HAL open science

Nouvel Usage Des technologies pour la Gestion de l'Environnement (NUDGE)

Toho Hien

To cite this version:

Toho Hien. Nouvel Usage Des technologies pour la Gestion de l'Environnement (NUDGE). Economies et finances. 2018. hal-02787420

HAL Id: hal-02787420

https://hal.inrae.fr/hal-02787420v1

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mémoire de recherche

Pour l'obtention du diplôme de Master

« Economie du Développement Agricole, de l'Environnement et Alimentation »

Nouvel Usage Des technologies pour la Gestion de l'Environnement (NUDGE)

Par

Toho HIEN

-Structure d'accueil : **Montpellier SupAgro - UMR CEE-M**

-Avec le concours financier de : **LabEx CeMEB**

Sous la direction de :
Lisette IBANEZ, Directrice de recherche INRA
Sébastien ROUSSEL, Maître de Conférences, Université Paul Valéry Montpellier 3 (UPVM3)
Jean Charles LATOURTE, Doctorant

Présenté le 19/09/2018

Remerciements

Mes remerciements s'adressent tout d'abord à mon équipe d'encadrement : Lisette IBANEZ, Sébastien ROUSSEL et Jean Charles LATOURTE, qui n'ont ménagé aucun effort pour me guider dans la réalisation de ce travail. Leur patience, leur grande disponibilité, leur écoute et leurs riches conseils ont permis le bon déroulement de ce travail.

En second lieu, j'adresse mes vifs remerciements à toute l'équipe du Centre de Documentation P. Bartoli pour leur disponibilité, leurs conseils et surtout pour avoir accepté de participer au pré-test des questionnaires.

Je remercie Jean-Marc ROUSSELLE pour m'avoir initié au logiciel LimeSurvey, et aussi Aziz TRAORE et Magali AUBERT pour leurs multiples conseils.

Enfin, je traduis ma reconnaissance au groupe des stagiaires et des doctorants pour nos discussions bénéfiques à la réalisation de ce travail.

Avant-propos

Ce travail s'insère dans une thèse de doctorat en cours sur le thème : « Changement des Comportements pour Optimiser l'Impact Environnemental des Nouvelles Technologies : de l'Economie Comportementale vers la Mise en Place des Politiques de Communication ». L'objectif de cette thèse est d'appréhender les motivations pro-environnementales des individus, d'analyser les facteurs qui renforcent celles-ci, et de comprendre les raisons pour lesquelles il y a une résistance de la part des usagers à adopter des comportements plus respectueux de l'environnement et/ou de faire un meilleur usage des nouvelles technologies. En effet, malgré l'avènement des nouvelles technologies – avec pour objectif de réduire l'incidence des activités humaines sur l'environnement – les résultats poursuivis n'ont pas encore été atteints et cela nécessite une meilleure compréhension des comportements des individus. En plus des prédictions de la théorie néoclassique sur la rationalité des individus, cette thèse prend en compte les « erreurs régulières » ou les « déviations systématiques » qui sont observées dans les décisions des agents économiques. La particularité de cette recherche est qu'elle s'intéresse à la façon dont les agents économiques prennent leurs décisions dans la réalité, et non à la façon dont ils devraient les prendre. Par conséquent, elle exploitent les opportunités offertes par les *nudges* (Thaler et Sunstein, 2008) pour modéliser des situations réelles à travers des expériences de laboratoire et ensuite des expériences sur le terrain. La finalité est de proposer des outils qui permettent aux usagers de prendre de meilleures décisions, tout en leur laissant une liberté des choix.

D'un point de vue théorique, la recherche démontre l'intérêt d'engager la population cible tout au long du processus de développement pour s'assurer que les comportements ciblés étaient pertinents pour l'organisation ou l'entreprise (Greaves, Zibarras et Stride, 2013). De plus, Schwartz *et al.* (2010), à travers une expérimentation participative, montrent que les agents ne doivent pas être considérés seulement comme des objets d'un changement organisationnel, mais comme des agents de changement dans une organisation : il est nécessaire de tenir compte des avis des agents pour la mise en place des politiques de changement de pratiques énergétiques. C'est dans cette perspective que la présente étude a été commanditée. Elle intervient comme un pré-test pour le sujet de thèse évoqué ci-dessus. Son objectif est d'aider à la caractérisation des consommations, des comportements à modifier, et aussi à déterminer les politiques de communication capables de produire les résultats escomptés.

Sigles et acronymes

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AFHYPAC : Association Française pour l'HYdrogène et les Piles à Combustible

BCG : Boston Consulting Group

BCW : Behaviour Change Wheel

BEPOS : Bâtiment à Energie POsitive

CE : Commission Européenne

CEA : Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives

CEDD : Conseil Economique pour le Développement Durable

CEREN : Centre d'Etudes et de Recherches Economiques sur l'Energie

CO2 : Gaz Carbonique ou Dioxyde de Carbone

COP 21 : 21ème Conference Of the Parties

E-RSE : La plateforme de l'Engagement RSE (Responsabilité sociale des entreprises) et du développement durable

GAS : Gaz à Effet de Serre

IBGE : Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement

LED : Light-Emitting Diode

NTIC : Nouvelles Technologies d'Information et de Communication

PME : Petites et Moyennes Entreprises

SOeS : Service de l'Observation et des Statistiques

TCP : Théorie du Comportement Planifié

TWh : Téra Watt heure

UE : Union Européenne

UNEP : United Nations Environment Programme

Sommaire

Introduction

1. Consommation d'énergie et pollution en France : place et rôle des bâtiments à usage de bureaux

1.1 Consommation d'énergie des bureaux en France

1.2 La relation consommation énergétique des bureaux et protection de l'environnement

1.3 Autres ressources consommées dans les bâtiments à usage de bureaux

1.4 Conclusion

2. Revue de la littérature : mieux comprendre les interventions de réduction de la consommation énergétique dans les bâtiments à usage de bureaux

2.1 De l'homo œconomicus aux nudges

2.2 Les interventions comportementales de réduction de la consommation d'énergie sur les lieux de travail

2.3 Spécificités des actions associées à la consommation énergétique des bureaux

2.4 Conclusion

3. Théories et cadres conceptuels : fondements théoriques du changement de comportement

3.1 Behaviour Change Wheel (BCW) (roue de changement du comportement)

3.2 Littérature sur les comportements pro-environnementaux

3.3 Hypothèses de recherche

4. Méthodologie de recherche

4.1 L'établissement de questionnaires

4.2 Echantillonnage et collecte des données

4.3 Modélisation économétrique

5. Présentation et analyse des résultats

5.1 Analyse statistique

5.2 Analyse économétrique

5.3 Discussion

Conclusion générale

Bibliographie

ANNEXES

Introduction

L'avancée du désert, la sécheresse récurrente, les inondations, les divers feux de forêt, les chutes de grêle, les pluies acides, etc. sont autant de phénomènes auxquels fait face l'humanité de nos jours. Ces effets profonds et alarmants sont des conséquences de certaines activités humaines et le résultat des changements climatiques. Le changement climatique apparait donc comme étant le plus grand problème auquel l'humanité est confronté au 21ème siècle (Davis et Challenger, 2009). Ces catastrophes naturelles s'accentuent de plus en plus, or la prise de conscience de la dégradation des facteurs naturels (eau, air, énergie, ressources alimentaires, climat etc.) conditionnant la vie et la survie de nombreuses espèces, dont l'espèce humaine sur la planète date des années 1970 (Schleyer-Lindenmann *et al.*, 2016) ; décennie marquée par la mise en place de puissantes organisations et la création de ministères chargés de traiter de la question environnementale. Une riposte internationale efficace et appropriée contre ces fléaux, nécessite la coopération la plus large possible de tous les pays. (Nations Unies, 2015).

Cette coopération s'est traduite par l'organisation de diverses rencontres internationales réunissant les chefs d'Etat autour des questions du changement climatique et l'environnement dans sa globalité. Cependant, ce n'est qu'au cours du sommet de la Terre de 1992 à Rio de Janeiro que l'un des premiers instruments qui permet de situer les droits et les responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement, à savoir le programme Agenda 21 a été adopté. Ce plan d'action mondial complet pour le développement durable au 21ème siècle avait trois principaux axes, à savoir :

- la lutte contre la pauvreté et l'exclusion sociale,
- la production de biens et de services durables,
- la protection de l'environnement.

La question environnementale devient ainsi une priorité à l'égard des autres défis existentiels. Cette avancée notable dans la gouvernance du climat a été renforcée en 2015 par la COP21. Cet accord historique de Paris a pour objectif de limiter en dessous de 2 degrés Celsius par rapport aux niveaux préindustriels (milieu du XIX siècle) la hausse des températures de la planète et aussi de renforcer la résilience des pays face aux conséquences néfastes des changements climatiques (Nations Unies, 2017). Les Gaz à Effet de Serre (GES) étant un des principaux facteurs de dégradation de la biosphère, le monde doit de toute urgence et radicalement revoir ses ambitions à la hausse afin de réduire d'environ un quart ces émissions d'ici à 2030 (UNEP, 2016). Cette réduction des émissions des GES est primordiale et passe

par une transition énergétique mondiale réussie (Lopes, Antunes et Martins, 2012) ainsi qu'une consommation durable des ressources naturelles.

Comme dans l'ensemble de l'Union Européenne (UE), l'utilisation d'énergie est la principale source d'émissions de GES en France avec près de 70 % des émissions totales (Commissariat général au développement durable, 2018). Afin de limiter ces externalités négatives de la production d'énergie sur l'environnement, les politiques publiques encouragent les producteurs et les consommateurs à opter pour les biens économes en énergie (Steenblik, Vaughan et Waide, 2006). Cela se traduit par la mise en place d'instruments pour contraindre (instruments législatif et règlementaire), pour inciter (instruments économique et fiscal) ou pour informer (labels et standards) les populations à adopter des comportements de consommation soutenable des ressources (énergie, eau, papier, etc.).

En France, cela s'est matérialisé par l'adoption de plusieurs textes législatifs et des directives pour favoriser l'émergence des constructions durables. C'est ainsi que le Grenelle Environnement (2007-2010), la loi sur la transition énergétique adoptée en 2015 et autres textes en faveur de l'environnement ont été promulgués. Ils avaient pour but de réduire les émissions de GES de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de GES entre 1990 et 2050. Elle visait aussi à réduire la consommation énergétique finale de 50 % et la consommation d'énergies fossiles de 30% en 2030 par rapport à 2012 (Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer, 2016). Plusieurs actions et innovations, scientifiquement éprouvées, ont été proposées aux populations. Il s'agit entre autres des techniques de rénovation des bâtiments, la construction de bâtiments à énergie positive (BEPOS) et l'isolement des toits des bâtiments. Il y a aussi eu des campagnes d'information et de sensibilisation sur les problèmes environnementaux, et les gestes simples et utiles à la préservation de l'environnement.

Malgré tous ces efforts, « le réchauffement de la planète s'est poursuivi en 2016 et a atteint un nouveau record, la température ayant augmenté d'environ 1,1 degrés Celsius par rapport aux niveaux préindustriels » (Nations Unies, 2017). Cela s'explique par la hausse des émissions de CO2 issues principalement de l'activité humaine, avec au premier rang, la production et la consommation d'énergie par combustion des combustibles fossiles (AFHYPAC, 2017). Par exemple, réputées historiquement très faibles, les émissions de CO2 issues de la production

d'électricité en France ont connu des hausses pour la troisième année consécutive en 2017 (+20,5%). Et cela est dû à la baisse des productions nucléaires et hydrauliques[1].

En 2010, les bâtiments du monde représentaient 32% de la consommation d'énergie finale mondiale et 19% de toutes les émissions de gaz à effet de serre (Chalmers, 2014). Par ailleurs, selon les projections du statu quo, l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments à l'échelle mondiale pourrait doubler, voire tripler d'ici 2050. Ces chiffres sont en hausse pour la France où le bâtiment est le principal secteur consommateur d'énergie, avec 43% de la consommation finale d'énergie française, et 24% des émissions de CO2 (Institut NegaWatt, 2014), dont les bâtiments à usage de bureaux consomment environ 25% de l'énergie finale française[2]. Les lieux de travail dans le monde entier sont donc une source majeure d'émission de carbone, et le changement des comportements d'utilisation de l'énergie dans ces environnements offre l'opportunité de réduire les quantités économies de carbone émises (Staddon *et al.*, 2016). Les individus utilisent beaucoup plus d'électricité dans les bureaux que ce dont ils ont besoin (Murtagh *et al.*, 2013), bien que plusieurs textes législatifs aient été adoptés en vue de rationner cette consommation énergétique.

L'échec des mesures de réduction des émissions de CO2 instituées par les pouvoirs publics et la persistance des risques environnementaux ont conduit à des recherches sur la manière de mettre en œuvre efficacement les politiques de promotion d'une consommation énergétique durable. En effet, malgré les progrès technologiques et les textes de loi qui visent à réduire de façon considérable la consommation énergétique – ce qui serait avantageux pour tout un chacun –, elle devient de plus en plus insoutenable et nuisible à l'écosystème. Le changement technologique et/ou les incitations économiques sont les solutions les plus explorées en réponse aux changements climatiques. Sans nier la contribution substantielle de ce modèle techno-économique dans le traitement des problèmes environnementaux, Beretti, Figuières et Grolleau (2013) soutiennent qu'il ne traite qu'une partie du problème. Le succès de ce modèle est très dépendant du comportement des individus (Schwartz *et al.*, 2010). L'efficacité d'une politique ou d'une technologie ne dépend pas uniquement de sa conception, mais aussi et surtout de son adoption par la population cible. Beretti, Figuières, et Grolleau (2013) parlent ainsi de capital « comportemental » qu'ils définissent comme étant la capacité latente d'une

[1] https://www.connaissancedesenergies.org/bilan-electrique-de-la-france-que-retenir-de-2017-180215
Site consulté le 12 avril 2018
[2] Chiffres CEREN 2010 cités par Institut NegaWatt (2014)

technologie à apporter une amélioration environnementale. L'adoption de nouvelles technologies est liée aux comportements d'investissement, mais l'utilisation régulière des technologies est quant à elle liée aux comportements habituels (Lopes, Antunes et Martins, 2012), qui sont des comportements automatiques et routiniers par lesquels les individus répètent et font des choses automatiquement sans peser consciencieusement les avantages et les inconvénients (Fischer, 2008; Gynther, Mikkonen et Smits, 2012)[3]. Des solutions comportementales (qui sont la plupart du temps moins coûteuses) sont ainsi nécessaires pour parer aux effets néfastes de la consommation d'énergie. Comme le comportement humain contribue de manière significative aux problèmes environnementaux, il devrait être considéré comme un élément clé des solutions continues (Beretti, Figuières et Grolleau, 2013).

Plusieurs exemples d'interventions sont effectives au niveau des bâtiments à usage de bureaux[4] afin d'inciter les employés à adopter des comportements pro-environnementaux. Elles ont visé entre autre la consommation de papier, d'eau et d'énergie et ont souvent obtenu des résultats mitigés (Murtagh *et al.*, 2013) ; certaines ont permis une baisse de la consommation, d'autres sont sans effet ou produisent une augmentation de la consommation. Elles ont aussi permis d'évaluer le potentiel de réduction de la consommation des employés, mais ne fournissent pas la preuve d'un changement de comportement des agents à moyen et long terme (van Dam, Bakker et van Hal, 2010). Cela conduit à penser que les interventions n'ont pas rencontré l'assentiment des employés de bureaux. Il s'avère donc nécessaire d'étudier les motivations des individus au-delà de la réduction d'énergie afin de pouvoir les inciter au changement de leur comportement de consommation énergétique de façon durable. Cela offrira une opportunité de succès aux différentes interventions et leur maintien dans le long terme. Il s'agira plus spécifiquement d'identifier les leviers sur lesquels l'on peut agir, selon les employés de bureaux, afin d'amorcer un changement de comportement des habitudes de consommation, et ce, de façon durable. Quelle politique de communication estiment-ils être la plus efficace ? Quelles orientations de politique proposent-ils pour induire un changement de comportement des autres employés de bureau ? La compréhension d'autres motivations d'action peut offrir des opportunités pour encourager un comportement pro-environnemental (Murtagh *et al.*, 2013).

[3] Cités par Lopes, Antunes, & Martins, 2012

[4] Le bureau étant considéré comme un lieu de travail des employés d'une administration ou d'une entreprise. Une définition plus complète sera fournie dans la section suivante.

Ce travail est organisé en cinq principales parties. La première partie est consacrée à l'analyse de la consommation énergétique du secteur tertiaire en France. Dans la seconde partie, nous traitons des interventions comportementales qui ont déjà été menées dans les bureaux pour la réduction de la consommation énergétique. Dans la troisième partie, nous présentons des théories et cadres conceptuels qui permettent de comprendre le processus de changement de comportement. Dans la quatrième partie, nous présentons la méthodologie adoptée dans le cadre de cette étude. Enfin, la cinquième partie est dédiée à la présentation et à l'analyse des résultats de l'étude. Nous conclurons par une discussion des résultats.

1. Consommation d'énergie et pollution en France : place et rôle des bâtiments à usage de bureaux

Les crises énergétiques des années 1970 ont inversé les tendances de consommation énergétique et les politiques des gouvernements. Les politiques de développement de l'offre énergétique font place aux politiques de maîtrise de la consommation d'énergie. Cela s'est matérialisé par l'adoption des premières politiques de réduction de consommation d'énergie dans les bâtiments et surtout ceux à usage d'habitation au cours des années 1990. Les bâtiments à usage de bureau ont connu un essor important ces dernières années et rassemblent une grande partie des personnes actives en France. Environ treize (13) millions de Français travaillent dans des bureaux, soit 46% de la population active (ADEME, 2017b). Afin d'assurer un certain confort et une certaine efficacité du travail, ces bâtiments sont équipés en matériels qui fonctionnent à l'aide de l'énergie et consomment des matières premières. La vie de bureau a ainsi un impact sur l'environnement car elle génère des polluants, des déchets et des GES. Ces empreintes environnementales sont amplifiées par les gaspillages de ressources qui résultent de l'usage de ces équipements, faisant du secteur des bâtiments à usage de bureau un enjeu majeur pour l'atteinte des objectifs de réduction de la consommation énergétique en France. Dans cette partie, nous analysons la consommation énergétique des bâtiments en France et en particulier, nous traitons des consommations des bureaux et de leurs conséquences sur l'environnement.

1.1 Consommation d'énergie des bureaux en France

L'usage de l'énergie est désormais ancré et s'avère irremplaçable dans les habitudes de vie des populations. Des activités domestiques aux activités professionnelles, l'énergie demeure une ressource essentielle. Le secteur tertiaire et notamment les activités de bureau absorbe une part importante de l'énergie consommée en France. L'objectif de cette section est d'explorer l'évolution de la consommation énergétique des bâtiments à usage de bureaux. Mais tout d'abord, qu'est-ce que l'énergie ? D'où est-elle issue ? Comment est-elle utilisée en France et surtout dans les bureaux ?

1.1.1 L'énergie : définition et sources de production

Le mot « *énergie* » est un mot grec originel (*enérgeia)* qui signifie « *force en action* ». C'est ce qui permet d'agir, d'effectuer un travail, de produire un mouvement, de la chaleur, de la lumière… Elle est omniprésente et, malgré l'existence d'importants potentiels de réduction de

consommation, sa présence semble nécessaire à toute activité : dans l'industrie ; pour transporter les gens et les marchandises ; dans les logements au quotidien pour se chauffer, cuisiner, s'éclairer, faire fonctionner les équipements, etc. (ADEME, 2012). Deux principales sources de production de l'énergie peuvent être distinguées :

- ✓ Ressources fossiles ou fissiles : pétrole, gaz, charbon, uranium, plutonium… Ces ressources sont non renouvelables et sont aussi appelées énergies de stock ;
- ✓ Ressources renouvelables : solaire thermique et photovoltaïque, vent, force des marées et cours d'eau, géothermie (chaleur du sol et du sous-sol), biomasse et déchets. Elles sont aussi appelées énergies de flux.

Cette dernière source a connu un véritable regain d'intérêt après le premier choc pétrolier de 1973/1974 ; crise qui a fait prendre conscience de la raréfaction des ressources pétrolières et de la non soutenabilité de la consommation énergétique d'alors. Malgré cette prise de conscience et ce basculement progressif vers des énergies renouvelables, des politiques de maîtrise de la consommation d'énergie s'avèrent nécessaires en vue notamment de protéger les ressources naturelles non-renouvelables comme le pétrole, le gaz, le charbon ou le bois, et aussi l'environnement.

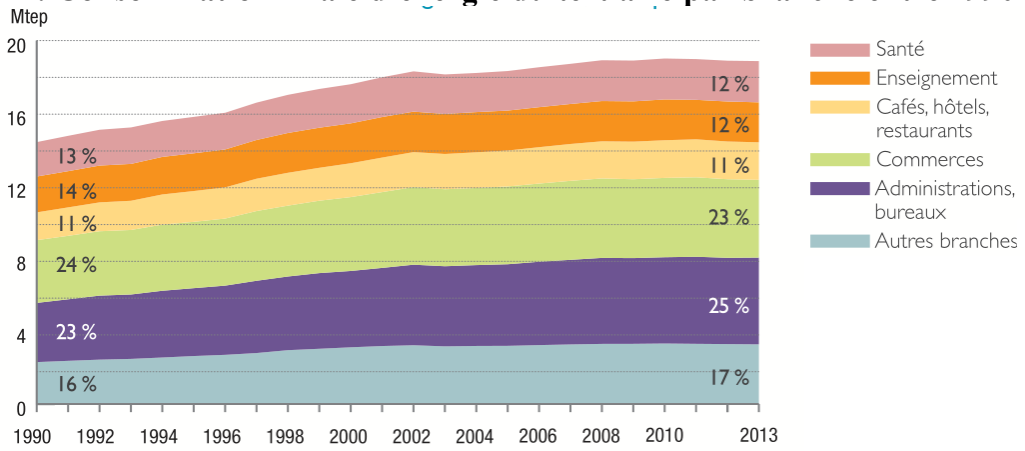
1.1.2 Pourquoi s'intéresser à la consommation énergétique des bureaux ?

L'énergie est un enjeu majeur du développement durable et un défi en matière de protection de l'environnement. Sa consommation est en perpétuelle augmentation au plan mondiale. La croissance de la consommation est estimée par les experts en moyenne à « 1,7% par an pour les prochaines décennies. Cela conduit à prévoir le doublement de la production mondiale (20 milliards de tep) dans les années 2040 – 2050 » (AFHYPAC, 2017). Afin d'atteindre ses objectifs économiques, sociaux et environnementaux, l'Union Européenne s'engage pour la maîtrise de la consommation d'énergie et les premières lois y relatives apparurent dans les années 1990. Cependant, les résultats obtenus jusque-là ne semblent pas rassurant. En effet, différentes analyses dont celles de la Commission Européenne (CE) révèlent qu'à l'état actuel de mise en œuvre des politiques, l'objectif de réduction de 20% de la consommation d'énergie à l'horizon 2020, par rapport aux projections de consommation inscrites dans le livre vert de 2005, ne sera pas atteint (ADEME, 2016). Rappelons que le secteur du bâtiment représente la première source d'absorption de l'énergie dans l'Union Européenne. Par exemple, en 2008, il a consommé 40% de l''énergie finale et produit 36% des émissions de gaz carbonique (CO2) (BCG, 2008). Les différents pays devraient ainsi amplement promouvoir des modes de

production et de consommation durable de l'énergie et adopter de nouvelles technologies et stratégies.

En France, le secteur du bâtiment (résidentiel et non résidentiel) absorbe environ 43% de l'énergie finale. Cette consommation a connu une hausse de près de 25% ces 20 dernières années, faisant de ce secteur une des plus grandes priorités dans l'amélioration de l'efficacité énergétique en France (Institut NegaWatt, 2014). Le secteur tertiaire (bâtiments non résidentiels) représente 1/3 des consommations d'énergie du secteur du bâtiment (environ 15% de la consommation énergétique nationale) (Institut NegaWatt, 2014). Il est composé d'un ensemble hétérogène d'activités telles que l'enseignement, la santé, le commerce, les administrations (nationales ou territoriales), les hôtels, les restaurants, ou encore les banques. « Les bâtiments abritant ces activités représentaient en 2013 une surface chauffée de près de 940 millions de m² pour une consommation d'énergie finale de 19,3 Mtep » (ADEME, 2015). L'électricité est la forme d'énergie la plus utilisée, puisqu'elle représente 43% de la consommation énergétique du secteur (Dujin *et al.*, 2011), vient ensuite le gaz qui est utilisé pour le chauffage dans certains bâtiments. Le secteur tertiaire constitue un enjeu important des politiques de maitrise de la demande d'énergie, malgré sa part relativement faible dans le bilan énergétique français. En effet, sa consommation d'énergie connait l'une des dynamiques de croissance les plus fortes : 2 % par an pour l'électricité depuis 2000 et 0,6 % par an pour l'ensemble des énergies (ADEME, 2015). La production énergétique française est principalement basée sur des ressources non renouvelables et cela contraint le pays à modifier son mode de consommation et de développement pour prendre en compte les objectifs de durabilité et soutenabilité (ADEME, 2017c). Quel est le rôle et la place des bâtiments à usage de bureaux dans cette dynamique de consommation énergétique du secteur tertiaire ?

Figue 1 : Consommation finale d'énergie du tertiaire par branche entre 1990 et 2013



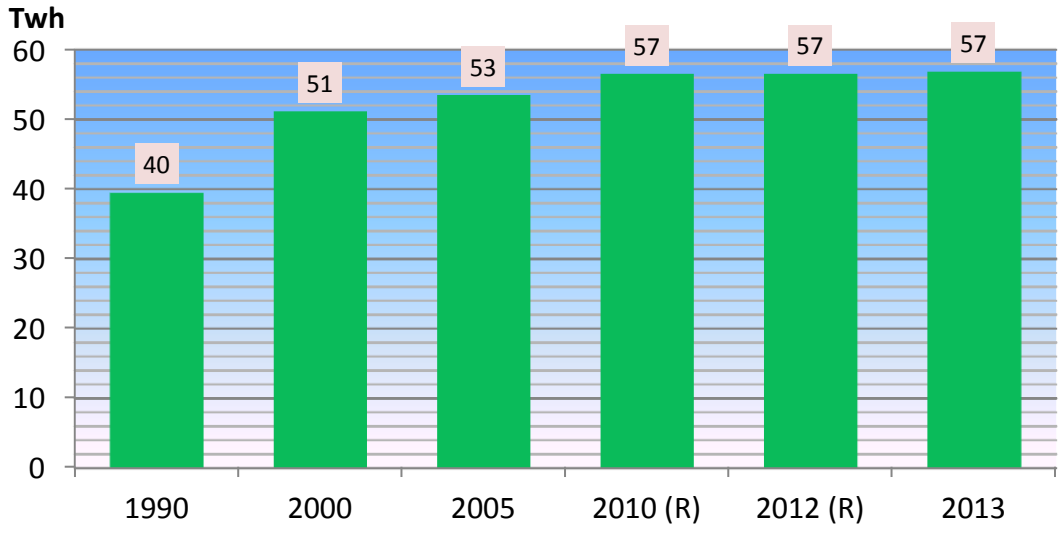
Source : CEREN - « Données statistiques du CEREN » - août 2015

La consommation d'énergie du tertiaire a globalement connu une hausse entre 1990 et 2013, et ce, malgré l'amélioration des performances globales des technologies. Les bureaux sont les premiers consommateurs d'énergie du secteur tertiaire avec 25% de la consommation finale du secteur. A la différence des autres branches du secteur tertiaire, les bâtiments à usage de bureaux ont enregistré une augmentation de leur consommation énergétique de 2 points de pourcentage entre 1990 et 2013. Cette croissance pourrait s'expliquer par l'augmentation de la démographie (exemple : nombre d'employés de bureau de l'entreprise) et la croissance économique.

