises avec interrupteurs ne laissent pas apparaître de variation selon les critères de profils socio démographiques.

#### *L'utilisation de réducteurs de débits d'eau de douche(s) et de robinet(s)s*

L'utilisation de **réducteurs de débits d'eau de douche** varie significativement en fonction de la taille du ménage (chisq=35.9 df=10 p=0.000). Par rapport au taux moyen d'utilisation de ce type de réducteurs à 55.5%, on note que les ménages de 6 personnes et plus proportionnellement plus nombreux (72%) par distinction aux ménages d'1 personnes (46.9%). Elle varie également en fonction de l'âge puisque par rapport à une utilisation moyenne de 55.6%, les moins de 36 ans ne sont que 40.3% à mentionner son utilisation.

La durée d'habitation et le temps passé dans le logement n'ont pas d'influence significative.

Le degré de formation et la catégorie socioprofessionnelle n'a d'influence que via la participation au programme Eco-Sociale qui propose cette prestation spécifique dans les visites d'ambassadeurs. Il en ressort que, les personnes de faible niveau de formation ou de professions non qualifiées sont proportionnellement plus nombreuses à disposer de cette prestation (68.5% des personnes du degré de formation achevée équivalant à l'école obligatoire et 76.5% des travailleurs (-euses) non qualifiés (-ées)).

La moyenne d'utilisation des **réducteurs de débit des robinets** se situant à 70.1% (donc plus élevée que les 55.7% pour des réducteurs de débit de douches), elle ne varie pas en fonction de la taille du ménage mais plutôt en fonction de la durée d'occupation, passant de 45.9% pour une durée de résidence de moins d'un an pour atteindre 71.8% pour une durée de 8 ans et plus. A nouveau l'âge





semble ici apporter quelque différence puisque pour une moyenne de 70.3% d'utilisateurs, ils ne sont que 59.7% chez les moins de 36 ans et 62.3% chez les 36 à 45 ans.

Le temps passé dans le logement, le degré de formation et la position socioprofessionnelle ne présentent pas de variation significative.

#### Participation aux opérations SIG

Il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre la **participation aux opérations SIG** (ou le fait de ne pas y participer) et la taille du ménage, la durée d'habitation, le temps passé dans celui-ci et l'âge.

La seule variable qui marque l'écart est celle du degré de formation achevée avec une légère sur-représentation de la participation du degré de l'Ecole obligatoire (6.7%/moyenne à 4%) et de l'Apprentissage (27.6%/moyenne à 20.7%) à l'opération Écosocial et une sous-représentation de la Formation dans une haute école (universitaire ou spécialisée) chiffrée à 31.3% (/moyenne à 42.8%).

#### 3.1.9 Conclusions de l'enquête auprès des ménages

Sur la base des 2'840 questionnaires validés, l'analyse de l'enquête par questionnaires montre que :

- **Certains gestes économes en consommation d'énergie se généralisent.** Ainsi les multiprises avec interrupteurs sont utilisées par 94.4% des personnes interrogées, l'utilisation de la bouilloire électrique par 73.5%, les réducteurs de débits de robinets par 70%, l'éclairage par ampoule LED par 59%, et les réducteurs de débit de douche par 55.8%. Par ailleurs 59.1% déclarent disposer d'un réfrigérateur/congélateur de classe énergétique comprise entre A+ et A+++.
- **La participation aux opérations Écosocial, ActivÉco et DoublÉco présente un gain d'efficacité dans la mise en application des gestes économes en énergie et dans la manière de les partager ou de les évaluer.** Ainsi les types d'ampoules économes en énergie utilisées de type LED touchent 63 à 66 % des participants à l'une des 3 opérations alors qu'ils ne sont que 52.5% chez les non-participants à ces opérations. La classe énergétique du réfrigérateur entre A+ et A+++ distinguent par un meilleur score non seulement les participants aux opérations (autour de 62% pour ActivÉco et DoublÉco et 70% pour Écosocial) des non participants (53%). Il en est de même pour l'utilisation de réducteurs de débit de robinets et de douches. Par contre l'utilisation de multiprises avec interrupteurs, d'une bouilloire électrique ainsi que le réglage de la température du réfrigérateur ou la fréquence de dégivrage du congélateur ne présente pas de différences significatives sur ce point.
- **50% des interviewés ont perçu une baisse de leur facture d'électricité** avec une plus grande sensibilité chez les participants à DoublÉco (54.9%) et ActivÉco (48.8%) qu'à Écosocial (43.1%). On peut faire l'hypothèse d'une plus grande sensibilité aux incitations financières chez les participants de DoublÉco et ActivÉco que chez ceux d'Écosocial, ce qui est confirmé par l'évaluation par les participants du premier bénéfice retiré de l'opération SIG suivie où Écosocial se révèle plus sensible aux bénéfices écologiques par rapport à DoublÉco et ActivÉco significativement plus sensibles aux bénéfices financiers. On peut aussi relever que **près de 40% des participants aux opérations SIG se sont engagés à payer leurs factures dans le cadre de l'offre écologique Vitale vert proposée par SIG.**
- **La diffusion des informations sur l'opération SIG suivie auprès de la famille des amis, les collègues de travail et des voisins distingue nettement les participants à l'opération Écosocial des participants aux deux autres opérations.** En effet, 51.8% des participants à DoublÉco et 48% des participants à ActivÉco n'en ont pas parlé à leur entourage, alors qu'ils ne sont que 13.6% parmi les participants à Écosocial.
- **En ce qui concerne plus spécifiquement les vecteurs d'incitation aux écogestes auprès des participants de l'opération Écosocial,** on relève que :



- 30.9% ont consulté le rapport mais 35.6 % ne s'en souviennent plus, les autres ne l'ont pas consulté ou ne l'ont pas eu à disposition ;
  - 75.4% déclarent avoir procédé eux-mêmes à des changements d'ampoules (total ou partiel), principalement pour des LED (73.2%) ;
  - 38.6% déclarent avoir reçu le chèque d'encouragement au remplacement du réfrigérateur et 59.4% de ceux-ci en ont fait usage pour en acquérir un de classe énergétique entre A+ et A+++ (96%) ;
  - 24.1% déclarent avoir reçu le pommeau de douche avec réducteur de débit et 67% l'utilisent toujours ;
  - 51.3% déclarent avoir bénéficié de l'installation de réducteurs de débits de robinets ;
  - 40.2% des participants à Écosocial utilisent plus souvent leur bouilloire électrique et 35% des multiprises avec interrupteurs ;
  - Concernant les écogestes dispensés par les ambassadeurs et mis en action par les participants d'Écosocial, 31.5% concernent, par ordre d'importance, le fait d'éteindre les veilles ou de débrancher une série d'appareils électriques (31.5%), de remplacer les ampoules énergivores (21%) et d'éteindre les lumières (8.1%), de changer de réfrigérateur et/ou congélateur (6.5%), d'utiliser une bouilloire (5.2%), la pose de réducteurs de débits d'eau et les autres Ecogestes ne dépassant pas les 5% de citations. Par ailleurs, 11.2% des répondants n'ont mis aucun Ecogestes en actions et 10.9% estiment qu'ils appliquaient déjà les principaux Ecogestes avant la visite Écosocial.
  - Enfin, 83.3% des participants à Écosocial sont très satisfaits (30.4%) ou satisfaits (52.9%).
- Dans l'analyse des profils sociodémographiques, nous n'avons pas pu relever de profils-type bien établis dans la pratique des écogestes. **La taille du ménage joue un rôle significatif dans l'adoption de la plupart de ceux-ci**, particulièrement les grands ménages de 5-6 personnes. La classe d'âge, le niveau d'instruction et la position socioprofessionnelle des membres de notre échantillon n'ont pas marqué d'impact significatif sur une pratique différentielle des écogestes.
  - **Le fait de participer à une des 3 opérations proposées par SIG montre la pertinence de ce type de démarche pour diffuser des écogestes utiles à la baisse de la consommation d'énergie électrique et d'eau courante domestique. La participation à l'opération Eco-Sociale montre que la venue d'ambassadeur à domicile pour expliquer ces gestes et les stimuler** par le remplacement d'ampoules par des LED, la pose de réducteurs de débits d'eau à la douche et aux autres robinets et la remise du chèque pour subventionner le remplacement du réfrigérateur présente une efficacité spécifique entraînant une grande satisfaction des bénéficiaires, l'effort de poursuivre eux-mêmes les gestes appris lors de la visite et la diffusion des bienfaits de l'opération auprès de leur entourage. Nous n'avons malheureusement pas eu la possibilité d'aller plus avant dans la précision des indicateurs de durabilité des pratiques, étant donné le faible nombre de cas situés à l'articulation entre la déclaration de participation à Écosocial dans l'enquête avec son inscription dans le fichier des consommations SIG.



## 3.2 Couplage des résultats qualitatifs avec les effets sur la consommation électrique

### 3.2.1 Taux de réponses et de participation aux divers programmes

Un aspect important de notre recherche porte sur la possible relation entre les conclusions de l'analyse qualitative des questionnaires et de leur interaction avec l'évolution de la consommation électrique. Rappelons tout d'abord que le taux de réponse au questionnaire est de 17% en moyenne, il est inférieur (11%) pour les ménages qui n'ont participé à aucun programme.

*Tableau : Taux de réponse au questionnaire électronique selon la participation aux différents programmes d'économie d'électricité*

	Pas de réponse	Réponse	Ensemble
Hors eco21	583	70	653
<i>Pour cent</i>	<i>89</i>	<i>11</i>	<i>100</i>
Ecosocial seul	696	105	801
<i>Pour cent</i>	<i>87</i>	<i>13</i>	<i>100</i>
Ecosocial avec autre	1'143	184	1'327
<i>Pour cent</i>	<i>86</i>	<i>14</i>	<i>100</i>
Act/Doubl sans Ecosoc	11'943	2'479	14'422
<i>Pour cent</i>	<i>83</i>	<i>17</i>	<i>100</i>
Total	14'365	2'838	17'203
<i>Pour cent</i>	<i>84</i>	<i>17</i>	<i>100</i>

Le tableau A ci-dessous confronte, d'une part, la participation *annoncée*, notée "Souvenir", par la personne enquêtée, laquelle repose principalement sur les souvenirs de celle qui a rempli le questionnaire et, d'autre part, à la participation réelle découlant des données administratives des trois programmes (notée "Réalité"). On constate que beaucoup de répondants ont oublié que leur ménage avait participé à l'un des trois programmes éco21 (96% de notre échantillon). En revanche, lorsqu'ils affirment avoir participé, le taux de réponses erronées est alors très faible (1%).

Tout d'abord, mentionnons que les oublis concernent essentiellement DoublÉco et ActivÉco. Cela peut provenir du mode de recrutement de ces deux programmes (beaucoup de relances téléphoniques pour atteindre des quota planifiés) qui a enrôlé des personnes finalement moins motivées à agir dans le cadre proposé, mais aussi du fait que la personne du ménage qui a répondu au questionnaire n'était peut-être pas au courant de la participation à ce programme.



Tableau A : Participation annoncée à l'un des trois programmes éco21, notée "Souvenir" et participation réelle telle qu'enregistrée dans les fichiers administratifs des SIG (sur fond jaune les réponses erronées par rapport à la participation réelle).

		Réalité		Total
		Non	Oui	
Souvenir	Eco21 ensemble			
	Non	46	1125	1171
		4	96	100
	Oui	25	1642	1667
		1	99	100
Total		41	2797	2838
		2	98	100

Les taux d'erreur par programme sont plus délicats à analyser car les ménages questionnés n'ont souvent mentionné, dans le questionnaire, qu'un seul programme auquel ils avaient participé, alors qu'ils pouvaient très bien en avoir bénéficié de plus d'un<sup>16</sup>. De ce fait, afin de calculer les tableaux selon la présentation ci-dessus pour chaque programme, nous ne prendrons en compte dans les tableaux ci-dessous que des ménages qui ont uniquement bénéficié de ce seul programme. C'est pour cette raison que la somme des effectifs des trois tableaux B ci-dessous est inférieure à celle du tableau A.

Tableaux B : Participation annoncée à l'un des trois programmes éco21 analysés séparément, notée "Souvenir" et participation réelle telle qu'enregistrée dans les fichiers administratifs des SIG (sur fond jaune les réponses erronées par rapport à la participation réelle).

Souvenir	Ecosocial	Réalité		Total
		Non	Oui	
	Non	65	28	93
		70	30	100
Souvenir	Oui	4	75	79
		5	95	100
Total		69	103	172
		40	60	100

Souvenir	Doubleco	Réalité		Total
		Non	Oui	
	Non	57	459	516
		11	89	100
Souvenir	Oui	13	201	214
		6	94	100
Total		70	660	730
		10	90	100

Souvenir	Activeco	Réalité		Total
		Non	Oui	
	Non	62	527	589
		11	89	100
Souvenir	Oui	8	240	248
		3	97	100
Total		70	767	837
		8	92	100

<sup>16</sup> La possibilité d'annoncer la participation à plusieurs programmes est mentionnée explicitement dans le questionnaire.



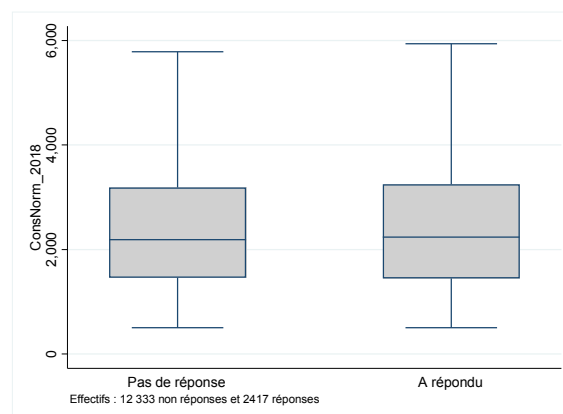
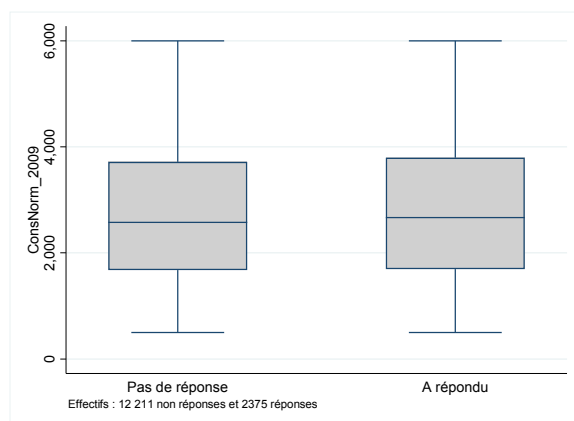
Ces tableaux montrent que les erreurs se manifestent davantage dans DoublÉco et ActivÉco, pour lesquels 89% des personnes qui affirment n'y avoir **pas** participé, s'y étaient quand même engagées. Ce taux descend à 30% pour Écosocial. Le souvenir laissé par Écosocial semble donc plus persistant que celui de DoublÉco ou ActivÉco. Inversement, l'erreur consistant à affirmer avoir pris part à un des trois programmes alors que tel n'a pas été le cas est beaucoup plus faible pour les trois démarches (de 3 à 6%).

#### *Relation entre les réponses au questionnaire et la consommation d'électricité*

La consommation annuelle d'électricité des ménages qui ont répondu au questionnaire est supérieure à celle qui n'ont pas répondu, même si celle-ci s'amenuise au cours du temps, comme le montrent les deux graphiques ci-dessous<sup>17</sup> :

*Tableau et figures 22 : Distributions des consommations des ménages qui ont répondu et de ceux qui n'ont pas répondu (consommation 2009 à gauche, et 2018 à droite, en kWh)*

Questionnaire	Nb	Consommation électrique des ménages			
		2009		2018	
		Moyenne	Médiane	Moyenne	Médiane
Pas de réponse	12'211	2'758	2'577	2'434	2'184
A répondu	2'375	2'809	2'664	2'469	2'237



Nous pensons que ce phénomène provient de la représentativité des ménages participants en terme de taille : dans les réponses au questionnaire, les familles sont légèrement surreprésentées par rapport aux célibataires, ces derniers consommant certainement moins que les premières.

### **3.2.2 Relation entre l'évolution de la consommation électrique et les bénéfices retirés des divers programmes**

Dans les calculs suivants nous utiliserons *systématiquement la différence, exprimée en kWh, de la consommation de 2018 par rapport à 2009* comme variable indicatrice de l'évolution de la consommation des ménages sur le long terme. Cet indicateur intègre donc tous les changements de

<sup>17</sup> L'écart entre les consommations moyennes est significatif (PValue = 0.0022 pour 2009 et 0.0113 pour 2018).



consommation qui affectent les ménages, indépendamment des effets des seuls programmes éco21. De plus, nous avons éliminé de l'analyse les ménages qui enregistrent une consommation trop extrême entre 2009 et 2018<sup>18</sup>

Nous tentons tout d'abord d'examiner s'il y a une relation entre le bénéfice principal déclaré par les répondants à l'un des trois programmes et la variation de leur consommation entre 2009 et 2018. Les Figures suivantes 23 montrent la variation moyenne de la consommation après neuf ans sur la partie gauche du graphique et, en regard, l'effectif de ceux qui ont choisi la réponse correspondante sur la partie droite du même graphique. Seul les ménages qui ont participé à un seul programme à la fois figurent sur ces graphiques (par ex. le graphique Écosocial présente les profils des ménages qui n'ont participé qu'à ce programme, et pas à DoublÉco ni ActivÉco).

On constate que le bénéfice écologique arrive en première position pour tous les programmes. A l'inverse, le confort est le moins cité par l'ensemble des participants des trois programmes. Entre ces deux extrêmes, se placent les dimensions financières et énergétiques, qui sont sensiblement équivalentes au sein de chaque programme. En ce qui concerne la variation des kWh consommés, on constate que les participants à Écosocial réalisant la plus forte baisse (plus de 850 kWh) sont également ceux qui citent le bénéfice économique en premier, la somme économisée annuellement se monte ainsi à 203.50 francs<sup>19</sup> en moyenne. En revanche, chez les participants à DoublÉco, ce ne sont pas ceux qui enregistrent les plus fortes baisses qui évoquent l'aspect financier. Ce résultat est assez surprenant sachant que la communication DoublÉco était fondée sur le gain financier que l'on pouvait tirer de ses économies. La diminution de consommation est en effet plus marquée auprès des ménages qui privilégient l'écologie ou la baisse de la consommation énergétique. Il est également curieux de constater que ceux qui citent en premier plan l'aspect énergétique dans les programmes Écosocial et ActivÉco sont ceux dont la diminution des consommations est la plus faible.

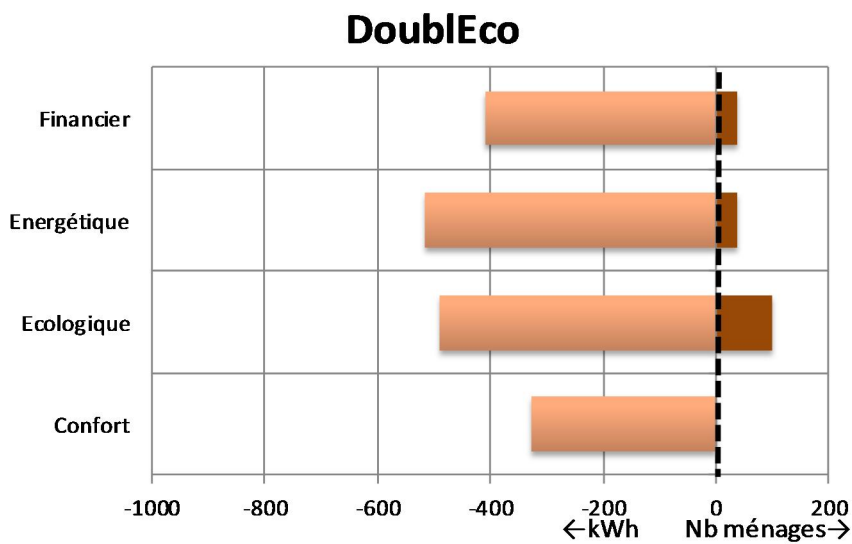
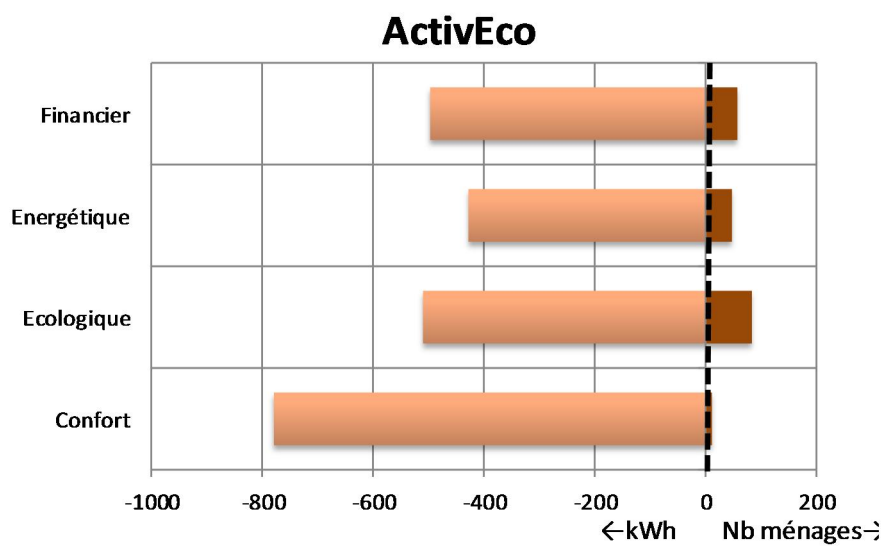
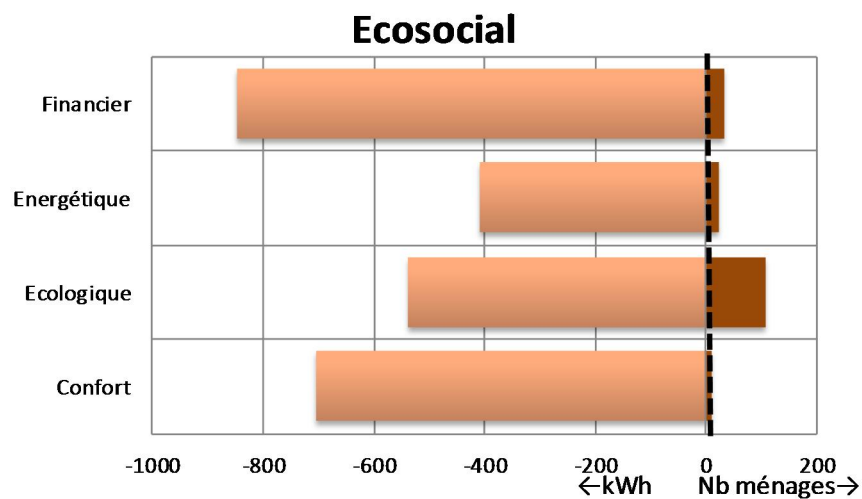
Le choix des réponses ne discrimine pas beaucoup les baisses moyennes de consommation dans les deux programmes DoublÉco et ActivÉco, alors que pour les participants à Écosocial, ceux qui déclarent le confort ou la dimension financière présentent une diminution de leur consommation notablement plus grande. Pourtant, ils sont peu nombreux à choisir l'une de ces deux réponses. La réponse la plus fréquente est la dimension écologique, alors que ce groupe enregistre la plus faible baisse de consommation. Dans les deux autres programmes, on constate moins d'écarts selon la réponse choisie, si ce n'est que ceux qui postulent la dimension énergétique voient leur consommation baisser davantage que les autres. On note enfin que, pour les trois programmes, la dimension écologique est choisie par la majorité des répondants, alors que leur baisse de consommation est plutôt contenue.

<sup>18</sup> Le ménage dont la consommation annuelle est inférieure à 500 kWh ou supérieure à 6000 kWh pour une seule année comprise de 2009 à 2018 est systématiquement éliminé.

<sup>19</sup> En prenant le tarif « Vitale bleu » au premier janvier 2019 de 0.2395 [c] par kWh, soit  $850 \text{ [kWh]} \times 0.2395 \text{ [F]} = 203.50 \text{ [F]}$  y compris TVA.



Figures 23 : Différence moyenne de la consommation électrique (consommation 2018 - consommation 2009) et nombre de réponses, selon le bénéfice principal déclaré





### 3.2.3 Relation entre l'évolution de la consommation électrique et les écogestes

Nous avons appliqué la même approche graphique pour catégoriser l'écogeste principal dont les participants à Écosocial se souviennent, puis celui qu'ils déclarent avoir appliqué. Seul les écogestes mentionnés au moins dix fois sont repris dans les graphiques. Trois écogestes passent sous le seuil des dix réponses entre les deux questions : le remplacement des ampoules énergivores, les multiprises et la bouilloire électrique. En revanche l'acquisition d'un nouveau frigo apparaît uniquement dans les écogestes encore appliqués, ce qui est logique du moment que le frigo est acquis quelques semaines après la visite des ambassadeurs. Ceux qui mentionnent le remplacement des ampoules énergivores comme premier écogeste, n'enregistrent pas une baisse de consommation très importante. Le débranchement des appareils non utilisés va de pair avec une baisse importante de la consommation, de l'ordre de 600 à 800 kWh. La palme revenant au remplacement des frigos, qui est en relation avec des baisses de plus de 1100<sup>20</sup> kWh/an.

Au moment de la visite des ambassadeurs d'Écosocial, les ménages s'engageaient à essayer de respecter quelques écogestes après discussion avec eux. Ces derniers examinaient l'organisation de l'appartement et proposaient une liste d'écogestes adaptés au terrain. La qualité du travail de ces ambassadeurs a été examinée, et nous avons constaté la pertinence de leur évaluation<sup>21</sup>.

Ceux qui pensent n'avoir rien appris de neuf à propos des écogestes enregistrent les baisses les plus faibles. On constate en outre que ces ménages présentaient la consommation moyenne la plus modeste en 2009 : avaient-ils déjà effectué un assainissement de leur appartement ? Cela semble possible car leur consommation moyenne a diminué de 330 kWh/an de 2005 à 2009, alors que les autres ménages n'ont baissé que de 72 kWh sur la même période. Néanmoins le très faible effectif de ces ménages (28) nous empêche de généraliser, tout au plus pouvons-nous affirmer que les données ne contredisent pas cette hypothèse d'un assainissement anticipé.

---

<sup>20</sup> Il faut se garder que penser que le renouvellement du frigo induit à lui seul une économie de 1100 kWh, car ce chiffre intègre toutes les autres actions que le ménage a entreprises.

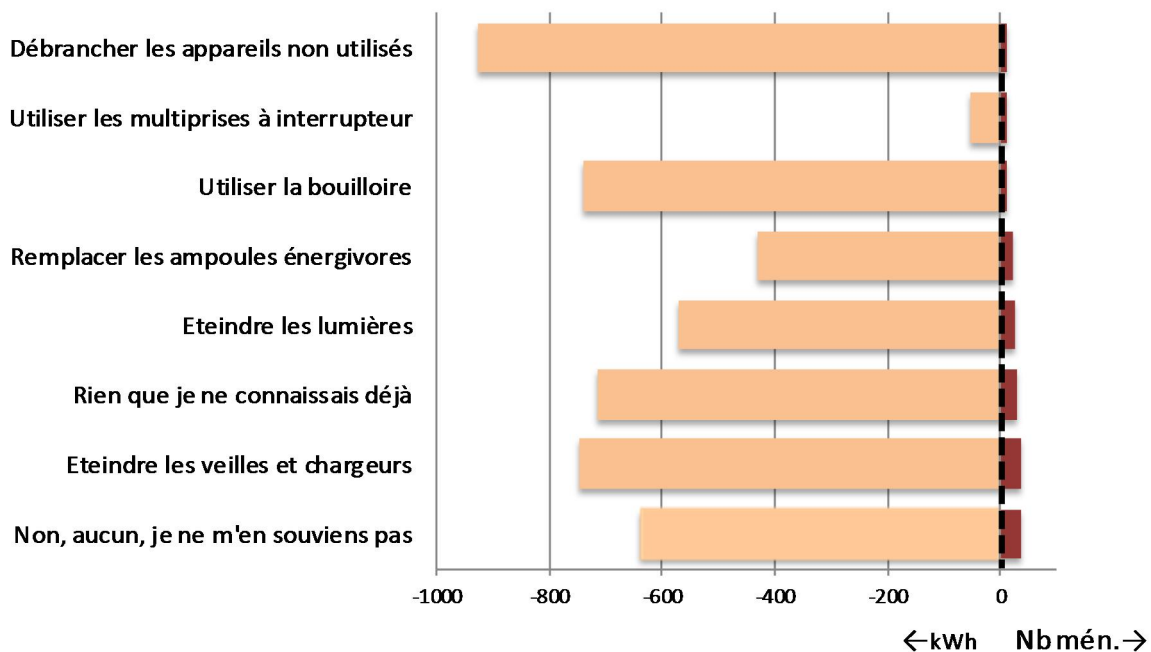
<sup>21</sup> Cabrera D., Bertholet J.-L., Lachal B., 2015. Survey of usage behavior of refrigerators, light bulbs and stand-by power in households, paper presented at the EEDAL Conference Lucerne, août 2015.



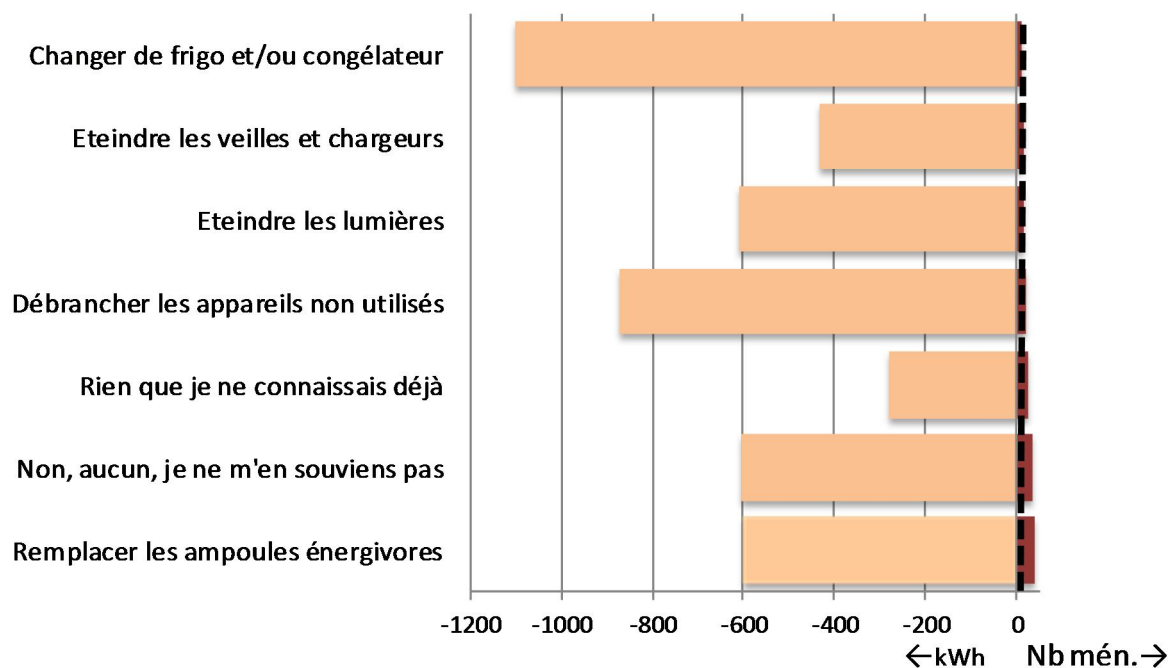


Figures 24 : Différence moyenne de la consommation électrique (consommation 2018 - consommation 2009 en kWh) et nombre de réponses, selon l'écogeste principal dont on se souvient et celui encore appliqué

Ecogeste principal dont on se souvient



Ecogeste principal encore appliqué





### 3.2.4 Relation entre l'évolution de la consommation électrique et d'autres réponses au questionnaire

Dans cette section, nous mettons en relation quelques items du questionnaire avec notre indicateur global de l'évolution de la consommation électrique. Bien entendu, cette approche ultra simplifiée ne prétend pas à mesurer l'effet d'une attitude sur la variation de la consommation (voire l'inverse). Tout au plus, nous essayons de percevoir si certaines régularités apparaissent dans les comportements des consommateurs d'électricité en les « classant » selon les réactions qu'ils ont eues en répondant au questionnaire. Ce n'est donc qu'une statistique descriptive mettant en relation des faits objectifs (des écarts de consommation sur près de dix ans) avec des réactions totalement subjectives.

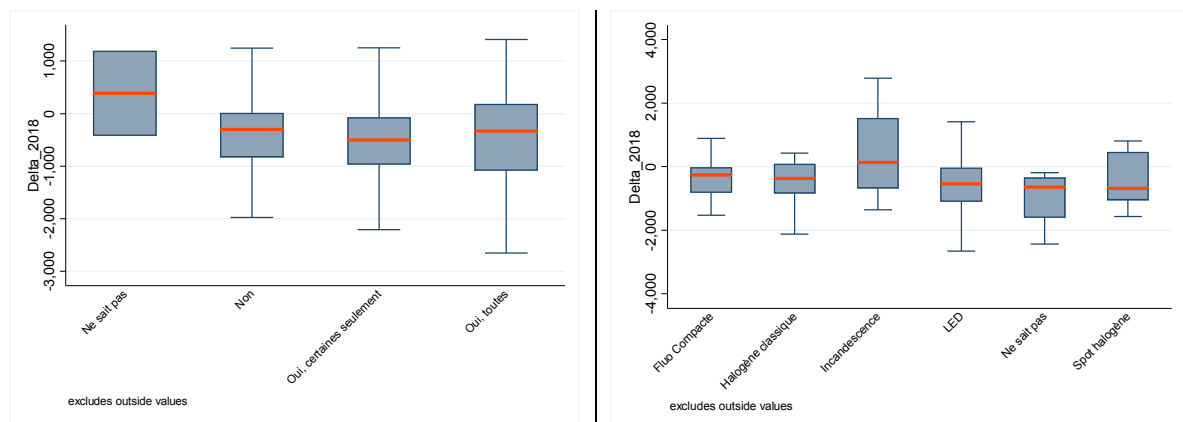
Eclairage : deux questions concernent l'éclairage, la première demande si des ampoules ont été changées après Écosocial, la deuxième s'enquiert du type d'ampoules placées depuis lors dans l'appartement. On constate que les ménages qui affirment avoir changé quelques ampoules après Écosocial dénotent de la baisse médiane la plus basse, alors que ceux qui disent les avoir toutes changées présentent un quart leur effectif (trait fin au-dessous du rectangle gris) dans la zone inférieure, néanmoins la baisse médiane et supérieure à celle du groupe qui prétend n'avoir changé que quelques ampoules.

La deuxième question s'enquiert de la typologie des ampoules choisies par les ménages lors leur remplacement. L'évolution de la consommation semble bien en accord avec cet indicateur : on constate une baisse plus marquée chez ceux qui affirment choisir des LED. Nous ne voulons pas postuler que le choix des technologies d'éclairage est la seule explication de l'évolution de la consommation. Nous pensons plutôt que ce choix est le témoin d'une tendance plus générale de la part du ménage de s'orienter vers des équipements moins gourmands en énergie, tendance qui peut également prendre la forme d'une contrainte budgétaire limitant les achats d'appareils électroniques (cf. la fin de cette section sur les catégories socio-professionnelles).

*Tableaux et figures 25 : ampoules choisies et changées après Écosocial*

A changé d'ampoule après EcoSocial	Variation de la consommation électrique 2009-2018 [kWh]		
	Nb	moyenne	médiane
Ne sait pas	2	390	390
Non	87	-434	-300
Certaines seulement	172	-572	-504
Oui, toutes	96	-503	-331
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>-514</b>	<b>-415</b>

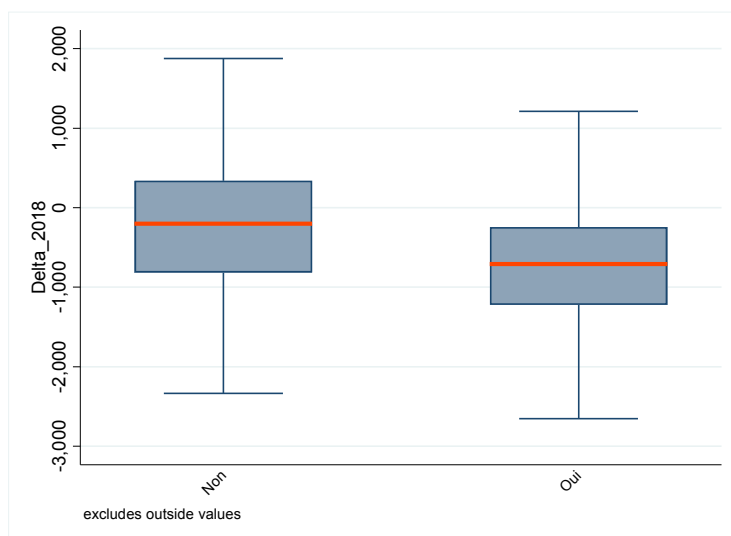
Type d'ampoule acquises après EcoSocial	Variation de la consommation électrique 2009-2018 [kWh]		
	Nb	moyenne	médiane
Fluo Compacte	45	-382	-260
Halogène classiqu	15	-443	-370
Incandescence	4	426	137
LED	193	-610	-543
Ne sait pas	4	-974	-637
Spot halogène	7	-424	-684
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>-547</b>	<b>-483</b>



Frigo : plusieurs questions portent sur la qualité énergétique du frigo utilisé ou dernièrement installé. Tout d'abord, on note l'effet indubitable de l'utilisation des chèques d'achat distribués dans le cadre d'Écosocial, puisque la variation médiane de la consommation de ceux qui affirment avoir utilisé ce chèque est de 506 kWh inférieure à ceux qui ne l'ont pas utilisé.

*Tableau et graphique 26 : Distribution des variations de consommation électrique 2009/2018, selon l'usage des bons d'achat de frigo*

Variation de la consommation électrique 2009-2018 [kWh]			
A utilisé chèque frigo d'EcoSocial	Nb	moyenne	médiane
Non	60	-299	-201
Oui	86	-790	-707
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>-588</b>	<b>-480</b>



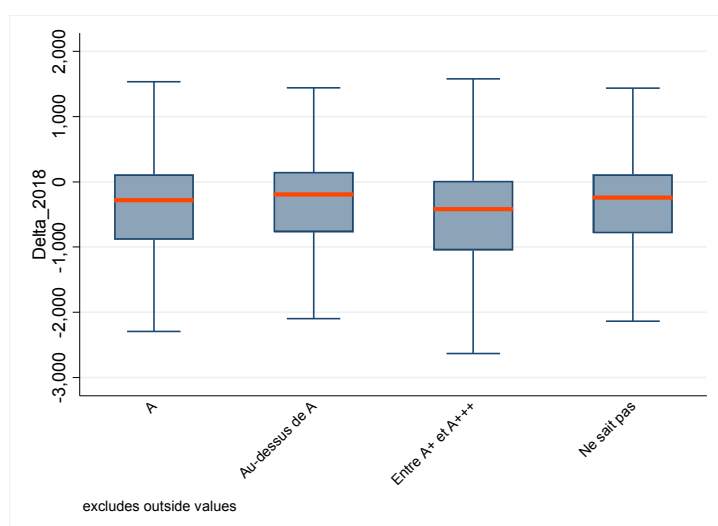
Le chèque ne concernant que les ménages qui ont participé à Écosocial, une autre question de portée plus générale demande à tous les ménages d'indiquer le type de frigo utilisé. Là aussi on voit que ceux



qui mentionnent un frigo très efficient (probablement acheté au cours des dix années précédentes) montrent des baisses substantielles de consommation, cf. graphique 27 ci-dessous.