1.1.3 Dynamique de la consommation énergétique des bâtiments à usage de bureaux

Le terme « bureau » revêt plusieurs significations. Dans notre contexte, le « bureau » est défini comme une pièce destinée au travail intellectuel ou à la réception des clients ou des visiteurs. C'est le lieu de travail des employés d'une administration ou d'une entreprise, lieu où sont centralisés les services administratifs et commerciaux d'une entreprise. Domaine fondamental de la vie quotidienne humaine, le bureau est un lieu et un espace où les exigences parfois contradictoires de profit économique et de durabilité environnementale se rencontrent et se négocient, avec les conséquences qui en découlent pour les comportements individuels, la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre (Dumitru *et al.*, 2016). Quelle est l'évolution des consommations énergétiques des bâtiments à usage de bureaux ?

Figure 2: Evolution des consommations énergétiques des bureaux de 1990 à 2013 (climat normal)



Source : CEREN - « Données statistiques du CEREN » - août 2015

La consommation énergétique des bureaux a connu une augmentation d'environ 42,5% entre 1990 et 2013. Depuis les années 2010, cette demande énergétique s'est stabilisée. Cette progression pourrait être le résultat des différentes mesures d'efficacité énergétique mises en œuvre au cours de cette période. Cette évolution de la consommation est encourageante, cependant elle est en deçà des prévisions des politiques publiques. Par exemple, le Grenelle de l'Environnement vise à réduire les consommations d'énergie du parc des bâtiments existants d'au moins 38 % d'ici à 2020.

1.1.4 Les sources de consommation d'énergie dans les bureaux

L'électricité est la principale forme d'énergie consommée dans le secteur des bâtiments à usage de bureaux, comme relevé plus haut. Elle sert à plusieurs usages dont l'éclairage, le chauffage, l'alimentation des équipements informatiques, etc.

1.1.4.1 Le chauffage

Le chauffage qui absorbe environ 50% de l'énergie des bureaux est la principale source de consommation d'énergie des bureaux (Dujin *et al.*, 2011). Il est en partie alimenté par le gaz et une faible part de l'électricité. Le chauffage est quasi présent dans tous les bureaux de la France métropolitaine et représente ainsi un enjeu majeur dans le cadre des politiques de réduction de la consommation énergétique des bureaux. Son usage est très dépendant des variations climatiques, ce qui complique sa gestion. Cependant il a un potentiel de réduction très important. En effet, diminuer de 1°C la température de consigne d'une installation permet de réduire la consommation annuelle en chauffage de 5 à 10 % (ALE Lyon et HESPUL, 2017).

1.1.4.2 La climatisation et la ventilation

Elles sont plus utilisées dans les régions chaudes et au moment des canicules dans les autres régions. Bien que la période d'usage semble très courte, leur consommation occupe une part importante. Elles représentent 20% de la consommation électrique du secteur des bâtiments à usage de bureaux (ADEME, E-CUBE Strategy Consultants et CEREN, 2017).

1.1.4.3 Les équipements informatiques

Avec le progrès technologique actuelle, il apparait impossible pour un service (entreprise) d'être productif/compétitif sans l'usage de la technologie (ordinateurs, photocopieurs, téléphones, internet, etc.). Ces équipements informatiques sont le principal poste de consommation électrique des bureaux et ce malgré les performances en économie d'énergie

des nouvelles technologies. Par exemple en 2015, sa consommation représentait 36% de la consommation électrique totale du secteur soit 12,6 TWh (ADEME, E-CUBE Strategy Consultants et CEREN, 2017). Ils constituent aussi le poste où le gaspillage énergétique est le plus remarquable, car les 2/3 de ces consommations ont lieu pendant les périodes d'inactivité (ADEME, 2017b). Ils regorgent ainsi d'un important potentiel de réduction de la consommation d'énergie dans les bâtiments à usage de bureau.

1.1.4.4 L'éclairage

La plupart des surfaces des bâtiments à usage de bureaux sont équipées de systèmes d'éclairage, qu'il s'agisse des espaces communs ou des espaces de travail (bureau). Son usage représente ainsi une part importante de la consommation électrique des bureaux. Par exemple en 2015, l'éclairage a représenté 21% soit environ 7 TWh de consommation électrique des bureaux au niveau national (ADEME, E-CUBE Strategy Consultants et CEREN, 2017). L'installation des lampes LED, économes en énergie a fait reculer la consommation des systèmes d'éclairage, mais n'a pas atteint les performances énergétiques escomptées. Aussi, on a assisté à l'installation des systèmes d'éclairage automatisés. Cependant, ces mécanismes ne réussissent pas, car les utilisateurs tentent souvent de reprendre le contrôle (Davis et Challenger, 2009).

1.2 La relation consommation énergétique des bureaux et protection de l'environnement

L'utilisation d'énergie constitue la principale source d'émissions des gaz à effet de serre (GES) en France avec près de 70 % des émissions (SOeS, 2017). Le secteur des bâtiments à usage de bureaux étant un important consommateur d'énergie, il s'avère nécessaire d'étudier l'évolution de ses émissions de GES et aussi d'aborder les mesures d'efficacité énergétique instituées par les pouvoirs publics pour réduire ces impacts.

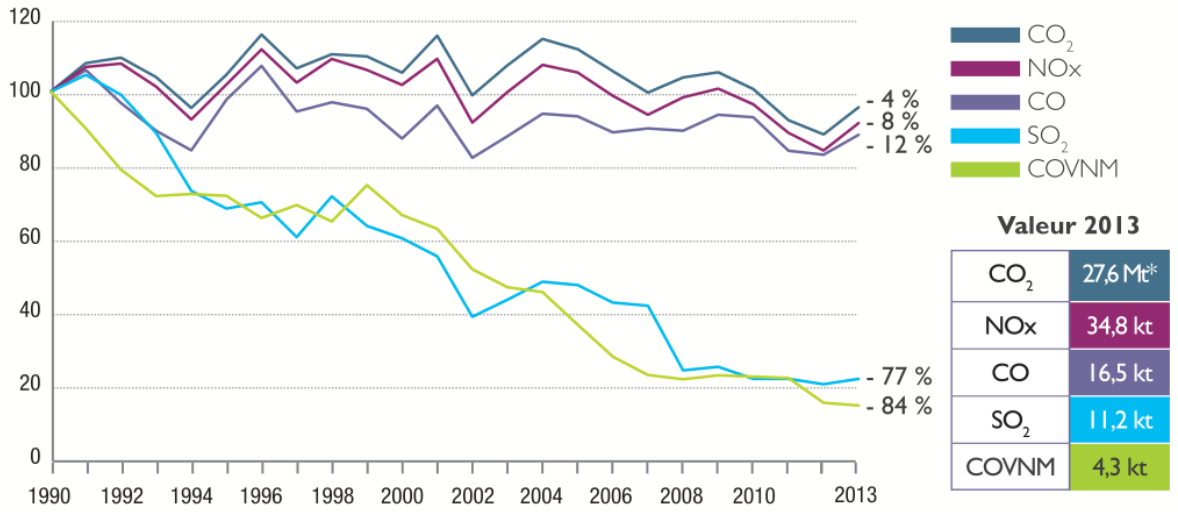
1.2.1 Impact environnemental de la consommation énergétique des bureaux

« Pour tout un chacun, consommer allégrement et quotidiennement de l'énergie, c'est comme faire de la prose : on n'y prend pas garde, ça sort tout seul et c'est merveilleux » (Bréchet, 2007). Cette caricature révèle l'état actuel de consommation d'énergie dans le monde. En effet, 70% de ses usages se font sans exigences de performance énergétique, pourtant indispensable pour lutter contre le changement climatique (ADEME, 2017c). Cette consommation incontrôlée de l'énergie a des conséquences très importantes sur l'environnement naturel et construit, car elle est source de production de GES et donc de pollution atmosphérique. Une part importe de la production mondiale d'énergie est issue des

ressources non renouvelables et surtout des combustibles fossiles (AFHYPAC, 2017). Cela révèle un double problème environnemental. D'une part, une telle production d'énergie va conduire à l'épuisement des ressources naturelles qui sont en stock limité, et d'autre part, la combustion issue des énergies fossiles dégage des GES dans l'atmosphère ; provoquant ainsi une accélération de l'élévation de la température moyenne du globe.

« L'effet de serre est la capacité des gaz composant l'atmosphère à laisser passer dans un sens le rayonnement solaire et dans l'autre sens à absorber et renvoyer dans toutes les directions le rayonnement infrarouge émis par la terre, ce qui induit un réchauffement du sol » (CEA, 2017). L'une des composantes les plus importantes des gaz à effet de serre est le dioxyde de carbone (CO2). L'activité humaine et surtout la production et la consommation d'énergie par combustion des combustibles fossiles sont à l'origine de l'augmentation des émissions de CO2 (AFHYPAC, 2017). Selon l'Agence Internationale de l'Energie, si les tendances de consommation actuelles se maintiennent, les émissions de CO2 augmenteront de 130 % d'ici 2050. En France, le secteur du bâtiment fait partie des grands émetteurs de gaz à effet de serre avec près du tiers des émissions nationales. Ils constituent de ce fait un gisement important de réduction de gaz à effet de serre.

Figure 3 : Evolution des émissions de polluants et gaz à effets de serre du secteur tertiaire (base 100 en 1990)



Source : CEREN - « Données statistiques du CEREN » - août 2015

La production des gaz à effet de serre a évolué en dents de scie entre 1990 et 2013. Le CO2, qui est l'un des principaux gaz, a enregistré une baisse de 4% en 2013 par rapport à son niveau de 1990. Cependant, à partir de 2012, on remarque un rebond des émissions de gaz à effet de serre.

Afin de relever les défis environnementaux, énergétiques et climatiques actuels et futurs, la France s'est engagée à améliorer significativement son niveau d'efficacité énergétique et réduire ainsi ses émissions de gaz à effet de serre et les polluants atmosphériques.

1.2.2 Efficacité énergétique : engagement des pouvoirs publics et résultats mitigés dans l'évolution des consommations énergétiques des bureaux

« L'énergie est essentielle à l'homme en ce qu'elle lui permet d'exister mais aussi de transformer matériellement à son avantage son milieu de vie » (Durand, 2007). Sa consommation doit suivre une certaine norme, au risque de poser un préjudice énorme sur l'environnement et par ricochet sur la santé publique. Pour ce faire, de nombreuses mesures énergétiques et environnementales ont vu le jour. De nouvelles approches ont été véhiculées pour favoriser une réduction des consommations d'énergie. Parmi ceux-ci, la notion d'efficacité énergétique a plus captivé l'attention des politiques publiques et des concepteurs de nouvelles technologies. Elle s'affiche comme solution à la hausse continue des consommations d'énergie (Dujin *et al.*, 2011). L'efficacité énergétique désigne le rapport entre l'énergie utile produite par un système et l'énergie totale consommée pour le faire fonctionner. De façon générale, cette notion fait référence à l'ensemble des technologies et pratiques pouvant permettre de réduire la consommation énergétique tout en maintenant un niveau de performance finale au moins équivalent. Elle permet donc de « *faire mieux avec moins* ». Ces économies d'énergie doivent passer par la réduction des consommations inutiles aussi bien pendant les périodes d'activité que celles d'inactivité. L'efficacité énergétique est un levier de premier ordre pour relever les défis énergétiques actuels et futurs. « L'Agence Internationale de l'Energie réaffirme régulièrement, qu'à l'horizon 2030, environ 40% des réductions de CO2 requises pour tenir une trajectoire « +2°C », pourraient découler des seuls progrès d'efficacité énergétique » (CEDD, 2013).

Conscient de cet excès de consommation énergétique, l'Agence Internationale pour l'Energie a présenté à la réunion du G8 en 2008 un certain nombre de pratiques pouvant améliorer l'efficacité énergétique. Entre les années 1990 et 2005 on a enregistré une baisse de la consommation énergétique dans l'UE mais cette baisse est moindre par rapport à celle des

années 1970 et 1990. Tous les acteurs s'accordent sur le fait qu'il est toujours possible de réduire la consommation de l'énergie et estime le potentiel de réduction à 27% pour les résidences et 30% pour les lieux de travail (Lopes, Antunes et Martins, 2012). En France, l'efficacité énergétique est l'un des objectifs visés par les multiples engagements nationaux, régionaux et internationaux sur la protection de l'environnement. Les mesures phares mises en place en France sont de natures réglementaires, fiscales ou financières et se caractérisent par un grand nombre d'ambitieux et réalistes objectifs quantitatifs. Par ces actions, les pouvoirs publics cherchent à réconcilier le consommateur et le citoyen. Le consommateur désigne un individu cherchant à maximiser son seul intérêt tandis que le citoyen est capable d'intégrer les enjeux d'intérêt général dans ses préoccupations, et donc, de les traduire dans ses comportements effectifs (Rochefort, 2007).

« Les études menées sur les consommations d'énergie dans le secteur tertiaire font cependant émerger le « paradoxe de l'efficacité énergétique » (*efficiency gap*) : le niveau de consommation énergétique visé par les différentes mesures est techniquement réalisable, mais les consommations finales observées se révèlent supérieures à ce qu'elles devraient être compte tenu des performances théoriques des nouveaux systèmes » (Dujin *et al.*, 2011). Ce constat nécessite, de la part des pouvoirs publics, une meilleure compréhension des logiques à l'œuvre en matière de consommation d'énergie dans les entreprises, tant pour ce qui est des décisions d'investissement et de travaux, que pour ce qui relève des usages des bâtiments par les employés.

1.3 Autres ressources consommées dans les bâtiments à usage de bureaux

La vie de bureau consomme en plus de l'énergie, du papier et de l'eau. Ces ressources engendrent non seulement des coûts économiques pour l'entreprise, mais sont aussi sources de pollution. La consommation d'eau et de papier implique une utilisation d'énergie à divers niveaux : pour obtenir de l'eau chaude ou pour faire fonctionner les imprimantes et autres équipements informatiques. Ils contribuent à la production de gaz à effet de serre et constituent ainsi un problème environnemental majeur. L'empreinte carbone de leur consommation finale est estimée à 0,1 t éq. CO2 par an (Fenoll, 2012).

1.3.1 L'eau

Longtemps définie comme une ressource inépuisable, l'eau est aujourd'hui considérée comme un bien limité dont la qualité est menacée (Etablissement Public du Bassin de la Vienne, 2009). Elle est une des premières victimes du changement climatique, avec plus de 90% des

catastrophes naturelles liées à l'eau (sécheresses, inondations, etc.) (Partenariat français pour l'eau, 2015). Stéphane (2016) montre que les réserves d'eau douce s'épuisent plus rapidement qu'elles ne se renouvellent et les experts estiment que les seuils d'eau qu'il est possible de prélever en milieu naturel sont déjà dépassés en de nombreux lieux. Dans les 30 années à venir, ils prévoient même l'épuisement de plusieurs nappes importantes dont l'exploitation s'est accrue. Cela invite à une meilleure utilisation de nos ressources en eau.

Chaque année en France, 33,6 milliards de m³ d'eau douce sont prélevés pour satisfaire les activités humaines (production d'eau potable, industrie, irrigation et refroidissement des centrales thermiques et nucléaires) (Stéphane, 2016). Le secteur tertiaire utilise environ 1/3 de l'eau potable (soit 8 % de la consommation d'eau en France) (Rosso, 2007). Les bâtiments à usage de bureaux sont responsables de 46% de cette consommation. Une entreprise d'une centaine de personnes consomme 2 000 à 5 000 m³ d'eau par an ; et un employé de bureau consomme 10 à 30 litres d'eau par jour (hors climatisation et restauration) (ADEME, 2017a). En incluant ces derniers, un employé consomme en moyenne 40 litres d'eau par jour : 30 % concernent les sanitaires, 30 % les lavabos et le reste pour le restaurant d'entreprise et la climatisation (Fenoll, 2012). La production de cette eau potable est consommatrice d'énergie et bien d'autres ressources qui contribuent à détériorer l'environnement naturel.

1.3.2 Le papier

Inventé en Chine, le papier était jusqu'au milieu des années 1800, une denrée rare et chère, faite de chiffons ou de paille et destinée principalement à l'impression de documents destinés à être conservés longtemps (Abramovitz et Mattoon, 1999). Il est devenu de nos jours un matériel polyvalent, répandu et surtout jetable (Thorpe, 2007). Dans le monde, près de 300 millions de tonnes de papiers sont consommées par an (E-RSE, 2016). Cette consommation mondiale de papier augmente de 20% chaque année (IBGE, 2010) ; et ce, malgré l'avènement des nouvelles technologies d'information et de communication (NTIC). Durant les 20 dernières années, la consommation de papiers a augmenté de 126% dans le monde (E-RSE, 2016).

Cette surconsommation de papiers dans l'entreprise génère en plus des coûts économiques, un impact environnemental majeur tout au long de son cycle de vie (extraction de matière première, transformation, fabrication, distribution, utilisation et traitement des déchets). La production mondiale des 300 millions de tonnes de papiers par an contribue à la destruction de près de 60 000 km² de forêts : cela représente près de 40% de la déforestation dans le

monde (E-RSE, 2016). De plus, le cycle de production du papier est polluant : l'industrie du papiers émet près de 600 millions de tonnes de CO2 chaque année sur la terre, sans compter les produits utilisés pour le blanchiment du papier et son traitement, qui peuvent polluer les eaux et les sols (E-RSE, 2016).

En France, ce sont près de 11 millions de tonnes de papiers qui sont consommées par an, soit près de 350 kg par seconde (E-RSE, 2016). Selon l'ADEME (2011), un employé consomme 70 à 85 kg de papiers par an, soit environ trois ramettes par mois. Cela fait du papier le premier consommable de bureau : il représente les 3/4 du tonnage des déchets produits dans les activités de bureaux. Avec ses 85 kg de papiers consommées par an, un employé français contribue individuellement à détruire au moins 2 arbres (E-RSE, 2016). A cela s'ajoute la quantité d'énergie utilisée pour effectuer les impressions dans les bureaux. La consommation de papiers représente ainsi un enjeu majeur de développement durable. Par exemple une impression de 500 feuilles entraine la production de 7,25 kg de CO2 (IBGE, 2010). La réduction de l'usage du papier dans les bureaux permettra de préserver des forêts, d'économiser de l'énergie, de l'eau et aussi d'éviter certaines émissions de CO2 issues de son cycle de vie.

1.4 Conclusion

La France, à travers ses engagements européens et nationaux, notamment ceux traduits dans le Grenelle Environnement (2007 – 2010), dans la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, etc., s'est engagée à réduire ses émissions de GES et de polluants atmosphériques, mais également à améliorer l'efficacité énergétique des différents secteurs consommateurs. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte vise une diminution de 20 % de la consommation d'énergie finale en 2030 par rapport à 2012, et de 50 % en 2050. Ces dispositions ont contribué à une amélioration de la consommation énergétique des bâtiments à usage de bureaux. Cependant, les potentiels de réduction escomptés n'ont pas été atteints. Cela recommande d'identifier des solutions, autres que les solutions technologiques promus jusqu'alors. Le comportement des employés nécessite d'être étudié afin d'identifier les leviers sur lesquels l'on peut agir et qui permettraient d'atteindre les objectifs des différentes politiques publiques ou les politiques des différentes entreprises.

2. Revue de la littérature : mieux comprendre les interventions de réduction de la consommation énergétique dans les bâtiments à usage de bureaux

La question de conservation d'énergie donne lieu à de nombreux travaux, surtout en ces temps où le réchauffement climatique et les menaces de la biodiversité sont de plus en plus ressentis. Ces travaux révèlent que la consommation de l'énergie est en hausse. Cette hausse est due à des facteurs macroéconomiques (développement de la technologie, croissance économique et démographique, facteurs institutionnels et le développement culturel) et microéconomiques (facteurs motivationnels, capacité et opportunité) (Abrahamse *et al.*, 2005). Ainsi, Les interventions visant à réduire les impacts négatifs de cette consommation sur l'environnement doivent tenir compte de ces deux niveaux. Ces interventions peuvent consister en un changement volontaire de comportements (préférences, capacités et opportunités) ou un changement du contexte dans lequel les décisions de consommation d'énergie sont prises (récompenses financières, équipements efficients en consommation d'énergie) (Abrahamse *et al.*, 2005). Il est aussi possible d'induire un changement de comportements énergétiques en exploitant les potentialités offertes par les *nudges*. Nous traiterons dans cette partie des différentes interventions majeures qui ont été mises en œuvre jusqu'à présent sur les lieux de travail. Mais tout d'abord, qu'est-ce qu'un *nudge* ? Comment permet-il d'influencer les comportements de consommation d'énergie ?

2.1 De l'homo œconomicus aux nudges

2.1.1 La rationalité des individus

Selon la doxa classique, l'Homme est un être parfaitement rationnel, qui prend ses décisions en maximisant toujours ses préférences ou son utilité. Il est capable d'utiliser toute l'information disponible, grâce à une capacité de traitement illimitée et des critères logiques rendant ses décisions pertinentes. Aussi, ses préférences sont parfaitement bien organisées, stables et cohérentes. Toutes ses décisions sont guidées par la recherche du gain personnel : il n'est plus qu'un être égoïste en soi, qui ne saurait céder une part de ses gains à autrui. Cet individu isolé qui maximise son propre intérêt, à travers un calcul d'utilité coûts/profits, et qui faisait et fait l'originalité de la discipline économique est *l'homo œconomicus*. Cependant des découvertes récentes sur le comportement des agents économiques sont venues fragilisées le postulat sur la rationalité de *l'homo œconomicus*. En effet, des travaux en psychologie, en sociologie, etc. ont montré que *l'homo œconomicus* ne se comportait pas aussi rationnellement que le stipule la théorie économique standard : il est d'un temps, d'un espace,

il a des sentiments et appartient à une communauté, et tous ces aspects l'influencent directement ou indirectement. Par exemple un étudiant/élève préfère être le major avec 10/20, que d'avoir 12/20 pendant que les autres aurons plus de 12/20. Les individus sont plus sensibles à une perte de « *X* » qu'à un gain du même « *X* » ; ont une préférence pour le présent. Qu'en est-il de la consommation intensionnelle de substances (cigarette, alcool, etc.) nocives à sa propre santé/vie. Plus encore, comment un être doté d'une rationalité instrumentale et objectivante, vouée au calcul et à la domination sur le réel arrive-t-il à faire des dons (Lingua et Pezzano, 2012) ? Un autre paradoxe est celui du vote : connaissant le poids infime de leur voix, pourquoi les électeurs se rendent-ils au bureau de vote plutôt que de partir en week-end ? Par quel ressort psychologique sont-ils mus ? L'illusion de peser sur le résultat, le sens du devoir, la sympathie envers leur candidat ? (Journet, 2011). Ces constats ont conduit à un questionnement des postulats de la théorie néoclassique. Sont-ils applicables à tous les niveaux ? Offrent-ils des explications complètes des actions des agents économiques ? Les décisions économiques sont-elles guidées uniquement par la recherche du profit personnel ? L'introduction des sciences psychologiques dans les sciences économiques a contribué à étayer les arguments des chercheurs sur le comportement des agents économiques.

2.1.2 Les biais comportementaux

Le comportement des Hommes semble souvent irrationnel (Simon, 1955; Thaler et Sunstein, 2008). Ces déviations ou ces anomalies relatives aux modèles économiques standards ont été qualifiées par le terme de « rationalité limitée » par Simon (1955). Pour lui, les choix des agents économiques dépendent, d'une part, de la quantité et de la qualité des informations à disposition, et d'autre part, de leurs capacités de calcul (d'analyse ou de traitement de ces informations). La rationalité limitée fait ainsi référence aux différentes limitations cognitives qui influencent la formation des états mentaux et la prise de décision des individus. Les agents économiques subissent des limitations cognitives de différentes sortes : leur attention, leurs capacités mémorielles, leurs capacités de détection de régularités et leurs capacités déductives sont limitées (Cozic, 2008). Dans ce contexte, les individus opéreront des choix « raisonnables » plutôt que strictement rationnels (Journet, 2011).

Les biais cognitifs, encore appelés heuristiques ou raccourcis mentaux, sont des facteurs qui conduisent les individus à porter presque toujours un jugement erroné. Les études sur ces biais ont vu le jour dans les années 1970 et elles ont été majoritairement exploitées dans les champs

de la psychologie sociale et cognitive. Sa prise en compte dans le domaine de l'économie a été l'œuvre de deux psychologues américains, Daniel Kahneman et Amos Tversky. A l'issu d'un séminaire en psychologie, ils ont cherché à savoir si les gens étaient naturellement de bons statisticiens. Dans leurs travaux sur les tendances à aller vers des décisions irrationnelles dans le domaine économique, ces auteurs soutiennent qu'il y a des erreurs systématiques dans la pensée de gens normaux et ils attribuaient ces erreurs à la conception de la machine cognitive plutôt qu'à la corruption de la pensée par les émotions (Kahneman, 2012). Ces facteurs d'irrationalité ont été identifiés par des psychologues travaillant – comme Daniel Kahneman, Amos Tversky et Richard Thaler – par expériences comme : biais d'ancrage mental (rester sous le coup d'une précédente impression), biais d'attribution (attribuer aux autres ce qui nous arrive), biais de confirmation (ne considérer que ce qui nous arrange), biais de primauté (ne retenir que les premiers éléments d'une liste), etc. (Journet, 2011). Ces travaux ont donné « à des spécialistes de disciplines diverses – en particulier les philosophes et les économistes – l'occasion, inhabituelle, d'étudier de possibles défauts de leur propre pensée. Ayant pris conscience de leur faillibilité, ils ont alors été plus susceptibles de remettre en question l'affirmation dogmatique, très répandue à l'époque, qui voulait que l'esprit humain soit rationnel et logique. » (Kahneman, 2012). Ces biais peuvent être catégorisés en trois grands groupes : des « biais cognitifs » (c'est-à-dire des raisonnements apparemment fiables mais qui comportent des erreurs de jugement), des biais « émotionnels » (nos choix sont affectés par des variables émotionnelles – peur ou envie, honte ou culpabilité – qui brouillent nos intérêts et nos calculs) et des « biais moraux » qui font que nombre de nos choix économiques sont commandés aussi par des normes sociales et pas simplement sur le calcul de nos intérêts égoïstes (Journet, 2011).

Les individus peuvent aussi être mus par des décisions altruistes ou l'engagement moral, c'est-à-dire que les individus tirent leur bien-être du fait de savoir que d'autres sont mieux lotis, de l'acte de donner, ou simplement de savoir qu'il existe une ressource environnementale (Nyborg, 2000). Ils agissent ainsi comme des *citoyens* et non comme des *consommateurs* uniquement, d'où les concepts d*'homo œconomicus* (qui maximise son propre bien-être : *consommateur*) et *homo politicus* (qui maximise le bien-être social : *citoyen*). Ainsi, là où certains chercheurs (ou certaines disciplines) ne voient que du calcul, les autres voient des erreurs de perspectives et des décisions paradoxales. Dans ces conditions, peut-on prévoir le comportement humain ? Journet (2011) explique que ces différents courants de pensée partagent une même conviction : que ce soit par le calcul ou par toute autre régularité mentale,

les comportements devraient être prévisibles, et le seront lorsque l'on aura compris comment fonctionnent les biais et les heuristiques, voire les sentiments.

2.1.3 L'avènement des *nudges*

L'homo œconomicus maximise son utilité en tenant seulement compte de son coût privé et non le coût social. Le coût privé est celui qui est supporté par l'individu lui-même du fait de son activité ou de sa décision. Or cette activité ou décision a des conséquences (positives ou négatives) sur le bien-être d'au moins un autre agent sans que cette interdépendance soit reconnue par le système de prix, et donc sans donner lieu à une compensation monétaire : ce sont des externalités. L'intégration de ces externalités (positives ou négatives) au coût privé permet d'obtenir le coût social. Afin de recadrer certaines décisions ou actes de l*'homo œconomicus* et promouvoir l'intérêt général (optimisation du bénéfice social) la puissance publique met en place des instruments incitatifs ou restrictifs. Cet interventionnisme autoritaire des Etats s'oppose ainsi au « laisser-faire » total des individus. Cela fait émerger un dilemme entre le respect du choix de l'individu (le moi du présent) et le paternalisme (la défense des intérêts à plus long terme) (Gerner, 2014). Alors quelle conduite adopter pour favoriser le mieux-être des individus ? Est-il possible de trouver un équilibre entre ces deux instruments ?

C'est en réponse à ces interrogations que deux chercheurs américains, le juriste Cass Sunstein et l'économiste Richard Thaler ont théorisé le concept de « *nudge* », qui se veut une troisième voie (ou le juste milieu) entre l'interventionnisme autoritaire des Etats et le « laisser faire » absolu. Un *nudge*, qui signifie « *coup de pouce* » en anglais, est un aspect de l'architecture de choix qui modifie le comportement des gens d'une manière prévisible sans interdire aucune option ou modifier de façon significative leurs incitations économiques. Pour compter comme un simple coup de pouce, l'intervention doit être facile et peu couteuse à mettre en place (Thaler et Sunstein, 2008). Il existe plusieurs types de *nudges* mais qui tous conduisent au même but : imposer en douceur aux citoyens des choix dont le but est d'améliorer leur bien-être ou celui de la société sans contraindre leurs décisions ni les priver de leur liberté de choix. Des mesures relativement peu coûteuses mais d'une efficacité redoutable. Ils sont qualifiés de « paternalisme libertarien » par leurs auteurs. L'illustration la plus connue est celle des toilettes de l'aéroport d'Amsterdam. Au début des années 2000, confronté à des coûts de nettoyage importants, il a été décidé de recourir aux *nudges* en peignant une mouche au fond des urinoirs pour permettre aux hommes de mieux « viser » et réduire ainsi les dépenses

de nettoyage. Cette solution a permis la baisse des dépenses de nettoyage de 80% (Masclet, 2017).

En clair, nos choix ne sont pas déterminés uniquement par notre capacité à raisonner en fonction de nos propres intérêts. Ils sont influencés par un certain nombre de "biais cognitifs", comme nos émotions, la prise en compte de l'avis des autres, nos peurs, nos intentions, nos souvenirs, le tout sans que l'on ne s'en rende compte. L'avènement des *nudges* a permis d'orienter le comportement des individus – vers ceux que l'on estime rationnels – en exploitant au mieux ces biais. Les *nudges* ont séduit de nombreux politiques. Dès 2009, le président américain Barack Obama crée une « *nudge squad* », chargée de réfléchir à des applications en matière de politique fiscale. En 2010, le Premier ministre du Royaume-Uni, David Cameron, crée une « *nudge unit* ». En France, le Conseil d'analyse stratégique soumet régulièrement des suggestions d'utilisation des *nudges* en matière de politique environnementale (Masclet, 2017).

Ces techniques ont aussi été utilisées pour modéliser des interventions pour la réduction de la consommation d'énergie aussi bien dans les ménages que sur les lieux de travail. Diverses interventions les ayant utilisées ont montré des résultats très attractifs, inspirant aussi bien les dirigeants politiques que les dirigeants d'entreprise en quête d'efficacité énergétique : source de gains économiques et environnementaux. Il s'agit plus précisément de modifier quelques détails dans le cadre de vie ou de travail des individus pour impacter positivement leur comportement de consommation d'énergie.

2.2 Les interventions comportementales de réduction de la consommation d'énergie sur les lieux de travail

Bien que sa prise en compte dans les perspectives de réduction de la consommation énergétique soit récente, une importante littérature existe sur la consommation énergétique des bâtiments à usage de bureaux. Diverses interventions ont été effectuées dans ce secteur afin d'inverser les tendances de consommation d'énergie. Nous regrouperons ces interventions en deux groupes : l'information et les normes sociales.

2.2.1 Les interventions informationnelles

2.2.1.1 L'information ou l'éducation

L'information est la première forme d'intervention pour influencer les comportements des agents et elle existe dans la quasi-totalité des expérimentations. Cette méthode consiste à

fournir aux usagers de bureaux des informations sur l'importance d'une consommation énergétique rationnée et aussi, elle fournit des stratégies pour cette réduction. Elle peut être fournie par courrier postal, par courrier électronique ou de façon orale. L'éducation était la fonction d'intervention la plus souvent codée dans les lignes directrices sur l'énergie examinées. Cependant, cette intervention a un fort potentiel de changement de connaissances, mais utilisée isolément, elle n'est pas aussi efficace dans la réduction de la consommation d'énergie (changement de comportement) *(Staddon et al*, 2016; Wilson and Marselle, 2016). Par exemple, le groupe de contrôle dans l'étude de Carrico et Riemer, (2011) n'a reçu que des informations basiques sur la conservation de l'énergie. En plus de ces informations, les autres groupes ont reçu soit la rétroaction de leurs consommations antérieures, soit l'éducation des pairs, soit les deux à la fois. Les résultats montrent que l'information couplée à la rétroaction ou à l'éducation des pairs ont contribué à la baisse de la consommation d'énergie, tandis que la fourniture d'information seule a entrainé une « augmentation » de la consommation énergétique de 4%. Par contre l'information issue des pairs a eu un impact sur le comportement de consommation énergétique des employés. En effet, l'éducation par les pairs a permis une réduction de la consommation d'énergie de 4%. L'éducation par les pairs parait donc plus efficace que les informations générales fournies par des documents imprimés tels que des autocollants et des affiches ; et cela est en accord avec les criques formulées contre les modèles du « déficit d'information ». Ces critiques expliquent qu'il est improductif de considérer le changement de comportement comme nécessitant simplement une correction de la compréhension par la fourniture d'informations (Owens, 2000; Owens et Driffill, 2008; Staddon *et al.*, 2016). La fourniture d'informations contribue à éduquer les usagers de bureaux et peut dans certains cas influencer les attitudes sur des questions comme l'énergie et l'environnement (Owens et Driffill, 2008), mais n'activent pas automatiquement un changement de comportements de consommation d'énergie. L'information peut consister aussi à fournir aux individus les différentes consommations d'énergie : c'est la rétroaction simple.

2.2.1.2 La rétroaction

La rétroaction consiste à fournir des informations sur la consommation d'énergie des périodes antérieures et est considérée comme une stratégie essentielle pour réduire la consommation d'énergie (Thaler et Sunstein, 2008). Le feedback sert à connaître l'effet de son action, ajuster sa position par rapport à la situation de référence, s'améliorer et avoir un autre point de vue sur son comportement. Il doit permettre à celui qui le reçoit de se construire et de progresser.

La plupart du temps, la consommation d'énergie est invisible par l'utilisateur ; il n'a qu'une vague idée de la quantité d'énergie qu'il utilise et du genre de différence qu'il pourrait faire en changeant le comportement au jour le jour ou en investissant dans des mesures d'efficacité (Darby, 2006). Les sciences du comportement montrent que les gens sont plus susceptibles d'adapter leur comportement lorsqu'ils reçoivent des rétroactions en temps réel et de manière facilement accessible et compréhensible. D'où l'importance de la rétroaction pour rendre la consommation d'énergie plus visible et plus accessible à la compréhension et au contrôle (Darby, 2006). Pour que la rétroaction soit la plus efficace, elle doit être présentée le plus près possible du temps et de l'espace du comportement qui est promu et de façon à être simple à interpréter, de sorte que les individus peuvent identifier la relation entre leur comportement et le feedback (Mulv*ille et al*, 2016). La recherche sur le comportement énergétique au cours de cette dernière décennie a essentiellement concentré son attention sur les mécanismes de rétroaction afin de promouvoir des comportements énergétiques plus efficaces (Lopes, Antunes et Martins, 2012). Schwartz *et al.* (2010) soutiennent qu'une rétroaction directe est une approche efficace pour induire des changements de pratiques de consommation.

La rétroaction individuelle ou de groupe a été expérimentée par Murtagh *et al.*, (2013) sur les employés de bureaux. Ils trouvent que la fourniture de la rétroaction individuelle a conduit à une baisse significative de la consommation d'énergie. Les auteurs relèvent que ce résultat positif de l'expérimentation pourrait avoir été impacté par d'autres facteurs comme les vacances de certains agents de bureau. De plus, cette étude n'a pas pris en compte les consommations d'énergie des ampoules et du chauffage. Or, ce sont les plus grands consommateurs d'énergie des bâtiments à usage de bureaux. La rétroaction est essentielle pour induire un changement de comportement dans la consommation d'énergie. Elle est utile en tant qu'outil d'apprentissage et doit être considérée dans son contexte. Les résultats de la rétroaction varieront selon les circonstances, mais ils peuvent aussi parfois être améliorés en utilisant la rétroaction conjointement avec des conseils et de l'information (Darby, 2006). Ainsi, Carrico et Riemer, (2011) ont utilisé la rétroaction de groupe et l'éducation par les pairs pour évaluer le potentiel de réduction de la consommation d'énergie sur les lieux de travail (24 bâtiments avec environ 2300 employés). Ces deux méthodes ont été efficaces : elles ont entraîné une baisse importante de la consommation d'énergie par rapport aux données de base. L'éducation par les pairs a conduit à une réduction de 4% de la consommation d'énergie et l'intervention de rétroaction a entraîné une baisse importante (7%) de la consommation d'énergie. Cependant, lorsque la rétroaction est utilisée en conjonction avec des incitatifs pour

économiser l'énergie, le comportement peut changer, mais les changements sont susceptibles de disparaître lorsque l'incitation est supprimée (Darby, 2006).

Suffit-il de mettre à disposition des individus des informations sur leur comportement de consommation pour impacter positivement leur choix ? Les gens recherchent-ils toujours à savoir les effets de leur comportement ou activité sur l'environnement ? Autrement dit, sont-ils toujours disposés à connaitre les conséquences de leurs activités sur autrui et/ou sur leur propre futur ? Notons que les individus peuvent ne pas avoir d'informations sur les conséquences de leurs activités sur l'environnement, mais ils ont des préférences qu'ils tentent de maximiser. En recevant l'information, ces individus seront influencés et l'information engendre ainsi un coût pour ces derniers : modification de leurs préférences. Ainsi, certains comportements de consommation ne sont pas dus à l'absence d'informations crédibles. L'information peut être disponible gratuitement et les individus vont refuser de s'en approprier : ils exploitent ainsi l'ignorance comme excuse pour ne pas mener des actions vertueuses vis-à-vis de l'environnement (Thunström *et al.*, 2014). Selon ces auteurs, ce comportement qualifié de l'ignorance stratégique résulte d'un conflit intra-personnel entre ce que l'on sent qu'on « devrait faire » et ce qu'on « veut faire ». Cependant, cette ignorance stratégique devient mitigée si l'information fournie contient une norme sociale (par exemple le taux de ceux qui ont déjà adopté le comportement souhaité). Les normes sociales permettent ainsi d'accroitre la prise en compte de l'information mise à disposition à moindre coût.

2.2.2 Les interventions normatives

2.2.2.1 Les normes sociales

Les normes sociales sont ces attitudes ou comportements qui sont considérés comme la « norme » dans le groupe auquel appartient l'individu, c'est-à-dire ce que la majorité de nos pairs disent, pensent, etc. (Mulville *et al.*, 2016) ; et elles peuvent être particulièrement influentes. Les normes sociales sont importantes pour motiver les employés à agir et ainsi à adopter un comportement pro-environnemental. Les normes sociales d'un groupe sont généralement un ensemble implicite de règles pour les comportements, les valeurs et les croyances acceptables au sein du groupe (Miller et Prentice, 1996). Ceux qui ne se conforment pas sont perçus comme étant différents, difficiles et un obstacle général au maintien de l'ordre social. Un écart de comportement à l'égard de ces normes peut conduire à des sentiments de culpabilité. Ainsi, il apparait que l'information sociale peut affecter les

individus pour diverses raisons: les gens peuvent vouloir s'intégrer (ou au contraire se démarquer), éviter la désapprobation sociale, ou rechercher l'estime sociale (Farrow, Grolleau et Ibanez, 2017). Mais les normes sociales ne s'imposent pas directement : les individus les adoptent si cela est en phase avec leur préférence. Plusieurs distinctions ont été faites sur les normes sociales (voir Farrow, Grolleau et Ibanez (2017) pour une revue). Nous retiendrons ici la distinction la plus fréquemment étudiée : les normes sociales descriptives et les normes sociales injonctives. Les normes injonctives font référence à « *ce que la plupart des autres approuvent ou désapprouvent* » et les normes descriptives à « *ce que font la plupart des autres* » (Cialdini, Reno et Kallgren, 1990; Farrow, Grolleau et Ibanez, 2017). Ces deux types de normes ne sont pas radicalement opposés car la norme descriptive est la plupart du temps la norme injonctive. Par exemple le code la route interdit de passer au feu rouge (norme injonctive) et cela constitue en même temps une norme descriptive. Les normes descriptives sont des perceptions individuelles de ce que font la plupart des autres, et elles jouent un rôle important dans le comportement humain en transmettant des informations sociales sur ce qui est un comportement normal ou approprié dans une situation donnée. Leur effet a été étudié pour un large éventail de comportements humains, et leur lien avec le comportement pro-environnemental a été confirmé à maintes reprises dans la recherche empirique (Dumitru *et al*, 2016). Les croyances normatives descriptives sont plus prédictives du comportement que les autres croyances pertinentes, dans les décisions de conservation de l'énergie (Nolan *et al.*, 2008). Ces auteurs ont démontré que les normes sociales, qu'elles soient vraies ou non, peuvent réellement motiver les gens à conserver l'énergie. Les normes descriptives sont donc les plus aptes à induire un comportement de réduction de la consommation d'énergie sur les lieux de travail. Ce résultat a été confirmé par la revue de littérature de Farrow, Grolleau et Ibanez (2017) qui démontre l'efficacité des normes sociales à induire des changements significatifs de comportement, et que les normes descriptives semblent démontrer des effets particulièrement cohérents à cet égard.

Evaluant l'influence de la préoccupation énergétique et les trois principales constructions de la Théorie du Comportement Planifié (TCP)[5] sur les intentions de conservation de l'énergie chez les employés des compagnies d'électricité chinoises, Chen et Knight (2014) montrent que les normes sociales injonctives ont un très fort effet positif sur les intentions de conservation

[5] La TCP est une théorie qui distingue trois principaux déterminants du comportement humain : l'attitude envers le comportement, la norme subjective et le contrôle perçu. Ces trois facteurs vont influencer l'intention, qui elle va générer le comportement.

d’énergie des employés. Un programme de conservation d’énergie intégrant des aspects normatifs a une forte probabilité de succès. Cependant ce succès peut dépendre des contextes culturels, sociaux et organisationnels en présence. En effet, Greaves, Zibarras, et Stride (2013) ayant mené une étude similaire au Royaume Uni ont trouvé plutôt que c’était l’attitude qui fournissait les meilleures prédictions des intentions comportementales de conservation d’énergie.

2.2.2.2 La rétroaction comparative (ou norme descriptive)

L'influence sociale peut être utilisée pour promouvoir le développement durable en décrivant le comportement souhaité comme une norme sociale descriptive lorsque cela est possible (Beretti, Figuières et Grolleau, 2013). Cette hypothèse a été testée par Wu *et al.*, (2016) et ils montrent que l'utilisation de normes est un moyen efficace pour promouvoir des comportements relativement faciles à réaliser mais avec peu de bénéfices perçus (faible barrière, comportements à faible récompense).

La rétroaction comparative est une méthode qui consiste à comparer les consommations énergétiques (d’un individu ou d’un groupe) avec celles de ses pairs ou avec la moyenne du groupe. Les individus ou les groupes d’individus qui reçoivent des rétroactions individuelles et comparatives, réussissent à réduire leur consommation d'énergie (Costa et Kahn, 2013), y compris à long terme Abrahamse *et al.* (2005). SIERO *et al.*, (1996) ont expérimenté cette technique sur une entreprise de métallurgie disposant de deux bâtiments différents et à gestion autonome. Une condition importante dont cette étude a tenue compte est la similarité des deux groupes (niveau d’éducation, consommations énergétiques, les activités, etc.). Cette étude montre que la rétroaction comparative est plus efficace qu’un simple programme de changement de comportement (informations éducatives sur la consommation énergétique) dans la réduction du gaspillage énergétique. Ce changement d’habitudes de consommation a été maintenu jusqu’à six (6) mois après l’intervention, faisant de cette étude celle ayant obtenu un maintien du changement de comportement à long terme. Le résultat majeur de cette étude est que le changement de comportement a eu lieu avec pratiquement aucun changement dans les attitudes ou les intentions. Cela vient en contradiction de la Théorie du Comportement Planifié (Ajzen, 1991) qui stipule que le comportement est le résultat de l’intention : plus l’intention de faire est forte et plus la probabilité de changement de comportement est élevée (Schwartz *et al.*, 2010) ; l’intention comportementale étant elle-même dépendante de trois facteurs dont les attitudes. Cela vient démontrer encore la complexité des comportements au niveau des lieux de travail.

La rétroaction comparative créée une sorte de compétition entre les individus ou les groupes qui va conduire à l'obtention d'une meilleure performance de consommation d'énergie dans chaque groupe. Cependant, cette méthode peut conduire à des conséquences involontaires qui sont certainement indésirables si l'objectif est d'induire une économie d'énergie. Les gens ont tendance à éviter les comparaisons avec d'autres qui obtiennent de meilleurs résultats (Mulville *et al.*, 2016). La comparaison de la consommation d'énergie d'un groupe ou d'un individu à celle de ses voisins, amènerait ceux qui utilisaient auparavant plus que la norme à diminuer leur consommation, mais ferait en sorte que ceux qui utilisent moins que la norme en utilisent davantage. Aussi, toujours afficher les performances négatives d'un groupe peut le conduire à n'entreprendre aucune action car considérant que rien ne peut être fait (SIERO *et al.*, 1996). Ces conséquences négatives involontaires de la rétroaction comparative sont connues sous le nom «d'effets boomerang» (Clee et Wicklund, 1980; Schultz *et al.*, 2007). Pour réduire ces effets indésirables, les praticiens ont utilisé des *smileys* positifs (content) pour indiquer les économies d'énergie en ligne avec les objectifs prescrits et des *smileys* négatifs (malheureux) pour indiquer une performance non souhaitée (Schultz *et al.*, 2007; Mulville *et al.*, 2016). Il est aussi possible d'utiliser des messages d'encouragement ou de félicitation.

2.3 Spécificités des actions associées à la consommation énergétique des bureaux

Les personnes passent une partie importante de leur vie au travail (environ 200 jours par an (ADEME, 2017b)), au sein d'une communauté de valeurs, de normes et d'actions quotidiennes. C'est aussi le lieu où sont définies les identités, où les valeurs individuelles sont transformées et où les comportements liés à la durabilité peuvent être promus et récompensés ou entravé et découragé (Brown, Kirpal and Rauner, 2007; D*umitru et al*, 2016). Les comportements concernant la consommation énergétique sur les lieux de travail sont extrêmement complexes, façonnés par de nombreux facteurs, non seulement individuels, mais aussi contextuels et organisationnels (Lopes, Antunes et Martins, 2012). Cela dénote la spécificité des motivations à se comporter de manière pro-environnementale au travail par rapport à celles dans les ménages. La nature communautaire de la plupart des lieux de travail, en ce sens qu'ils rassemblent plusieurs employés et impliquent des structures de gestion hiérarchiques, tend à être ce qui les distingue des environnements domestiques (Staddon *et al.*, 2016).

Domaine fondamental de la vie quotidienne humaine, le travail est un lieu et un espace où les exigences parfois contradictoires de profit économique et de durabilité environnementale se rencontrent et se négocient, avec les conséquences qui en découlent pour les comportements individuels, la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Par exemple, Lo, Peters et Kok, (2012) à travers une étude qualitative sur les déterminants individuels et organisationnels de comportements de consommation énergétique montrent globalement que l'efficacité du travail et la productivité sont privilégiées par rapport à la conservation de l'énergie. Un changement de comportement de consommation d'énergie dans un tel contexte semble très difficile.

La consommation énergétique dans les bureaux n'est pas toujours visible par les employés et les coûts ne sont pas encourus par ces derniers (Carrico et Reimer, 2011). De plus, étant donné que la consommation d'énergie ne fait pas partie des tâches assignées à la plupart des employés et qu'elle n'est généralement pas prise en compte dans les évaluations de performance, on pourrait soutenir que les gens ne se soucient pas d'économiser de l'énergie (Leygue, Ferguson et Spence, 2017). Les intentions, à la fois d'économie d'énergie et d'autres comportements pro-environnementaux, sont prédites principalement par des motifs altruistes (purs et impurs) tels que le souci de l'environnement et la volonté d'aider son organisation.

Leygue, Ferguson, et Spence (2017) ont déterminé des facteurs qui influencent les comportements de conservation d'énergie sur les lieux de travail. Ils montrent que la culture organisationnelle, la promotion de l'identification des employés et l'engagement envers l'entreprise peuvent contribuer à promouvoir les économies d'énergie plus largement en augmentant la motivation des personnes à agir pour promouvoir l'image de l'organisation.

Yuriev *et al.*, (2018) distinguent les aspects individuels des aspects organisationnels qui peuvent impacter la consommation énergétique des employés. Les aspects individuels sont les normes sociales, les infrastructures et l'organisation elle-même. Les aspects organisationnels sont liés au manque de culture de durabilité, de cadre d'expression du comportement « vert » (manque de canaux de communication appropriés, autonomie suffisante des subordonnés et supérieurs hiérarchiques) et le manque de soutien des gestionnaires et des collègues.

2.4 Conclusion

La préoccupation environnementale a conduit à l'exploration de méthodes et techniques pour rendre effectifs les modèles technico-économiques vulgarisés par les pouvoirs publics, la

R&D et les entreprises. Les solutions comportementales sont ainsi mises en exergue pour favoriser l'atteinte des objectifs de réduction de la consommation d'énergie et par ricochet, la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cette partie a permis de présenter quelques résultats des interventions de réduction de la consommation d'énergie dans les immeubles de bureaux. Ces interventions sont influencées par des facteurs aussi bien individuels qu'organisationnels.

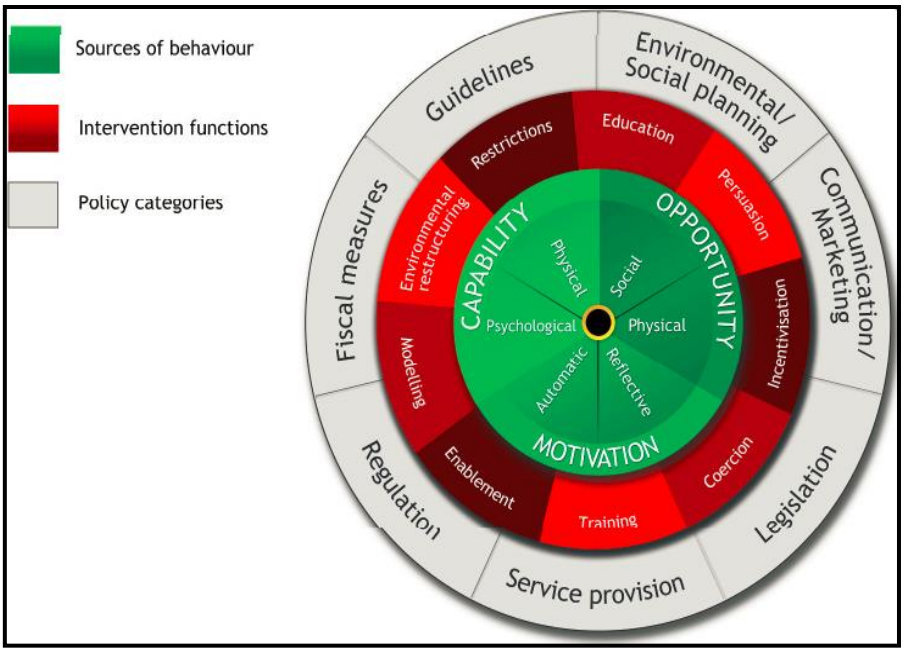
3. Théories et cadres conceptuels : fondements théoriques du changement de comportement

Sous quelles conditions une intervention peut-elle induire un changement durable de comportement ? Au fil des ans, une diversité de théories et de modèles a été développée pour tenter d'expliquer les processus de changement de comportement des individus et surtout identifier les facteurs qui influencent ce changement.

3.1 Behaviour Change Wheel (BCW) (roue de changement du comportement)

Dans une revue systématique de 19 théories et modèles de changement de comportement, Michie et al. (2011) ont trouvé qu'aucune théorie, aucun cadre ou guide ne couvrait l'éventail complet des déterminants comportementaux et des types d'intervention disponibles (Wilson et Marselle, 2016). Ils mettent en place la Behaviour Change Wheel (BCW) ou la roue du changement de comportement qui est un cadre théorique permettant d'étudier les politiques de changement de comportement. Initiée dans le domaine des sciences de la santé afin d'étudier les mesures d'implémentation des politiques d'intervention, la BCW a progressivement été adoptée par d'autres champs de recherche. La particularité de ce cadre est qu'il prend en compte les insuffisances des autres cadres existants afin de définir un modèle plus compréhensif et plus accessible (Michie et *al.*, 2011). C'est l'un des cadres les plus rigoureux et les plus cohérents à ce jour permettant de comprendre les interventions de changement de comportement (Staddon et al., 2016). La BCW peut être appliquée à tous les niveaux (des individus aux groupes, sous-populations et populations). Sur recommandation de ses auteurs, une étude a été menée afin de vérifier son applicabilité dans les travaux visant un changement de comportement de consommation d'énergie. Cette étude montre que la BCW est un outil approprié pour caractériser les interventions de changement de comportement dans le domaine de réduction de la consommation d'énergie (Wilson et Marselle, 2016).

Figure 4 : The Behaviour Change Wheel (BCW)



Source : Michie, van Stralen et West, 2011

La BCW est constituée de trois niveaux dont le premier décrit les catégories de politiques qui peuvent être menées, le second expose les fonctions de chaque intervention de changement de comportement et la dernière aborde les sources de changement de comportement. Ces parties ne sont pas déconnectées les unes des autres. Il y a un lien qui permet de passer d'une politique à un changement de comportement.

3.1.1 Les catégories de politiques d'intervention

Il existe plusieurs approches possibles pour améliorer les problèmes environnementaux : les politiques gouvernementales, accords internationaux, le leadership d'entreprise, programmes éducatifs, etc. (Osbaldiston, Schott et Andronic, 2012). La BCW distingue sept (7) catégories de politiques, qui sont les types de décisions que les autorités peuvent prendre pour soutenir et mettre en œuvre les interventions jugées efficaces. Les catégories de politiques s'appliquent plus aux changements dans une organisation ou une population qu'au changement de comportement chez l'individu.