*Tableau et graphique 27 : Distribution des variations de consommation électrique 2009/2018, selon l'étiquette énergétique des frigos utilisés*

Classe frigo utilisé	Nb	Variation de la consommation électrique 2009-2018 [kWh]	
		moyenne	médiane
A	321	-405	-282
Au-dessus de A	111	-338	-195
Entre A+ et A+++	1278	-529	-419
Ne sait pas	504	-364	-241
<b>Total</b>	<b>2214</b>	<b>-464</b>	<b>-357</b>



**Multiprise.** Une question porte sur l'usage accru des multiprises : on ne détecte aucune liaison entre la variation de la consommation et l'accroissement de l'usage (de même que l'on n'en détecte pas avec le nombre de multiprises distribuées). Notre expérience avec ce genre de données nous a déjà montré la difficulté de mettre en évidence l'impact des multiprises. Il faut relever que la consommation « en veille » des appareils que l'on branche usuellement sur ces multiprises a beaucoup évolué au cours des dix dernières années. Des normes sévères ont été introduites : il n'y en avait pas il y a dix ans, or actuellement la consommation est limitée à « une puissance absorbée max. en mode arrêt de 0,5 watt et en mode veille 1 watt<sup>22</sup> ». On peut donc dire que, même sans multiprise, un ménage a dépensé tendanciellement moins en veille par le seul renouvellement de son matériel électronique « classique » au cours des dix dernières années. Malgré cela, il y a eu dans le même temps un mouvement inverse qui a contrecarré cette baisse, voire poussé à l'augmentation de la consommation des veilles. A notre sens, cette augmentation repose d'une part sur la croissance du nombre d'équipements dans les ménages (principalement les chargeurs de téléphones mobiles, les ordinateurs et tablettes, ...) et, d'autre part sur la diffusion massive de systèmes de communication internet/tv et wifi qui étaient beaucoup moins répandus en 2009. Or ces dernières technologies exigent des puissances de standby

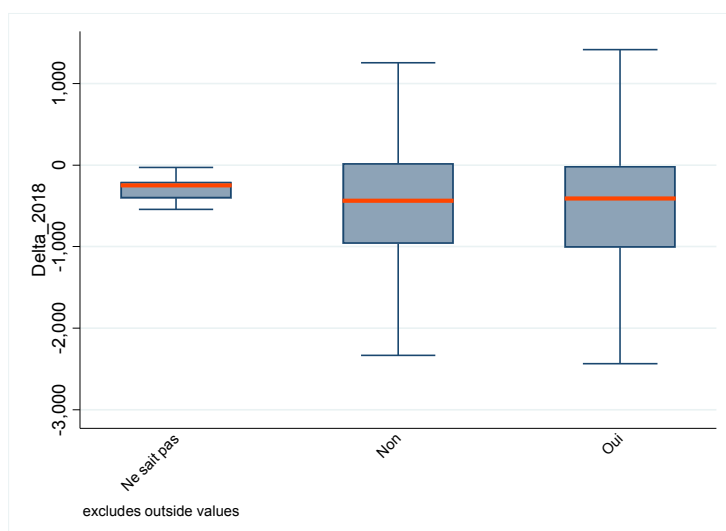
<sup>22</sup> Fiche d'information de l'OFEN : prescriptions d'efficacité énergétique pour les appareils électriques au 1<sup>er</sup> janvier 2018.



supérieure, si bien que les normes de l'OFEN (reprises des européennes) stipulent une « consommation d'électricité des équipements avec maintien de la connexion au réseau (networked standby) : max. 3 W (équipement de réseau) ou max. 8 W (équipement avec grande disponibilité au réseau). Dès janvier 2019 : max. 2 W, resp. 8 W »

*Tableau et figure 28 : Distribution des variations de consommation électrique 2009/2018 en fonction de l'usage accru des multiprises depuis la participation à l'une des trois programmes d'Eco21*

Variation de la consommation électrique 2009-2018 [kWh]			
Utilise davantage les multiprises après EcoSocial	Nb	moyenne	médiane
Ne sait pas	6	-280	-249
Non	164	-535	-436
Oui	125	-540	-410
<b>Total</b>	<b>295</b>	<b>-532</b>	<b>-410</b>

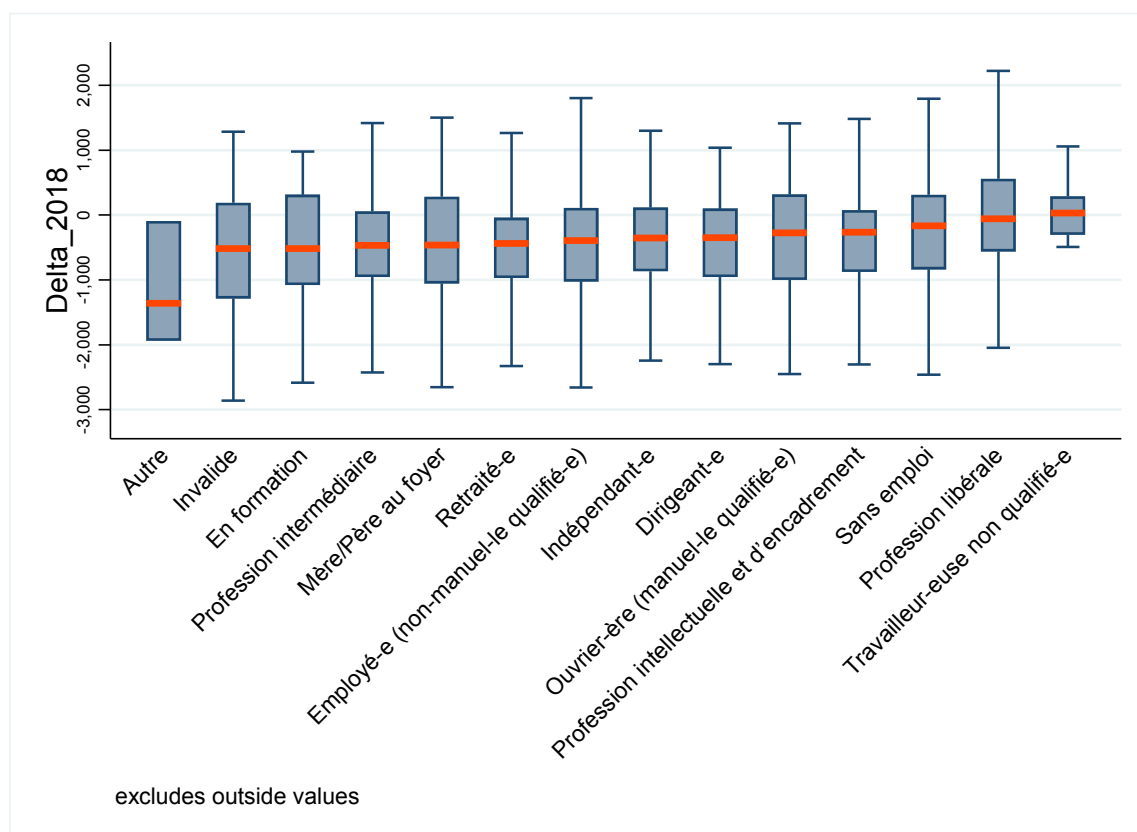


Catégories socio-professionnelles : les ménages ont été regroupés en catégorie socio-professionnelles à partir de la déclaration de leur activité. En fixant la barre à 50 réponses au minimum et en prenant la médiane comme indicateurs, on constate que ce sont plutôt les personnes des professions intermédiaires et les retraités qui dégagent les baisses les plus importantes (en dessous des -400 kWh). A l'opposé, les baisses les moins importantes sont le lot des indépendants, des dirigeants, des ouvrier(ères), des professions libérales / intellectuelles et des sans-emploi.



Tableau et figure 29 : Variation de la consommation électriques moyenne et médiane entre 2009 et 2018, selon la catégorie-socio professionnelle de la personne qui a répondu au questionnaire

Position socio-professionnelle	Nb	Variation de la consommation électrique 2009-2018 [kWh]	
		moyenne	médiane
Autre	3	-1130	-1358
En formation	19	-536	-515
Invalide	44	-608	-515
Profession intermédiaire	131	-518	-465
Mère/Père au foyer	40	-410	-460
Retraité-e	723	-545	-437
Employé-e (non-manuel-le qualifié-e)	366	-465	-391
Indépendant-e	165	-413	-352
Dirigeant-e	73	-501	-349
Ouvrier-ère (manuel-le qualifié-e)	67	-332	-276
Profession intellectuelle et d'encadrement	260	-436	-265
Sans emploi	69	-321	-163
Profession libérale	62	-54	-55
Travailleur-euse non qualifié-e	15	-106	30
<b>Total</b>	<b>2037</b>	<b>-469</b>	<b>-360</b>

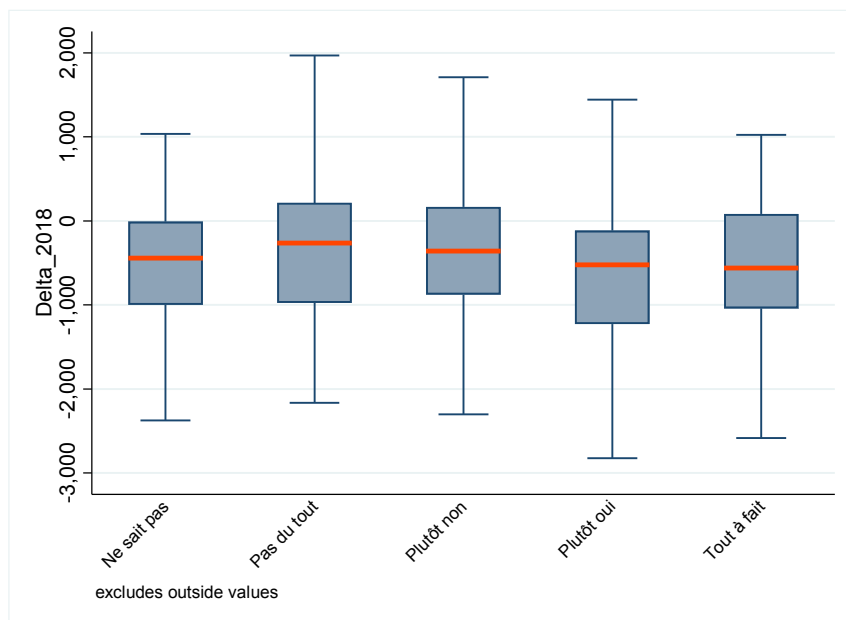




Enfin nous abordons une question synthétisant l'attitude des répondants par rapport aux programmes éco21, soit l'« utilité des conseils proposés par les SIG ». On constate alors une relation positive entre l'évaluation de ces conseils et la variation de la consommation : ceux qui affirment avoir apprécié les conseils des SIG (i.e. réponses « plutôt oui » ou « Tout à fait ») enregistrent des baisses de consommation plus fortes que les autres cf. graphique 30 ci-dessous.

*Tableau et figure 30 : Distribution des variations de consommation électrique 2009/2018 en fonction de l'utilité ressentie des programmes d'Eco21*

Utilité des conseils	Variation de la consommation électrique 2009-2018 [kWh]		
	Nb	moyenne	médiane
Eco-sociale			
Ne sait pas	61	-514	-444
Pas du tout	41	-379	-263
Plutôt non	114	-465	-359
Plutôt oui	244	-684	-521
Tout à fait	59	-539	-561
<b>Total</b>	<b>519</b>	<b>-575</b>	<b>-450</b>



### 3.2.5 Décomposition de l'évolution de la consommation électrique au moyen d'un ensemble de variables explicative

La présentation ci-dessus a mis en relation la variation de la consommation électrique des ménages entre 2009 et 2018 avec les réponses à une seule question du questionnaire. Dans cette fin de section, nous allons tenter d'évaluer simultanément l'effet des mesures dont le ménage a bénéficié. Dans ce



dessein, nous écrirons une relation linéaire entre la variation de la consommation d'un ménage et un ensemble de variables explicatives (définies plus bas). Soit :

$$Delta\_2009\_18_i = \sum_{k=1}^K \alpha_k x_{ik} + u_{ik}$$

Où

$Delta\_2009\_18_i$  Variation de la consommation de 2009 à 2018 pour le ménage  $i$  (consommation de 2018 – consommation 2009).

$x_{ik}$   $k^{e}$  variable explicative propre au ménage  $i$ ,  $k=1, \dots, K$ .

$\alpha_k$  Paramètre à estimer pour cette variable donnant son impact sur la variation de la consommation de 2009 à 2018.

$u_{ik}$  Partie non expliquée de la variation.

Pour l'estimation de ce modèle nous avons opté pour les moindres carrés pondérés afin de tenir compte de l'hétéroscédasticité constatées dans une estimation par moindres carrés simples.

Nous avons testé deux spécifications, la première se fonde uniquement sur des variables *quantitatives* récoltées à l'occasion d'Écosocial alors que la deuxième essaie d'intégrer – en partie – les *perceptions* des participants,

Première spécification (variables explicatives quantitatives) :

$x_{i1}$  Variation de la puissance installée pour l'éclairage dans le ménage  $i$ . Lors de l'opération Écosocial, les ambassadeurs ont relevé la puissance de chaque ampoule enlevée dans un ménage, ainsi celle de chaque ampoule installée en remplacement. Nous avons calculé la variation totale de la puissance de l'éclairage de chaque ménage en faisant la différence du total puissance installée avec le total des puissances enlevées. Elle est renommée «DeltaWEcl» dans le tableau de résultats ci-dessous. Le paramètre  $\alpha_1$  estimé nous donnera une idée de la durée moyenne d'utilisation des ampoules en heures par année.

$x_{i2}$  Total des engagements des écogestes du ménage  $i$ . Lors de leur visite, les ambassadeurs discutaient avec le ménages des écogestes possibles et proposaient un total d'économies potentiels (en kWh/an). Il est renommé «Ecogeste\_total\_engagement» dans le tableau de résultats ci-dessous. Le paramètre  $\alpha_2$  affectant cette variable s'interprète donc comme le pourcentage de réalisation de cette économie potentielle.

$x_{i3}$  Nb de frigos et congélateurs livrés dans le ménage  $i$ . Les ambassadeurs ont distribué des chèques d'achat pour un frigo efficace lorsque celui équipant le ménage était jugé peu efficace. Lorsque le ménage décidait de l'acquisition d'un tel frigo et utilisait ce bon, celui-ci était enregistré dans la base de données Écosocial. Cette variable est renommée «Nb\_frigo\_livre» dans le tableau de résultats ci-dessous. Le paramètre  $\alpha_3$  donne ainsi une estimation de l'économie moyenne en kWh/an d'un nouveau frigo ou congélateur.

$x_{i4}$  Nombre de multiprises distribués dans le ménage  $i$ . Les ambassadeurs ont installé des multiprises en nombre suffisant afin de limiter la consommation des appareils en mode veille. Ces multiprises présentent un interrupteur déporté afin que l'utilisateur





soit incité à éteindre les équipements branchés sur celles-ci. Cette variable est renommée «Nb\_total\_multiprise» dans le tableau de résultats ci-dessous. Le paramètre  $\alpha_4$  s'interprète dès lors comme une estimation de l'économie moyenne annuelle par multiprise installée.

$x_{i5}$

Installation d'une bouilloire électrique dans le ménage  $i$  (1=oui, 0=non). Elle est renommée «Nb\_bouilloire\_placee» dans le tableau de résultat ci-dessous. Le paramètre  $\alpha_5$  s'interprète comme une estimation de la variation de la consommation moyenne due à la bouilloire électrique. On s'attend à une valeur négative, traduisant le fait que la bouilloire, plus performante pour le chauffage de l'eau, s'est substituée à la cuisinière électrique<sup>23</sup>.

L'estimations de ce premier modèle conduit aux valeurs suivantes :

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	259
Model	72847374.1	5	14569474.8	F(5, 254)	=	283.79
Residual	13039964.6	254	51338.4432	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.8482
				Adj R-squared	=	0.8452
Total	85887338.7	259	331611.346	Root MSE	=	226.58

	Delta_2018	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	DeltaWEcl	-.4595879	.033721	-13.63	0.000	-.5259963 - .3931794
Ecogeste_total_engagement		-.1435976	.0258162	-5.56	0.000	-.1944385 - .0927566
Nb_frigo_livre		-261.1434	30.48751	-8.57	0.000	-321.1839 -201.1029
Nb_total_multiprise		-50.42876	15.6838	-3.22	0.001	-81.31561 -19.54191
Nb_bouilloire_placee		-27.12577	32.11347	-0.84	0.399	-90.36836 36.11681

Le paramètre affectant la puissance de l'éclairage traduit une durée moyenne d'utilisation des ampoules d'un appartement de  $0.459 \times 1000/365 = 1,257$  soit une heure et 15 minutes par jour. Le paramètre des écogestes indique que 14% des engagements détectés par les ambassadeurs semblent avoir été réalisés. Le modèle estime à 261 kWh/an l'économie due à un nouveau frigo et 8.8 kWh celle due à une bouilloire électrique. L'impact des multiprises atteindrait une baisse de 50.4 kWh/an. L'effet des nouvelles bouilloires se traduit par une économie moyenne de 27.1 kWh/an, chiffre dont la P value est non significative<sup>24</sup>.

Deuxième spécification (variables explicatives quantitatives et de perception) :

$x_{i1}$

Variation de la puissance installée pour l'éclairage dans le ménage  $i$ . Même variable que le premier modèle.

$x_{i2}$

Variable 0/1 traduisant la présence d'un des écogestes les plus fréquents et importants ("Débrancher les appareils non utiliser", "Eteindre les lumières", "Eteindre les veilles et débrancher les chargeurs" ou "Remplacer les ampoules énergivores, supprimer les halogènes"). Elle est renommée «Ecogeste» dans le tableau de résultats ci-dessous. Le paramètre  $\alpha_2$  donne l'économie moyenne de consommation

<sup>23</sup> Un effet de rebond est néanmoins à craindre étant donné la facilité que cet équipement offre pour la préparation de l'eau chaude.

<sup>24</sup> Le R2 du modèle *non pondéré*, et de 0.28 et seul les P value de l'éclairage et des frigos sont significatives.



électrique pour l'un de ces écogestes (qu'il soit seul ou accompagné d'un autre engagement).

$x_{i3}$  AchatFrigo par le ménage  $i$ . Cette variable est fondée sur le fait que le répondant se souvient de l'acquisition d'un nouveau frigo, indépendamment du rôle d'Écosocial. Elle est renommée «AchatFrigo» dans le tableau de résultats ci-dessous. Le paramètre  $\alpha_3$  donne ainsi une estimation de l'économie moyenne d'un nouveau frigo.

$x_{i4}$  Variable 0/1 traduisant le sentiment du ménage  $i$  d'utiliser davantage sa/ses multiprises depuis la participation à Écosocial. Cette variable est renommée «Utilise DavantageMultiprise» dans le tableau de résultats ci-dessous. Le paramètre  $\alpha_4$  s'interprète dès lors comme une estimation de l'économie moyenne annuelle liée à cet éco-geste.

$x_{i5}$  Le ménage  $i$  a le sentiment de dégivrer davantage depuis sa participation à Écosocial (1=oui, 0=non). Elle est renommée «DegivrePlus» dans le tableau de résultats ci-dessous. Le paramètre  $\alpha_5$  s'interprète dès lors comme une estimation de la variation de la consommation moyenne due à cette activité.

Les résultats des estimations de ce deuxième modèle conduit aux valeurs suivantes :

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	266
				F(5, 261)	=	580.48
Model	62488275.9	5	12497655.2	Prob > F	=	0.0000
Residual	5619254.14	261	21529.7094	R-squared	=	0.9175
				Adj R-squared	=	0.9159
Total	68107530	266	256043.346	Root MSE	=	146.73

Delta_2018	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
DeltaWEcl	-.7310026	.0146422	-49.92	0.000	-.7598345	-.7021706
Ecogeste	-86.12692	53.79749	-1.60	0.111	-192.0593	19.80544
AchatFrigo	-281.0016	90.13749	-3.12	0.002	-458.4909	-103.5124
UtiliseDavantageMultiprise	-73.95186	28.51232	-2.59	0.010	-130.0953	-17.80841
DegivrePlus	-75.34714	71.18374	-1.06	0.291	-215.5147	64.82038

Le paramètre affectant la puissance de l'éclairage traduit une durée moyenne d'utilisation nettement plus importantes qu'avec le précédent modèle puisque se chiffre à  $0.731 \times 1000 / 365 = 2$  heures par jour. Le paramètre de la variable 0/1 des écogestes indique une baisse de 86 kWh/an lorsque le ménage s'est engagé à en faire. Le modèle estime à 281 kWh/an l'économie due à un nouveau frigo, chiffre très proche de celui obtenu par le premier modèle. Lorsque le répondant a le sentiment d'avoir augmenté son soin à dégivrer ou à mieux utiliser ses multiprises, le modèle attribue une diminution de 74.0 et 75.3 kWh par an. Cela dit, le paramètre du dégivrage, que nous avons volontairement laissé dans l'équation, n'est pas significatif.

Interprétation :

L'approche proposée analyse le long terme (dix années de consommation électrique des ménages). Nous savons que la consommation moyenne de l'ensemble des ménages a baissé sur cette période, cela n'est pas à prouver. Nous cherchons ici à décomposer cette baisse moyenne selon les modifications de l'équipement et des comportements, ou les perceptions des celles-ci, survenues dans les ménages.

S'agissant du premier modèle, dont les variables explicatives sont numériques, nous pouvons penser que les ordres de grandeur des paramètres correspondent relativement bien à ce que l'on pourrait



attendre. Seul les bouilloires, sont mal décrites. Il reste que cette décomposition évalue des modifications d'équipements qui se sont produits il y a 4 ans, pour les plus récentes, et 8 ans pour les plus anciennes.

En ce qui concerne le deuxième modèle, nous décomposons la variation de la consommation à partir de la seule variable quantitative de l'éclairage, les autres étant toutes des variables 0/1 fondées sur l'appréciation des personnes questionnées. Même si certains paramètres ne sont pas significatifs, nous sommes assez surpris de constater que de simples évaluations sur des souvenirs relativement anciens reflètent encore notablement la réalité observée. A ce titre nous sommes tenté d'affirmer que les traces laissées par éco21 sont durables, en termes de baisse de la consommation électrique, tant sur le plan des équipements que sur celui des perceptions. Notons enfin que ces questionnaires ont été passés bien avant les grandes manifestations climatiques du printemps 2019. Pourrait-on y voir les prémices de ces mouvements d'idées ?