Tableau 1 : Définition des différents types de politiques d'intervention

Types de politique	Définitions
Communication / marketing	Utilisation de supports imprimés, électroniques, téléphoniques ou de diffusion
Lignes directrices	Créer des documents qui recommandent ou mandatent la pratique. Cela inclut tous les changements apportés à la prestation de services

Fiscal	Utiliser le système fiscal pour réduire ou augmenter le coût financier
Régulation	Établir des règles ou des principes de comportement ou de pratique
Législation	Faire ou changer des lois
Planification environnementale / sociale	Concevoir et / ou contrôler l'environnement physique ou social
Prestation de service	Fournir un service

Source : Michie, van Stralen et West, 2011

3.1.2 Les fonctions des interventions

Chaque intervention a une fonction principale dans le processus de changement de comportement. Dans le cadre de la réduction de la consommation d'énergie, on peut distinguer neuf (9) fonctions des interventions de changement de comportement.

Tableau 2 : Définition des fonctions des différentes interventions

Interventions	Définitions
Education	Améliorer les connaissances ou la compréhension des gens
Persuasion	Utiliser la communication pour induire des sentiments positifs ou négatifs ou stimuler l'action
Incitation	Créer l'attente d'une récompense
Coercition	Créer une attente de punition ou de coût
Formation	Transmettre des compétences
Restriction	Utiliser des règles pour augmenter le comportement cible ou réduire l'opportunité de s'engager dans des comportements concurrents
Restructuration environnementale	Modifier le contexte physique ou social
Modélisation	Fournir un exemple à imiter
Habilitation	Augmenter les moyens / réduire les obstacles pour augmenter la capacité ou les opportunités

Source : Michie, van Stralen et West, 2011

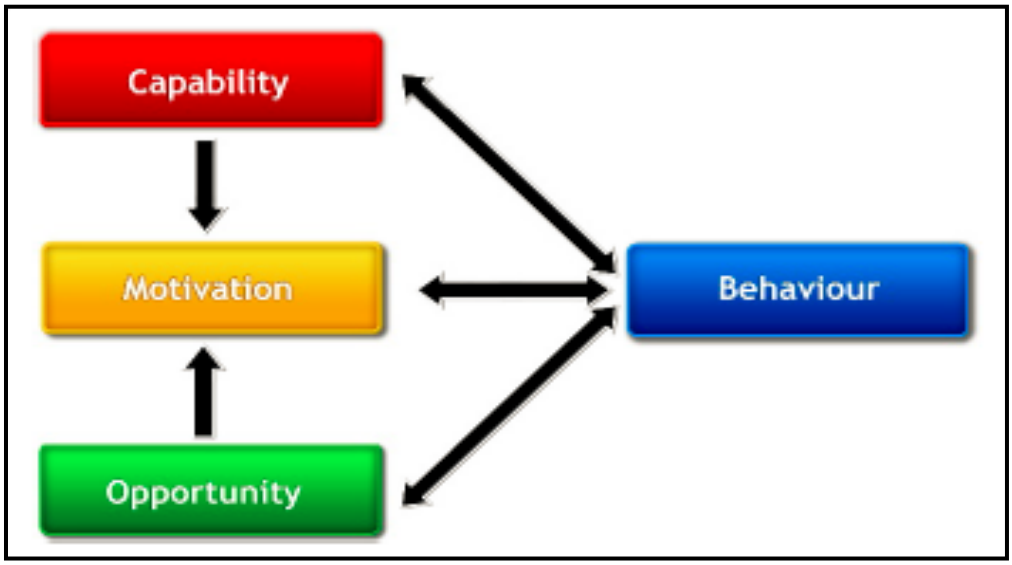
3.1.3 Les sources du comportement

C'est la partie la plus en profondeur de la BCW. Les sources de comportement sont modélisées dans un «système COM-B[6]» qui théorise que la Capacité, l'Opportunité et la Motivation d'un individu (décrites comme Sources de Comportement) interagissent pour générer un comportement qui influence à son tour ces composants. Cette partie de la BCW

[6] COM-B = Capabilité, Opportunité et Motivation menant au Comportement

permet de savoir ce qui doit changer, c'est-à-dire le(s) déterminant(s) du comportement sur le(s)quel(s) l'on doit agir. Dans le domaine de la consommation d'énergie, il est nécessaire de prendre en compte les contextes physiques, sociaux, culturels et institutionnels qui façonnent et contraignent les choix des individus (Owens, 2000; Owens et Driffill, 2008).

Figure 5 : The COM-B system - a framework for understanding behaviour



Source : Michie, van Stralen et West, 2011

3.1.3.1 Capacité

La capacité est une mesure basée sur la connaissance, qui est un facteur déterminant dans l'analyse et l'interprétation de l'information d'économie d'énergie. Elle implique ainsi que l'occupant ait des connaissances préalables sur sa consommation d'énergie, son impact et ses conséquences, ainsi que la connaissance des stratégies de conservation possibles (Li, Menassa et Karatas, 2017). On peut distinguer deux types de capacité : la capacité psychologique (compréhension, raisonnement et autres) et la capacité physique (compétence physique, force ou endurance) d'un individu à s'engager dans le comportement concerné. L'individu doit ainsi être doté à la fois de connaissances et de compétences nécessaires pour s'engager dans le comportement de réduction (Michie et al., 2011). Lo, Peters et Kok, (2012) ont montré que les facteurs tels que le manque de communication organisationnelle sur les questions environnementales ou le manque d'informations adéquates sur les comportements à adopter et leur impact environnemental sont d'importants obstacles à l'émergence de comportements d'économie d'énergie des employés sur le lieu de travail.

3.1.3.2 Opportunité

L'opportunité fait référence à la disponibilité et l'accessibilité au système d'information et de contrôle de l'énergie. Elle implique aussi certains facteurs environnementaux (environnement de l'individu) et interpersonnels qui peuvent affecter les individus dans le traitement de ces informations (Li, Menassa et Karatas, 2017). Autrement dit, elle rassemble tous les facteurs externes à l'individu et qui peuvent rendre le comportement possible (ou l'inciter).On distingue l'opportunité physique de celle sociale. L'opportunité physique est offerte par l'environnement (impliquant le temps, les ressources, les emplacements, les indices, etc.) et l'opportunité sociale provient des influences interpersonnelles, des indices sociaux et des normes culturelles qui influencent notre façon de penser les choses (Staddon *et al.*, 2016). Elle permet d'incorporer très naturellement l'influence du contexte sur le comportement.

3.1.3.3 La motivation

La motivation rassemble tous les processus cognitifs qui stimulent et dirigent le comportement, et non seulement les objectifs et la prise de décision consciente. Elle mesure les besoins, les objectifs et les valeurs d'un occupant et aussi le niveau d'implication dans l'analyse des informations sur la consommation d'énergie (si les occupants sont préoccupés par leur consommation d'énergie personnelle et cherchent des moyens de l'économiser) (Li, Menassa et Karatas, 2017). Elle comprend les processus habituels, la réponse émotionnelle, ainsi que la prise de décision analytique. On a les processus réflexifs (impliquant des évaluations et les plans) et les processus automatiques (impliquant des émotions et des impulsions qui découlent de l'apprentissage associatif et / ou des dispositions innées) (Michie et al., 2011).

3.2 Littérature sur les comportements pro-environnementaux

« En cette ère de changements environnementaux mondiaux graves et potentiellement catastrophiques, induire des comportements pro-environnementaux chez les individus, est l'un des défis importants sur la voie de la durabilité » (Turaga, Howarth et Borsuk, 2010). Dans cette section, nous définirons les comportements pro-environnementaux, puis nous traiterons de quelques élements qui sont capables d'induire ces comportements.

3.2.1 Les comportements pro-environnementaux : définition

L'environnement est un bien public particulier, car son état influence toute l'humanité entière. Un bien public est caractérisé par des propriétés de non rivalité et de non exclusivité et n'est pas échangeable sur un marché. La non-rivalité signifie que l'utilisation du bien par une

personne n’empêche pas son utilisation par une autre. La non-exclusivité signifie quant à elle que personne ne peut empêcher quiconque de bénéficier du bien. La gestion de ce type de bien requiert l’implication de tous. La plupart des gens ne sont pas en position de pouvoir où ils peuvent influencer directement les politiques gouvernementales ou corporatives, mais tous les individus consomment des matériaux et de l'énergie dans leur vie quotidienne. Chacun peut choisir d'adopter des comportements comparativement meilleurs pour l'environnement. Ces comportements sont appelés comportements « pro-environnementaux ». Ils sont également appelés comportements de conservation, comportements importants pour l'environnement, comportements respectueux de l'environnement et comportements environnementaux responsables (Osbaldiston, Schott et Andronic, 2012). Les comportements « pro-environnementaux » (recyclage des déchets, consommation verte, dons aux associations environnementales, etc.) se réfèrent aux comportements qui cherchent intentionnellement à réduire les impacts négatifs des activités d'une personne sur l’environnement ou le monde naturel (Stern, 2000; Unsworth, Dmitrieva et Adriasola, 2013; Staddon *et al.*, 2016). Ils incluent ceux que beaucoup décrivent comme « verts », « durables » ou « écologiquement innovants » (Stritch et Christensen, 2014). C’est une forme de comportement prosocial qui consiste principalement à contribuer au bien public, en créant une externalité positive ou en s’abstenant de créer une externalité négative (Marciano et Roussel, 2014).

Pour induire un comportement pro-environnemental, plusieurs expériences ont été effectuées dans la littérature. Hornik *et al.* (1995) à travers une méta-analyse ont analysé les facteurs affectant le comportement de recyclage des individus. Ils regroupent ces facteurs en quatre groupes à savoir les incitations intrinsèques (satisfaction morale, locus de contrôle), les incitations extrinsèques (les récompenses monétaires et l'influence sociale), les facilitateurs internes (la connaissance et l’engagement) et les facilitateurs externes (participation à un programme de tri). Parmi ceux-ci, seuls les incitations internes et les facilitateurs internes sont plus prédictifs d’un changement de comportement. Dwyer *et al.* (1993) quant à eux soutiennent que ce sont les stratégies d’engagement, de démonstration, et d’établissement d’objectifs qui sont plus prédictives d’un changement de comportement. De façon générale, (Osbaldiston, Schott et Andronic, 2012) identifient dix types d’interventions de changement de comportement qu’ils regroupent aussi en quatre groupes : la commodité, l’information, le suivi et les processus socio-psychologiques. Ces dix interventions peuvent être utilisées seules ou par paire et les combinaisons les plus efficaces sont : récompenses – objectif, instructions –

objectifs, engagements – objectifs, invites – restructuration du milieu, invites – justification et dissonance cognitive – justification.

Il convient de noter qu'il n'existe pas de traitement unique (« solution miracle ») qui soit très efficace dans tous les cas possibles de comportements pro-environnementaux. Certains traitements semblent plus efficaces pour certains comportements (Osbaldiston, Schott et Andronic, 2012). Il faut ainsi adapter le traitement au comportement pro-environnemental que l'on souhaite promouvoir. La consommation d'énergie étant fortement dépendante des interactions dynamiques entre les individus et les technologies (Owens et Driffill, 2008), l'adoption de comportements pro-environnementaux contribuera à l'amélioration de l'efficacité énergétique des technologies. Ainsi, l'utilisateur aura un rôle tout aussi important que la technologie en elle-même pour l'atteinte des objectifs environnementaux escomptés. Par exemple l'installation des lampes LED (économiques en énergie) dans les bureaux ne suffit pas pour induire une baisse de la consommation d'énergie. Il faut que les utilisateurs adoptent des comportements favorables à l'environnement : éteindre les ampoules quand ils s'absentent de leurs bureaux. Bien que les problèmes environnementaux issus de la consommation d'énergie semblent énormes, chaque individu peut faire quelque chose pour aider à les améliorer, et les effets cumulatifs de ces actions mineures peuvent avoir un grand impact.

3.2.2 Motivations et adoption de comportements pro-environnementaux

Quels sont les facteurs d'engagement d'un individu dans une action ? Quel est le processus qui explique l'engagement d'un individu dans une tache précise ? Les recherches dans divers domaines ont identifié plusieurs facteurs qui ont été regroupés en trois grandes catégories : les motivations intrinsèques, les motivations extrinsèques et les motivations sociales (Ariely, Bracha et Meier, 2009). La première est une motivation qui trouve son origine chez l'individu lui-même et les deux autres lui sont extérieures. La motivation intrinsèque implique que les gens font une activité parce qu'ils la trouvent intéressante et tirent une satisfaction spontanée de l'activité elle-même. Après exécution de l'activité, aucune récompense tangible ou verbale visible n'est attendue. La motivation extrinsèque, en revanche, nécessite une instrumentalité entre l'activité et certaines conséquences séparables telles que des récompenses tangibles ou verbales, de sorte que la satisfaction ne vient pas de l'activité elle-même mais plutôt des conséquences extrinsèques auxquelles elle conduit (Bénabou et Tirole, 2003; Gagné et Deci, 2005). La récompense extrinsèque attendue peut être monétaire ou non monétaire (des

encouragements, éviter une punition). La motivation de l'image ou motivation moteur ou motivation sociale est le désir d'être aimé et bien considéré par les autres (Ariely, Bracha et Meier, 2009). Selon ses auteurs, la motivation sociale est la base de tout comportement prosocial.

Les motivations ne sont pas additives, mais elles interagissent plutôt soit négativement, soit positivement pour générer le comportement. En d'autres termes, diverses études ont montré que les récompenses tangibles extrinsèques (motivations extrinsèques) sapaient les motivations intrinsèques, tandis que les récompenses verbales extrinsèques renforcent les motivations intrinsèques (Gagné et Deci, 2005). Selon la théorie de l'autodétermination (Ryan et Deci, 2000), un changement de comportement et même de long terme peut survenir si les individus sont auto-motivés. La coercition peut annihiler le comportement pro-environnemental des individus (Eckel, Grossman et Johnston, 2005). En d'autres termes, les gens sont moins enclins à changer de comportement lorsqu'ils sentent que ce comportement est dû à une pression externe. L'interaction des différentes motivations peut ainsi conduire à un effet d'éviction (*Crowding out*) (Eckel, Grossman et Johnston, 2005). Autrement dit, un comportement initialement mu par un type de motivations peut être altéré si une autre forme de motivations venait s'y greffer. Par exemple l'intervention des incitations monétaires dans des activités relevant du devoir moral (ex., le don de sang, la réciprocité, etc.) va augmenter les motivations extrinsèques au détriment de celles intrinsèques et conduire ainsi à une baisse de performance. Cette interaction devient improductive à long terme (Gneezy et Rustichini, 2000; Bénabou et Tirole, 2003). Cette même relation existe entre les motivations extrinsèques et celles sociales. En effet Ariely, Bracha et Meier (2009) montrent que l'introduction d'une incitation financière fait baisser la motivation sociale et ainsi l'effort des individus à se comporter de manière prosociale. Cet effet d'éviction est encore plus remarquable quand l'activité prosociale est publique plutôt que privée. Une exploitation de ces motivations peut favoriser un changement de comportement de consommation d'énergie sur les lieux de travail.

3.3 Hypothèses de recherche

Qu'est-ce qui motive les employés de bureau à s'engager dans un comportement de réduction de la consommation sur le lieu de travail ? Autrement dit, quels sont les instruments à mettre en œuvre pour les inciter à la conservation d'énergie sur les lieux de travail ? Abrahamse *et al.* (2005) ont évalué l'efficacité des interventions visant à encourager les ménages à réduire leur consommation d'énergie. Ils montrent que la récompense peut encourager les réductions

de la consommation d'énergie, mais les effets sont éphémères. Pour Carrico et Riemer (2011), les motivations à se comporter de manière pro-environnementale à la maison et au travail peuvent être différentes. Les ménages sont généralement responsables des coûts de la consommation d'énergie, alors qu'au travail, ces coûts ne sont généralement pas visibles ou encourus par les employés. Mulville et al. (2016) estiment que la déconnexion entre l'utilisateur d'énergie et le payeur sur le lieu de travail peut aussi influencer les utilisateurs qui se sentent déconnectés de l'espace qu'ils occupent. De plus, Ariely, Bracha et Meier (2009) montrent qu'une incitation extrinsèque peut améliorer l'efficacité d'une action privée. Cela nous conduit à poser l'hypothèse suivante :

Hypothèse 1 : *L'utilisation d'instruments économiques est la meilleure incitation pour induire un changement de comportement de consommation d'énergie sur les lieux de travail.*

Grolleau, Ibanez et Mzoughi (2012) ont mené une étude sur les préférences des individus et la fourniture privée de biens publics. Ils montrent que les individus estiment que la participation des autres individus au bien public est motivée par des considérations sociales (position sociale). Nous pouvons ainsi postuler que :

Hypothèse 2 : *Les individus préconiseront le recours à des instruments relevant des normes sociales comme politique de communication, politique à même d'être la plus efficace pour inciter les autres employés à changer leur comportement de consommation d'énergie.*

De ces deux hypothèses, nous remarquons que les individus ne font pas les mêmes choix *a priori* lorsqu'il s'agit de choisir une politique pour soi ou pour les autres. Ils s'attribuent les instruments économiques et réservent les instruments fondés sur les normes sociales aux autres employés. On peut ainsi stipuler que :

Hypothèse 3 : *Il existe un biais d'optimisme dans les déclarations des individus.*

Nous répondrons ainsi à deux principales questions : quelle est la politique de communication la plus efficace pour soi et pour les autres ? Existe-t-il un biais dans l'attribution des politiques ?

4. Méthodologie de recherche

4.1 L'établissement de questionnaires

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé deux enquêtes différentes. La première enquête a permis de recueillir les avis des employés de bureau sur les consommations de ressources sur les lieux de travail et en particulier, elle a permis de définir les mesures de communication qu'ils pensent efficaces pour les inciter à adopter un comportement de consommation durable. La seconde enquête nous a permis de comprendre les représentations que les employés de bureau ont sur le comportement des autres employés de bureau et surtout, elle a contribué à identifier la politique de communication qu'ils estiment efficace pour induire un changement de comportement de consommation d'énergie dans les bureaux. L'intérêt de cette distinction est de mesurer le biais d'optimisme des individus. En d'autres termes, elle permet de voir si un individu a les mêmes déclarations (font les mêmes choix) selon qu'il choisit une politique pour « soi » et pour les « autres employés ». En plus des politiques de communication, nous avons introduit des questions sur les ressources dont la consommation peut être réduite sans influencer le confort de la vie de bureau, et aussi des questions sur les éco-gestes qui permettraient d'améliorer la consommation de ces ressources. Ces dernières questions sont identiques pour les deux questionnaires.

Une fois les questionnaires établis, nous les avons administrés (en face à face) pour un premier test auprès de quelques individus pour mesurer d'une part leur compréhensibilité et d'autre part leur exhaustivité afin de collecter les données appropriées. Suite aux différents retours, nous avons intégré les remarques et construit les questionnaires sur le logiciel LimeSurvey. Après cette étape, nous avons transmis les liens des enquêtes auprès de quelques individus pour un second test (y compris ceux qui avaient pris part au premier test). Cette étape fut capitale car elle a permis de recueillir des données en temps réel et de les comparer ainsi aux différentes remarques des individus.

4.2 Echantillonnage et collecte des données

L'étude a concerné les employés de bureau qui passent au moins 80% de leur temps effectif de travail dans leur bureau. Nous avons estimé qu'il était nécessaire de passer au moins 80% du temps (temps effectif de travail) sur le lieu de travail pour pouvoir répondre à notre questionnaire car les personnes qui passent moins de temps au bureau peuvent être déconnectées des différentes sensibilisations et messages diffusés sur la durabilité environnementale dans l'entreprise. Cette condition nous permet aussi de récolter des données

sur un échantillon plus ou moins homogène. Pour s'assurer de la satisfaction de ces conditions, nous avons intégré des questions filtres au début de chaque questionnaire qui permet d'éliminer automatiquement les profils non conformes. Pour l'administration des questionnaires, nous avons eu recours à une entreprise spécialisée dans le domaine des enquêtes en ligne. Cette dernière, de par son expérience, a aussi testé les différents questionnaires et apporté quelques suggestions afin de rendre la collecte des données plus rapide et efficace.

Les enquêtes étaient destinées à tout actif exerçant dans un bureau sur l'ensemble du territoire français. Cependant, tenant compte des contraintes financières et de temps, notre objectif était d'obtenir un échantillon d'environ 400 individus. Les questionnaires ont été administrés en ligne dans le courant du mois de juillet 2018. Le recrutement des panélistes a été effectué à l'aide d'un système automatisé qui permet de détecter les profils recherchés (dans la base de données de l'entreprise spécialisée) et de leur transmettre les liens pour participer aux enquêtes. Notons que chaque panéliste ne pouvait avoir accès qu'à un seul type de questionnaire. Au total 1 463 employés de bureaux sur la France Métropolitaine ont été recrutés pour les enquêtes. Le taux de réponses exploitable a été de 27,48% (402 réponses complètes et validées). Chaque questionnaire/enquête a ainsi comptabilisé 201 réponses complètes.

4.3 Modélisation économétrique

4.3.1 Modélisation du choix de la politique de communication

Les enquêtes consistaient essentiellement à opérer un choix de politique de communication parmi trois propositions. Trois descriptions de politiques de communication portant soit sur les incitations environnementales (non-monétaires), les incitations fondées sur les normes sociales (non-monétaires) ou les incitations économiques (monétaires) ont été présentées aux panélistes. Il leur a été demandé de les classer de la plus efficace à la moins efficace, selon qu'ils les estiment aptes à induire un changement de comportements de consommation d'énergie. Cela offre six ($A_3^3 = 6$) types de classements possibles. Pour faciliter l'analyse, nous retenons le premier choix des individus c'est-à-dire l'option la plus efficace : nous avons ainsi trois cas possibles. Ensuite, nous examinons les facteurs qui influencent ces choix. En d'autres termes, nous nous demandons si le choix de l'intervention dépend des caractéristiques de l'entreprise, de la catégorie socioprofessionnelle, des caractéristiques du

bâtiment, du genre, etc. Ou encore, le choix des employés du secteur public est-il différent de celui du privé ? Les femmes font elles un choix différent des hommes ?

Notre variable dépendante est ainsi le type de politique de communication. C'est une variable discrète, nécessitant ainsi la définition d'un modèle économétrique qui respecte la nature particulière de la variable. Les trois types de politiques de communication ne sont pas ordonnés. De plus, les données sont propres aux individus (chaque politique n'admet pas de caractéristiques particulières). Par conséquent, nous utilisons les modèles de choix discrets et plus précisément un modèle Logit polytomique non ordonné ou logit multinomial (Gourieroux, 1984; Thomas, 2000; Essafi, 2003; Greene *et al.*, 2005). Cette famille de modèles économétriques est la plus adaptée au cas où la variable à expliquer est une variable qualitative, dont les modalités ne peuvent être classées les unes par rapport aux autres (Essafi, 2003). Les variables explicatives sont composées de variables quantitatives et de variables qualitatives binaires et polytomiques (ayant plus de deux modalités).

De façon générale, un modèle multinomial peut se définir comme suit : pour un individu $i,\ i = 1, \ldots, N$, la variable à expliquer y_i peut prendre $m_i + 1$ modalités $(0, 1, 2, \ldots, m_i)$. On suppose que les modalités sont *mutuellement exclusives* pour chaque individu i, c'est-à-dire que : $\sum_{j=0}^{m_i+1} Prob(y_i = j),\ \forall i$ (Thomas, 2000). Dans cette étude, nous présentons trois alternatives (*J=3*). Les variables explicatives sont des données spécifiques à l'individu (genre, âge, niveau d'étude, revenu, etc.), à l'organisation à laquelle il appartient et à son cadre de travail. La probabilité qu'un individu i choisisse une alternative *j* est :

$$p_{ij} = Prob(y_i = j) = \frac{\exp(x_i \beta_j)}{1 + \sum_{k=1}^{3} \exp(x_i \beta_k)}\ avec\ j = 1, 2, 3$$

où y_i la variable dépendante représente l'option de politique de communication et prend les valeurs 1, 2 ou 3 qui sont respectivement les politiques basées sur les incitations environnementales (non-monétaires), les incitations fondées sur les normes sociales (non-monétaires) et les incitations économiques (monétaires). $x_i = (1\ x_{i1}\ x_{i2} \ldots x_{iN})$ représente le vecteur des K+1 variables explicatives (y compris la constante) pour la personne i. $\beta_j = (\beta_{0j}, \beta_{1j}, \ldots, \beta_{Nj})$ représente le vecteur des paramètres à estimer du modèle : il mesure les effets des variables explicatives sur la probabilité de choisir la politique *j*.

Les paramètres du modèle sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance, qui est une méthode d'estimation alternative à celle des Moindres Carrés Ordinaires (MCO). Cette

méthode, contrairement à la régression linéaire, ne permet pas d'obtenir une solution analytique exacte ; nécessitant ainsi l'usage d'un algorithme itératif pour déterminer les résultats. De plus, ayant plus de deux alternatives au choix, il faut imposer une alternative comme *référence* (les coefficients associés à cette alternative de référence sont alors nuls). Les résultats des estimations vont s'interpréter en fonction de la catégorie de référence de la variable explicative (si variable indépendante polytomique) et de la modalité de référence de la variable dépendante. La fonction de vraisemblance du modèle peut être déduite de la façon suivante. On intègre d'abord la probabilité que l'individu i, étant donné ses propres caractéristiques et celles des différents choix qui lui sont présentés, fasse le choix j ($j \in J$). Elle s'exprime comme suit :

$$p_{ij} = \prod_{j=1}^{J} [P(j/x_i)]^{y_{ij}}$$

où $y_{ij} = 1$ si l'individu i a choisi j et 0 sinon. Supposons ensuite que chaque individu a fait son choix indépendamment des choix des autres individus. La probabilité que les N individus de l'échantillon aient fait les choix observés est :

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^{N} \prod_{j=1}^{J} [P(j/x_i)]^{y_{ij}}$$

La log-vraisemblance est donc :

$$log\ L(\beta) = \ln\left(\prod_{i=1}^{N} \prod_{j=1}^{J} [P(j/x_i)]^{y_{ij}}\right) = \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{J} y_{ij}\ ln[P(j/x_i)]$$

Une propriété générale du maximum de vraisemblance est que, sous réserve que $P(j/x_i)$ correctement spécifiée, $\widehat{\beta}$ maximisant $\ln L(\beta)$ est un estimateur convergent (Essafi, 2003). Les conditions du premier et du second ordre de la maximisation de $log\ L(\beta)$ donnent :

$$\frac{\partial \log L}{\partial \beta_j} = \sum_{i=1}^{N} (y_{ij} - P_{ij})x' \quad \text{et} \quad \frac{\partial^2 \log L}{\partial \beta_j \partial \beta_l'} = -\sum_{i=1}^{N} P_{ij}\,(I_{jl} - P_{il})x_i'x_i \quad \text{où } I_{jl} = 1 \text{ si } j = l \text{ et } 0 \text{ sinon.}$$

L'interprétation directe des coefficients étant difficile, nous allons transformer le modèle en « risques relatifs » (*RRR=relative-risk ratio*). Ce modèle permet de voir comment une variable modifie le rapport de la probabilité étudiée sur la probabilité de base (Cahuzac et Bontemps, 2008). Il consiste donc à exponentier les coefficients obtenus et est estimé comme suit :

$rrr(X) = \frac{P_j}{P_0} = \frac{P(y=j/X)}{P(y=0/X)} = \frac{P(y=j/X)}{1-P(y=j/X)} = e^{X\beta_j}$ avec P_j : la probabilité de l'alternative j et P_0 : la probabilité de l'alternative de référence.