## 4 Actions visant la réduction de la consommation de chaleur et des émissions de CO<sub>2</sub>

### 4.1 Introduction

Depuis 2014, le programme éco21 a introduit, par le biais d'Écosocial, des actions visant à réduire la demande de chaleur dans les bâtiments. Ces actions visent les besoins thermiques, principalement à travers la réduction de la consommation de l'eau chaude sanitaire et, marginalement, à travers la partie du chauffage liée à la ventilation des habitations (diminution des infiltrations d'air). Lorsque la production de chaleur est réalisée avec des sources fossiles, ce qui est en général le cas, il s'ensuit une réduction des émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

La diminution de la consommation de l'eau chaude sanitaire (ecs) s'obtient à travers la réduction du volume d'eau consommé. Ceci est réalisé à l'aide de l'installation de réducteurs de débit dans les robinets et du remplacement des pommeaux de douche existants par des pommeaux de douche à faible débit. Dans quelques cas, des joints d'étanchéité ont été installés le long des cadres des fenêtres, ceci dans le but de diminuer les infiltrations de l'air froid en hiver. Ce type d'action a eu lieu principalement en 2014 et 2015 et a été abandonné par la suite. Finalement, des informations concernant le réglage des vannes des radiateurs furent prodiguées aux habitants avec l'objectif de diminuer la température interne et diminuer ainsi la consommation d'énergie pour le chauffage des habitations.

Nous nous focalisons dans cette étude sur l'impact de la réduction de la consommation d'ecs car, à priori, c'est celle qui est censé avoir un effet beaucoup plus important que les autres. Selon les rapports décrivant les résultats des campagnes Écosocial, 12'500 ménages ont participé au programme Écosocial entre 2014 et 2018. Près de 70% de ces ménages ont bénéficié d'au moins un appareil permettant la réduction d'ecs.

L'ensemble de ces campagnes ont permis de remplacer au total :

- 8'480 pommeaux de douche ;

et d'installer :

- 21'590 réducteurs de débit d'eau dans les robinets ;

- 5'310 mètres de joints d'étanchéité dans les cadres des fenêtres.

La table suivante montre un détail des installations et remplacements le long de ces cinq dernières années.

*Table : nombre de réducteurs de débit et pommeaux de douche installés entre 2014 et 2018, ainsi que les mètres linaires de joints d'étanchéité posés dans les cadres des fenêtres*

Année	Joints étanchéité (m)	Réducteur débit robinets (Nb)	Pommeaux douches (Nb)
2014	2826	3601	1927
2015	2158	6201	2122
2016	324	4280	1216
2017	0	4279	1753
2018	0	3230	1464
<b>Total</b>	<b>5308</b>	<b>21591</b>	<b>8482</b>



#### 4.1.1 Production et distribution de l'eau chaude sanitaire

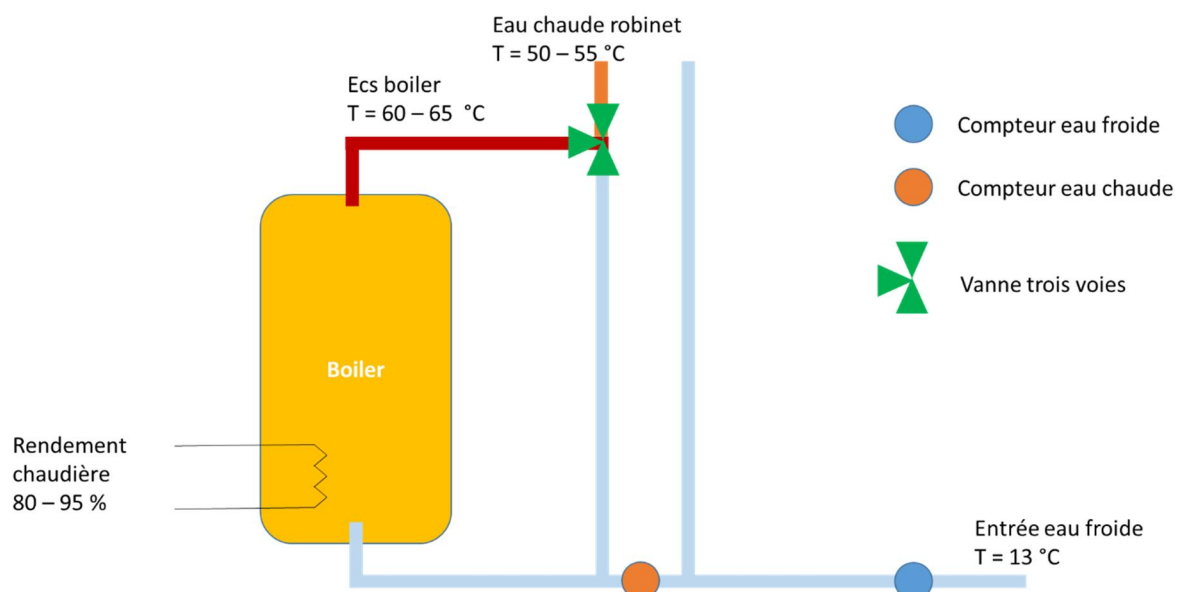
Dans le but de mieux comprendre l'effet des actions réalisées sur l'ecs, et le lien avec les données qui seront utilisés pour l'estimation des économies, nous décrivons tout d'abord dans cette section certains détails techniques concernant la production, la distribution et l'usage de l'eau chaude sanitaire dans les bâtiments où les campagnes ont eu lieu.

La chaleur utile pour les besoins thermiques est produite en général par une chaudière centralisée utilisant du mazout ou du gaz naturel. C'est le volume du combustible utilisé (énergie finale) qui est le plus souvent disponible pour le suivi de la consommation de l'énergie thermique. C'est le cas à Genève où ces données sont disponibles dans la base de données de l'indice de dépense de chaleur (IDC) de l'Office cantonal de l'énergie (OCEN).

Une partie de la chaleur (énergie utile) produite par la chaudière est dirigée vers le système de distribution de chaleur pour le chauffage des habitations et une autre vers le stock d'ecs. L'énergie utile est inférieure à l'énergie finale du fait du rendement de la chaudière qui se trouve en général entre 80% et 95%

Le groupe énergie de l'Université de Genève a réalisé dans le passé plusieurs études de systèmes énergétiques avec une attention particulière sur la consommation de chaleur pour l'ecs. Celle-ci est mesurée en générale à l'aide de deux capteurs de température et d'un débitmètre soit en amont du stock, soit en aval (voir figure 31 ci-dessous). Parfois, lorsque des mesures en amont et aval sont disponibles, les pertes thermiques du stock peuvent être estimées. Cependant, il est plus difficile d'obtenir les pertes thermiques dans le réseau de distribution de l'ecs, qui peuvent être importantes lorsque les tuyaux de distribution manquent d'isolation. La chaleur contenue dans l'ecs au niveau des robinets et douches sera donc inférieure à celle issue du stock d'ecs (proche de l'énergie utile) et encore moins que l'énergie finale fournie à la chaudière. Notons que la température de l'ecs qui est distribuée aux logements (en général entre 50 et 55 °C) est inférieure à celle qui sort du boiler, qui se situe en général entre 60 et 65 °C afin d'éviter les risques de contamination de légionellose.

Figure 31 : Stock d'ecs et mesure de la consommation de chaleur pour l'ecs





#### 4.1.2 Consommation de chaleur pour l'ecs

Avant le lancement des actions visant la réduction de chaleur nécessaire à la production d'ecs, une brève recherche bibliographique sur la consommation d'eau et quelques tests avec les réducteurs de débit et les pommeaux de douche ont été réalisés. Le but était d'avoir une estimation de la consommation annuelle d'eau chaude sanitaire par ménage et du potentiel d'économies avec l'installation des appareils permettant la réduction des débits d'eau. Nous traitons dans cette section tout d'abord la consommation d'ecs puis, dans la section suivante, la réduction de débit d'eau.

Les hypothèses suivantes ont été prises pour une première estimation de la de chaleur pour l'eau chaude sanitaire à la sortie du boiler :

- Température moyenne annuelle de l'eau froide : 13°C
- Température moyenne annuelle de l'eau chaude : 55°C
- Consommation journalière d'eau chaude par habitant : 50 l

La chaleur correspondante (  $C_{Ean}$  ) à la consommation annuelle d'ecs par habitant est de 890 kWh/an selon :

$$C_{Ean} = (C_{ECS} \times 365 \text{ jours} \times \frac{4.18}{3.6} \times (T_c - T_F))$$

où :

$C_{Ean}$	= Consommation annuelle d'énergie pour l'ECS par habitant (kWh/an)
$C_{ECS}$	= Consommation journalière d'eau chaude par habitant (litres)
$T_c$	= Température moyenne annuelle de l'eau chaude (°C)
$T_F$	= Température moyenne annuelle de l'eau froide (°C)

Notons que cette énergie correspond à celle qui sort du bouilleur d'ecs, après la vanne mélangeuse (ou vanne trois voies) qui permet de fixer la température de l'ecs envoyée dans les tuyaux de distribution. Celle-ci est inférieure à l'énergie utile fournie par la chaudière du fait des pertes au niveau du bouilleur.

Une étude menée sur un ensemble des bâtiments reliés à un chauffage à distance montre que l'énergie utile pour l'eau chaude sanitaire se trouve en moyenne à 1'481 kWh/an par habitant (Quiquerez et al.).

Cependant, l'énergie finale est un peu plus élevée dû au rendement de la chaudière. L'énergie finale pour l'ecs devrait se situer donc près de 1'645 kWh/an par habitant si on considère que les pertes dues au rendement de la chaudière et celles du stock sont de l'ordre de 10%.

La consommation de chaleur nécessaire pour la production de l'ecs d'un ménage peut ensuite être calculée en multipliant par le nombre d'occupants du ménage. Dans le cas des ménages éco-social étudiés, le nombre d'habitants par ménage est proche de 2.3. La consommation d'énergie finale pour satisfaire les besoins d'un ménage type éco-social sera donc très proche de 3'780 kWh/an.

#### 4.1.3 Réduction du débit d'eau

Deux types d'appareil ont été utilisés pour réduire la consommation d'eau : des réducteurs de débit installés sur les robinets et des pommeaux de douches à faible débit qui ont remplacé les anciens.



Figure 32 : réducteur de débit pour les robinets (à gauche) et pommeau de douche à faible débit (à droite)



Les réducteurs de débit d'eau pour les robinets s'installent à la sortie du robinet. Lorsque la pression de l'eau arrivant sur le réducteur augmente, un dispositif à l'intérieur réduit le passage de l'eau et donc le débit. L'inverse se produit lorsqu'on ferme l'ouverture du robinet. On a donc un débit constant et inférieur au débit normalement obtenu sans ce dispositif. La réduction annoncée par les constructeurs de ce type d'appareils se chiffre entre 45 et 50%, valeur constatée en pratique par nos soins avec quelques échantillons installés dans nos lavabos.

Les pommeaux de douche opèrent sous pression un mélange optimal de l'air et de l'eau, permettant de diviser le débit d'eau d'une installation classique sans perte de confort, selon les constructeurs.

La réduction de la quantité d'eau chaude consommée aura donc comme conséquence de réduire la consommation de chaleur nécessaire au chauffage de celle-ci.

#### 4.1.4 Équipements installés

Sur un échantillon de 8'139 ménages pour lesquels nous avons le détail des appareils assainis (voir les deux tableaux suivants), on trouve que des réducteurs de débit ont été installés sur près de 70% ménages (5658/8139) et des pommeaux de douche dans près de 55% (4487/8139) ménages. Ce taux de remplacement, plus bas que celui des ampoules, est dû principalement aux problèmes techniques rencontrés lors de l'installation de ces équipements, ainsi que du degré plus faible d'acceptation de ces appareils de la part des habitants.

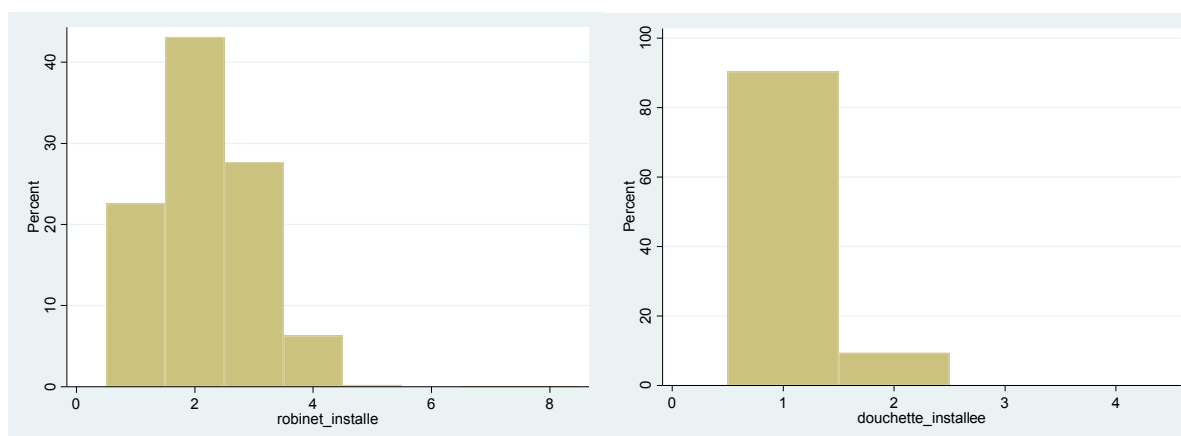
robinet_ins talle	Freq.	Percent	Cum.
0	2,481	30.48	30.48
1	1,279	15.71	46.20
2	2,441	29.99	76.19
3	1,567	19.25	95.44
4	357	4.39	99.83
5	12	0.15	99.98
7	1	0.01	99.99
8	1	0.01	100.00
Total	8,139	100.00	



douchette_i nstallee	Freq.	Percent	Cum.
0	3,652	44.87	44.87
1	4,056	49.83	94.70
2	423	5.20	99.90
3	6	0.07	99.98
4	2	0.02	100.00
Total	8,139	100.00	

Dans une grande majorité de cas (voir figure 33 et tableau ci-dessous), un pommeau de douche et deux réducteurs de débit sont installés par ménage. Ceci correspond à un appartement type où on trouve une douche et un robinet dans la salle de bain et un autre robinet à la cuisine. Une autre configuration couramment rencontrée est : une salle de bain avec une douchette et un robinet, une salle de toilette avec un lave-main et robinet et finalement la cuisine. Dans ce cas, on aura un pommeau de douche et trois robinets.

Figure 33 : Distribution des réducteurs et des pommeaux installés



Il est clair qu'un appartement destiné à accueillir plus d'habitants, aura deux salles de bains à la place d'une seule, et donc plus de douches et robinets. Le tableau suivant montre que, en général, là où plus de douchettes ont été remplacées, on a aussi plus de réducteurs de débit installés.

robinet_in stalle	douchette_installee					Total
	0	1	2	3	4	
0	1,861	594	24	2	0	2,481
1	485	749	44	0	1	1,279
2	751	1,618	69	2	1	2,441
3	456	907	204	0	0	1,567
4	95	183	78	1	0	357
5	4	5	3	0	0	12
7	0	0	0	1	0	1
8	0	0	1	0	0	1
Total	3,652	4,056	423	6	2	8,139

Il nous a paru intéressant aussi de voir la relation entre le nombre de douchettes installées et le nombre d'habitants du ménage. On peut s'attendre à ce qu'un nombre plus élevé d'habitants occupe un





appartement avec plus qu'une salle de bain et donc on aura plus de douchettes à remplacer. Comme le montre le tableau suivant. On a plus souvent installé une seule douchette dans les appartements avec un ou deux occupants alors qu'on a installé, le plus souvent, deux douchettes dans les appartements avec quatre occupants.

Nb_habita nts	douchette_installee				
	0	1	2	3	4
1	822	1,063	30		
2	699	1,026	75	2	
3	407	624	69	1	1
4	377	558	110	2	1
5	132	190	56	1	
6	34	52	25		
7	3	16	5		
8	5	2	3		
9		1			
10		1			
11		2			
13	1				

#### 4.1.5 Calcul des économies ex-ante

La méthode de calcul ex-ante se base sur la réduction de la consommation constatée ponctuellement avec les tests effectués (45%) et un facteur (80%) représentant la pérennité hypothétique de l'action (les réducteurs de débit sur robinets et pommeaux de douche qui restent sur place). L'économie d'énergie sera donc de 1'360 kWh/an ( $3'780 \times 0.45 \times 0.8$ ) par ménage. Compte tenu que 445 ménages ont participé à cette opération (voir tableau), on estime une économie de 605 MWh/an.

#### 4.1.6 Calcul des économies ex-post

La mesure des économies d'ecs peut se baser sur les données de consommation d'énergie avant et après la mise en place des actions. En général, il n'existe pas de compteur dédié pour la mesure de la consommation de chaleur pour la production / consommation d'eau chaude sanitaire. C'est la consommation totale du combustible utilisé par la chaudière qui devra donc être utilisée pour l'estimation des économies. La consommation de chaleur est en général plus élevée pour le chauffage que pour l'ecs, d'un facteur 2-3 à 1 dans le cas des bâtiments construits dans les années 60-70, ce qui est le cas pour la plupart des bâtiments ayant participé aux campagnes Écosocial. Des variations des conditions météo occasionnent donc des variations de la consommation dont il faudra en tenir compte pour estimer les économies d'ecs.

Nous avons décidé, dans une première étape, de regarder l'évolution de la consommation de certains bâtiments qui semblent les mieux appropriés pour déceler les économies en minimisant les erreurs d'estimation. Le tableau suivant montre une liste de campagnes effectuées avec le taux de remplacement par ménage (Tb = par rapport au nombre total de logements et Tp = par rapport au nombre de logements ayant participé à l'opération). Etant donné que la totalité des ménages contribue à la consommation de chaleur, le taux tb est choisi comme critère de choix pour la sélection de la campagne. Les opérations de Carouge et Onex en 2014 présentent le taux de remplacement des douchettes le plus important. Nous avons décidé de nous focaliser sur les bâtiments de ces deux campagnes pour déceler les économies réalisées.

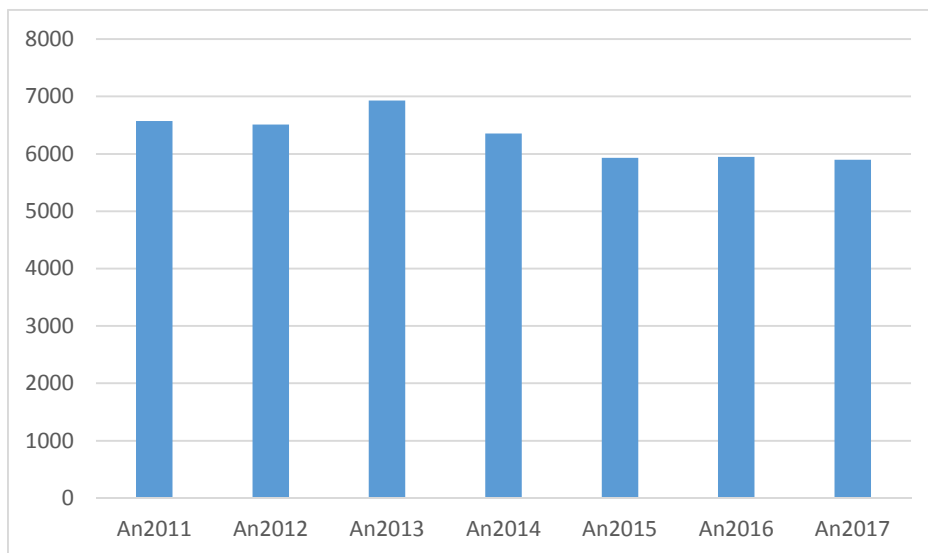


Commune	Date	Cible (Nblog)	Nb visites	Nb robinets	Nb douches	Tb robinets	Tb douches	Tp robinets	Tp douches
Meyrin	févr.14	593	519	200	100	0.34	0.17	0.39	0.19
Vernier	mars.14	576	539	534	288	0.93	0.50	0.99	0.53
Lancy	mars.14	607	529	517	247	0.85	0.41	0.98	0.47
Carouge	oct.14	497	445	660	415	1.33	0.84	1.48	0.93
Onex	oct.14	533	496	710	447	1.33	0.84	1.43	0.90
Gd- Saconnex	oct.14	542	487	980	430	1.81	0.79	2.01	0.88
Meyrin	févr.15	604	508	808	315	1.34	0.52	1.59	0.62
Carouge	mars.15	592	506	1125	351	1.90	0.59	2.22	0.69
Vernier	avr.15	699	614	845	264	1.21	0.38	1.38	0.43
Gd- Saconnex	sept.15	786	668	1430	470	1.82	0.60	2.14	0.70
Lancy	oct.15	627	518	943	294	1.50	0.47	1.82	0.57
Onex	nov.15	513	479	1050	428	2.05	0.83	2.19	0.89
Meyrin	févr.16	874	741	1517	464	1.74	0.53	2.05	0.63
Vernier	oct.16	638	538	1'275	310	2.00	0.49	2.37	0.58
Carouge	déc.16	576	546	1488	442	2.58	0.77	2.73	0.81
Gd- Saconnex	févr.17	719	611	1'212	541	1.69	0.75	1.98	0.89
Lancy	avr.17	621	568	1171	417	1.89	0.67	2.06	0.73
Carouge	oct.17	781	709	741	433	0.95	0.55	1.05	0.61
Vernier	déc.17	646	560	1155	362	1.79	0.56	2.06	0.65
Carouge	janv.18	379	337	633	256	1.67	0.68	1.88	0.76
Avully	févr.18	478	430	808	327	1.69	0.68	1.88	0.76
Pregny- Chambésy	sept.18	115	101	127	91	1.10	0.79	1.26	0.90
Meyrin	sept.18	664	554	815	411	1.23	0.62	1.47	0.74
Bernex	nov.18	548	497	847	379	1.55	0.69	1.70	0.76

La figure 34 ci-dessous montre l'évolution de la consommation d'énergie thermique finale pour un groupe des bâtiments de l'opération Carouge de 2014. On peut constater, en effet, une légère diminution de la consommation après 2014.

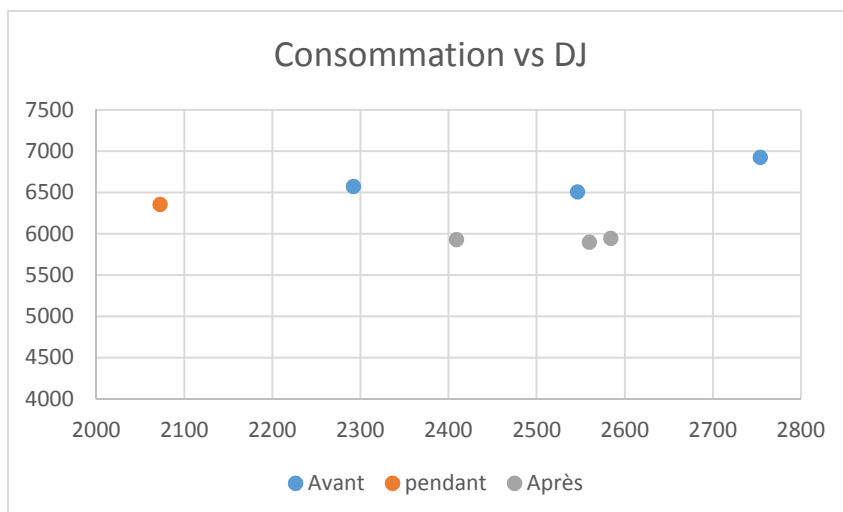


Figure 34 : Consommation d'énergie finale thermique d'un groupe de bâtiments (MWh/an)



Comme évoqué précédemment, nous nous confrontons à la difficulté de séparer la consommation de chaleur pour le chauffage de l'ecs. Les variations peuvent provenir des différences climatiques d'une année à l'autre. Une analyse qui intègre les degrés jours est utilisée pour pallier ce problème. La figure suivante montre la consommation versus les degrés jours (données OCEN – seuils à 12/18 °C). On constate que les volumes de consommation après l'intervention d'éco21 est inférieure à la situation avant. Une correction climatique sur la demande de chauffage devrait donc nous permettre de mieux estimer la réduction de la consommation de chaleur pour l'ecs. Nous prenons pour estimer la consommation avant intervention les années 2011 à 2013 et la comparons avec la consommation des années après l'intervention (2014-2017). La réduction de la consommation d'énergie finale pour l'ecs est ainsi évaluée à 500 MWh/an, c'est-à-dire environ 1'100 kWh/an par ménage. Cette valeur est un peu plus faible que celle estimée avec la méthode ex-ante. Nous explorons dans la section suivante quelques causes qui pourraient expliquer cette différence.

Figure 35 : Relation entre degrés jour et consommation d'énergie finale thermique avant et après l'intervention (MWh/an et °C-jour/an)





Notons aussi que ces conclusions se basent sur une seule campagne. Il sera important dans le futur d'intégrer d'autres campagnes pour rendre nos estimations plus robustes. Un travail de master traitant le sujet est en cours à l'Université de Genève.

#### 4.1.7 Causes de la différence ex-ante / ex-post

Nous avons identifié à l'heure actuelle deux causes qui peuvent expliquer la différence entre les méthodes ex-ante et ex-post : le taux d'équipement qui reste sur place après quelque temps et les pertes thermiques sur le réseau de distribution.

En effet, pour diverses raisons, une partie des habitants enlève ou remplace les réducteurs de débit et/ou les pommeaux de douche. A la question, « utilisez-vous toujours les réducteurs de débit installés chez vous ? », 12 % des ménages affirment l'avoir enlevé ou remplacé par un nouveau. Par conséquent, 88% des ménages conservent l'équipement, soit un taux plus élevé que celui initialement imaginé de 80%.

UtiliseEncoreDebitEcosocial	Freq.
Non, je l'ai remplacé par un nouvea	7
Non, je l'ai retiré	18
Oui	191

Pour les pommeaux de douche, la situation est un peu plus critique. A la question « utilisez-vous encore le pommeau de douche installé par le programme », 1/3 déclare l'avoir remplacé. Ainsi seul 2/3 des ménages ont gardé les pommeaux de douches efficaces installés par le programme. Ce taux est plus faible que celui imaginé au début du programme.

UtiliseEncorePommeauEcosocial	Freq.
Non, je l'ai remplacé par l'ancien	13
Non, je l'ai remplacé par un nouvea	22
Oui	68

Concernant les pertes sur le réseau de distribution, notons d'abord que la réduction de débit n'aura pratiquement aucun effet sur celles-ci. Pour mieux illustrer notre propos, imaginons que le débit d'ecs soit réduit à zéro. Si les tuyaux de distribution sont maintenus toujours à une température élevée, les pertes thermiques resteront les mêmes. La pose de réducteurs de débit n'a donc pas d'influence sur la consommation de chaleur liée à ces pertes.

## 4.2 Réduction des émissions de dioxyde de carbone

Selon les estimations effectuées par l'équipe éco21, les émissions de CO<sub>2</sub> ont diminué de 17,235 tonnes (sur une période de dix ans), soit un peu plus d'une tonne de CO<sub>2</sub> par ménage. Si c'est le cas, Écosocial représente une façon très efficace de réduire les émissions.

Les premières analyses ex-post montrent que la réduction effectivement constatée est un peu plus faible que prévue. Cependant, l'impact reste important et loin d'être négligeable.

## 4.3 Quelques remarques finales

Une diminution de la consommation d'un agent énergétique peut aussi provenir d'un autre type de mesure : amélioration du rendement de la production de chaleur à la suite d'une optimisation ou du



changement de la chaudière, amélioration de la qualité thermique de l'enveloppe (fenêtres, murs ou toiture), ou finalement installation d'un système solaire thermique pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire.

Finalement, il ne serait pas correct de comptabiliser uniquement l'effet de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> dues à la diminution de la consommation de l'eau chaude sanitaire. Il faudrait réaliser un bilan plus complet et intégrer aussi la diminution de la consommation électrique afin de comptabiliser la réduction des apports internes qui doivent être compensés par une augmentation de la consommation du combustible utilisé pour le chauffage. Ceci dit, il n'y a pas de raison pour ne pas élargir le périmètre et tenir compte aussi des émissions de CO<sub>2</sub> provenant de la production électrique. Une méthodologie pour l'estimation de la réduction globale des émissions est en cours mais sort du périmètre de la présente étude.



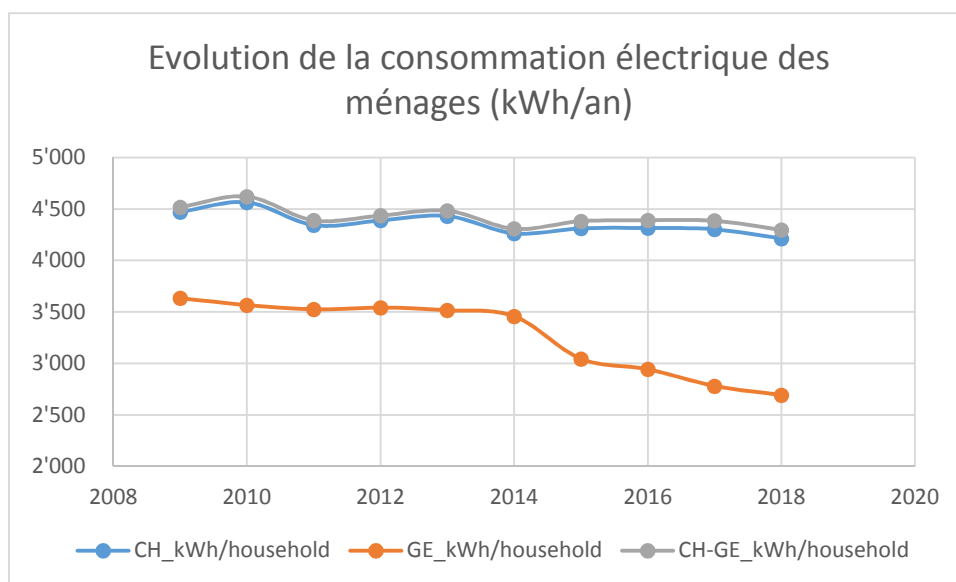
## 5 Extrapolation des économies

### 5.1 Evolution de la consommation d'électricité

La figure suivante montre l'évolution de la consommation moyenne annuelle d'électricité par ménage pour la Suisse (CH), pour Genève (GE) et le reste de la Suisse (CH-GE). Nous observons que la consommation moyenne d'électricité par ménage sur l'ensemble de la Suisse a diminué légèrement. On constate que la consommation moyenne par ménage à Genève est inférieure à celle du reste du pays. A titre d'exemple, la consommation moyenne par ménage pour l'année 2009 est proche de 4470 kWh/an au niveau Suisse alors que pour Genève elle est de 3630 kWh/an. Cette différence s'accroît en 2018 avec 4214 kWh/an pour la Suisse et 2692 pour Genève. Dans les deux cas, la consommation diminue, de 6% pour la Suisse et de 26% pour Genève. Remarquons que nous pensons que le chiffre genevois est biaisé vers le bas du fait de la correction intervenue en 2015.

Les politiques énergétiques fédérales, ainsi que quelques initiatives cantonales, commencent à produire leur effet. A Genève, cette diminution est encore plus prononcée du fait de l'impact du programme éco21. Les résultats des analyses que nous avons réalisées sur le programme éco21 donnent une idée de ce qui pourrait être obtenu au niveau du pays dans les années à venir si des démarches similaires sont développées.

*Figure 36 : Évolution de la consommation moyenne d'électricité (kWh/an) pour la Suisse (CH), pour Genève (GE) et le reste de la Suisse (CH-GE) entre 2009 (année de référence) et 2018. Attention, révision en 2015 pour Genève.*



On serait tenté de prendre le taux de diminution de la consommation sur le canton de Genève et l'extrapoler au niveau de la Suisse. Ceci serait erroné pour les raisons suivantes :

- La différence des niveaux de consommation provient, à notre avis, principalement du fait que le taux de maisons individuelles (villas) et celui du chauffage à base d'électricité est plus faible à Genève que sur le reste de la Suisse. On peut très facilement imaginer qu'une villa consomme



plus qu'un appartement de même taille du fait d'usages supplémentaires qui sont comptabilisés dans le compteur comme par exemple les circulateurs de chauffage, le moteur du brûleur, l'éclairage extérieur et les appareils des buanderies. La différence sera encore plus importante lorsque le logement est chauffé avec une pompe à chaleur ou un chauffage électrique direct.

- La taille moyenne des appartements à Genève est plus petite et ceci joue aussi certainement un rôle dans la différence de consommation qu'on constate avec le reste de la Suisse. Ce dernier fait sera important pour l'exercice que nous nous sommes proposé de réaliser dans ce chapitre.
- Par ailleurs, notons que la forte chute de la consommation électrique qu'on observe à Genève sur la série publiée par l'Office cantonal de la statistique (OCSTAT) provient principalement d'une correction des statistiques cantonales en 2015, raison pour laquelle celle-ci a été corrigée par nos propres soins dans le graphique de la couverture du présent rapport pour montrer une évolution plus proche de la réalité.

## 5.2 Extrapolation des économies

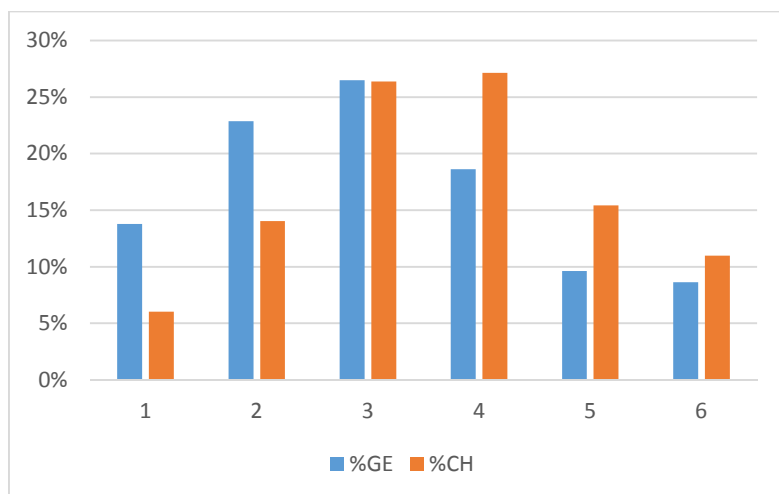
Nous prendrons comme base de référence l'année 2009. C'est à la fin de cette année que les actions d'éco21 ont démarré sur Genève avec la première campagne Écosocial qui a eu lieu au mois de décembre de cette année. C'est également à partir de cette année que l'on dispose de statistiques annuelles au niveau fédéral concernant l'évolution du nombre et taille des logements, information que nous utiliserons dans cette section pour l'extrapolation des économies.

Notons que les économies d'énergies réalisées à Genève proviennent en grande partie des actions réalisées sur l'éclairage (plus de 60%) et les frigos (autour de 20%). Le reste (moins de 20%) est attribué à la gestion du stand-by avec les multiprises, des bouilloires électriques et des écogestes. On remarque que la consommation pour l'éclairage augmente avec le nombre de sources de lumière dans les logements et que ce dernier dépend du nombre de pièces. En effet, chaque pièce a au moins une source de lumière et en conséquence, on peut s'attendre à une croissance de la consommation corrélative à la taille des logements. En conséquence, une action visant ce poste aura comme effet une réduction plus importante dans les plus grands logements. Ceci est constaté dans notre échantillon de logements qui ont participé au programme éco21.

La figure suivante montre la distribution des logements en fonction du nombre de pièces pour Genève (GE) et l'ensemble de la Suisse (CH) pour l'année 2009. On remarque qu'à Genève, on a une sur-représentation de logements avec moins de deux pièces et en conséquence une sous-représentation de ceux avec plus de trois pièces. Cette particularité sera prise en compte pour l'extrapolation des économies.

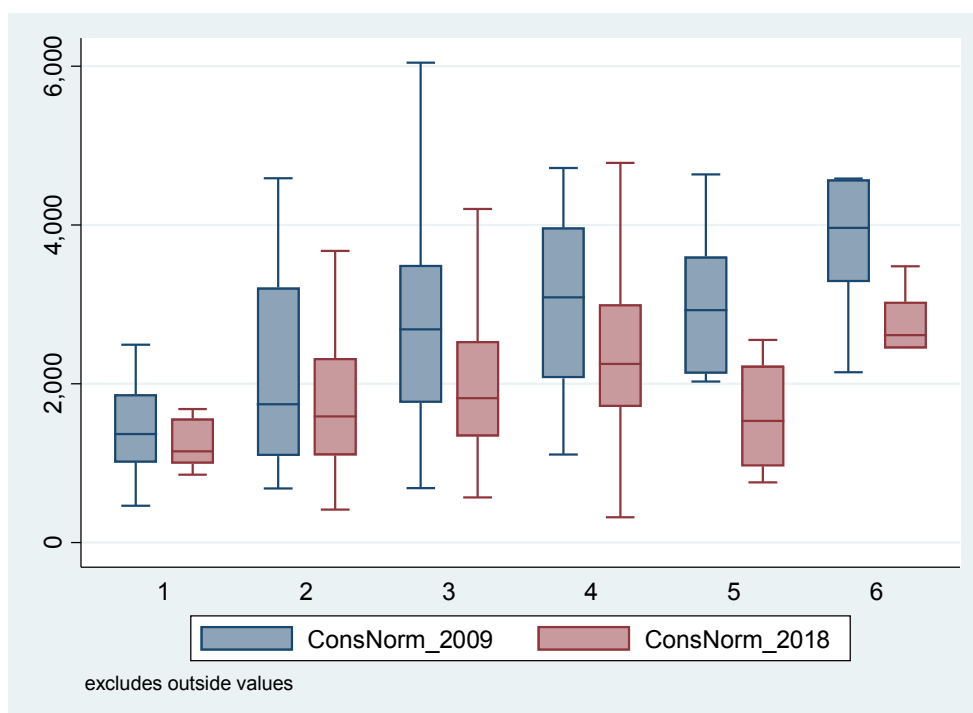


Figure 37 : Distribution des logements par nombre de pièces pour Genève (GE) et la Suisse (CH) pour l'année 2009



Dans le but d'extrapoler l'impact obtenu à Genève sur le reste de la Suisse, nous avons opté pour une méthode simple mais qui permet de tenir compte de la taille des logements. Ceci est réalisé à l'aide d'un groupe de ménages ayant participé au programme éco21 pour lesquels nous possédons un historique de consommation et le nombre de pièces du ménage. Comme le montre la figure suivante, on observe une consommation électrique plus élevée pour les appartements qui offrent davantage de pièces. Dans ce graphique, la consommation de l'année 2009 (année de référence) et celle de l'année 2018 y sont représentées.

Figure 38 : Consommation d'électricité moyenne (kWh/an) des logements en fonction du nombre de pièces en 2009 et 2018 pour un groupe de ménages qui ont participé au programme Écosocial.







Si nous extrapolons cette consommation sur l'ensemble du canton en tenant compte juste de la taille du logement, nous trouvons que celle-ci est plus faible que celle fournie par les statistiques cantonales pour le secteur résidentiel. Ceci s'explique par le fait que notre échantillon est composé principalement de ménages dans des appartements se situant dans des bâtiments à plusieurs logements (les villas ne sont pas représentées). D'autre part, il s'agit probablement d'un groupe de logements relativement efficace car sa consommation se trouve en dessous de la moyenne genevoise. Ceci pourrait poser un problème si notre propos était d'expliquer la consommation moyenne au niveau du canton ou de la Suisse. Cependant, dans notre cas ceci n'est pas très important car nous cherchons à extrapoler des économies et le fait que notre échantillon a des logements efficaces permettra d'obtenir une extrapolation plutôt conservatrice. Pour rappel, les économies sont réalisées sur des usages qu'on peut considérer comme étant présents dans la totalité des ménages du pays (une grande partie provient des actions réalisées au niveau de l'éclairage et des frigos et le reste sur le stand-by et des écogestes). La différence qu'on constate à Genève entre 2009 et 2018 provient principalement de l'électricité consommée pour ces postes.

Par souci de simplicité, pour chaque ménage de notre échantillon nous prenons la différence de consommation entre 2009 et 2018 comme l'équivalent des économies d'énergie. Nous utilisons un modèle linéaire simple de la réduction de la consommation en fonction du nombre de pièces. Le pas suivant consiste à appliquer le volume d'économies obtenu avec notre droite de régression pour des logements avec  $n$  pièces à l'ensemble de logements de la Suisse (hors canton de Genève) ayant le même nombre de pièces. Nous prenons le nombre de logements en 2009 car on peut considérer que les nouveaux logements possèdent du matériel plus efficace. La table suivante résume ce calcul. Nous arrivons ainsi à un volume d'économies de 2378 GWh/an qui pourraient être économisés par rapport à la consommation des ménages suisses de 2009 si tous les ménages suisses faisaient les mêmes actions réalisées par éco21 à Genève.

Une partie du chemin a déjà été effectué grâce à l'avancement technologique et les politiques Suisse concernant les appareils ménagers. Cependant, nous estimons que la partie du chemin réalisé sur le reste de la Suisse est, à l'heure actuelle, inférieur à la moitié de ce qui a été réalisé sur notre échantillon à Genève. Il faudrait faire des analyses plus poussées sur le reste de la Suisse pour mieux identifier le potentiel restant.