4.3.2 Hypothèse d'indépendance des alternatives non pertinentes (IIA)

Les modèles Logit multinomiaux sont basés sur une hypothèse très importante appelée indépendance des alternatives non pertinentes (*Independence from Irrelevant Alternatives*) (IIA). En d'autres termes, cette propriété stipule que le ratio des probabilités de deux choix j_1 et j_2 ne dépend pas des autres modalités (leur nombre, leur contenu, etc.) offertes à l'individu et qui n'ont pas été choisies dans l'arbitrage entre j_1 et j_2 (Essafi, 2003). Par conséquent, ajouter ou retirer une tierce modalité, ou bien modifier les caractéristiques d'une modalité déjà incluse ne doit pas modifier ces rapports de probabilités (Thomas, 2000; Cahuzac et Bontemps, 2008). Cette propriété IIA provient de l'hypothèse d'indépendance (et d'homoscédasticité) des termes d'erreurs entre les différentes modalités (Thomas, 2000) et est généralement vérifiée lorsque les différentes modalités proposées sont peu comparables. Cette hypothèse peut être testée par le test proposé par Hausman et McFadden (1984) et qui consiste à estimer le modèle en restreignant l'ensemble des modalités au choix, et comparer ensuite ces résultats avec ceux du modèle complet. L'hypothèse est valide si les paramètres des logit estimés sous différents sous-ensembles ne sont pas statistiquement différents.

Cette hypothèse n'est pas respectée dans la majeure partie des études car les alternatives sont proches (Cahuzac et Bontemps, 2008). Pour ce faire nous définissons un modèle alternatif qui sera employé si l'hypothèse se trouve violée.

4.3.3 Le modèle probit multinomial

Ce modèle suppose que les termes d'erreurs suivent une distribution normale multivariée (Thomas, 2000) et autorise ainsi qu'ils soient corrélés aux alternatives. Il permet de s'affranchir de l'hypothèse IIA et est adapté aux modèles où le nombre d'alternatives ne dépassent pas quatre (4). Il apparait ainsi comme le candidat idéal pour se substituer aux modèles logit multinomiaux ne satisfaisant pas l'hypothèse IIA (Cahuzac et Bontemps, 2008). Considérons les utilités indirectes associées à chaque alternative comme suit :

$\mathrm{U}_j = u_j + \varepsilon_j = \mathrm{X}'_j\beta_j + \varepsilon_j$ avec j=1, 2, 3.

Les termes aléatoires (ε_j) suivent une loi normale trivariée. Supposons que l'alternative q est préférée aux autres. Sa probabilité d'occurrence est :

$$p_q = p(y_i = q) = p\big(U_q > U_j\big) = p\big(\mathrm{X}'_q\beta_q + \varepsilon_q > \mathrm{X}'_j\beta_j + \varepsilon_j\big)$$
$$= p\ \Big(\varepsilon_q - \varepsilon_j > \big(\mathrm{X}_j - \mathrm{X}_q\big)'\beta\Big)$$

$$p_q = p\ \big(\varepsilon_q - \varepsilon_j >\ u_j - u_q\big)\ \forall\ q \neq j$$

De façon spécifique, considérons un exemple comportant trois alternatives (1, 2, 3). La probabilité que la première alternative soit retenue est :

$$p_1 = p(\mathrm{U}_1 > \mathrm{U}_2, \mathrm{U}_1 > \mathrm{U}_3) = \mathrm{p}(u_1 + \varepsilon_1 > u_2 + \varepsilon_2\ , u_1 + \varepsilon_1 > u_3 + \varepsilon_3)$$
$$= p(\varepsilon_2 - \varepsilon_1 < u_1 - u_2\ \ , \varepsilon_3 - \varepsilon_1 < u_1 - u_3)$$

Posons $\varepsilon_{21} = \varepsilon_2 - \varepsilon_1$, $\varepsilon_{31} = \varepsilon_3 - \varepsilon_1$, $u_{12} = u_1 - u_2\ et\ u_{13} = u_1 - u_3$

Rappelons que ε_{21} et ε_{31} suivent une distribution normale bivariée de matrice variances-covariances :

$$\omega_1 = \begin{bmatrix} {\sigma_1}^2 + {\sigma_2}^2 - 2\sigma_{12} & {\sigma_1}^2 - \sigma_{13} - \sigma_{12} + \sigma_{23} \\ {\sigma_1}^2 - \sigma_{13} - \sigma_{13} + \sigma_{23} & {\sigma_1}^2 + {\sigma_3}^2 - 2\sigma_{13} \end{bmatrix}$$

La probabilité associée à chaque alternative s'exprime comme une intégrale multiple de dimension $m - 1$ avec $m =$ le nombre d'alternatives. Par exemple la probabilité que l'alternative 1 soit choisie devient donc :

$$p_1 = \int_{-\infty}^{u_{12}} \int_{-\infty}^{u_{13}} f(\ \varepsilon_{21}\ , \varepsilon_{31}) d\varepsilon_{21} d\varepsilon_{31}$$

où $f(\varepsilon_{21}\ , \varepsilon_{31})$ est la fonction de densité de la loi normale bivariée. Sa moyenne est 0 et sa matrice variances-covariances est ω_1.

Les autres probabilités ($p_2\ et\ p_3$) peuvent être calculées de la même manière. La fonction de vraisemblance est le produit de ces probabilités. Les paramètres à estimer sont ceux associés aux caractéristiques x dans les fonctions u_j, ainsi que les variances-covariances dans la matrice ω.

5. Présentation et analyse des résultats

La description statistique des données et l'analyse économétrique seront développées dans cette section. Rappelons que deux enquêtes ont été réalisées, ainsi pour faciliter la compréhension des étapes suivantes de notre document, nous nommerons les différents traitements comme suit :

- Pour_soi : correspond aux résultats de l'enquête dans laquelle les employés font le choix d'une politique de communication pour eux-mêmes ;
- Pour_autres : correspond aux résultats de l'enquête dans laquelle les employés font le choix d'une politique de communication pour la population active française. Cette distinction permettra d'utiliser conjointement les données et évaluer ainsi les potentiels biais d'optimisme. En effet, lorsque les individus font des choix pour soi ou pour les autres, il peut y avoir des différences. Une analyse combinée de ces deux enquêtes permettra de caractériser ces biais.

5.1 Analyse statistique

Les tests statistiques portent : d'une part sur les caractéristiques socio-économiques des enquêtés, ainsi que sur d'autres caractéristiques liées à l'entreprise et au cadre de travail ; d'autre part, ils s'intéressent aux différentes politiques de communication et aux ressources ayant des potentiels de réduction de consommation.

5.1.1 Statistiques descriptives

Le questionnaire a été diffusé par internet auprès de 1 463 employés de bureaux. Seulement 402 individus ont été jusqu'au bout du questionnaire, soit un taux de réponses de 27,48%. Chaque questionnaire a recueilli 201 réponses complètes (soit un taux de réponses de 23,18% pour_autres et 33,72% pour_soi).

Cet échantillon de 402 panélistes est composé à parité de 201 hommes (50%) et 201 femmes (50%) (Tableau 1). Cette parité est quasi présente dans chaque type d'enquête : Pour_soi (50,25 % femmes et 49,75 % hommes) et Pour_autres (49,75 % femmes et 50,25 % hommes). L'âge des individus oscille entre 20 et 70 ans avec une moyenne d'environ 45 ans et une dispersion autour de la moyenne (écart type) d'environ 11 ans. Les hommes ont en moyenne deux ans de plus que les femmes (t=-1,995 et p=0,046). Ces individus étaient en majorité titulaires d'un diplôme de Maîtrise/Master (33,58%) et en moyenne d'une licence (Bac+3). Les hommes et les femmes ont quasiment les mêmes niveaux d'étude (t=-1,304 ; p=0,192).

Ce niveau d'étude relativement élevé se justifie par le fait que l'échantillon d'étude est constitué uniquement des employés de bureaux. En termes de répartition spatiale des données, notons que la région de l'Île-de-France enregistre la proportion la plus élevée de répondants (23,58%), suivie de l'Auvergne-Rhône-Alpes (13,43%). Les employés du secteur privé constituent 70,65% de l'échantillon, contre 29,35% pour le secteur public.

Tableau 3 : Statistiques descriptives

		Type d'études		Total	Test de Wilcoxon
Variable	Modalités	Pour_autres	Pour_soi		
Gender	Femme	49,75 %	50,25 %	50 %	ns
	Homme	50,25 %	49,75 %	50 %	ns
Education	Non titulaire du BAC	4,48 %	6,97 %	5,72 %	ns
	Titulaire du BAC	12,44 %	9,45 %	10,95 %	ns
	BAC + 2	25,37 %	26,37 %	25,87 %	ns
	BAC + 3	18,91 %	19,40 %	19,15 %	ns
	Maîtrise (ou Master)	34,83 %	32,34 %	33,58 %	ns
	Doctorat	3,98 %	5,47 %	4,73 %	ns
Secteur d'activité	Public	30,35 %	28,36 %	29,35 %	ns
	Privé	69,65 %	71.64 %	70.65 %	ns
Type de bâtiment	Bâtiment neuf	23,38 %	22,39 %	22,89 %	ns
	Bâtiment ancien	58,71 %	63,68 %	61,19 %	ns
	Bâtiment rénové	17,91 %	13,93 %	15,92 %	ns
Région	Auvergne-Rhône-Alpes	14,93 %	11,94 %	13,43 %	ns
	Bourgogne-Franche-Comté	0,50 %	3,48 %	1,99 %	**
	Bretagne	5,47 %	3,48 %	4,48 %	ns
	Centre-Val de Loire	2,99 %	2,99 %	2,99 %	ns
	Corse	1,00 %	0,00 %	0,50 %	ns
	Grand Est	6,97 %	8,46 %	7,71 %	ns
	Hauts-de-France	5,97 %	10,45 %	8,21 %	ns
	Île-de-France	28,86 %	27,86 %	28,36 %	ns
	Normandie	4,98 %	1,00 %	2,99 %	**
	Nouvelle-Aquitaine	7,46 %	7,46 %	7,46 %	ns
	Occitanie	8,96 %	9,45 %	9,20 %	ns
	Pays de la Loire	1,99 %	7,96 %	4,98 %	***
	Provence-Alpes-Côte d'Azur	9.95 %	5,47 %	7,71 %	*
CSP	Chef d'entreprise	1,49 %	1,49 %	1,49 %	ns
	Cadre et profession intellectuelle supérieure	34,33 %	34,33 %	32,84 %	ns
	Profession intermédiaire	45,77 %	43,28 %	44,53 %	ns
	Employé	16,92 %	19,90 %	18,41 %	ns
	Ouvrier	0,50 %	0,00 %	0,25 %	ns
	Stagiaire	0,50 %	0,50 %	0,50 %	ns
	Autre	0,50 %	0,50 %	0,50 %	ns
Taille de	Micro entreprise	9,45 %	15,42 %	12,44 %	*
	PME	32,84 %	31,34 %	32,09 %	ns

l'entreprise	Taille intermédiaire	34,33 %	29,35 %	31,84 %	ns
	Grande entreprise	22,39 %	20,90 %	21.64 %	ns
	Indéterminée	1,00 %	2,99 %	1,99 %	ns
Âge	Âge moyen (Ecart type)	44,68 ans (10,97)	44,54 ans (11,12)	44,61 ans (11,03)	ns

*ns=non significatif, *p<0.10, **p<0.05 et ***p<0.01*

Les employés enquêtés sont majoritairement issus des Petites et Moyennes Entreprises (PME : entreprise ayant entre 10 et 250 employés) (32,09%) et des entreprises de taille intermédiaire (entre 250 et 5000 employés) (31,84%). Une part importante de ces employés a pour catégorie socio-professionnelle la profession intermédiaire (44,53%) et cadre et profession intellectuelle supérieure (34,33%).

Une comparaison des deux échantillons montre peu de différences statistiquement significatives. Les seules différences se situent au niveau de la répartition géographique des individus et des types d'entreprise (micro-entreprise). Globalement, les deux échantillons sont comparables. Nous pouvons ainsi réaliser les estimations en combinant les deux groupes d'individus.

De même, et afin de tester la représentativité statistique de notre échantillon, nous avons réalisé des tests de comparaison entre les données socioéconomiques de l'étude et celles des salariés de la France. Notre étude ne concernant que les employés de bureau, il est difficile de trouver une base de données nationale spécifique aux employés de bureaux. Nous avons donc utilisé les statistiques sur la population active de 15 ans ou plus ayant un emploi en France. Il ressort de ces analyses que seulement les statistiques sur le genre (femmes : 48,15%, hommes : 51,85%)[7] et celles des régions[8] semblent similaires avec celles de notre échantillon (voir annexe 2). Il s'avère donc difficile de généraliser nos résultats sur l'ensemble des employés du territoire national, et nous en tiendrons compte pour l'analyse de nos résultats.

5.1.2 Les ressources ayant un potentiel de réduction de consommation

Les activités de bureau étant consommatrices de diverses ressources, cette étude vise en premier lieu à déterminer les ressources dont la consommation peut être réduite dans les entreprises. Les consommables de bureau les plus présents sont entre autre l'eau, le papier et

[7] https://www.insee.fr/fr/statistiques/3573746?sommaire=3573876&q=Caract%C3%A9ristiques+de+l%27emploi+en+2018

[8] https://www.insee.fr/fr/statistiques/2121840

Consultés le 16 août 2018

l'énergie. La figure suivante présente le taux d'employés estimant qu'il y a un potentiel de réduction pour chaque type de ressource.

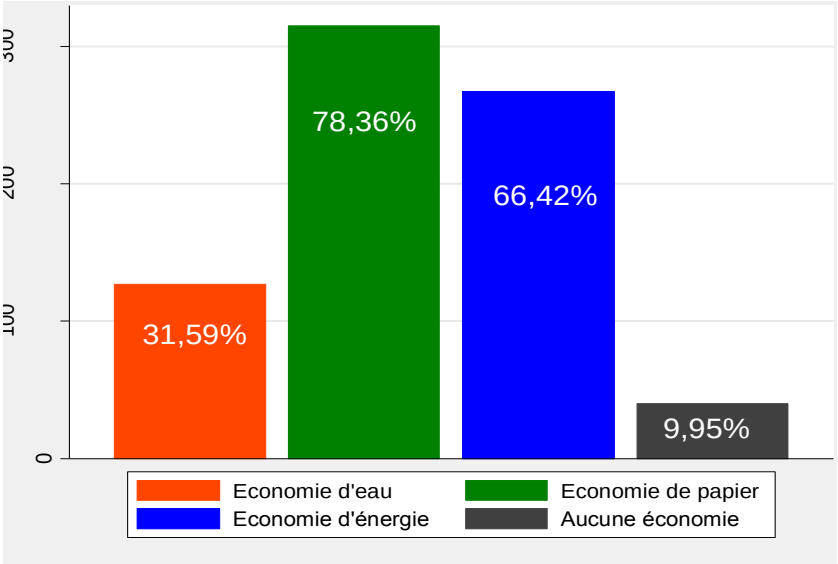


Figure 6 : La proportion d'employés (par type de ressource) estimant qu'une économie de ressources est possible

Le premier fait notable est que les employés de bureau sont conscients des sur-consommations des ressources dans les bureaux (seulement 9,95% estiment qu'aucune économie de ressource ne peut être réalisée sur les lieux de travail). Le papier est la première ressource sur laquelle des économies sont possibles. En effet, 78,36% de l'échantillon estiment que la consommation de papier dans les bureaux peut être réduite, contre 66,42% pour l'énergie et 39,51% pour l'eau. Une analyse approfondie (tests de Student, tests de Wilcoxon) montre que la réduction de la consommation d'énergie (t=-0,105 ; p=0,916) et celle du papier (t=-0,362 ; p=0,717) sont indépendantes du genre. Cependant, pour la réduction de la consommation d'eau, 38,30% d'hommes l'estime possible, contre 24,87% de femmes. Cette différence est significative (t=-2,920 ; p=0, 003) révélant l'existence d'un effet genre.

Nous avons aussi évalué les éco-gestes que les employés de bureau estiment pouvoir adopter pour améliorer la consommation des ressources sur les lieux de travail. Les réponses obtenues apparaissent être cohérentes (voir annexe 3). En effet, l'analyse de la distribution par item montre que plus de 70% de répondants estiment qu'il est probable ou tout à fait probable qu'ils s'engagent dans ces éco-gestes. Cependant, l'item « éteindre le matériel informatique lorsque je m'absente de mon bureau pour au moins 1 heure de temps » enregistre le plus faible taux d'adhésion. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les employés ouvrent plus de

programmes (ou fichiers) sur leurs ordinateurs, et les éteindre pourrait ralentir leur reprise de travail. Ceci est en accord avec la littérature qui stipule que l'efficacité et la productivité du travail sont préférées à la conservation de l'énergie (Lo, Peters et Kok, 2012).

Malgré les fortes probabilités que ces éco-gestes soient mis en œuvre, comment expliquer le niveau de consommation actuelle de l'énergie (et autres ressources) dans les bureaux ? Une des explications serait que les employés de bureau ne connaissent pas le pénitentiel de réduction de chaque éco-geste. Il serait donc important d'initier des campagnes de communication sur l'efficacité de chaque éco-geste.

5.1.3 Les politiques de communication

Quelle politique de communication est susceptible d'induire des comportements pro-environnementaux durables ? En d'autres termes, comment inciter les employés de bureaux à économiser l'énergie sur leurs lieux de travail ? Pour répondre à cette question, nous avons mis en place une enquête afin de recueillir les avis des employés eux-mêmes sur les instruments de politiques de communication pouvant permettre d'atteindre les objectifs de réduction de la consommation d'énergie sur les lieux de travail. Partant des différentes expérimentations qui ont été effectuées sur les lieux de travail, nous avons retenu trois types d'interventions à savoir celles faisant appel aux incitations environnementales (non-monétaires), aux incitations fondées sur les normes sociales (non-monétaires), et aux incitations économiques (monétaires). Ces politiques sont inspirées des travaux de plusieurs auteurs (Bénabou et Tirole, 2006; Ariely, Bracha et Meier, 2009; Michie, van Stralen et West, 2011; Farrow, Grolleau et Ibanez, 2017). En effet, Michie, van Stralen et West (2011) rappellent que le comportement est le résultat de la motivation, qui elle interagit avec l'opportunité et la capacité de l'individu. Ariely, Bracha et Meier (2009) regroupent ces motivations en trois grandes catégories à savoir intrinsèques, extrinsèques et sociales. Partant de ces trois types de motivation, nous avons modélisé des descriptions de politiques de communication visant à inciter les employés à réduire leur consommation d'énergie sur les lieux de travail.

Farrow, Grolleau et Ibanez (2017) dans leurs travaux sur les normes sociales montrent que celles descriptives sont les plus efficaces. Ils indiquent que la communication de la proportion d'individus ayant adopté le comportement souhaité à un fort impact sur les autres individus. Cependant, la communication d'un taux de coopération faible (par exemple 5%) pourrait conduire à un faible changement additionnel de comportement des autres. D'autre part, ce

faible taux peut avoir un effet significatif si les individus cherchent à faire la différence (se démarquer des autres : motivation de réputation) (Bénabou et Tirole, 2006). Pour Nolan *et al.* (2008), les normes sociales, qu'elles soient vraies ou non, peuvent réellement motiver les gens à conserver l'énergie. Nous avons ainsi introduit des incitations basées sur des normes sociales.

Bénabou et Tirole (2006) mettent en avant la littérature sur les effets d'éviction (*crowding out*) qu'engendrent les incitations extrinsèques (récompenses et punitions). Cependant, ils font remarquer que ces incitations ont des effets positifs surtout dans le contexte des lieux de travail. Ariely, Bracha et Meier (2009) réaffirment l'efficacité de ces incitations extrinsèques à condition qu'elles soient utilisées de façon privée. Notre étude portant uniquement sur les employés de bureaux, nous avons introduit une description de politique de communication basée sur des incitations extrinsèques (récompenses économiques).

Pour les motivations intrinsèques, nous avons considéré la préoccupation pour l'environnement comme incitation.

Nous rappelons tout d'abord les consommations annuelles d'énergie au m² sur les lieux de travail et ensuite, nous montrons les objectifs de réduction poursuivis par les différentes politiques. Ces objectifs étant loin d'être atteints, nous proposons trois descriptions de politiques de communication qui visent à inciter les occupants à rationner leur usage de l'énergie.

5.1.3.1 La politique de communication la plus efficace pour soi

La première étape consiste à déterminer la politique de communication la plus efficace pour soi-même. Cette partie porte sur un échantillon de 201 employés enquêtés.

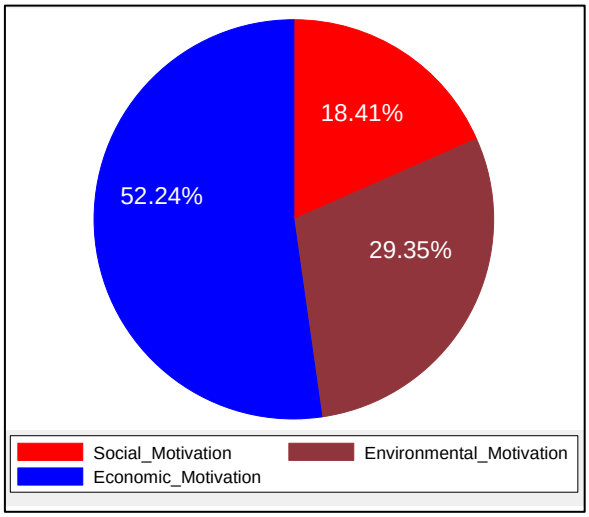


Figure 7 : La politique de communication pour soi

Les préférences des employés consignées dans la figure 7 indiquent une nette différence entre ces trois politiques. En effet, plus de la moitié de l'échantillon a opté pour des politiques intégrant les instruments économiques.

Ce résultat est conforme à notre hypothèse selon laquelle l'utilisation d'instruments économiques est la meilleure incitation pour induire un changement de comportement de consommation énergétique sur les lieux de travail.

5.1.3.2 La politique de communication la plus efficace pour la population active

La seconde étape a consisté à déterminer la politique de communication que les employés enquêtés (201 individus) estiment efficace pour inciter les autres employés au changement de comportement de consommation d'énergie.

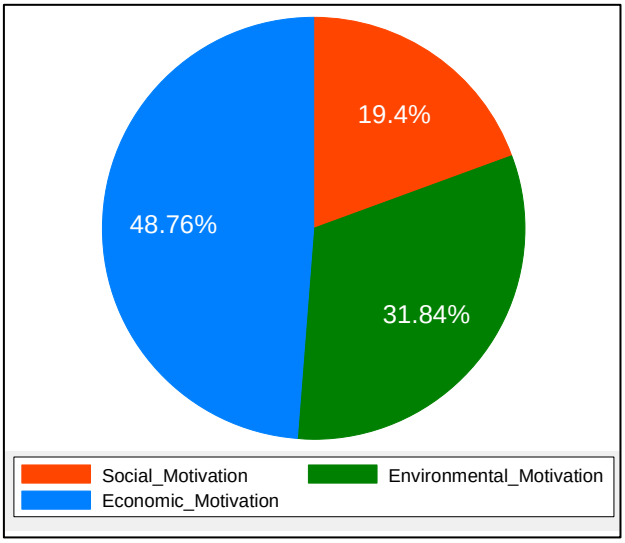


Figure 8 : La politique de communication pour les autres

La politique de communication utilisant des instruments économiques a été préférée par environ 48,76% de l'échantillon. Cela infirme notre hypothèse selon laquelle les individus considèreront les instruments fondés sur les normes sociales comme politique de communication la plus efficace pour les autres employés.

Globalement, les employés ont-ils les mêmes préférences quand ils choisissent pour soi ou pour les autres ? La comparaison des choix par type de traitement fournit des bases pour analyser les possibles biais d'optimisme. Rappelons que le biais d'optimisme consiste à considérer ses propres caractéristiques plus favorables à une action que celles des autres. Cela conduit à faire une différence entre ses propres préférences et celles des autres.

Tableau 4 : Politiques de communication choisies par type d'enquête (n=402)

Politique de communication choisie	Déclaration pour soi (n=201)		Déclaration pour les autres (n=201)		Test de Wilcoxon (Pr > |z|)
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	
Incitation environnementale	0,293	0,456	0,318	0,467	0,588
Incitation sociale	0,184	0,388	0,194	0,396	0,799
Incitation économique	0,522	0,500	0,487	0,501	0,485

**p<0.10, **p<0.05 et ***p<0.01*

Le test de Wilcoxon-Mann-Whitney nous a permis de vérifier si la distribution des données était la même dans les deux groupes d'enquête. On peut soutenir qu'il n'y a aucune différence statistiquement significative entre ces deux groupes. Ces résultats montrent globalement une absence de biais d'optimisme. Cependant, certaines vérifications sont nécessaires et feront l'objet de la section suivante.

5.1.3.3 Caractérisation de quelques effets

Nous considérons les résultats des deux enquêtes (Pour_soi et Pour_autres). Nous analysons s'il y a des variations de déclaration.

- **Effet genre** :

Globalement et au seuil de 10%, il y a un effet genre dans le choix des incitations économiques (t=1,899 et p=0,058) et des incitations environnementales (t=-1,843 et p=0,066) comme politique de communication la plus efficace. Les femmes ont en moyenne plus préconisé les incitations économiques par rapport aux hommes qui eux sont plus favorables aux incitations environnementales. Cependant, cet effet genre disparait lorsqu'on considère uniquement les réponses « soi » (t=0,912 et p=0,362). Le choix de politique de communication efficace pour soi n'est pas influencé par le genre. *A contrario*, lorsqu'il s'agit de proposer une politique de communication pour les autres employés, l'effet genre demeure : les femmes conseillent plus l'usage des instruments économiques (t=1,767 et p=0,078), tandis que les hommes préconisent des instruments environnementaux (t= -2,083 ; p=0,038).

Tableau 4 : Effet genre dans le choix des politiques de communication

		Différence entre Femme et Homme			
Type de politique	Type d'enquête	Moyenne	Ecart-type	t	P>|t|
Best_environment	Total	-0,084	0,045	-1,843	0.066*
	Pour_soi	-0,032	0, 064	-0,507	0,612

	Pour_autres	-0,136	0,065	-2,083	0,038**
Best_social_norm	Total	-0,009	0,039	-0,254	0,799
	Pour_soi	-0,031	0,054	-0,577	0,564
	Pour_autres	0,011	0,056	0,211	0,832
Best_money	Total	0,094	0,049	1,899	0.058*
	Pour_soi	0,064	0,070	0,912	0,362
	Pour_autres	0,124	0,070	1,767	0,078*

**p<0.10, **p<0.05 et ***p<0.01*

Enfin, les hommes et les femmes s'attribuent les mêmes politiques de communication qu'aux autres employés : il n'y a aucune différence lorsque les femmes ou les hommes choisissent une politique pour soi ou pour les autres. Cela conforte la partie précédente : les individus préconisent les mêmes politiques de communication pour soi ou pour les autres. Notre hypothèse est ainsi infirmée : il y a absence de biais d'optimisme dans les déclarations des employés de bureau.