*Table : Extrapolation sur le reste de la Suisse des économies de consommation électrique par logement (pour différents nombres de pièces)*

Nb pièces	Economie par logement selon modèle (kWh/an)	Nb de logements (CH-GE)	Economies CH-GE (GWh/an)
1	-208	212'302	-44
2	-361	514'158	-186
3	-514	1'001'064	-515
4	-667	1'047'511	-699
5	-820	598'146	-491
6+	-1'050	421'731	-443
<b>Total</b>		<b>3'794'912</b>	<b>2'378</b>



## 5.3 Coûts

Nous avons le projet d'évaluer le coût de la généralisation de programmes d'efficacité électrique à l'ensemble de la Suisse, en nous fondant sur les coûts d'éco21. Au terme de cette recherche, nous avons acquis la conviction que les coûts genevois ne sauraient être généralisés directement à l'ensemble du pays, et cela pour trois raisons :

1. Le programme éco21 a été pionnier en Suisse : de ce seul fait, il a dû créer et tester des méthodes, ainsi que des outils de gestion, de comptabilisation et de validation. La comptabilité éco21 intègre donc des « coûts d'apprentissage » qu'il ne faudrait pas ajouter dans une évaluation de futurs projets. En revanche ils devraient bénéficier de la capitalisation des savoirs accumulés par éco21.
2. Certaines actions entreprises par éco21 il y a dix ans ne seraient plus d'actualité aujourd'hui : l'éclairage constitue l'exemple le plus évident. Depuis 2019, la vente d'ampoules halogènes est interdite en Suisse. Une action visant le remplacement des ampoules dans les ménages devrait alors se justifier par le seul fait d'accélérer le processus naturel de renouvellement du stock d'ampoules dans les ménages.
3. En dix ans le prix de certains équipements a fortement baissé : en 2009, l'éclairage LED était rare et très coûteux, si bien qu'éco21 installait principalement des ampoules CFL durant les premières opérations. De nos jours, le prix de la technologie LED s'est tellement réduit qu'il se rapproche de celui des ampoules halogènes.

### 5.3.1 Relation entre coûts, durée de vie et stratégie d'un programme

Revenons au point 2 ci-dessus au moyen de quelques graphiques. Plaçons-nous dans le contexte du remplacement d'un équipement (par exemple le frigo dans la figure 39), pour lequel nous distinguons quatre possibilités, selon l'état de l'ancien frigo remplacé et l'efficacité du nouveau.

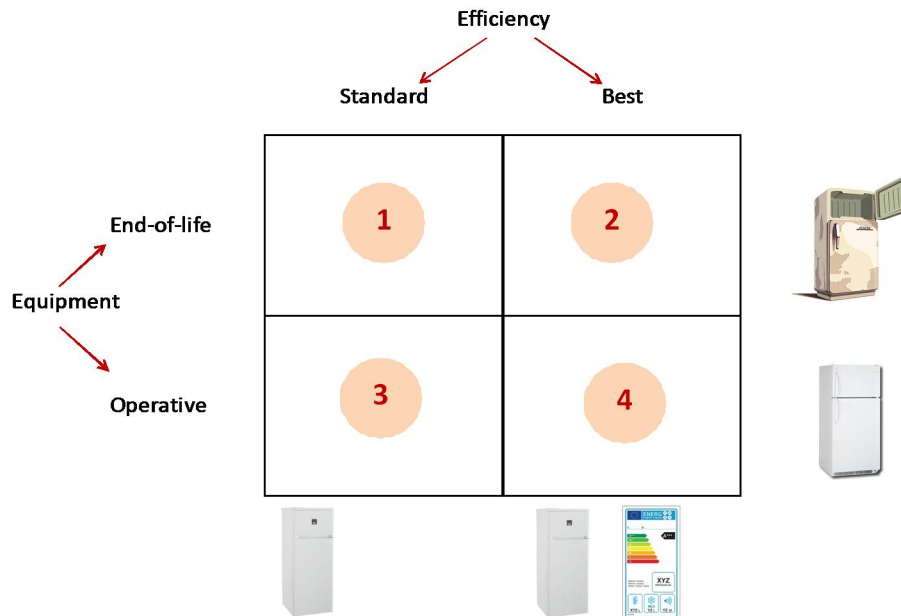
- ☐ On remplace un équipement en fin de vie par un équipement standard ;
- ☐ On remplace un équipement en fin de vie par l'équipement le plus efficace du marché ;
- ☐ On remplace un équipement de manière anticipée par un équipement standard
- ☐ On remplace un équipement de manière anticipée par l'équipement le plus efficace du marché ;

Chacune de ces opérations va dégager des économies d'énergie liées au mode de remplacement choisi ainsi qu'à la durée de vie du nouvel équipement ou à celle – tronquée – de l'ancien. De plus, si nous imaginons un processus d'apprentissage continu de l'industrie produisant cet équipement, le moment du remplacement impactera également ces gains énergétiques.

Pour illustrer ces idées, nous nous allons nous situer dans le marché des ampoules, mais n'importe quel type d'équipement pourrait servir d'exemple pour autant que son efficacité s'améliore au cours du temps.



Figure 39 : Quatre configurations de remplacement d'un équipement




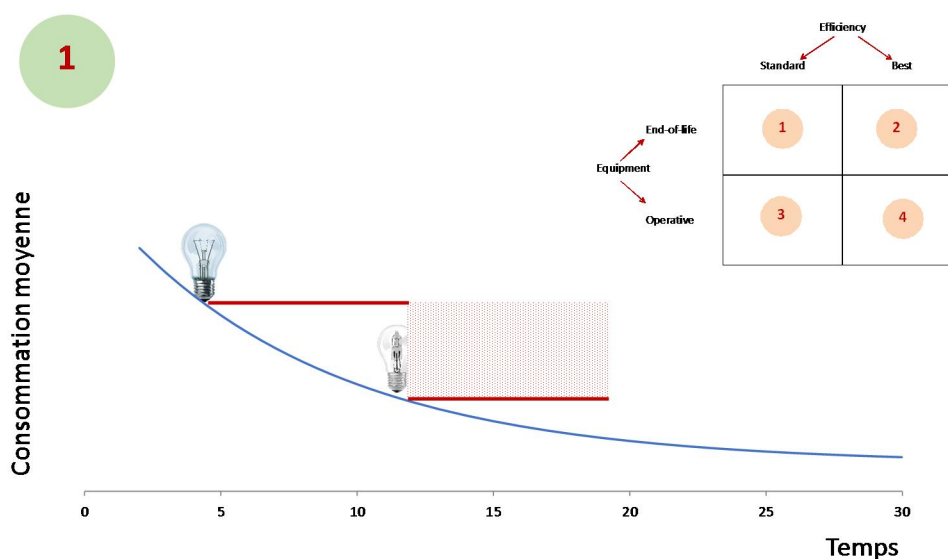
La figure 40 représente l'évolution technologique des ampoules, en particulier le passage des lampes à incandescence aux halogènes. Dans cette illustration, l'utilisateur choisit (ou est incité) de remplacer une ampoule en fin de vie par une halogène de fabrication récente, plutôt que de puiser dans sa réserve personnelle d'ampoules inefficaces. On peut schématiser le gain énergétique par la surface ombrée, qui est la différence entre les consommations des deux types d'ampoule sur la durée de vie de l'ampoule incandescente. Cette figure rend compte du cadran  de notre typologie.

Figure 40 : Remplacement d'un équipement en fin de vie par du matériel standard




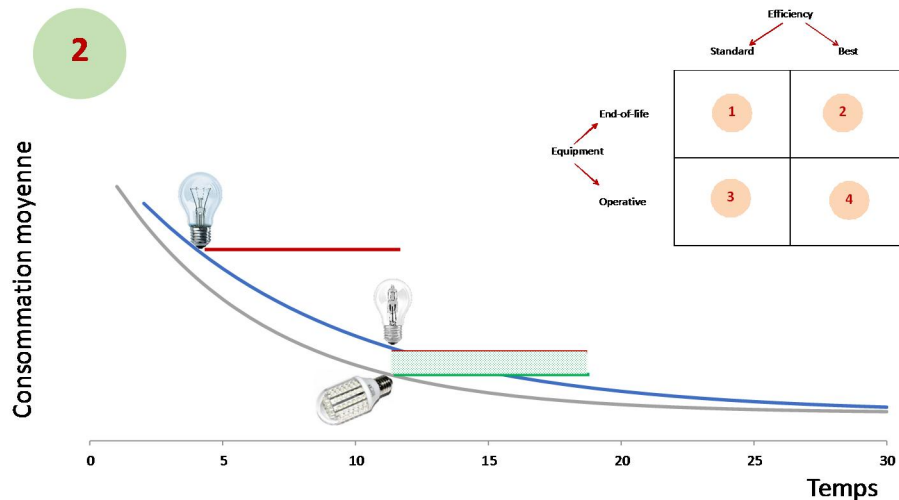
La figure 41 représente l'apparition d'une nouvelle technologie encore plus efficace : les ampoules LED, dont la courbe de consommation moyenne est encore inférieure aux halogènes. Le choix d'une lampe LED provoquera un gain supplémentaire par rapport à l'halogène. Ce gain est figuré par la surface ombrée et rend compte du cadran  de notre typologie.

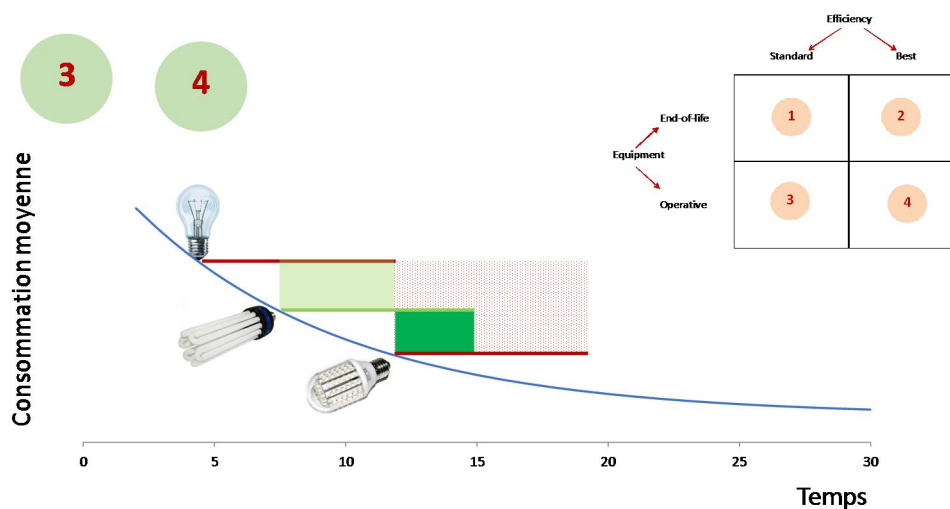


Figure 41 : Remplacement d'un équipement en fin de vie par du matériel performant



La figure 42 rend compte du remplacement de l'équipement avant sa fin de vie, nous avons imaginé sur le même graphique qu'une ampoule incandescente cède sa place à une CFL, laissant elle-même la sienne à une LED. L'économie réalisée pourrait alors prendre la forme des trois formes ombrées calculées sur la durée potentielle de l'ampoule initiale et de la CFL. Ce schéma rend compte des cadrans ③ et □ de notre typologie.

Figure 42 : Remplacement d'un équipement de manière anticipée



Les conclusions que nous inspirent ces schémas sont les suivantes :

- Un programme d'efficacité énergétique agissant sur les équipements anticipe le remplacement de ceux-ci, et anticipe la situation qui prévaudra lorsque tous les équipements obsolètes auront été remplacés chez les consommateurs.
- Un tel programme sera d'autant plus efficace que la durée de vie des équipements installés par le programme est longue.



- Si plusieurs technologies sont concurrentes, il sera également plus efficace si l'on installe le meilleur matériel du marché.
- Un remplacement anticipé peut apporter un gain supplémentaire, mais il faut prendre garde à deux effets pervers. Le premier est l'énergie grise « gaspillée » par le remplacement anticipé. Le deuxième est illustré par le graphique 42 : le remplacement anticipé a conduit à changer l'ampoule incandescente par une CFL dont la durée de vie est plus importante que celle de l'ancienne ampoule. Quelques années après ce remplacement se présentent les ampoules LED sur le marché. Sur le graphique 42, on a imaginé que l'on remplaçait immédiatement la version CFL pour bénéficier de la nouvelle technologie, ce faisant on a gaspillé une deuxième fois de l'énergie grise. Inversement, si l'on avait attendu la fin de la vie de l'ampoule CFL, on aurait peut-être moins économisé d'énergie que d'avoir attendu simplement la fin de vie de l'ampoule à incandescence et de passer alors, sans étape intermédiaire, à la LED.
- Lorsqu'il y a une contrainte sur le marché (i.e. interdiction progressive de certaines technologies), le rôle d'un programme énergétique est clairement limité à l'accélération du renouvellement du matériel, et ne peut se faire sans appréciation de l'énergie grise perdue dans les renouvellements anticipés.



## 6 Remerciements

### **OFEN**

L'office fédéral de l'énergie et en particulier Andreas Eckmanns et Rolf Moser.

### **CRDE**

Le CRDE (conférence qui regroupe tous les responsables cantonaux des services de l'énergie des cantons de BE, FR, GE, VD, VS, NE et JU) et en particulier Marc-Hermann Schaffner et Myriam Garbely.

### **SIG**

Les Services Industriels de Genève, en particulier Gilles Garazi, Marcel Ruegg, Cédric Jeanneret et Fabien Fivaz.

### **Éco21**

Les membres du programme éco21 en charge des plans d'action qui s'adressent au secteur résidentiel et en particulier Pascale le Strat, Frédéric Chappuis, Olivier Grand, Claudia Marsella et Nicolas Velebit.

### **Prestataires de services**

Tous les ambassadeurs éco-social. Terragir (en particulier Wladyslaw Senn, Wafa Baccouche, Mohammed Bouhfad, Benoit Molineaux), Waste & Watt (en particulier Armand Rezzonico et Durim Arifi), Actions Durables (en particulier Christine Büchelin et Rami El Rahal) et Frédérique Haessig.

### **Unige**

Tobias Brosch et Ulf Hahnel du « Consumer Decision and Sustainable Behavior Lab » du département de psychologie de l'Université de Genève.

Marlyne Sahakian et Laure Dobigny du département de sociologie de l'Université de Genève.

Nos collègues du groupe Systèmes Energétiques, en particulier Elliot Romano, Eric Pampaloni et Pierre Hollmuller.

### **MUSE**

Nos étudiants dont sont travail de mémoire est en lien avec cette étude: Florence Correnti, Yann Bonnard, Raphaël Badoux et Hulda Yanimbock.

### **SIL**

Les Services Industriels de Lausanne, en particulier Ivan Gomez, Lucas Mercader et Baptiste Antille.

### **Clients SIG**

Tous les clients SIG qui ont répondu au questionnaire et participé aux entretiens.



## 7 Références

- Cabrera D., Seal T., Bertholet J.-L., Lachal B., Jeanneret C., 2012. **Evaluation of energy efficiency program in Geneva Energy Efficiency**. February 2012, Energy Efficiency Springer Volume 5, Issue 1, pp 87-96
- Bertholet, Jean-Luc, Cabrera, Daniel, Lachal, Bernard and Patel, Martin K., 2014, **Evaluation of an energy efficiency program for small customers in Geneva**, paper presented at the IEPEC Conference in Berlin.
- Cabrera D., Bertholet J.-L., Lachal B., 2014. **Evaluation of an energy efficiency program for low-income households**. IEPEC, Berlin.
- Reynaud B., Garazi G., Jeanneret C., 2014. **Energy and Non-Energy Impacts of a Demand-Side Management Program: Case Study of the Program éco21, Geneva, Switzerland**. IEPEC, Berlin 2014.
- Seal T., Madic F., 2014. **Towards a Behavioural Indicator for the Evaluation of Energy Conservation at Work**. IEPEC, Berlin 2014.
- Cabrera D., Bertholet J.-L., Lachal B., 2015. **Impact and delay of the phase out of inefficient light bulbs policy**. ECEEE Summer Study.
- Cabrera D., Bertholet J.-L., Lachal B., 2015. **Survey of usage behavior of refrigerators, light bulbs and stand-by power in households**, paper presented at the EEDAL Conference Lucerne, août 2015
- Yushchenko A., Patel M., 2016. **Contributing to a green energy economy? A macroeconomic analysis of an energy efficiency program operated by a Swiss utility**. Applied Energy.
- Bertholet, J.-L., Cabrera, D., Lachal, B., 2016. **Energy Savings in Common Areas of Buildings**. IEPEC, Amsterdam 2016 (to be published)
- Cabrera D., Bertholet J.-L., Lachal B., 2016. **When can we trust ex-ante energy savings estimates?** IEPEC, Amsterdam 2016 (to be published).
- Quiquerez L. 2017. **Analyse comparative des consommations de chaleur pour la production d'eau chaude sanitaire estimées à partir de relevés mensuels: Etude sur un échantillon de bâtiments résidentiels collectifs alimentés par un réseau de chaleur à Genève**.
- **Fiche d'information** : Facteurs d'émission de CO2 pour l'établissement de rapports par les cantons, Carla Gross, 15.02.2018, OFEV.



## 8 Annexes

### 8.1 Les programmes des SIG

Plusieurs programmes des SIG sont impliqués dans nos analyses. Les deux figures suivantes donnent un aperçu de ceux-ci par rapport à la cible visée et le chronogramme d'implémentation. Les sections suivantes décrivent sommairement chacun de ces programmes.

Figure A.1 : Les différents programmes considérés dans la présente étude

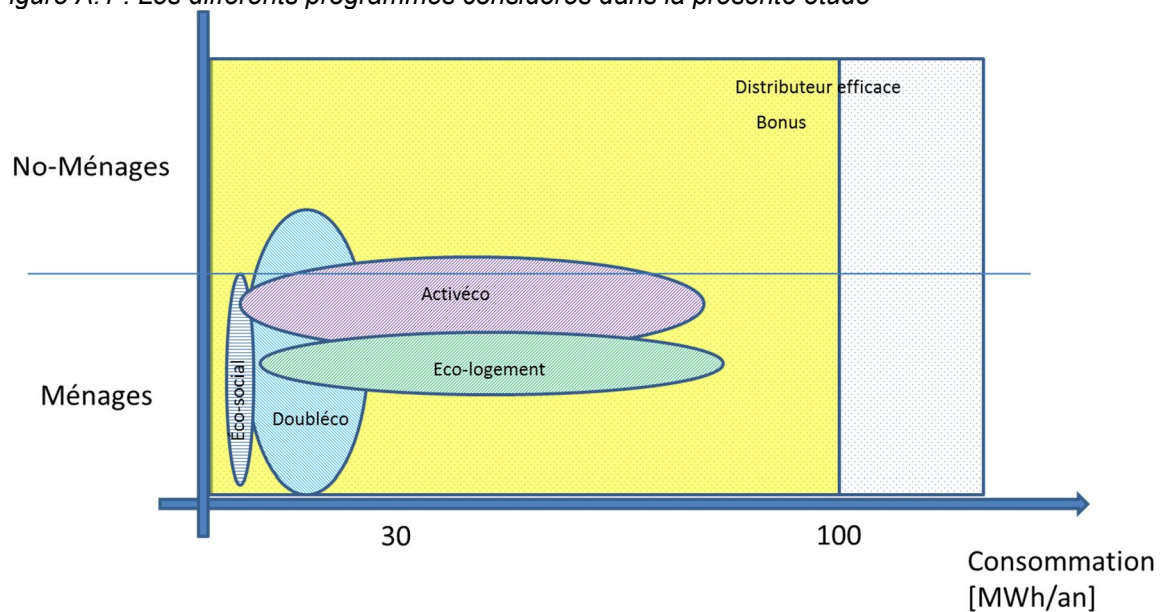
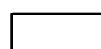


Figure A.2 : Chronogramme d'implémentation des programmes

Programme / année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
éco-social								
Doubléco								
Bonus								
Activéco								
Distributeur efficace								
Eco-logement								
Chaleur renouvelable								
kitéco21								



Actif



Pas actif





### 8.1.1 Écosocial

#### Description du programme

Le programme Écosocial des SIG-éco21 s'adresse principalement aux ménages modestes et bénéficie d'une étroite collaboration avec les communes genevoises. Le programme a démarré à fin 2009 et est toujours en cours.

Les actions mises en place consistent à réduire la consommation énergétique (principalement électrique mais aussi, depuis 2014, thermique) grâce à l'implantation de technologies efficaces et le développement de comportements rationnels de la part des habitants. Ceci est principalement réalisé à travers des conseils, de la rénovation de l'éclairage, du froid alimentaire, et de la réduction de la consommation en stand-by et de l'eau chaude sanitaire.

Le programme recrute des personnes en recherche de travail pour les former en tant que conseillers énergie qui seront appelés par la suite « ambassadeurs ». Les ambassadeurs sont formés pendant quelques jours sur différents aspects liés à la consommation d'énergie (en particulier l'électricité) dans les ménages (Fig. A3).

*Figure A.3: Formation des ambassadeurs*



Une fois formés, les ambassadeurs prennent rendez-vous avec les ménages ciblés par une campagne donnée et vont ensuite visiter ceux qui ont accepté de participer.