- **Effet revenu**

Nous avons reparti l'échantillon en deux catégories selon le revenu en considérant ceux ayant un revenu mensuel net supérieur à 2 000 euros comme étant « élevé » et le reste de l'échantillon est considéré comme ayant un revenu « faible ».

Tableau 5 : Effet revenu dans le choix des politiques de communication

		Différence entre revenu élevé et faible			
Type de politique	Type d'enquête	Moyenne	Ecart-type	t	P>|t|
Best_environment	Total	0,059	0,047	1,251	0,211
	Pour_soi	0,048	0,066	0,734	0,463
	Pour_autres	0,069	0,068	1,018	0,309
Best_social_norm	Total	0,023	0,040	0,570	0,568
	Pour_soi	0,020	0,056	0,369	0,711
	Pour_autres	0,025	0,058	0,429	0,667
Best_money	Total	-0,082	0,051	-1,603	0,109
	Pour_soi	-0,069	0,072	-0,958	0,339
	Pour_autres	-0,094	0,073	-1,292	0,197

**p<0.10, **p<0.05 et ***p<0.01*

Les différents tests réalisés montrent que le niveau de revenu n'a pas d'impact significatif sur le choix des différentes politiques de communication au seuil de 10%. Quel que soit le niveau de revenu de l'individu, le choix de la politique demeure le même. Nous avons confronté ce résultat avec les effets de la satisfaction financière déclarée par chaque individu. Ces résultats demeurent cohérents avec ceux du revenu : il y a donc absence d'effet revenu dans le choix des instruments de politiques de communication. Par conséquent, quels sont les facteurs qui expliqueraient que les instruments économiques soient préférés aux autres politiques de communication proposées ? Une explication serait que les individus se comportent toujours comme des *homo œconomicus* voyant en toute action, une occasion de maximiser son profit.

- **Effet âge**

En scindant l'échantillon en deux principales catégories d'âge (moins de 35 ans et plus de 35 ans), on observe que l'âge n'a aucune influence (au seuil de 10%) sur le choix d'une politique de communication que ce soit pour soi ou pour les autres. Il y a absence d'effet âge dans le choix des politiques de communication.

Tableau 6 : Effet âge_dans le choix des politiques de communication

		Différence entre adulte et jeune			
Type de politique	Type d'enquête	Moyenne	Ecart-type	t	P>|t|
Best_environment	Total	0,053	0,053	1,00	0,316
	Pour_soi	-0,008	0,074	-0,115	0,908
	Pour_autres	0,117	0,077	1,522	0,129
Best_social_norm	Total	-0,073	0,045	-1,624	0,105
	Pour_soi	-0,074	0,063	-1,175	0,241
	Pour_autres	-0,073	0,065	-1,121	0,263
Best_money	Total	0,020	0,058	0,344	0,730
	Pour_soi	0,083	0,081	1,016	0,310
	Pour_autres	-0,043	0,083	-0,526	0,599

**p<0.10, **p<0.05 et ***p<0.01*

Cependant, au seul de 11%, on constate que les jeunes sont plus sensibles aux normes sociales que les adultes. Cet effet se manifeste uniquement chez les hommes (t = -1,901 ; p= 0,058) et plus particulièrement lorsqu'ils répondent pour les autres employés (t = -2,092 ; p= 0,038). Cela pourrait s'expliquer par le fait que les jeunes ont besoin de faire leurs preuves dans les

entreprises afin de pouvoir conserver leur place[9]. Ils essayeront ainsi de démontrer leur capacité à s'intégrer dans la société et à faire mieux que les autres.

- **Caractérisation d'autres effets**

La présence d'enfants à charge influence globalement le choix des incitations environnementales comme politique de communication la plus efficace au seuil de 1% (t=2,672 et p=0,007). Les employés qui n'ont pas d'enfants s'estiment plus sensibles aux incitations environnementales. De façon spécifique, ce sont les hommes qui manifestent plus cet effet (t=3,102 et p=0,002) lorsqu'ils doivent choisir pour soi. Ces résultats semblent surprenants car l'on s'attendrait à ce que les personnes qui ont des enfants en bas âge préconisent les incitations environnementales afin de pouvoir léguer un cadre de vie sain à leurs descendants. De plus, les parties précédentes ont montré que le revenu n'intervient pas dans le choix des politiques de communication.

Le choix de la politique de communication efficace pour soi est influencé par les services de développement durable mis en place dans l'organisation. En effet, dans les organisations où ce service est fonctionnel, les employés ont tendance à plus préconiser les incitations environnementales (t=-1,916 et p=0,056) plutôt que les incitations économiques (t=2,266 et p=0,024). Cela rappelle l'importance de ces services dans la lutte contre les changements climatiques. En tant que structure éducatrice à la qualité environnementale, les services de développement durable contribuent à l'accroissement de la préoccupation environnementale des employés et augmentent ainsi les chances de réussite des politiques intégrant des descriptions environnementales. Aussi, on peut considérer les activités de ces services comme une éducation par les pairs, qui est une des interventions de changement de comportement les plus efficaces dans la réduction de la consommation d'énergie (Carrico et Riemer, 2011).

Au seuil de 10%, l'espace de travail a un effet sur le choix de la politique de communication. De façon globale, les employés exerçant dans des espaces de travail privés sont plus favorables aux politiques de communication qui intègrent les motivations environnementales (t=1,711 et p=0,088) que ceux qui partagent leur bureau. Spécifiquement dans le choix des politiques de communication pour soi, les femmes qui partagent leur bureau ont tendance à opter pour les instruments économiques (t=-1,843 et p=0,066) par rapport à celles qui sont

[9] Cette analyse est limitée par le fait que les enquêtes n'ont pas collecté de données sur le type de contrat qui lie l'individu à l'entreprise (CDD, CDI, intérim, etc.).

dans des bureaux privés. Cette situation pourrait être due aux effets du *locus of control.* En effet, en partageant le bureau, les individus pourraient attribuer le gaspillage des ressources de bureaux aux autres collaborateurs. Ainsi, ils n'entreprendront d'initiatives de réduction de consommation que lorsque celles-ci sont rémunérées. Ce résultat ne semble pas étonnant car plusieurs auteurs (Owens, 2000; Owens et Driffill, 2008; Michie, van Stralen et West, 2011; Stritch et Christensen, 2014) préconisaient aux praticiens la prise compte de l'influence du contexte physique dans l'élaboration des politiques de changements de comportements.

Un autre fait remarquable est qu'il n'y a pas de différence significative dans le choix des politiques de communication selon que l'employé évolue dans le secteur public ou privé. Aussi, la classe sociale (niveau d'éducation, revenu, catégorie socioprofessionnelle) n'a pas d'effet sur le choix des politiques de communication. Cette variable avait été démontrée positivement liées à la préoccupation environnementale (Van Liere *et al.*, 1980) : nous nous attendions ainsi à ce que les individus de classe supérieure soient plus pro-environnementaux et choisissent les descriptions environnementales. Une des explications serait que la préoccupation pour la qualité de l'environnement est considérée comme un bien de « luxe » et on s'y penche plus lorsque les besoins élémentaires sont comblés (Van Liere *et al.*, 1980). Cet effet mitigé de nos résultats pourrait être la conséquence de la méthodologie adopté dans cette étude.

Notons qu'au seuil de 10%, nous avons testé les effets de toutes les variables restantes sur le choix de politiques de communication, cependant, les différences ne sont pas statistiquement significatives.

5.2 Analyse économétrique

5.2.1 Sélection des variables

Une étape indispensable dans l'estimation d'un modèle est sa spécification et le choix des variables explicatives à intégrer. Cette étape conditionne à la fois la qualité de la robustesse et celle de l'interprétation des résultats (Essafi, 2003). Après avoir spécifié le modèle logit multinomial, nous avons réalisé des tests d'indépendance des variables explicatives deux à deux à travers des tests paramétriques ou non paramétriques. Si deux variables explicatives sont fortement corrélées, nous supprimons une variable du modèle. Rappelons que le choix des variables corrélées à supprimer se fait en fonction des résultats obtenus en intégrant alternativement ces variables dans le modèle. Ensuite, nous appliquons la procédure descendante manuelle (Legrand et Bories, 2007) : il s'agit d'estimer le modèle avec toutes les

variables candidates et éliminer celle ayant la plus grande p-value et dont la suppression améliore le pouvoir explicatif du modèle. Ce processus d'itération se poursuit jusqu'à obtention d'un modèle satisfaisant. Aussi, nous avons introduit une variable « self » qui permet de distinguer les différentes enquêtes et elle permet d'évaluer si le type d'enquête a un effet sur le choix des individus. Nous vérifions aussi, si le fait d'affirmer qu'une économie d'énergie est possible sur les lieux de travail a un impact sur le choix des politiques. Nous introduisons ainsi une variable « économie_énergie » pour capter cet effet. Au terme de la procédure, les variables retenues (quantitatives, dichotomiques) sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Description des variables indépendantes du modèle

Variables	Description	Moyenne	Ecart-type
Self	Variable dummy (=1 si l'individu répond pour soi)	0,5	0,5
Gender	Variable dummy (=1 si homme)	0,5	0,5
Âge	Age de l'individu	44,61	11,03
Kids	Variable dummy (=1 si l'individu a des enfants en charge)	0,52	0,50
Expérience	Centre de classe de la variable ancienneté dans l'organisation	12,41	6,46
Entreprise	Variable dummy (=1 si l'entreprise compte plus de 5000 employés)	0,23	0,42
Type_bureau	Variable dummy (=1 si le bureau est occupé par au moins deux employés)	0,60	0,48
Service_dd	Variable dummy (=1 si l'organisation dispose d'un service de développement durable)	0,21	0,41
Recycle_work_high	Variable dummy (=1 si l'individu effectue le tri sélectif au service)	0,58	0,49
Econo_énergie	Variable dummy (1= ceux qui estiment qu'une économie d'énergie est à faire)	0,66	0,47

5.2.2 Résultats

Les modalités de la variable à expliquer sont codées de 1 à *J* avec *J* le nombre de modalités de la variable (ici *J*=3). L'alternative portant sur les incitations économiques (monétaires) est considérée comme alternatives de référence. En changeant l'alternative de référence, les résultats demeurent les mêmes. Les résultats de la régression logistique multinomiale sont fournis dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Régression logit multinomial (n=402)

Variables	Incitation environnementale		Incitation sociale	
	RRR	**P-value**	**RRR**	**P-value**
Self	0,821	0,408	0,865	0,598
Gender	1,537*	0,073	1,233	0,449
Âge	1,026*	0,055	0,972	0,104
Kids	0,558**	0,017	1,060	0,836
Expérience	0,973	0,254	1,037	0,210
Entreprise	1,931**	0,024	1,005	0,989
Type_bureau	0,891	0,638	0,971	0,917
Service_dd	1,063	0,837	1,457	0,254
Recycle_work_high	1,633*	0,051	1,064	0,827
Econo_énergie	0,681	0,129	0,697	0,216
Constante	0,265**	0,030	0,841	0,802
Log likelihood = -394,224 Pseudo R2 = 0,0407			LR chi2(20) = 33,47 Prob > chi2 = 0,0300	

**p<0.10, **p<0.05 et ***p<0.01*

Le type d'enquête n'a pas d'impact sur le choix de politique de communication. L'âge a un impact significatif à 10% sur le choix, mais l'effet est pratiquement insignifiant. Cela confirme les résultats précédents qui ont montré que l'âge était neutre dans le choix des politiques de communication. *A contrario,* le genre, le fait d'être parent, la taille de l'entreprise et la pratique du tri sélectif dans les services sont des facteurs qui influencent l'arbitrage entre les incitations économiques et celles environnementales, *ceteris paribus*. En effet, les employés hommes ont environ 53% (1-1,537) plus de chances que les femmes de choisir une politique de communication basée sur les incitations environnementales plutôt que sur les incitations économiques au seuil de 10%. Relativement à un employé sans enfant en charge, celui ayant un enfant en charge a 44% (1-0,558) plus de chances de choisir une politique de communication proposant des récompenses monétaires plutôt que celle impliquant des incitations environnementales. Aussi, les employés des grandes entreprises ont environ deux fois plus de chances de choisir les incitations économiques plutôt que les incitations environnementales, relativement aux entreprises de taille inférieure (moins de 5000 employés). Au seuil de 10% ; les individus pratiquant déjà le tri sélectif sur leur lieu de travail ont 63% (1-1,633) plus de chances de choisir une incitation environnementale plutôt que celle économique. Notons aussi que les individus qui reconnaissent qu'une économie d'énergie peut être faite sur les lieux de travail, ont plus de chances de choisir les incitations économiques plutôt que celles environnementales ou sociales (la variable n'est significative qu'à 15%).

5.2.3 Test de l'hypothèse IIA

Les différentes estimations faites montrent qu'en supprimant les alternatives portant sur les incitations environnementales ou sur les normes sociales, le rapport des probabilités reste statistiquement inchangé. Par contre, la suppression de l'alternative « incitations économiques » modifie fortement les paramètres du modèles logit restreints : le rapport des probabilités est statistiquement différent.

Tableau 9 : Résultats du test de l'hypothèse IIA

Type d'estimation	Khi-deux (12)	Prob > chi2
Modèle sans l'incitation environnementale	2,59	0,995
Modèle sans l'incitation sociale	7,90	0,722
Modèle sans l'incitation économique	54,40	0,000***

**p<0.10, **p<0.05 et ***p<0.01*

L'hypothèse IIA n'est pas satisfaite. La spécification du modèle logit multinomial adoptée dans cette étude peut donc être améliorée pour le traitement de nos données d'enquête. Certaines alternatives étant très comparables, nous ré-estimons les données en utilisant un modèle probit multinomial comme indiqué dans la méthodologie.

Tableau 10 : Estimation du probit multinomial (n=402)

Variables	Incitation environnementale		Incitation sociale	
	Coefficient	**P-value**	**Coefficient**	**P-value**
Self	-0,153	0,424	-0,117	0,570
Gender	0,334*	0,085	0,163	0,435
Âge	0,021*	0,056	-0,018	0,133
Kids	-0,469**	0,017	0,019	0,927
Expe	-0,023	0,238	0,026	0,225
Entreprise	0,532**	0,025	0,042	0,869
Type_bureau	-0,082	0,676	-0,011	0,955
Service_dd	0,067	0,778	0,268	0,288
Recycle_work_high	0,396**	0,050	0,065	0,763
Econo_énergie	-0,312	0,127	-0,309	0,160
Constante	-1,068**	0,031	-0,211	0,685
Wald chi2(20) = 32,14	Prob > chi2 = 0,0418		Log likelihood = -394,145	

*Seuil de significativité : *p<0.10, **p<0.05 et ***p<0.01*

Premièrement, nous observons que les hommes sont plus sensibles aux incitations environnementales que les femmes relativement aux incitations économiques. Autrement dit, le fait d'être homme (respectivement femme) augmente (respectivement diminue) la probabilité de choisir les incitations environnementales comme la description la plus efficace

pour induire un changement de comportement de consommation d'énergie sur les lieux de travail. Même si l'effet du genre sur la préoccupation environnementale a longtemps été occulté, la littérature économique soutient cependant que les femmes agissent plus de façon pro-environnementale que les hommes (Van Lie*re et al*>, 1980). Cette hypothèse a été plus concluante dans les études expérimentales, c'est-à-dire celles qui évalue le comportement réel des individus.

Deuxièmement, la probabilité de choisir les incitations environnementales (resp. économiques) comme politique de réduction de la consommation d'énergie augmente (resp. diminue) lorsque l'employé effectue déjà le tri sélectif au bureau. Ce résultat est cohérent avec la littérature. En effet, le tri étant un acte pro-environnemental mu par des motivations environnementales, nous pouvons supposer qu'un individu engagé dans le tri sélectif (qui est très couteuse en temps et en vigilance) a une certaine préoccupation environnementale et pourrait plus facilement s'engager dans des actions visant à améliorer la qualité de l'environnement.

Troisièmement, la présence d'enfants en bas âge diminue (resp. augmente) la probabilité de choisir les incitations environnementales (resp. économiques) comme politique de communication efficace pour réduire la consommation d'énergie.

Enfin, l'effet de l'âge est positif mais demeure très faible : une année de plus augmente (resp. diminue) la probabilité de choisir les incitations environnementales (resp. les incitations économiques). Notons que cet effet n'est pas linéaire car en intégrant un âge très élevé (âge^2), l'effet disparait. Liere et Dunlap (1980) ont montré pourtant que l'âge est négativement corrélé avec les préoccupations environnementales. Ils expliquent ces phénomènes par le fait que les jeunes ne sont pas assez intégrés dans le système économique ou plus généralement dans l'ordre social dominant. De plus, les campagnes médiatiques sur l'environnement contribuent à éduquer les jeunes sur la protection de l'environnement. De par notre échantillonnage, nous pouvons supposer que les répondants sont déjà intégrés dans le monde professionnel et les jeunes chercheraient plutôt à satisfaire leurs besoins matériels basiques (Van Liere *et al.*, 1980). Ils seront ainsi préoccupés par des motivations plus économiques qu'environnementales.

5.3 Discussion

Des économies peuvent être faites sur la consommation de papier dans les bureaux

Le papier est non seulement le premier consommable des bureaux (ADEME, 2011), mais également la ressource sur laquelle des économies peuvent être effectuées. Or, cette ressource a fait l'objet de plusieurs initiatives de réduction de la consommation comme des campagnes de sensibilisation, des incitations expérimentales, etc. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les résultats de ces différentes actions n'ont pas demeuré sur le long terme ou par le fait que le renouvellement de l'équipe n'est pas accompagné de ces politiques d'éducation environnementale. La consommation de papier ayant un très fort impact sur l'environnement et sa gestion (déchets) impliquant aussi d'importantes ressources financières, la gestion responsable du papier pourrait être intégrée comme critère d'évaluation des performances des entreprises en matière de développement durable.

Les politiques de communication avec des incitations économiques sont les plus efficaces

La présente étude révèle que les employés de bureaux sont plus favorables aux incitations économiques comme solutions aux gaspillages d'énergie dans les bureaux. Par contre, Leygue, Ferguson et Spence (2017) préconisent d'utiliser des motivations intrinsèques pour inciter à une consommation énergétique durable dans les bureaux car soutiennent-ils, les motivations extrinsèques (récompenses) ne sont pas de bons prédicteurs des comportements d'économie d'énergie sur les lieux de travail. Aussi, divers études ont montré que les incitations économiques devenaient improductives à long terme (Bénabou and Tirole, 2003; Abrahamse *et al*, 2005; Eckel, Grossman and Johnston, 2005; Gagné and Deci, 2005). Cependant, certains auteurs ont fait quelques suggestions pour rendre efficace les incitations économiques. Ainsi, Ariely, Bracha et Meier (2009) montrent que les récompenses tangibles peuvent renforcer les comportements pro-environnementaux si ces actions sont privées. Bénabou et Tirole (2003) préconisent que la récompense ne soit pas liée à l'effort, au risque de produire un effet d'éviction. Les comportements de réduction de consommation d'énergie sur les lieux de travail étant des actions privées, nous estimons que nos résultats ne sont pas en contradiction avec la littérature existante, mais sa mise en œuvre doit tenir compte des restrictions évoquées plus haut.

Les normes sociales sont des politiques qui ne sont pas cautionnées par les employés

Un fait notable est que les incitations ne sont préférées ni pour soi, ni pour les autres employés. Cela corrobore les thèses développées dans la littérature (Clee and Wicklund, 1980; SIERO *et al*, 1996; Mulville*et al*, 2016). Ces auteurs soutiennent que les gens évitent les comparaisons d'avec leur pair et une politique imposant cette condition pourrait produire

des effets négatifs. Aussi, las d'être toujours parmi les derniers en termes de comportement pro-environnementaux, les individus se résignent à ne plus fournir d'effort ou dans les pires des cas, ils renforcent leurs comportements actuels et créent plus d'impacts environnementaux. Chaque individu a son identité qu'il veut exprimer et ne souhaite pas engager une action comme « suiviste » des orientations données par les autres employés. Il veut ainsi être l'initiateur de ses actions pro-environnementales.

A *contrario*, diverses études ont démontré l'effectivité des normes sociales dans le processus d'adoption de comportements pro-environnementaux. En effet, Farrow, Grolleau et Ibanez (2017) à travers une revue de littérature sur les études récentes exploitant les normes sociales pour promouvoir les comportements pro-environnementaux, ont montré que les normes sociales sont efficaces pour induire un changement significatif de comportement. En particulier, ils mettent en exergue les normes sociales descriptives. Alors comment peut-on expliquer les résultats de notre enquête ? S'agit-il d'un biais de déclaration ? Serait-ce le résultat de notre « système automatique » (Thaler et Sunstein, 2008; Kahneman, 2012) ? En effet, ces auteurs montrent que le cerveau humain est caractérisé par deux types de pensées : une qui est intuitive et automatique et l'autre qui est réflexive et rationnelle. Le système automatique étant rapide, incontrôlé, sans effort, inconscient, il peut conduire à des choix irrationnels ou qui ne seront pas appliqués. Ainsi, ce système pourrait avoir intervenu dans l'analyse des normes sociales par les employés de bureau. Cela conduit à déclarer des choses qui ne seront pas mises en œuvre dans la pratique (Corral-Verdugo *et al.*, 2011).

Le genre est un aspect à prendre en compte dans la mise en place des politiques de réduction de la consommation d'énergie dans les bureaux

Tandis que les femmes sont plus favorables aux politiques proposant des récompenses économiques, les hommes semblent plus préoccupés par la qualité de l'environnement et sont ainsi disposés à entreprendre des actions si l'on leur décrit les effets de leurs actions quotidiennes sur l'environnement. Ce résultat est quelque peu troublant car Liere et Dunlap (1980) ont montré que le genre féminin est positivement corrélé à la préoccupation pour la qualité de l'environnement et le genre masculin était plus attiré par des considérations économiques. Cela pourrait être l'effet des méthodologies : les études antérieures sont des expérimentations de terrain alors que la présente étude recueille les motivations pour agir.

Les services de développement durable ont un impact sur le comportement des employés

La présence d'un service de développement durable est un facteur qui incite à choisir une politique portant sur les questions environnementales. Ce résultat pourrait s'expliquer d'une part, par le fait que ces services sont dirigés par des membres de l'organisation et les informations diffusées sont considérées comme une éducation par les paires, qui a une très grande efficacité (Carrico and Riemer, 2011; Sta*ddon et al*, 2016). Elle propose des solutions moins coûteuses à fort impact sur le changement de comportement. D'autre part, ces structures « éduquent » les employés aux gestes et actions susceptibles d'améliorer (ou de menacer) la qualité de l'environnement. Yuriev *et al.* (2018) avaient aussi rappelé l'importance du cadre organisationnel dans le succès des politiques environnementales ou l'atteinte des performances environnementales. En effet, l'absence d'une culture environnementale dans l'entreprise est un obstacle à la participation volontaire des employés aux actions favorables à l'environnement.

Le cadre de travail influence les comportements pro-environnementaux des employés

Le type de bureau impacte la décision de politique de communication de l'employé. Ceux qui exercent dans des bureaux communs sont plus attirés par des incitations économiques, tandis que ceux des bureaux privés préconisent les incitations environnementales. Le contexte physique (Michie, van Stralen et West, 2011) joue ainsi un rôle central dans la mise en œuvre des politiques de communication sur la consommation d'énergie.

Conclusion générale

Les ressources consommées dans les bâtiments à usage de bureau sont aussi source de pollution. En plus, cette consommation est marquée par un taux de gaspillage élevé pour certaines ressources. Plusieurs interventions ont été menées dans ce secteur afin de réduire cette consommation. Cependant, au vue des résultats de consommation et de pollution actuelle de ces bâtiments, il s'est avéré nécessaire d'étudier les potentielles de réduction de leur consommation. Nous avons ainsi cherché à recueillir les avis des employés eux-mêmes sur leur consommation au bureau. L'objectif de cette étude est d'identifier d'une part les ressources consommées dans les bureaux et qui ont un potentiel de réduction, et d'autre part, les politiques de communication capables d'induire un changement durable de comportement de consommation de ces ressources. En premier lieu, nous fournissons la preuve que des économies sont possibles sur la consommation de papier et de l'énergie. La consommation d'eau semble avoir atteint son optimum de réduction. En second lieu, nous avons souhaité avoir l'appréciation des employés sur certaines politiques de communications qui sont souvent mises en œuvre par les praticiens. Nous remarquons que les individus préconisent des instruments économiques (pour soi ou pour les autres) comme politique de communication capable d'induire un changement durable de comportement de consommation de ressources dans les bureaux.

Les limites de l'étude

Comme tout travail, notre étude n'est pas exempte de certaines limites inhérentes au domaine de recherche. Une première limite est relative à l'usage d'une conception non expérimentale. L'auto-évaluation des comportements des employés n'est pas obligatoirement conforme à ce qu'ils font au quotidien (Corral-Verdugo *et al.*, 2011). Aussi, le questionnaire a été administré en ligne. La principale limite de ces types d'enquête est le biais de réponse[10] (Stritch et Christensen, 2014). Pour limiter l'effet de ce biais, nous avons pris quelques précautions. D'une part, notre public cible est l'ensemble des employés exerçant dans des bureaux. Or les bureaux disposent de nos jours d'outils permettant un accès facile aux ordinateurs et à l'internet. Pour nous assurer l'homogénéité de notre échantillon, nous avons introduit des

[10] Par exemple le biais de désirabilité sociale et les artefacts du questionnement. « Le premier se réfère à la volonté du répondant de se montrer sous un jour favorable. Et le second est lié à l'erreur de mesure résultant de l'adoption d'un comportement de réponse spécifique par le répondant en situation de questionnement s'il croit avoir discerné, même partiellement, l'objectif de ce questionnement » (Butori et Parguel, 2010).

questions filtre qui ont permis d'écarter les autres répondant. Ensuite, nous avons fait appel à une structure spécialisée dans les enquêtes en ligne et qui dispose d'un groupe de panélistes assez représentatifs. D'autre part, nous avons exposé les objectifs de l'enquête aux panélistes et nous les avons rassuré que les données récoltées ne serviront que pour une étude et aussi qu'aucun retour de leurs réponses ne sera fait à leur employeur comme l'ont préconisé Gingras et Belleau (2015).

Les pistes de recherches futures

Les instruments économiques semblent être les politiques aptes à induire un changement de comportements de consommation d'énergie sur les lieux de travail. Pour rendre effective cette politique, une autre étude pourrait être faite en utilisant la méthode du *discret choice experiment* (DCE). Cette étude aura pour avantage de déterminer le consentement à recevoir (CAR) des employés pour enclencher des actions de réductions de consommation. Aussi, cela pourrait permettre de voir s'ils préfèrent des récompenses liées à l'effort ou forfaitaire. Cela est important car Bénabou et Tirole (2003) montrent que ces deux types de récompenses peuvent conduire à des résultats différents.

La mise en œuvre pratique de cette étude pourrait constituer une piste de recherche. En effet, avec les limites associées aux enquêtes déclaratives, il serait important de confronter ces résultats à ceux des expérimentations de terrain. D'une part, on pourrait isoler les récompenses forfaitaires de celles liées à l'effort. D'autre part, réaliser des expérimentations basées soit sur des incitations environnementales, sociales ou économiques, puis comparer ces résultats (amplitude de réduction de la consommation et surtout la persistance des résultats dans le temps).

Bibliographie

Abrahamse, W. *et al.* (2005) « A Review of Intervention Studies Aimed at Household Energy Conservation », *Journal of Environmental Psychology*, 25(3), p. 273-291.

Abramovitz, J. N. et Mattoon, A. T. (1999) *Paper Cuts: Recovering the Paper Landscape*, *Worldwatch Paper*. Édité par J. A. Peterson. Washington, DC.

ADEME (2011) *Boîte à outils Collectivités : Accompagner les Entreprises vers la Réduction des Déchets*. Angers.

ADEME (2012) *L'Energie en France*. Angers.

ADEME (2015) *Climat, Air et Energie*. Angers.

ADEME (2016) *L'Efficacité Energétique en Europe*. Angers.

ADEME (2017a) *Eclairage, Chauffage, Eau : les Bons Gestes*, *Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie*. Disponible sur: http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/bureau/eclairage-chauffage-eau-bons-gestes (Consulté le: 27 juin 2018).

ADEME (2017b) *Éco- Responsable au Bureau*. Angers.

ADEME (2017c) « La Transition Energétique en Actions », *La lettre internationale*, mars, p. 4.

ADEME, E-CUBE Strategy Consultants et CEREN (2017) *L'Effacement de Consommation Electrique en France*. Angers.

AFHYPAC (2017) *Situation Mondiale de l'Energie*.

Ajzen, I. (1991) « The Theory of Planned Behavior », *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. Academic Press, 50(2), p. 179-211.

ALE Lyon et HESPUL (2017) *Guide des Eco-Gestes au Bureau*. Lyon.

Ariely, D. ;, Bracha, A. et Meier, S. (2009) « Doing Good or Doing Well? Image Motivation and Monetary Incentives in Behaving Prosocially », *American Economic Review*, 99(1), p. 544-555.

BCG (2008) *Efficacité Energétique des Bâtiments: Analyse Stratégique de la Filière*.

Bénabou, R. et Tirole, J. (2003) « Intrinsic and Extrinsic Motivation », *Review of Economic Studies*, 70, p. 489-520.

Bénabou, R. et Tirole, J. (2006) « Incentives and Prosocial Behavior », *American economic review*, 96(5), p. 1652-1678.

Beretti, A., Figuières, C. et Grolleau, G. (2013) « Behavioral Innovations: The Missing Capital in Sustainable Development? », *Ecological Economics*. Elsevier, 89, p. 187-195.

Bréchet, T. (2007) « L'Énergie: Mutations Passées et Mutations en Cours », *Reflets et perspectives de la vie économique*, XLVI(4), p. 5-11.

Brown, A., Kirpal, S. R. et Rauner, F. (2007) *Identities at Work, Technical and Vocational Education and Training*. Springer Science.

Butori, R. et Parguel, B. (2010) « Les Biais de Réponse-Impact du Mode de Collecte des Données et de l'Attractivité de l'Enquêteur », in *AFM*.

Cahuzac, E. et Bontemps, C. (2008) *Stata par la Pratique: Statistiques, Graphiques et Eléments de Programmation*. Texas: Stata Press.

Carrico, A. R. et Riemer, M. (2011) « Motivating Energy Conservation in the Workplace: An Evaluation of the Use of Group-Level Feedback and Peer Education », *Journal of Environmental Psychology*. Academic Press, 31(1), p. 1-13.

CEA (2017) *Mémento sur l'Energie*. Gif-sur-Yvette.

CEDD (2013) *La Rénovation Energétique des Bâtiments: Politiques Publiques et Comportements Privés*. Paris.

Chalmers, P. (2014) *Climate Change: Implications for Buildings Key Findings from the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report*.

Chen, C. et Knight, K. (2014) « Energy at Work: Social Psychological Factors Affecting Energy Conservation Intentions within Chinese Electric Power Companies », *Energy Research & Social Science*. Elsevier, 4, p. 23-31.

Cialdini, R. B., Reno, R. R. et Kallgren, C. A. (1990) « A Focus Theory of Normative Conduct: Recycling the Concept of Norms to Reduce Littering in Public Places », *Journal of Personality and Social Psychology*, 58(6), p. 1015-1026.

Clee, M. A. et Wicklund, R. A. (1980) « Consumer Behavior and Psychological Reactance », *Source Journal of Consumer Research*, 6(4), p. 389-405.

Commissariat général au développement durable (2018) *Chiffres Clés du Climat France, Europe et Monde*. Paris.

Corral-Verdugo, V. *et al.* (2011) « Happiness as Correlate of Sustainable Behavior: A Study of Pro-Ecological, Frugal, Equitable and Altruistic Actions That Promote Subjective Wellbeing », *Human Ecology Review*, 18(2), p. 95-104.

Costa, D. L. et Kahn, M. E. (2013) « Energy Conservation "Nudges" and Environmentalist Ideology: Evidence from a Randomized Residential Electricity Field Experiment », *Journal of the European Economic Association*, 11(3), p. 680-702.

Cozic, M. (2008) *Anti-Réalisme, Rationalité Limitée et Théorie Expérimentale de la Décision, Cahier De Recherche de l'IHPST*. Paris.

van Dam, S. S., Bakker, C. A. et van Hal, J. D. M. (2010) « Home Energy Monitors: Impact over the Medium-Term », *Building Research & Information*. Routledge, 38(5), p. 458-469.

Darby, S. (2006) « The Effectiveness of Feedback on Energy Consumption: a Review for Defra of the Literature on Metering , Billing and Direct Display », *Environmental Change Institute University of Oxford*, 22(April), p. 1-21.

Davis, M. C. et Challenger, R. (2009) « Climate Change - Warming to the Task. », *Psychologist*, 22(2), p. 112-114.

Dujin, A. *et al.* (2011) « Les usages de l'énergie dans les entreprises du secteur tertiaire. Des systèmes techniques aux pratiques », *Cahier de recherche du Crédoc*, 287, p. 139.

Dumitru, A. *et al.* (2016) « Low Carbon Energy Behaviors in the Workplace: A Qualitative Study in Italy and Spain », *Energy Research & Social Science*. Elsevier, 13, p. 49-59.

Durand, B. (2007) « Energie et Environnement: Les Risques et les Enjeux d'une Crise Annoncée », *EDP Sciences*.

Dwyer, W. O. *et al.* (1993) « Critical Review of Behavioral Interventions to Preserve the Environment », *Environment and Behavior*, 25(5), p. 275-321.

E-RSE (2016) *Réduire l'Impact de la Consommation de Papier des Entreprises*, *E-RSE*.

Disponible sur: https://e-rse.net/reduire-impact-consommation-papier-dechets-entreprises-17760/#gs.U1Hi3aE (Consulté le: 28 juin 2018).

Eckel, C. C., Grossman, P. J. et Johnston, R. M. (2005) « An Experimental Test of the Crowding Out Hypothesis », *Journal of Public Economics*, 89(8 SPEC. ISS.), p. 1543-1560.

Essafi, C. A. (2003) « Les modèles logit polytomiques non ordonnés: théorie et applications », *INSEE, Série des Documents de Travail Méthodologie Statistique*, (0301), p. 101.

Etablissement Public du Bassin de la Vienne (2009) *Guide des Economies d'Eau dans les Bâtiments et Espaces Publics*.

Farrow, K., Grolleau, G. et Ibanez, L. (2017) « Social Norms and Pro-environmental Behavior: A Review of the Evidence », *Ecological Economics*. Elsevier, 140, p. 1-13.

Fenoll, M.-A. (2012) *Un salarié du tertiaire consomme 40 litres d'eau par jour*, *Décision-Achats.fr*. Disponible sur: http://www.decision-achats.fr/Thematique/environnement-travail-1231/Breves/salarie-tertiaire-consomme-litres-eau-jour-195401.htm#GT8ukWMm0qdcwYFI.97 (Consulté le: 27 juin 2018).

Fischer, C. (2008) « Feedback on Household Electricity Consumption: a Tool for Saving Energy? », *Energy Efficiency*, 1(1), p. 79-104.

Gagné, M. et Deci, E. L. (2005) « Self-Determination Theory and Work Motivation », *Journal of Organizational Behavior*, 26, p. 331-362.

Gerner, D. J. (2014) *Les «Nudges», Force de Persuasion*, *Libération*. Disponible sur: http://www.liberation.fr/futurs/2014/01/19/les-nudges-force-de-persuasion_973983 (Consulté le: 11 juin 2018).

Gingras, M.-È. et Belleau, H. (2015) *Avantages et Désavantages du Sondage en Ligne comme Méthode de Collecte de Données : une Revue de la littérature*. 2015-02. Montréal.

Gneezy, U. et Rustichini, A. (2000) « Pay Enough or Don't Pay at All », *Quarterly Journal of Economics*, 115(3), p. 791-810.

Gourieroux, C. (1984) *Econométrie des Variables Qualitatives*. Paris: Economica Paris.

Greaves, M., Zibarras, L. D. et Stride, C. (2013) « Using the Theory of Planned Behavior to

Explore Environmental Behavioral Intentions in The Workplace », *Journal of Environmental Psychology*. Academic Press, 34, p. 109-120.

Greene, W. H. *et al.* (2005) *Econométrie*. 5e éd. Paris: Pearson éducation France.

Grolleau, G., Ibanez, L. et Mzoughi, N. (2012) « Being the Best or Doing the Right Thing? An Investigation of Positional, Prosocial and Conformist Preferences in Provision of Public Goods », *The Journal of Socio-Economics*. North-Holland, 41(5), p. 705-711.

Gynther, L., Mikkonen, I. et Smits, A. (2012) « Evaluation of European Energy Behavioural Change Programmes », *Energy Efficiency*. Springer Netherlands, 5(1), p. 67-82.

Hausman, J. et McFadden, D. (1984) « Specification Tests for the Multinomial Logit Model », *Econometrica*, 52(5), p. 1219-1240.

Hornik, J. *et al.* (1995) « Determinants of Recycling Behavior: A Synthesis of Research Results », *The Journal of Socio-Economics*. North-Holland, 24(1), p. 105-127.

IBGE (2010) *Pourquoi et Comment Consommer Moins de Papier au Bureau*. Bruxelles.

Institut NegaWatt (2014) *La Transition Energétique du Secteur du Bâtiment*.

Journet, N. (2011) « Irrationnels, mais prévisibles », *Sciences humaines*. Editions Sciences Humaines, (4), p. 11.

Kahneman, D. (2012) *Système 1, Système 2 les Deux Vitesses de la Pensée*. Flammarion.

Legrand, P. et Bories, D. (2007) « Le Choix des Variables Explicatives dans les Modèles de Régression Logistique », *ResearchGate*, p. 18.

Leygue, C., Ferguson, E. et Spence, A. (2017) « Saving Energy in the Workplace: Why, and for Whom? », *Journal of Environmental Psychology*. Academic Press, 53, p. 50-62.

Li, D., Menassa, C. C. et Karatas, A. (2017) « Energy Use Behaviors in Buildings: Towards an Integrated Conceptual Framework », *Energy Research & Social Science*. Elsevier, 23, p. 97-112.

Van Liere, K. D. *et al.* (1980) « The Social Bases of Environmental Concern: A Review of Hypotheses, Explanations and Empirical Evidence », *Public opinion quarterly*. Oxford University Press, 44(2), p. 181-197.

Lingua, G. et Pezzano, G. (2012) « Repenser la Rationalité Economique : de l'Homo Oeconomicus à l'Homo Relationalis », *Noesis*. Centre de recherche d'histoire des idées, 20, p. 283-302.

Lo, S. H., Peters, G.-J. Y. et Kok, G. (2012) « Energy-Related Behaviors in Office Buildings: A Qualitative Study on Individual and Organisational Determinants », *Applied Psychology*. Wiley/Blackwell (10.1111), 61(2), p. 227-249.

Lopes, M. A. R., Antunes, C. H. et Martins, N. (2012) « Energy Behaviours As Promoters of Energy Efficiency: A 21st Century Review », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Pergamon, 16(6), p. 4095-4104.

Marciano, A. et Roussel, S. (2014) « Rationality and Pro-Environmental Behavior Introduction », *Revue d'Economie Politique*, 124(2), p. 155-158.

Masclet, D. (2017) *POINT DE VUE. Prix Nobel d'économie : vous avez dit « nudges » ?*, *Ouest-France*. Disponible sur: https://www.ouest-france.fr/reflexion/point-de-vue/point-de-vue-prix-nobel-d-economie-vous-avez-dit-nudges-5351767 (Consulté le: 11 juin 2018).

Michie, S., van Stralen, M. M. et West, R. (2011) « The Behaviour Change Wheel: A New Method for Characterising and Designing Behaviour Change Interventions », *Implementation Science*, 6(42).

Miller, D. T. et Prentice, D. A. (1996) « The Construction of Social Norms and Standards. » New York, NY, US: Guilford Press.

Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer (2016) *Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte*. Paris.

Mulville, M. *et al.* (2016) « Energy-Saving Occupant Behaviour in Offices: Change Strategies », *Journal of Building Research and Information*, p. 861-874.

Murtagh, N. *et al.* (2013) « Individual Energy Use and Feedback in an Office Setting: A Field Trial », *Energy Policy*. Elsevier, 62, p. 717-728.

Nations Unies (2015) *Convention Cadre sur les Changements Climatiques*. Paris.

Nations Unies (2017) *Rapport sur les Objectifs de Développement Durable*. New York.

Nolan, J. M. *et al.* (2008) « Normative Social Influence is Underdetected », *Personality and*

Social Psychology Bulletin, 34(7), p. 913-923.

Nyborg, K. (2000) « Homo Economicus and Homo Politicus: Interpretation and Aggregation of Environmental Values », *Journal of Economic Behavior & Organization*. North-Holland, 42(3), p. 305-322.

Osbaldiston, R., Schott, J. P. et Andronic, T. (2012a) « Environmental Sustainability and Behavioral Science: Meta-Analysis of Proenvironmental Behavior Experiments », *Environment and Behavior*, 44(2), p. 257-299.

Osbaldiston, R., Schott, J. P. et Andronic, T. (2012b) « Environmental Sustainability and Behavioral Science: Meta-Analysis of Proenvironmental Behavior Experiments », *Environment and Behavior*, 44(2), p. 257-299.

Owens, S. (2000) « 'Engaging the Public': Information and Deliberation in Environmental Policy », *Environment and Planning A*. SAGE PublicationsSage UK: London, England, 32(7), p. 1141-1148.

Owens, S. et Driffill, L. (2008) « How to Change Attitudes and Behaviours in the Context of Energy », *Energy Policy*. Elsevier, 36(12), p. 4412-4418.

Partenariat français pour l'eau (2015) *Bilan de la COP 21 vu par le Partenariat Français pour l'Eau*.

Rochefort, R. (2007) *Le Bon Consommateur et le Mauvais Citoyen*. Édité par Odile Jacob. Paris.

Rosso, M. (2007) *La Gestion de l ' Eau dans le Bâtiment : Consommations , Gaspillages et Solutions d ' Economie*. Digne les Bains.

Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2000) « Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being », *American Psychologist*, 55(1), p. 68-78.

Schleyer-Lindenmann, A. *et al.* (2016) « Mesure des Attitudes Environnementales: Analyse Structurale d'une Version Française de la NEPS (Dunlap et al., 2000) », *Psychologie Francaise*. Societe francaise de psychologie, 61(2), p. 83-102.

Schultz, P. W. *et al.* (2007) *The Constructive, Destructive, and Reconstructive Power of*

Social Norms.

Schwartz, T. *et al.* (2010) « Sustainable Energy Practices at Work: Understanding the Role of Workers in Energy Conservation », in *Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries*. Reykjavik, Iceland, p. 452-462.

SIERO, F. W. *et al.* (1996) « Changing Organizational Energy Consumption Behaviour Through Comparative Feedback », *Journal of Environmental Psychology*. Academic Press, 16(3), p. 235-246.

Simon, H. A. (1955a) « A Behavioral Model of Rational Choice », *Quarterly Journal of Economics*, 69(1), p. 99-118.

Simon, H. A. (1955b) « A Behavioral Model of Rational Choice », *Quarterly Journal of Economics*, 69(1), p. 99-118.

SOeS (2017) *Chiffres Clés du Climat - France et Monde*.

Staddon, S. C. *et al.* (2016) « Intervening to Change Behaviour and Save Energy in the Workplace: A Systematic Review of Available Evidence », *Energy Research & Social Science*. Elsevier, 17, p. 30-51.

Steenblik, R., Vaughan, S. et Waide, P. (2006) *Les Appareils Electriques Economes en Energie peuvent-ils être considérés comme des « Biens Environnementaux » ?* 2006-04.

Stéphane (2016) *Combien de Litres d'Eau Consomme Chacun d'Entre Nous ?*, *Aquamagasin*. Disponible sur: https://www.aquamagasin.com/blog-aquamagasin-traitement-eau.html/combien-de-litres-eau-consomme-chacun-entre-nous (Consulté le: 27 juin 2018).

Stern, P. C. (2000) « Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior », *Journal of Social Issues*, 56(3), p. 407-424.

Stritch, J. M. et Christensen, R. K. (2014) « Going Green in Public Organizations: Linking Organizational Commitment and Public Service Motives to Public Employees' Workplace Eco- Initiatives », *The American Review of Public Administration*, 46(3), p. 337-355.

Thaler, R. H. et Sunstein, C. R. (2008) *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*. New Haven and London: Yale University Press.

Thomas, A. (2000) *Econométrie des Variables Qualitatives: Manuel et Exercices Corrigés*.

Paris: Dunod.

Thorpe, C. (2007) *La Gestion Responsable du Papier de Bureau en Grande Entreprise : Élaboration d'une Stratégie pour Bell Canada*. Université de Sherbrooke .

Thunström, L. *et al.* (2014) « On Strategic Ignorance of Environmental Harm and Social Norms », *Revue d'économie politique*, 124(2), p. 195-214.

Turaga, M. R. R., Howarth, R. B. et Borsuk, M. E. (2010) « Pro-environmental Behavior Rational. Choice Meets Moral Motivation », *Ann. N.Y. Acad. Sci*, 1185(Ecological Economics Reviews), p. 211-224.

UNEP (2016) *The Emissions Gap Report 2016*. Nairobi.

Unsworth, K. L., Dmitrieva, A. et Adriasola, E. (2013) « Changing Behaviour: Increasing the Effectiveness of Workplace Interventions in Creating Pro-Environmental Behaviour Change », *Journal of Organizational Behavior*, 34(2), p. 211-229.

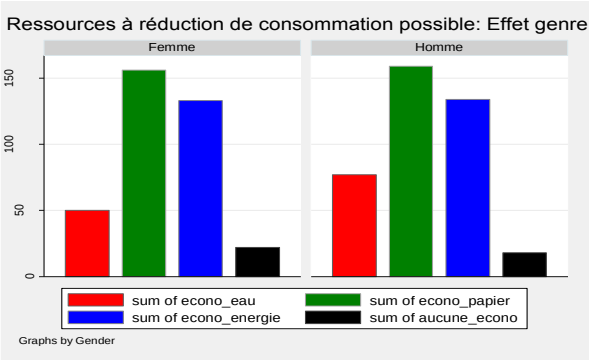
Wilson, C. et Marselle, M. R. (2016) « Insights from Psychology about the Design and Implementation of Energy Interventions Using the Behaviour Change Wheel », *Energy Research & Social Science*. Elsevier, 19, p. 177-191.

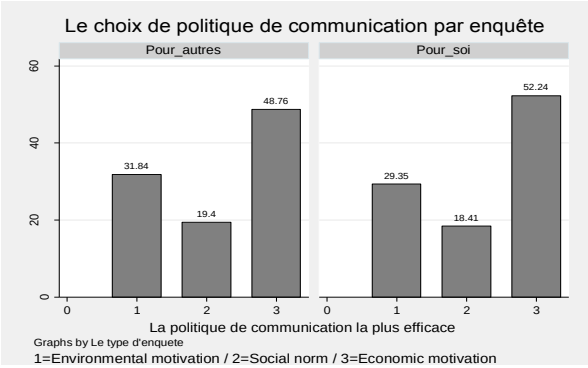
Wu, D. W. L. *et al.* (2016) « Being in a "Green" Building Elicits "Greener" Recycling, but Not Necessarily "Better" Recycling », *PLoS ONE*, 11(1), p. 1-13.

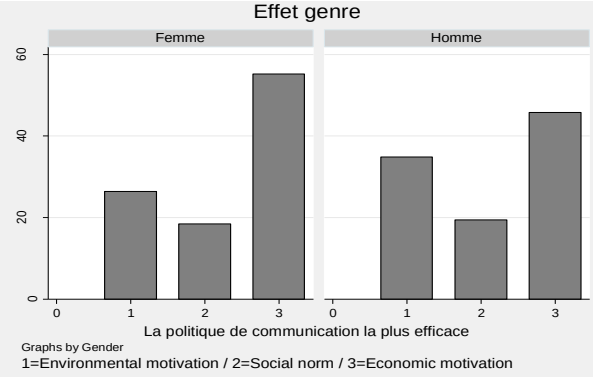
Yuriev, A. *et al.* (2018) « Overcoming the Barriers to Pro-Environmental Behaviors in the Workplace: A Systematic Review », *Journal of Cleaner Production*. Elsevier, 182, p. 379-394.

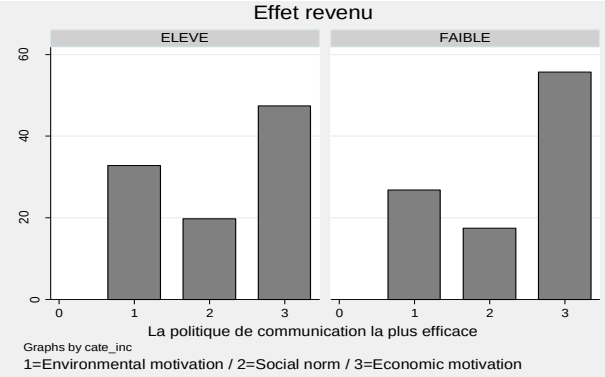
ANNEXES

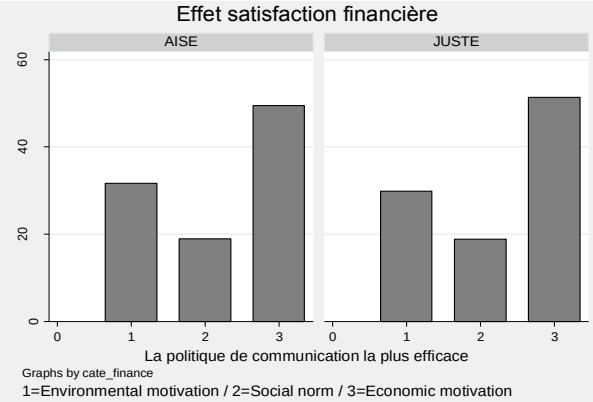
Annexe 1 : Résultats détaillés des différentes estimations

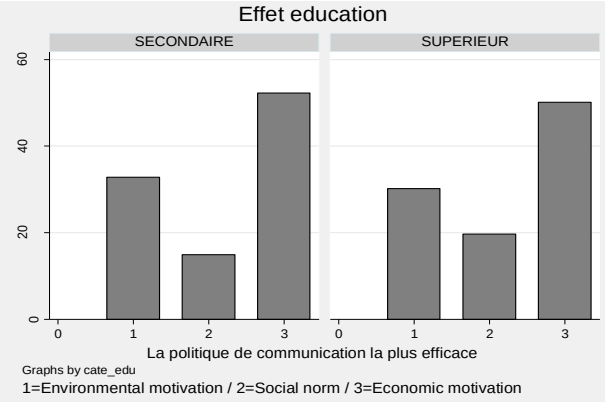


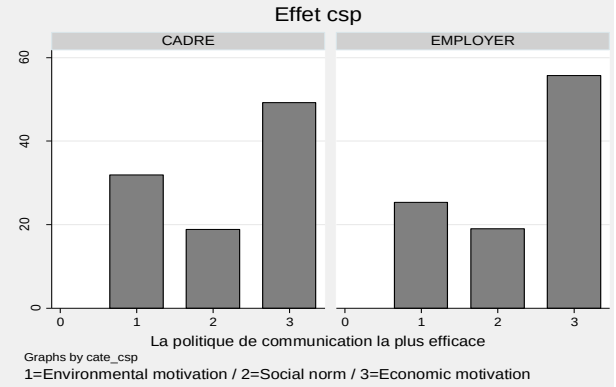


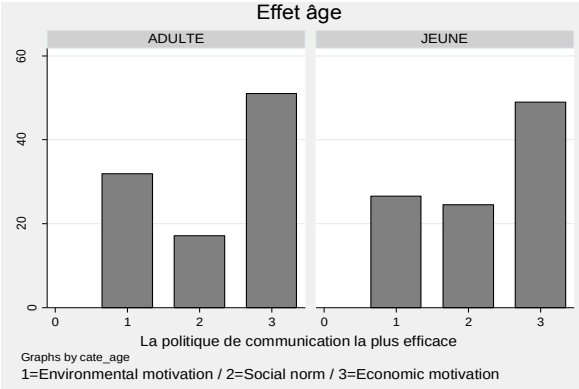


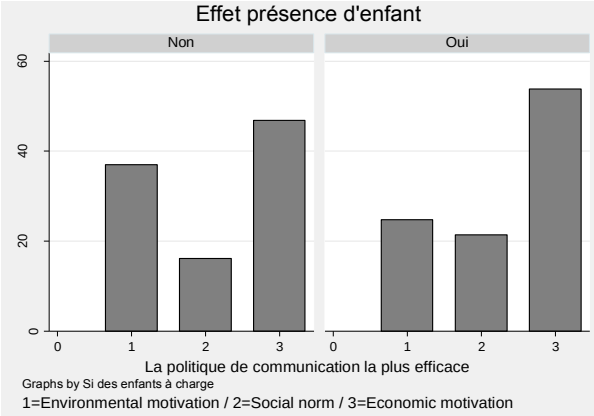


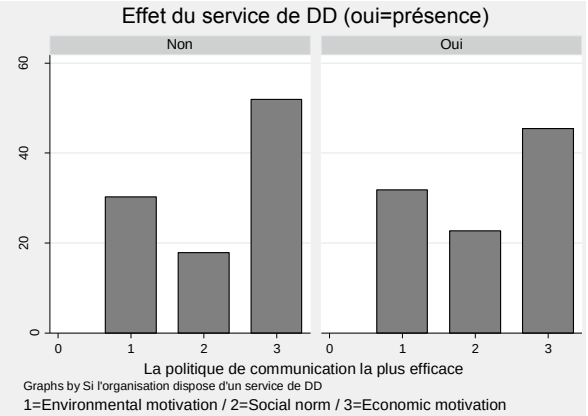


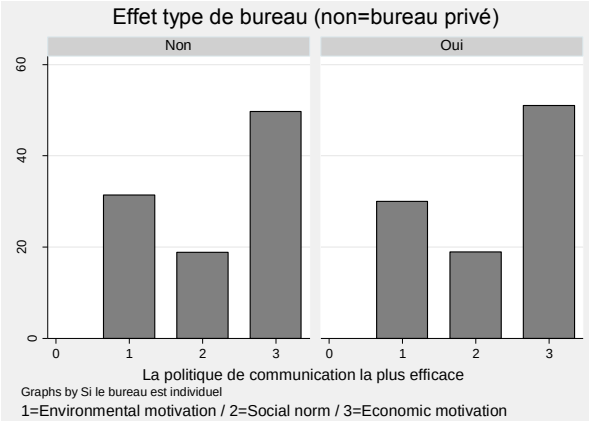


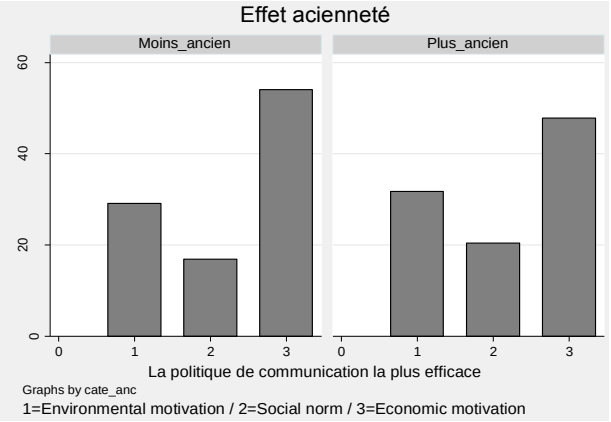


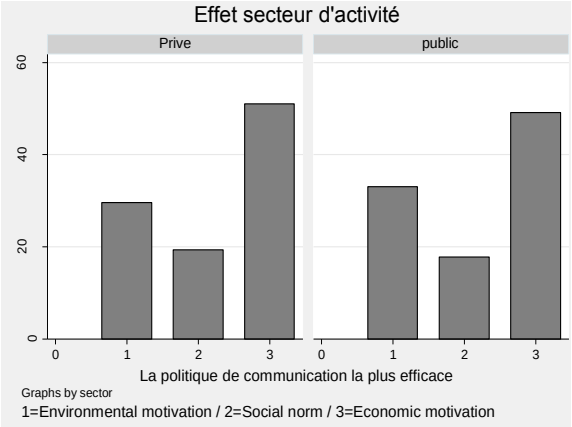


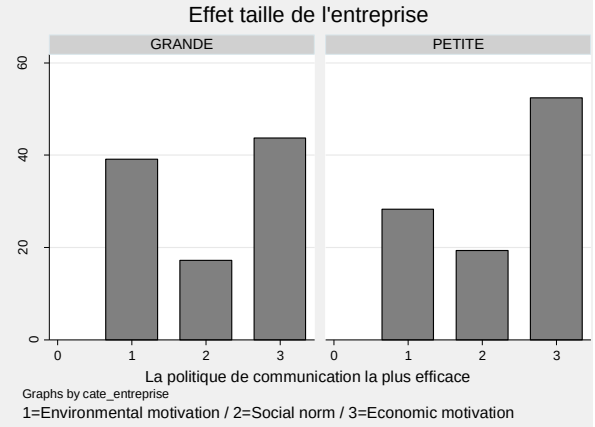

Effet présence d'enfant
Non
Oui
0
20
40
60
0 1 2 3
0 1 2 3
La politique de communication la plus efficace
Graphs by Si des enfants à charge
1=Environmental motivation / 2=Social norm / 3=Economic motivation