Pendant la visite réalisée par les ambassadeurs dans les ménages, pratiquement toutes les ampoules incandescentes et halogènes sont remplacées par des ampoules CFL (compactes fluorescentes) et LED (Fig. A.4). Les ménages reçoivent un bon cadeau pour chaque frigo/congélateur de plus de deux ans pour les remplacer par des nouveaux de type A++/A+++. Les ambassadeurs installent des multiprises avec interrupteur déporté pour mieux gérer le standby, distribuent des bouilloires électriques pour permettre aux habitants de mieux gérer la consommation d'énergie pour bouillir l'eau, installent des réducteurs de débit et remplacent les pommeaux de douche pour réduire la consommation d'eau chaude sanitaire. Pendant la visite, les ambassadeurs identifient des sources potentielles de gaspillage d'énergie et prodiguent des conseils aux habitants pour le diminuer.



Figure A.4 : Remplacement de l'éclairage (incandescent et halogène) par des CFL ou LED réalisé par les ambassadeurs du programme Écosocial

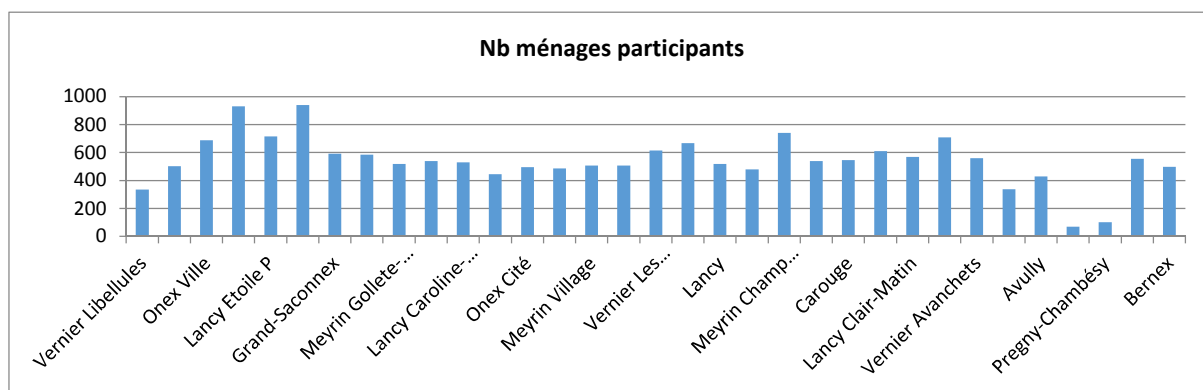


Entre 2009 et 2018, 196'800 ampoules de type incandescent et halogène et 3'970 lampadaires avec liseuse (avec ampoules halogènes) ont été remplacées par de l'éclairage plus efficient (lampes compactes fluorescentes ou LED). La puissance totale des ampoules enlevées représente 9.3 MW tandis que celle des ampoules de remplacement est de 1.8 MW, c'est-à-dire une réduction de 80%. De plus, 4'200 frigos/congérateurs ont été remplacés par des modèles efficients (A++ et A+++), 19'900 multiprises déportées (permettant de mieux gérer le standby) ont été installées et 7'730 bouilloires ont été offertes aux participants.

Concernant les actions destinées à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, plus de 5 km de joints d'étanchéité ont été installés autour des cadres de fenêtres présentant des infiltrations d'air, 21'590 brise-jets de robinet ont été installés sur les robinets des salles de bain et cuisines et 8'500 pommeaux de douche ont été remplacés. La réduction des émissions de CO<sub>2</sub> est estimée à près de 19'000 tonnes (sur une durée de vie de 10 ans). Notons cependant que cette estimation est purement ex-ante.

La Figure A.5 présente le nombre des participants pour chacune des trente-trois opérations réalisées entre 2009 et fin 2018. Au total, près de 17'800 ménages ont participé aux opérations Écosocial.

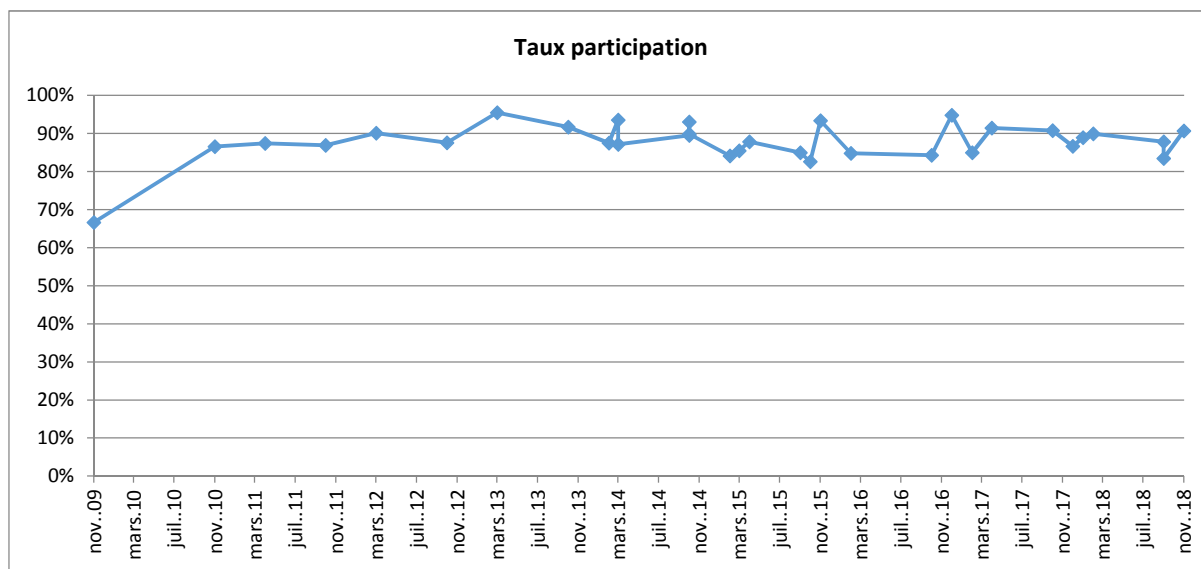
Figure A.5 : Nombre de ménages participant aux trente-trois opérations Écosocial entre 2009 et 2018.



Le nombre de ménages participant aux opérations est en soi une réussite car il représente un taux de participation élevé de 88% en moyenne. La figure A.6 montre l'évolution du taux de participation. Seule la première opération présente un taux inférieur à 70%. Toutes les autres ont eu un taux de participation supérieur à 80% et dans quelques cas supérieur à 90%.



Figure A.6 : Taux de participation pour les trente-trois opérations Écosocial réalisées entre 2009 et 2018.



Dix communes ont collaboré étroitement avec éco21 pour la mise en place des opérations. Vernier depuis 2009, Onex, Meyrin, Lancy, Carouge et Grand-Saconnex depuis 2011 et, à partir de 2018, Avully, Pregny-Chambésy, Bernex et la ville de Genève. L'apport financier des communes a été proche de 25%. Cet apport est certes important, mais il faut également mentionner leur forte implication dans la démarche (communication, prise de contact avec les ménages, mise à la disposition de locaux pour la gestion et le stockage des matériaux, etc.). Leur participation joue donc un rôle important pour la réussite du programme – le taux de participation en est peut-être un bon indicateur.

### Les économies générées par Écosocial

Les économies d'énergie sont évaluées à partir d'un ensemble des méthodes ex-ante et ex-post.

Quelques opérations ont bénéficié d'une campagne des mesures de courte durée (deux à trois semaines) avant et après l'opération (donc ex-post). Celles-ci ont fourni des données permettant d'améliorer les méthodes ex-ante pour estimer les économies générées par les opérations qui n'ont pas bénéficié d'une campagne de mesures.

Le programme Écosocial a démarré à la fin 2009 avec une opération générant 0.12 GWh/an d'économies. Il s'agit de la première action d'envergure (> 100 MWh/an) menée par le programme éco21. L'année suivante - 2010 - une deuxième opération permet de générer près de 0.2 GWh/an, c'est-à-dire >50% de plus par rapport à celle de l'année précédente. A partir de 2011, deux opérations par année sont mises en place. Les deux opérations de 2011 permettent de déclencher 0.69 GWh/an, c'est-à-dire près de 3 fois et demi plus que l'année précédente. Les années 2012 et 2013 comptent aussi avec deux opérations annuelles mais les résultats se dégradent : 0.59 en 2012 et encore moins - 0.4 GWh/an - en 2013. Une cible de taille plus petite pour les deux opérations de 2013 en est la cause principale. Cependant, les résultats plus faibles de ces deux années ne posent pas de problème car Écosocial a permis d'économiser avec les huit opérations menées jusqu'à fin 2013 près de 2 GWh/an. A partir de 2014, la barre est levée encore plus haut. Une convention cadre en faveur des économies d'énergie est signée entre les SIG et six communes genevoises et six opérations par année, 3 fois plus que précédemment, sont réalisées. En 2014, 1.03 GWh/an sont déclenchés. De même, l'année 2015 se caractérise par un nombre important de ménages participant au programme - pratiquement 3300 - qui permettent de déclencher 1.06 GWh/an supplémentaires d'économies.



La consommation annuelle moyenne d'électricité des ménages qui ont participé aux opérations Écosocial se trouve entre 2300 et 2400 kWh, valeur un peu plus faible que la moyenne des ménages genevois, qui se trouve près de 3000 kWh/an. Le volume d'économies par ménage, pour l'année suivant l'opération, est évalué à près de 350 kWh/an, ce qui représente environ 15% de la consommation (avant l'opération). La consommation annuelle pour l'ensemble des ménages dans la cible des opérations réalisées par Écosocial est calculée à près de 47.4 GWh/an. Celles des ménages qui ont participé aux opérations est calculée à près de 41.5 GWh/an dans la situation avant opération et estimée à 35.6 GWh/an après l'opération.

### Document destiné aux ambassadeurs pour les relevés des ampoules et des écogestes

Ampoules retirées (qui étaient installées)	Ampoules installées																																																																														
<table><tr><td><input type="text"/></td><td>x 25W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 40W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 60W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 75W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 100W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 20W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 35W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 50W</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Lampadaire</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 300W</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Autres ampoules retirées</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x <input type="text"/> W</td><td><input type="text"/> x <input type="text"/> W</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td colspan="2">total</td></tr></table>	<input type="text"/>	x 25W		<input type="text"/>	x 40W		<input type="text"/>	x 60W		<input type="text"/>	x 75W		<input type="text"/>	x 100W		<input type="text"/>	x 20W		<input type="text"/>	x 35W		<input type="text"/>	x 50W		Lampadaire			<input type="text"/>	x 300W		Autres ampoules retirées			<input type="text"/>	x <input type="text"/> W	<input type="text"/> x <input type="text"/> W	<input type="text"/>	total		<table><tr><td colspan="3">Fluo-compact</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 11W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 13W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 20W</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">LED</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 4W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 5W</td><td></td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 6W</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Lampadaire</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x 45W</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">numéro du lampadaire</td></tr><tr><td colspan="3">ATTENTION, ne pas cacher le code barre ci-dessus!</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td colspan="2">total</td></tr></table>	Fluo-compact			<input type="text"/>	x 11W		<input type="text"/>	x 13W		<input type="text"/>	x 20W		LED			<input type="text"/>	x 4W		<input type="text"/>	x 5W		<input type="text"/>	x 6W		Lampadaire			<input type="text"/>	x 45W		numéro du lampadaire			ATTENTION, ne pas cacher le code barre ci-dessus!			<input type="text"/>	total	
<input type="text"/>	x 25W																																																																														
<input type="text"/>	x 40W																																																																														
<input type="text"/>	x 60W																																																																														
<input type="text"/>	x 75W																																																																														
<input type="text"/>	x 100W																																																																														
<input type="text"/>	x 20W																																																																														
<input type="text"/>	x 35W																																																																														
<input type="text"/>	x 50W																																																																														
Lampadaire																																																																															
<input type="text"/>	x 300W																																																																														
Autres ampoules retirées																																																																															
<input type="text"/>	x <input type="text"/> W	<input type="text"/> x <input type="text"/> W																																																																													
<input type="text"/>	total																																																																														
Fluo-compact																																																																															
<input type="text"/>	x 11W																																																																														
<input type="text"/>	x 13W																																																																														
<input type="text"/>	x 20W																																																																														
LED																																																																															
<input type="text"/>	x 4W																																																																														
<input type="text"/>	x 5W																																																																														
<input type="text"/>	x 6W																																																																														
Lampadaire																																																																															
<input type="text"/>	x 45W																																																																														
numéro du lampadaire																																																																															
ATTENTION, ne pas cacher le code barre ci-dessus!																																																																															
<input type="text"/>	total																																																																														
<table><tr><td colspan="2">Froid</td></tr><tr><td colspan="2">réfrigérateur (± congélateur intégré) (nombre, 0 si aucun)</td></tr><tr><td>&lt; 2</td><td></td></tr><tr><td>2-10</td><td></td></tr><tr><td>&gt; 10</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">congélateur (nombre, 0 si aucun)</td></tr><tr><td>&lt; 2</td><td></td></tr><tr><td>2-10</td><td></td></tr><tr><td>&gt; 10</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">chèques froid remis (nombre, 0 si aucun)</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">nom superviseur OK si &gt; 1</td></tr></table>	Froid		réfrigérateur (± congélateur intégré) (nombre, 0 si aucun)		< 2		2-10		> 10		congélateur (nombre, 0 si aucun)		< 2		2-10		> 10		chèques froid remis (nombre, 0 si aucun)		<input type="text"/>		nom superviseur OK si > 1		<table><tr><td colspan="2">Cuisine</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>gaz </td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>électrique </td></tr><tr><td colspan="2">1 bouilloire remise ?</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>oui <input type="text"/> non </td></tr><tr><td colspan="2">Joints installés</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>oui <input type="text"/> non </td></tr><tr><td colspan="2">Multiprises installées</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x multiprise </td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x interrupteur déporté </td></tr><tr><td colspan="2">ne PAS compter les multiprise SANS interrupteur !</td></tr><tr><td colspan="2">Economiseurs d'eau</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x sur robinet </td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>x sur douche </td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td>nb habitants </td></tr></table>	Cuisine		<input type="text"/>	gaz	<input type="text"/>	électrique	1 bouilloire remise ?		<input type="text"/>	oui <input type="text"/> non	Joints installés		<input type="text"/>	oui <input type="text"/> non	Multiprises installées		<input type="text"/>	x multiprise	<input type="text"/>	x interrupteur déporté	ne PAS compter les multiprise SANS interrupteur !		Economiseurs d'eau		<input type="text"/>	x sur robinet	<input type="text"/>	x sur douche	<input type="text"/>	nb habitants																								
Froid																																																																															
réfrigérateur (± congélateur intégré) (nombre, 0 si aucun)																																																																															
< 2																																																																															
2-10																																																																															
> 10																																																																															
congélateur (nombre, 0 si aucun)																																																																															
< 2																																																																															
2-10																																																																															
> 10																																																																															
chèques froid remis (nombre, 0 si aucun)																																																																															
<input type="text"/>																																																																															
nom superviseur OK si > 1																																																																															
Cuisine																																																																															
<input type="text"/>	gaz																																																																														
<input type="text"/>	électrique																																																																														
1 bouilloire remise ?																																																																															
<input type="text"/>	oui <input type="text"/> non																																																																														
Joints installés																																																																															
<input type="text"/>	oui <input type="text"/> non																																																																														
Multiprises installées																																																																															
<input type="text"/>	x multiprise																																																																														
<input type="text"/>	x interrupteur déporté																																																																														
ne PAS compter les multiprise SANS interrupteur !																																																																															
Economiseurs d'eau																																																																															
<input type="text"/>	x sur robinet																																																																														
<input type="text"/>	x sur douche																																																																														
<input type="text"/>	nb habitants																																																																														



### 8.1.2 DoublÉco

Le programme DoublÉco s'est adressé aux petits consommateurs (< 30'000 kWh/an), c'est-à-dire les ménages mais aussi des petites entreprises dont la consommation annuelle d'électricité ne dépasse pas cette limite. Les inscriptions au programme ont démarré en novembre 2010 et se sont arrêtées en juin 2012. A cette date, plus de 50'000 participants s'étaient inscrits dont environ 90% de ménages.

Au moment de l'inscription, les ménages (ou entreprises) s'engageaient à essayer de limiter leur consommation électrique : si d'une année à l'autre celle-ci avait baissé, ils recevaient une récompense sous forme d'un rabais sur leur facture électrique. Aucune contrainte imposée. Il est évident qu'une baisse de consommation interannuelle ne signifie pas nécessairement que le ménage ait réalisé des économies. Cependant, la nécessité d'établir des règles simples et claires avec les participants a conduit à cette pratique.

L'incitation financière se trouvait à hauteur du prix de l'électricité payé par le participant, soit entre 20 et 25 cts par kWh selon la couleur tarifaire choisie par le client. La facture électrique d'un participant était donc réduite de la diminution de la consommation d'une part, et de l'incitation payée par le programme d'autre part (d'où le nom **DoublÉco**).

Les participants ont reçu régulièrement, à travers des newsletters, des informations et conseils pour réduire leur consommation. Un call center a été mis en place pour répondre aux questions des participants et les conseiller. En coordination avec les communes genevoises, des présentations et stands ont été organisés pour communiquer avec le public et donner des conseils en matière d'énergie.

Le programme DoublÉco a bénéficié d'une campagne publicitaire intense. Plusieurs rues furent couvertes des traces de pieds des « énergivores » (Fig. A.7) et on pouvait voir des publicités dans les journaux, dans les transports publics et dans les salles de cinéma, ainsi que sur « youtube » (voir Fig. A.8).

Lors de l'inscription, plusieurs ménages ont reçu un kit contenant de l'éclairage efficient. Par ailleurs, quelques ménages ont reçu des bons de rabais pour l'achat d'un réfrigérateur efficient en remplacement de l'existant.

Le nombre d'inscrits à DoublÉco constitue en soi une réussite remarquable, due certainement en grande partie à la campagne publicitaire réalisée par éco21 sur les énergivores et, d'autre part, aux multiples autres canaux de recrutement utilisés : envoi de carte-réponse à tous les éligibles (plus de 200'000) ; appels téléphoniques ; site web et les différentes opérations ponctuelles réalisées pour recruter des participants.





Figure A.7 : Campagne publicitaire « les énergivores nous ont envahis » de DoublÉco dans les rues de Genève (photos éco21)



Figure A.8. : Campagnes publicitaires DoublÉco dans les magazines, le cinéma, etc... (photos éco21).





### 8.1.3 Bonus

Le recrutement du programme DoublÉco (voir section précédente) s'est arrêté en juin 2012 pour laisser la place à un système de bonus incitatif touchant l'ensemble des clients au bénéfice d'un approvisionnement de base. Ce programme est toujours d'actualité.

Cette incitation permet aux clients de bénéficier d'un tarif de l'énergie électrique réduit, dès que leur consommation diminue d'au moins 4% par rapport à l'année précédente. L'incitation correspondant à une baisse de 10%, par rapport au tarif standard (tarif bleu), s'applique sur la seule composante énergie du tarif d'électricité. A partir de 2017, l'entreprise renforcera son incitation en appliquant une baisse de 20% sur cette composante, dès que le seuil de diminution de la consommation annuelle d'électricité dépasse 8%.

Afin de bénéficier de ce bonus, les clients doivent disposer d'un historique de consommation de deux années. La baisse de leur consommation observée entre ces deux périodes, doit dépasser le seuil minimal évoqué ci-dessus, afin d'atténuer les effets d'aubaine ou ceux liés aux aléas.

A Genève, les volumes de consommation concernés par ce bonus incitatif représentent environ un tiers de la consommation globale du canton (2.8TWh en 2015), soit l'ensemble des volumes des clients en approvisionnement de base, c'est-à-dire ceux n'ayant pas une consommation supérieure à 100'000 kWh ou n'ayant pas exercé leur éligibilité vers une offre de marché. Ces volumes regroupent les ménages, ainsi que les entreprises de petite taille.

### 8.1.4 ActivÉco

Le programme ActivÉco a démarré en 2014 et doit permettre d'ancrer le programme bonus (voir section précédente) auprès des clients.

Le programme est toujours d'actualité. Il incite les ménages à économiser leur consommation électrique à travers :

- Des outils en ligne simples pour suivre les consommations et situer le ménage par rapport à d'autres ménages.
- Un moyen simple et rapide d'effectuer les relevés de compteurs en ligne, ce qui permet aux clients d'être facturés au plus près des consommations.
- Des conseils pour moins consommer, que ce soit en matière d'éclairage, de multimédia, de cuisine, de chauffage...

A fin 2015, plus de 20'000 clients s'étaient inscrits à ce programme.



### 8.1.5 Distributeur efficace

Ce programme consiste à promouvoir la vente des ampoules et lampes efficaces, en particulier celles de la technologie LED, à travers les points de vente habituels (supermarchés, magasins d'éclairage, etc.). Il a démarré en 2014 et est toujours d'actualité.

Le programme a démarré avec deux promotions importantes en 2014. On demandait aux clients de rapporter des ampoules inefficaces en échange d'une ampoule LED offerte gratuitement et d'un rabais de 50% sur le reste des ampoules LED achetées. L'échange des ampoules LED garantit qu'un certain nombre d'ampoules sont vraiment retirées des ménages et ne seront plus réutilisées.

La Migros a été la première chaîne de supermarchés à participer, en partenariat avec éco21, à ce programme. A fin 2016, toutes les actions de ce programme n'ont été réalisées qu'avec la Migros.

En dehors de ces interventions ponctuelles, des vendeurs de la Migros ont été formés par éco21 et renseignent les clients le reste de l'année sur les avantages des ampoules LED.

Figure A.9 : Annonces pour "Distributeur efficace"

MIGROS MAGAZINE N° 43, 20 OCTOBRE 2014 VOTRE RÉGION | MIGROS GENEVE | 73

## Toute la lumière sur le LED

Samedi 25 octobre, les Services industriels de Genève et Migros s'associent pour célébrer l'Energyday et promouvoir ainsi un éclairage durable.

Depuis 2006, l'Agence Energie Appareils électriques et le programme Suisse Energie de l'Office fédéral de l'énergie organisent l'Energyday le dernier samedi avant le passage à l'heure d'hiver soit, cette année, le 25 octobre. L'objectif visé est la réduction de la consommation d'électricité dans les ménages privés. «Consommation minimale, performances optimales», tel est le slogan adopté en 2014.

Aider les Genevois à consommer moins d'électricité, c'est également le but des Services industriels de Genève (SIG), notamment au travers de l'offre gratuite de services en ligne Activeco habitat (lire adresse ci-dessous), qui dispense tous les conseils utiles pour ce faire.

**Un engagement dans le cadre de Génération M**

Migros, dans le cadre de sa campagne Génération M, s'engage à ce qu'au moins un tiers de son assortiment d'appareils électriques présente la plus grande efficacité énergétique. L'entreprise a ainsi enrichi son assortiment d'ampoules LED, plus efficaces sur le plan énergétique.

Samedi 25 octobre, SIG et Migros Genève invitent les consommateurs à faire un geste pour réduire leur consommation d'électricité. En ramenant leurs ampoules à incandescence ou halogènes, ils recevront une ampoule LED gratuite et un bon de rabais de 50% à l'achat d'une autre ampoule LED. Les magasins



L'ampoule LED permet d'économiser jusqu'à 80% d'énergie.

### 8.1.6 Eco-logement

Le programme éco-logement reprend les principes de la démarche Écosocial mais envisage de s'adresser à l'ensemble des ménages genevois. La mise en place des campagnes de ce programme passe par l'accord et la participation des régies immobilières. Ce programme a démarré en 2015 avec trois projets pilotes.

Lors de campagnes qui durent quelques semaines, les locataires sont sensibilisés aux économies d'énergies grâce au relais in situ des concierges d'immeubles ou des éco-ambassadeurs. Un coffret comprenant du matériel d'optimisation de la consommation électrique et thermique (ECS) ainsi que des bons de réduction pour de l'électroménager efficient est remis gratuitement aux locataires intéressés. Ils sont fortement incités à l'installer. S'ils le souhaitent, une installation du matériel contenu dans le coffret peut être faite par un professionnel moyennant une participation aux frais.





### 8.1.7 Chaleur renouvelable

Le programme « chaleur renouvelable » de SIG-éco21 soutient les solutions de chauffage renouvelable de type pompes à chaleur et solaire thermique en remplacement des chauffages électriques et des chaudières traditionnelles alimentées par des énergies fossiles (Figure A.10).

Le programme offre aux propriétaires de maisons individuelles :

- Une contribution financière calculée en fonction de la réduction de consommation électrique ou des réductions des émissions de CO<sub>2</sub>. Celle-ci correspondant à environ 10% de l'investissement.
- L'expertise technique de professionnels formés et agréés dans le cadre du Programme Chauffagistes SIG, en partenariat avec l'Association genevoise des entreprises de Chauffage et Ventilation

Figure A.10 : Solutions proposées par le programme chaleur renouvelable

**Chaleur renouvelable**

Choisissez un chauffage respectueux de l'environnement et recevez une prime!

LES ÉNERGIES 

**Deux solutions de chaleur renouvelable:**

Choisir l'une de ces installations, c'est réduire vos émissions de CO<sub>2</sub>.

<b>Pompe à chaleur air/eau ou sol/eau</b>	<b>Panneaux solaires thermiques</b>
	
Chaleur issue du sol ou de l'air.	Chaleur issue des rayonnements solaires.

Les économies par ménage sont conséquentes mais à fin 2015, seul 21 projets ont participé à ce programme.



## 8.2 Le questionnaire

LimeSurvey Central UniGE - Evaluation des programmes d'efficience é... <https://formulaire.unige.ch/outils/limesurvey2/index.php/admin/printable...>

### Evaluation des programmes d'efficience énergétique auprès des ménages



Madame, Monsieur,

Vous avez peut-être reçu il y a quelques années la visite d'un « ambassadeur énergie » mandaté par les Services industriels de Genève (SIG) et les autorités communales pour vous conseiller sur votre consommation énergétique.

Dans le cadre de la transition énergétique adoptée par la Suisse à l'horizon 2050, les Services industriels de Genève (SIG) ont lancé en 2007 le programme «éco21 ». Plusieurs opérations ont été menées dans ce contexte pour fournir aux ménages du canton des outils pour baisser leur consommation énergétique.

Quelques années après, l'**Université de Genève** s'adresse à vous pour connaître certains éléments liés à votre consommation énergétique, et pour évaluer les effets de certains programmes : les visites « Eco-sociales », ainsi que les opérations « Double-éco » et « Activéco habitat ».

L'Université de Genève et l'Institut des Sciences de l'Environnement vous seraient extrêmement reconnaissants de remplir le questionnaire suivant (maximum 15 minutes).

En répondant à ce questionnaire vous pourrez, si vous le désirez, participer à un concours qui vous permettra peut-être de **gagner un bon de 400 CHF dans le magasin MANOR.**

Toutes les données recueillies à travers ce questionnaire seront anonymisées et stockées sur un serveur privé de l'Université.

Vous pouvez sur le menu déroulant en haut à droite choisir de remplir le questionnaire en **français ou en anglais.**

Nous vous remercions de votre aide si importante et vous adressons, Madame, Monsieur, nos meilleures salutations.

Il y a 50 questions dans ce questionnaire

#### Général



Vous pouvez sur le menu déroulant en haut à droite choisir de remplir le questionnaire **en français, en espagnol ou en anglais.**

Ces questions portent sur votre consommation énergétique.



**[[**  
**Quelles sortes d'ampoules utilisez-vous principalement ?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :



☐ Fluo Compacte



☐ Spot  
halogène



☐ Halogène  
classique



☐ LED



☐ Incandescence

☐ Je ne sais pas

**[[**  
**Vous avez réglé votre réfrigérateur à une température de .....degrés celsius?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

☐ moins de 0



- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ plus de 6
- ☐ Je ne sais pas



**[ ] Vous avez réglé votre congélateur à une température de ..... degrés celsius? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ de moins de -25 degrés
- ☐ entre -25 et -20 degrés
- ☐ entre -21 et -18 degrés
- ☐ entre -19 et -16 degrés
- ☐ entre -17 et -14 degrés
- ☐ de plus de -14 degrés
- ☐ Je ne peux pas régler la température de mon congélateur
- ☐ Je ne sais pas

**[ ]**

**A quelle fréquence dégivrez-vous votre réfrigérateur et votre congélateur ?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Jamais
- ☐ Tous les 2 ou 3 ans
- ☐ Une fois par année
- ☐ Entre 1 et 3 fois par année
- ☐ Plus que 3 fois par année
- ☐ Je ne sais pas



☐ Autre

[ ]

### Quelle est la classe de votre....?

\*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	Entre A+ et A+++	A	Au-dessus de A	Je ne sais pas
réfrigérateur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
congélateur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



[ ]

### Utilisez-vous une bouilloire électrique ?

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ J'utilise une bouilloire, mais non-électrique
- ☐ Non je n'utilise pas de bouilloire
- ☐ Je ne sais pas



[ ]

### Utilisez-vous un ou plusieurs multiprises avec interrupteurs?

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas



[ ]

**Utilisez-vous un ou plusieurs pommeaux de douche efficaces avec réducteur de débit?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas



[ ]

**Utilisez-vous un ou plusieurs réducteurs de débit d'eau sur vos robinets?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas



**[ ]Avez-vous participé à un des programmes des Services Industriels Genevois (SIG) ci-**



**dessous?**

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- ☐ Visites éco-sociales (visite de votre logement par un(e) conseiller(e) en énergie; sensibilisation à une consommation durable; installation de matériel écologique (ampoules, frigo ou bouilloire électrique)
- ☐ Double-éco (Rabais sur la facture électrique suite à une baisse de la consommation électrique d'une année à l'autre)
- ☐ Activéco habitat (Suivi de la consommation d'électricité en relevant mensuellement son compteur; comparaison avec d'autres foyers genevois; baisse de la facture (10%) suite à une baisse de la consommation (4%))



## Actions Eco-sociales

Ces questions concernent la visite éco-sociale que vous avez reçue il y a quelques années.



**[ ] Depuis la visite éco-sociale, vous avez constaté que votre facture d'électricité est..... ? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ en hausse
- ☐ en baisse
- ☐ égale
- ☐ Je ne sais pas

**[ ]**

**Avez-vous consulté le rapport que vous avez reçu après la visite éco-sociale?**

**\***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ oui
- ☐ non
- ☐ Je n'ai plus ce rapport
- ☐ Je ne me souviens plus de ce rapport

Ampoules retirées (qui étaient installées)	Ampoules installées
<input type="checkbox"/> x 25W	<input type="checkbox"/> Fluo-compact x 11W
<input type="checkbox"/> x 40W	<input type="checkbox"/> x 13W
<input type="checkbox"/> x 60W	<input type="checkbox"/> x 20W
<input type="checkbox"/> x 75W	<input type="checkbox"/> LED x 4W
<input type="checkbox"/> x 100W	<input type="checkbox"/> x 5W
<input type="checkbox"/> x 20W	<input type="checkbox"/> x 6W
<input type="checkbox"/> x 35W	<input type="checkbox"/> Lampadaire x 45W
<input type="checkbox"/> x 50W	
Lampadaire x 300W	
Autres ampoules retirées	
<input type="checkbox"/> x W	
<input type="checkbox"/> x W	

numéro du lampadaire  
ATTENTION, ne pas cacher le code barre ci-dessus!

non installée : max. 2 pièces

**[ ] Avez-vous parlé de cette visite éco-sociale à ..... ? \***

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- ☐ votre famille





- ☐ vos amis
- ☐ vos collègues
- ☐ vos voisins
- ☐ Je n'ai pas parlé de cette visite

☐ Autre:

**[]Évaluez par ordre d'importance les bénéfices liés à cette visite éco-sociale ?**

Vos réponses doivent être différentes, et vous devez les classer dans l'ordre.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 4

Financier
Ecologique
Energétique
Confort

**[]Après la visite éco-sociale, vous êtes-vous engagé à payer vos factures dans le cadre de l'offre écologique de Vitale Vert proposée par SIG?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas



**[]Avez-vous changé des ampoules depuis la visite éco-sociale ? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui toutes
- ☐ Oui certaines seulement
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas



**[]**  
**Quelles sortes d'ampoules avez-vous principalement achetées ?**

\*

**Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :**

La réponse était 'Oui certaines seulement' ou 'Oui toutes' à la question '16 [E2]' (Avez-vous changé des ampoules depuis la visite éco-sociale ?)

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :



☐ Fluo Compacte



☐ Spot  
halogène



☐ Halogène  
classique



☐ LED



☐ Incandescence

☐ Je ne sais pas

**[]**

**Avez-vous augmenté le nombre de vos sources de lumière (lampes, plafonniers ou ampoules) depuis la visite éco-sociale ?**

\*



Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

[ ]

**Lors de la visite éco-sociale, avez-vous reçu un chèque pour remplacer votre vieux réfrigérateur ?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

**[ ] Avez-vous utilisé votre chèque pour l'achat d'un nouveau réfrigérateur? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '19 [F1]' ( Lors de la visite éco-sociale, avez-vous reçu un chèque pour remplacer votre vieux réfrigérateur ? )

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

**[ ] Pour quel motif n'avez-vous pas acquis un nouveau réfrigérateur ? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Non' à la question '20 [F2]' (Avez-vous utilisé votre chèque pour l'achat d'un nouveau réfrigérateur?)

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Le chèque n'était pas suffisant
- ☐ Je suis satisfait de mon réfrigérateur actuel
- ☐ J'ai oublié que j'avais un chèque pour cela
- ☐ Le délai était trop court
- ☐ Le fournisseur ne me convenait pas
- ☐ Autre

**[ ] Avez-vous acquis un nouveau réfrigérateur depuis la visite éco-sociale? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Non' ou 'Je ne sais pas' à la question '19 [F1]' ( Lors de la visite éco-sociale, avez-vous reçu un chèque pour remplacer votre vieux réfrigérateur ? )

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui



- ☐ Non  
☐ Je ne sais pas

**[]Quelle est la classe de votre nouveau réfrigérateur? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '22 [F3]' (Avez-vous acquis un nouveau réfrigérateur depuis la visite éco-sociale?)

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Entre A+ et A+++  
☐ A  
☐ Au-dessus de A  
☐ Je ne sais pas  
☐ Autre

**[]Dégivrez-vous plus fréquemment votre frigo depuis la visite éco-sociale? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui  
☐ Non  
☐ Je ne sais pas

**[]**

**Avez-vous reçu un nouveau pommeau de douche lors de la visite éco-sociale ?**

**\***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui  
☐ Non  
☐ Je ne sais pas



**[]Utilisez-vous toujours le pommeau de douche que vous avez reçu? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '25 [H1]' ( Avez-vous reçu un nouveau pommeau de douche lors de la visite éco-sociale ? )

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :



- ☐ Oui
- ☐ Non je l'ai remplacé par l'ancien
- ☐ Non Je l'ai remplacé par un nouveau
- ☐ Je ne sais pas

[ ]

**Vous a-t-on installé un réducteur de débit d'eau lors de la visite éco-sociale?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas



**[ ]Utilisez-vous toujours ce réducteur de débit d'eau? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '27 [H3]' ( Vous a-t-on installé un réducteur de débit d'eau lors de la visite éco-sociale? )

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non je l'ai retiré
- ☐ Non je l'ai remplacé par un nouveau
- ☐ Je ne sais pas

**[ ]Utilisez-vous plus souvent votre bouilloire électrique depuis la visite éco-sociale? \***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'J'utilise une bouilloire, mais non-électrique' ou 'Oui' à la question '6 [G1]' ( Utilisez-vous une bouilloire électrique ? )

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

**[ ]Avez-vous installé plus de multiprises avec interrupteurs depuis la visite éco-sociale?**

\*



**Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :**

La réponse était 'Oui' à la question '7 [G3]' ( Utilisez-vous un ou plusieurs multiprises avec interrupteurs? )

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

**[ ] Pouvez-vous citer des « eco-gestes » qui vous ont été recommandés par l'ambassadeur lors de la visite éco-sociale ?**

Veuillez écrire votre réponse ici :

**[ ] Pouvez-vous citer des actions que vous avez réalisées depuis la visite éco-sociale pour réduire votre Consommation électrique ?**

Veuillez écrire votre réponse ici :

**[ ] Quel est votre degré de satisfaction associée à la visite éco-sociale ? \***

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Très satisfait        | Satisfait             | Peu satisfait         | Pas du tout satisfait | Je ne sais pas        |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |



## Activéco habitat

Ces questions concernent votre participation au programme 'Activéco habitat'.



**[] Suite à votre participation au programme "Activéco habitat", vous avez constaté que votre facture d'électricité est..... ? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ en hausse
- ☐ en baisse
- ☐ égale
- ☐ Je ne sais pas

**[] Avez-vous parlé du programme "Activéco habitat" à ..... ? \***

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- ☐ votre famille
- ☐ vos amis
- ☐ vos collègues
- ☐ vos voisins
- ☐ Je n'ai pas parlé du programme "Activéco habitat"
- ☐ Autre:

**[] Évaluez par ordre d'importance les bénéfices liés au programme "Activéco habitat" ?**

Vos réponses doivent être différentes, et vous devez les classer dans l'ordre.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 4

Financier
Ecologique



Energétique

Confort

**[ ] Suite à votre participation au programme 'Activéco habitat', vous êtes-vous engagé à payer vos factures dans le cadre de l'offre écologique de Vitale Vert proposée par SIG?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas



**[ ] La possibilité de relever régulièrement votre compteur en ligne représente-t-il un outil efficace pour limiter votre consommation électrique ? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Tout à fait
- ☐ Plutôt oui
- ☐ Plutôt non
- ☐ Pas du tout
- ☐ Je sais pas

**[ ] Les conseils de SIG pour limiter votre consommation électrique (en matière d'éclairage, de multimédia, de cuisine, de chauffage, etc.) vous ont-ils aidé à baisser votre consommation ? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Tout à fait
- ☐ Plutôt oui
- ☐ Plutôt non
- ☐ Pas du tout
- ☐ Je ne sais pas





## Double-éco

Ces questions concernent votre participation au programme "Double-éco".



**[ ] Suite à votre participation au programme "Double-éco", vous avez constaté que votre facture d'électricité est..... ? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ en hausse
- ☐ en baisse
- ☐ égale
- ☐ Je ne sais pas

**[ ] Avez-vous parlé du programme 'Double-éco' à ..... ? \***

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- ☐ votre famille
- ☐ vos amis
- ☐ vos collègues
- ☐ vos voisins
- ☐ Je n'ai pas parlé du programme "Double-éco"
- ☐ Autre:

**[ ] Évaluez par ordre d'importance les bénéfices liés au programme 'Double-éco'**

Vos réponses doivent être différentes, et vous devez les classer dans l'ordre.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 4

Financier
Ecologique
Energétique
Confort



**[ ] Suite à votre participation au programme 'Double-éco', vous êtes-vous engagé à payer vos factures dans le cadre de l'offre écologique de Vitale Vert proposée par SIG?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas



## Structure de votre habitat et profil socioprofessionnel

Ces dernières questions portent sur la structure de votre habitat et sur votre statut socioprofessionnel.

[ ]

### Quelle est la taille de votre ménage?

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ 1 personne
- ☐ 2 personnes
- ☐ 3 personnes
- ☐ 4 personnes
- ☐ 5 personnes
- ☐ 6 personnes et plus

### [ ] Depuis combien de temps occupez-vous ce logement ? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ moins d'une année
- ☐ entre 1 et 2 ans
- ☐ entre 2 et 4 ans
- ☐ entre 4 et 6 ans
- ☐ entre 6 et 8 ans
- ☐ plus de 8 ans
- ☐ Je ne sais pas

### [ ] Le temps que vous passez dans votre logement durant ces cinq dernières années est .....? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ en hausse
- ☐ en baisse
- ☐ égal
- ☐ Je ne sais pas

[ ]

### Quel est votre âge?

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Moins de 20 ans
- ☐ 20 - 25 ans
- ☐ 26 - 35 ans
- ☐ 36 - 45 ans



- ☐ 46 - 55 ans
- ☐ 56 - 65 ans
- ☐ 66 - 75 ans
- ☐ 76 ans et plus

[ ]

**Quelle est la formation la plus avancée que vous ayez accomplie?**

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Ecole obligatoire
- ☐ Apprentissage
- ☐ Maturité gymnasiale
- ☐ Maturité professionnelle
- ☐ Formation professionnelle supérieure
- ☐ Formation dans une haute école (universitaire ou spécialisée)
- ☐ Autre

[ ]

**Quelle est votre position socioprofessionnelle?**

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Dirigeant-e
- ☐ Profession libérale
- ☐ Indépendant-e
- ☐ Profession intellectuelle et d'encadrement
- ☐ Profession intermédiaire
- ☐ Employé-e (non-manuel-le qualifié-e)
- ☐ Ouvrier-ère (manuel-le qualifié-e)
- ☐ Travailleur-euse non qualifié-e
- ☐ Apprenti-e
- ☐ Sans emploi
- ☐ En formation
- ☐ Retraité-e
- ☐ Invalide
- ☐ Mère / père au foyer
- ☐ Autre



## Tirage au sort

[]

**Acceptez-vous de participer au tirage qui vous permettra peut-être de gagner un bon de 400 CHF dans un magasin MANOR ?**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- ☐ Oui
- ☐ Non



LimeSurvey Central UniGE - Evaluation des programmes d'efficience é... <https://formulaire.unige.ch/outils/limesurvey2/index.php/admin/printable...>

Merci d'avoir pris le temps de remplir ce questionnaire!

Nous sommes à disposition pour des questions ou des compléments d'information à l'adresse: [eco21@unige.ch](mailto:eco21@unige.ch)

Nous vous remercions de votre aide si importante et vous adressons, Madame, Monsieur, nos meilleures salutations.



**UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE**

**INSTITUT DES SCIENCES  
DE L'ENVIRONNEMENT**

Envoyer votre questionnaire.  
Merci d'avoir complété ce questionnaire.