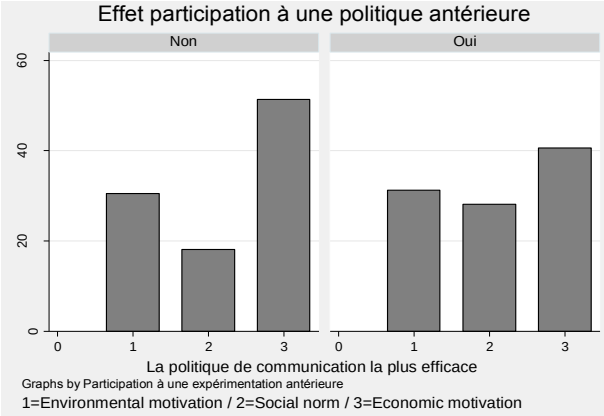

Effet du service de DD (oui=présence)
Non
Oui
0
20
40
60
0 1 2 3
0 1 2 3
La politique de communication la plus efficace
Graphs by Si l'organisation dispose d'un service de DD
1=Environmental motivation / 2=Social norm / 3=Economic motivation

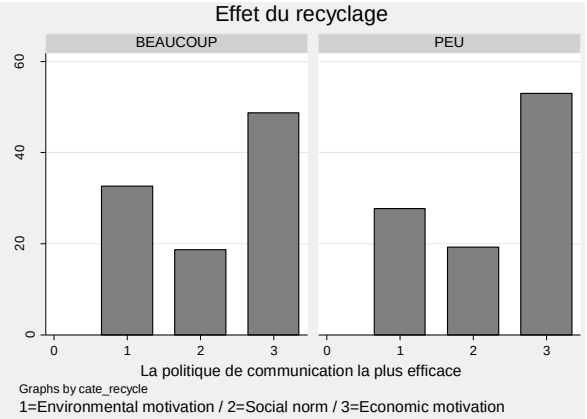

Effet type de bureau (non=bureau privé)
Non
Oui
0
20
40
60
0 1 2 3
0 1 2 3
La politique de communication la plus efficace
Graphs by Si le bureau est individuel
1=Environmental motivation / 2=Social norm / 3=Economic motivation


Effet acienneté
Moins_ancien
Plus_ancien
0
20
40
60
0 1 2 3
0 1 2 3
La politique de communication la plus efficace
Graphs by cate_anc
1=Environmental motivation / 2=Social norm / 3=Economic motivation


Effet secteur d'activité
Prive
public
0
20
40
60
0 1 2 3
0 1 2 3
La politique de communication la plus efficace
Graphs by sector
1=Environmental motivation / 2=Social norm / 3=Economic motivation


Effet taille de l'entreprise
GRANDE
PETITE
0
20
40
60
0 1 2 3
0 1 2 3
La politique de communication la plus efficace
Graphs by cate_entreprise
1=Environmental motivation / 2=Social norm / 3=Economic motivation


Effet participation à une politique antérieure
Non
Oui
0
20
40
60
0 1 2 3
0 1 2 3
La politique de communication la plus efficace
Graphs by Participation à une expérimentation antérieure
1=Environmental motivation / 2=Social norm / 3=Economic motivation


Effet du recyclage
BEAUCOUP
PEU
0
20
40
60
0 1 2 3
0 1 2 3
La politique de communication la plus efficace
Graphs by cate_recycle
1=Environmental motivation / 2=Social norm / 3=Economic motivation

Annexe 2 : Comparaison des données de l'étude avec celle de la France hors Mayotte

Variable	Modalité	France (hors Mayotte)	Etude	Différence (F-E)
Genre	Femme	48,11%	50%	-1,89%
	Homme	51,89%	50%	1,89%
Région	Auvergne-Rhône-Alpes	12,11%	13,43%	-1,32%
	Bourgogne-Franche-Comté	3,93%	1,99%	1,94%
	Bretagne	4,85%	4,48%	0,37%
	Centre-Val de Loire	3,64%	2,99%	0,65%
	Corse	0,45%	0,50%	-0,05%
	Grand Est	7,68%	7,71%	-0,03%
	Hauts-de-France	7,97%	8,21%	-0,24%
	Île-de-France	22,59%	28,36%	-5,77%
	Normandie	4,64%	2,99%	1,65%
	Nouvelle-Aquitaine	8,58%	7,46%	1,12%
	Occitanie	8,20%	9,20%	-1,00%
	Pays de la Loire	5,67%	4,98%	0,69%
	Provence-Alpes-Côte d'Azur	7,47%	7,71%	-0,24%
	DOM (hors Mayote)	2,21%	0,00%	2,21%
Secteur	Public	22,75%	29,35%	-6,60%
	Privé	77,25%	70,65%	6,60%
Taille de l'entreprise	Grandes entreprises	0,01%	12,44%	-12,43%
	Taille intermédiaire	0,15%	32,09%	-31,94%
	PME	3,66%	31,84%	-28,18%
	Microentreprises	96,18%	21,64%	74,54%
	Indéterminée	0,00%	1,99%	-1,99%
CSP	chefs d'entreprise	6,5%	1,49%	4,98%
	Cadres et professions intellectuelles supérieures	18,0%	32,84%	-14,87%
	Professions intermédiaires	25,7%	44,53%	-18,85%
	Employés	27,2%	18,41%	8,76%
	Ouvriers	20,8%	0,25%	20,53%
	Autre (stagiaire, etc.)	2,0%	1,00%	0,97%
Niveau d'études	Bac + 2 et plus	24,10%	57,46%	-33,36%
	Bac + 2	16,00%	25,87%	-9,87%
	Baccalauréat	20,10%	10,95%	9,15%
	Inférieur au bac	39,80%	5,72%	34,08%

Annexe 3 : Distribution des éco-gestes (n=402)

Eco-geste	Pas du tout probable	Peu probable	Ne se prononce pas	Probable	Tout à fait probable
Couper l'eau quand vous ne vous en servez pas (par exemple quand vous vous savonnez les mains, etc.)	1,99 %	6,72 %	6,47 %	23,13 %	61,69 %
Laisser le robinet mitigeur sur la position froide après chaque utilisation	1,74 %	4,48 %	11,94 %	25,62 %	56,22 %
Utiliser modérément la pression de l'eau	1,49 %	2,99 %	10,20 %	30,85 %	54,48 %
Eviter de jeter des produits toxiques dans les toilettes ou les lavabos	1,99 %	1,49 %	6,47 %	18,41 %	71,64 %
Ne pas imprimer les mails	1,74 %	6,22 %	9,20 %	32,09 %	50,75 %
Imprimer toujours recto/verso	2,74 %	5,72 %	9,70 %	30,85 %	51,00 %
Réutiliser les feuilles mal imprimées comme brouillons	1,49 %	2,99 %	6,97 %	24,38 %	64,18 %
Optimiser la mise en page des documents que vous créez pour l'impression	1,99 %	3,23 %	12,94 %	34,83 %	47,01 %
Limiter la communication papier	1,49 %	3,48 %	9,70 %	34,08 %	51,24 %
Éteindre le matériel informatique lorsque je m'absente de mon bureau pour au moins 1 heure de temps	5,97 %	18,66 %	13,18 %	28,11 %	34,08 %
Éteindre la lumière lorsque je m'absente de mon bureau pour au moins 10 minutes	2,74 %	9,70 %	10,45 %	22,14 %	54,98 %
Baisser le chauffage et/ou la climatisation	2,99 %	4,48 %	16,92 %	33,83 %	41,79 %
N'allumer l'imprimante que si nécessaire	6,22 %	13,18 %	14,18 %	27,86 %	38,56 %
Fermer les stores et/ou rideaux durant la nuit »	5,22 %	7,21 %	15,67 %	22,64 %	49,25 %
Éteindre la lumière de votre bureau dès que la luminosité est meilleure	2,99 %	2,74 %	9,45 %	25,12 %	59,70 %

Annexe 4 : Questionnaires d'enquête

Page d'accueil

Etudiant en master 2 en Economie du Développement Agricole, de l'Environnement et Alimentation (EcoDEVA) à Montpellier SupAgro, je suis actuellement en stage et mon sujet de mémoire s'intéresse à la consommation énergétique dans les bâtiments. Un questionnaire a été établi pour recueillir les avis de la population active et votre avis nous intéresse. Il n'y a ni de bonnes, ni de mauvaises réponses.

Le traitement de vos réponses sera effectué de manière strictement anonyme. Aucun retour de vos réponses ne sera fait à votre entreprise.

Bureau *(Questions filtres)*

1. Quel est votre espace de travail ?

   ☐ Un bureau sur mon lieu de travail ☐ A Domicile
   ☐ A l'extérieur ☐ Autre

2. Combien de votre temps de travail effectif passez-vous habituellement au bureau ?

   ☐ Moins de 80% ☐ 80 % ou plus

Première partie

La consommation d'énergie est devenue un enjeu environnemental majeur au regard de ses émissions de polluants. Le secteur des bâtiments (résidentiels et bureaux) est le principal consommateur d'énergie et plusieurs engagements ont été pris en vue de réduire cette consommation d'énergie.

Cependant, selon les analyses de la Commission Européenne, l'objectif de réduire la consommation d'énergie de 20% d'ici 2020 (par rapport à 1990) ne peut pas être atteint si la tendance actuelle se maintient. Pour inverser cette tendance, une politique de communication doit être mise en place.

Voici trois options de politique de communication ayant pour ambition d'inciter la <u>population active française</u>[11] travaillant dans des bureaux à réduire sa consommation d'énergie.

Veuillez classer ces options de la plus efficace à la moins efficace.

Option 1	**Option 2**	**Option 3**
« La consommation énergétique des bâtiments composés de bureaux s'élève en moyenne à 268 kWh/m²/an en France. »		
Ceci équivaut à une émission de 11,16 kg de CO2/m²/an. Un usage plus rationné de l'énergie dans les bureaux pourrait permettre de réduire considérablement les émissions de CO2 et ainsi préserver l'environnement. Par exemple, les émissions de CO2 des bureaux ont déjà diminué de 10,5% entre 1990 et 2014, ce qui correspond à la quantité de carbone stockée par 3 000 hectares de forêt...	Environ 80% des employés de votre entreprise ont déjà manifesté le souhait de vouloir diminuer leur consommation d'énergie	Si l'on réduisait la consommation d'énergie dans les bureaux, cela permettrait de réduire les charges de fonctionnement pour l'entreprise et permettra d'instaurer des primes pour ses agents. Par exemple, une réduction de 101,84 kwh/m²/an permettrait d'offrir une prime de 117 €/an à l'occupant du bureau.

Vos choix	**Votre classement**
Option 1 Option 2 Option 3	

[11] C'est la seule différence entre les deux questionnaires. Pour le second questionnaire, elle était intitulée comme suit : ***Voici trois options de politique de communication ayant pour ambition de <u>vous</u> inciter à réduire votre consommation d'énergie***

Deuxième partie

Questions sur l'entreprise

Q_1 – Dans quel type d'organisation travaillez-vous ? *(Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous)*

☐ Service public ☐ Entreprise privée ☐ Autre

Q_2 – Dans quel domaine d'activité exercez-vous ? *(Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous)*

☐ Distribution / Négoce / Commerce
☐ Information / communication / multimédia
☐ Profession libérale
☐ Enseignement et recherche
☐ Activités immobilières
☐ Transports et entreposage
☐ Activités financières et d'assurance
☐ Santé, action sociale
☐ Services aux entreprises ou aux particuliers
☐ Autre ……

Q_3 – Depuis combien de temps travaillez-vous dans cette organisation ? *(Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous)*

☐ Moins de 5 ans ☐ Entre 5 et 9 ans ☐ Entre 10 et 14 ans
☐ Entre 14 et 19 ans ☐ 20 ans et plus

Q_4 – Combien de salariés travaillent au sein de votre organisation ?

☐ Moins de 10 salariés ☐ Entre 10 et 49 salariés ☐ Entre 50 et 249 salariés
☐ Entre 250 et 4999 salariés ☐ 5000 salariés et plus ☐ Ne sait pas

Questions sur le bâtiment

Q_5 – Dans quel type de bâtiment travaillez-vous ?

☐ Bâtiment neuf (bâtiment de moins de 10 ans) ☐ Bâtiment ancien (bâtiment de plus de 10 ans)
☐ Bâtiment rénové (bâtiment de plus de 10 ans mais qui a été réfectionné il y a moins de 10 ans)

Q_6 – Partagez-vous votre bureau ?

☐ Oui ☐ Non
Si oui, avec combien de personne(s) le partagez-vous ?

☐ 1 personne ☐ 2 personnes ☐ 3 personnes
☐ 4 personnes ☐ 5 personnes ☐ Autre …….

Questions sur le développement durable

Q_7 – Avez-vous déjà participé à un programme visant à réduire la consommation énergétique dans votre entreprise ?

☐ Oui ☐ Non

Si Oui, en quoi consistait ce programme ? ……..

Q_8 – Y a-t-il un service chargé du développement durable (ou des questions environnementales) dans votre entreprise ?

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

Q_9 – Le développement durable recommande de revoir la consommation des ressources utilisées.

A titre personnel, quelle(s) consommation(s) pensez-vous qu'il est possible de réduire dans votre entreprise ? *(Cochez la ou les réponses)*

☐ Eau ☐ Papier ☐ Energie

☐ Aucune ☐ Autre…….

<u>Questions sur les comportements (éco-gestes)</u>

Q_{10} – Il existe différents gestes qui permettent de réduire la consommation d'eau sur le lieu de travail.

Seriez-vous prêt à adopter les gestes suivants pour minimiser vos consommations de ressources ?

	Pas du tout probable	**Peu probable**	**Ne se prononce pas**	**Probable**	**Tout à fait probable**
Couper l'eau quand vous ne vous en servez pas (par exemple quand vous vous savonnez les mains, etc.)	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
Laisser le robinet mitigeur sur la position froide après chaque utilisation	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
Utiliser modérément la pression de l'eau	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭

Q_{11} – Il existe différents gestes qui permettent de réduire la consommation de papier sur le lieu de travail.

Seriez-vous prêt à adopter les gestes suivants pour diminuer votre consommation de papier ?

	Pas du tout probable	**Peu probable**	**Ne se prononce pas**	**Probable**	**Tout à fait probable**
Ne pas imprimer les mails	◯	◯	◯	◯	◯
Imprimer toujours recto/verso	◯	◯	◯	◯	◯
Réutiliser les feuilles mal imprimées comme brouillons	◯	◯	◯	◯	◯
Optimiser la mise en page des documents que vous créez pour l'impression	◯	◯	◯	◯	◯
Limiter la communication papier	◯	◯	◯	◯	◯

$\mathbf{Q_{12}}$ – Il existe différents gestes qui permettent de réduire la consommation d'énergie sur le lieu de travail.

Seriez-vous prêt à adopter les gestes suivants pour diminuer votre consommation d'énergie ?

	Pas du tout probable	**Peu probable**	**Ne se prononce pas**	**Probable**	**Tout à fait probable**
Éteindre le matériel informatique lorsque je m'absente de mon bureau pour au moins 1 heure	◯	◯	◯	◯	◯
Éteindre la lumière lorsque je m'absente de mon bureau pour au moins 10 minutes	◯	◯	◯	◯	◯
Baisser le chauffage et/ou la climatisation	◯	◯	◯	◯	◯
N'allumer l'imprimante que si nécessaire	◯	◯	◯	◯	◯
Fermer les stores et/ou rideaux durant la nuit	◯	◯	◯	◯	◯
Éteindre la lumière de votre bureau dès que la luminosité est meilleure	◯	◯	◯	◯	◯

<u>Questions sur le tri</u>

$\mathbf{Q_{13}}$ – Effectuez-vous le tri sélectif à votre domicile ?

Jamais	**Rarement**	**De temps en temps**	**Souvent**	**Toujours**
◯	◯	◯	◯	◯

$\mathbf{Q_{14}}$ – Effectuez-vous le tri sélectif sur votre lieu de travail ?

Jamais	**Rarement**	**De temps en temps**	**Souvent**	**Toujours**

◯	◯	◯	◯	◯

Questions socio-économiques

$\mathbf{Q_{15}}$ – Dans quelle région travaillez-vous ?

☐ Auvergne-Rhône-Alpes ☐ Bourgogne-Franche-Comté ☐ Bretagne
☐ Centre-Val de Loire ☐ Corse ☐ Grand Est
☐ Hauts-de-France ☐ Île-de-France ☐ Normandie
☐ Nouvelle-Aquitaine ☐ Occitanie ☐ Pays de la Loire
☐ Provence-Alpes-Côte d'Azur ☐ DOM

$\mathbf{Q_{16}}$ – Quelle est la distance entre votre lieu de travail et votre domicile ?

☐ Moins de 5 km ☐ Entre 5 km et 15 km
☐ Entre 15 km et 25 km ☐ Plus de 25 km

$\mathbf{Q_{17}}$ – Quel type de transport utilisez-vous ?

☐ A pied ☐ Vélo ☐ Moto ☐ Voiture
☐ Co-voiturage ☐ Transport en commun ☐ Autre ……

$\mathbf{Q_{18}}$ – Vous êtes:

☐ Une femme ☐ Un homme

$\mathbf{Q_{19}}$ – Quelle est votre année de naissance ?

……

(Une liste d'années entre 1918 et 2003 est proposée au choix)

$\mathbf{Q_{20}}$ – Quel est votre niveau d'études ?

☐ Non titulaire du bac ☐ Titulaire du bac ☐ Bac +2
☐ Bac +3 ☐ Maîtrise (ou Master) ☐ Doctorat

$\mathbf{Q_{21}}$ – Quel est votre catégorie socioprofessionnelle ?

☐ Chef d'entreprise ☐ Cadre et profession intellectuelle supérieure
☐ Profession intermédiaire ☐ Employé ☐ Ouvrier
☐ Stagiaire ☐ Autre ……

$\mathbf{Q_{22}}$ – Comment vous sentez vous financièrement ?

☐ Très juste ☐ Juste
☐ A l'aise ☐ Très à l'aise

$\mathbf{Q_{23}}$ − Quel est votre salaire net mensuel ?

☐ Moins de 1000 € ☐ [1000 € à 2000 € [☐ [2000 € à 3000 € [☐ [3000 € à 4000 € [
☐ [4000 € à 5000 € [☐ 5000 € et plus ☐ Je ne souhaite pas répondre

$\mathbf{Q_{24}}$ − Avez-vous des enfants à charge ?

☐ Oui ☐ Non

Si oui, combien d'enfants sont à votre charge ?

☐ 1 enfant ☐ 2 enfants ☐ 3 enfants
☐ 4 enfants ☐ 5enfants et plus

$\mathbf{Q_{25}}$ − Avez-vous quelques commentaires ou suggestions ?

……..

Merci de votre participation.

Veuillez cliquer sur le lien ci-dessous afin d'enregistrer vos réponses et finaliser l'enquête !

Table des tableaux

Tableau 1 : Définition des différents types de politiques d'intervention 31
Tableau 2 : Définition des fonctions des différentes interventions 32
Tableau 3 : Statistiques descriptives 46
Tableau 4 : Politiques de communication choisies par type d'enquête (n=402)..... 52
Tableau 4 : Effet genre dans le choix des politiques de communication 52
Tableau 5 : Effet revenu dans le choix des politiques de communication 53
Tableau 6 : Effet âge dans le choix des politiques de communication 54
Tableau 7 : Description des variables indépendantes du modèle 57
Tableau 8 : Régression logit multinomial (n=402) 57
Tableau 9 : Résultats du test de l'hypothèse IIA 59
Tableau 10 : Estimation du probit multinomial (n=402)..... 59

Table des figures

Figue 1 : Consommation finale d'énergie du tertiaire par branche entre 1990 et 2013 8
Figure 2: Evolution des consommations énergétiques des bureaux de 1990 à 2013 9
Figure 3 : Evolution des émissions de polluants et gaz à effets de serre du secteur tertiaire (base 100 en 1990) 12
Figure 4 : The Behaviour Change Wheel (BCW) 30
Figure 5 : The COM-B system - a framework for understanding behaviour 33
Figure 6 : La proportion d'employés (par type de ressource) estimant qu'une économie de ressources est possible..... 48
Figure 7 : La politique de communication pour soi 51
Figure 8 : La politique de communication pour les autres 51

Table des matières

Remerciements ..... **i**

Avant-propos ..... **ii**

Sigles et acronymes ..... **iii**

Sommaire ..... **iv**

Introduction **1**

1. Consommation d'énergie et pollution en France : place et rôle des bâtiments à usage de bureaux **6**

1.1 Consommation d'énergie des bureaux en France 6

1.1.1 L'énergie : définition et sources de production 6

1.1.2 Pourquoi s'intéresser à la consommation énergétique des bureaux ? 7

1.1.3 Dynamique de la consommation énergétique des bâtiments à usage de bureaux 9

1.1.4 Les sources de consommation d'énergie dans les bureaux 10

1.1.4.1 Le chauffage 10

1.1.4.2 La climatisation et la ventilation 10

1.1.4.3 Les équipements informatiques 10

1.1.4.4 L'éclairage 11

1.2 La relation consommation énergétique des bureaux et protection de l'environnement 11

1.2.1 Impact environnemental de la consommation énergétique des bureaux 11

1.2.2 Efficacité énergétique : engagement des pouvoirs publics et résultats mitigés dans l'évolution des consommations énergétiques des bureaux 13

1.3 Autres ressources consommées dans les bâtiments à usage de bureaux 14

1.3.1 L'eau 14

1.3.2 Le papier 15

1.4 Conclusion 16

2. Revue de la littérature : mieux comprendre les interventions de réduction de la consommation énergétique dans les bâtiments à usage de bureaux **17**

2.1 De l'homo œconomicus aux nudges 17

2.1.1 La rationalité des individus 17

2.1.2 Les biais comportementaux 18

2.1.3 L'avènement des *nudges* 20

2.2 Les interventions comportementales de réduction de la consommation d'énergie sur les lieux de travail 21
2.2.1 Les interventions informationnelles 21
2.2.1.1 L'information ou l'éducation 21
2.2.1.2 La rétroaction 22
2.2.2 Les interventions normatives 24
2.2.2.1 Les normes sociales 24
2.2.2.2 La rétroaction comparative (ou norme descriptive) 26
2.3 Spécificités des actions associées à la consommation énergétique des bureaux 27
2.4 Conclusion 28
3. Théories et cadres conceptuels : fondements théoriques du changement de comportement 30
3.1 Behaviour Change Wheel (BCW) (roue de changement du comportement) 30
3.1.1 Les catégories de politiques d'intervention 31
3.1.2 Les fonctions des interventions 32
3.1.3 Les sources du comportement 32
3.1.3.1 Capacité 33
3.1.3.2 Opportunité 34
3.1.3.3 La motivation 34
3.2 Littérature sur les comportements pro-environnementaux 34
3.2.1 Les comportements pro-environnementaux : définition 34
3.2.2 Motivations et adoption de comportements pro-environnementaux 36
3.3 Hypothèses de recherche 37
4. Méthodologie de recherche 39
4.1 L'établissement de questionnaires 39
4.2 Echantillonnage et collecte des données 39
4.3 Modélisation économétrique 40
4.3.1 Modélisation du choix de la politique de communication 40
4.3.2 Hypothèse d'indépendance des alternatives non pertinentes (IIA) 43
4.3.3 Le modèle probit multinomial 43
5. Présentation et analyse des résultats 45
5.1 Analyse statistique 45
5.1.1 Statistiques descriptives 45
5.1.2 Les ressources ayant un potentiel de réduction de consommation 47

5.1.3 Les politiques de communication 49
5.1.3.1 La politique de communication la plus efficace pour soi 50
5.1.3.2 La politique de communication la plus efficace pour la population active 51
5.1.3.3 Caractérisation de quelques effets 52
5.2 Analyse économétrique 56
5.2.1 Sélection des variables 56
5.2.2 Résultats 57
5.2.3 Test de l'hypothèse IIA 58
5.3 Discussion 60
Conclusion générale 64
Bibliographie 66
ANNEXES 75
Annexe 1 : Résultats détaillés des différentes estimations 75
Annexe 2 : Comparaison des données de l'étude avec celle de la France hors Mayotte 77
Annexe 3 : Distribution des éco-gestes (n=402) 78
Annexe 4 : Questionnaires d'enquête 79
Table des tableaux 86
Table des figures 86
Table des matières 87

Résumé

La consommation d'énergie est devenue une préoccupation mondiale au regard des défis environnementaux actuels. En effet, son utilisation constitue la principale source de production de gaz à effet de serre. Le secteur du bâtiment (résidentiels et non résidentiels) constitue le principal consommateur d'énergie dans le monde (Chalmers, 2014; Commissariat Général au Développement Durable, 2018). Particulièrement, les bâtiments à usage de bureau (secteur tertiaire dominant, équipé de matériels fonctionnant à l'énergie) enregistrent l'une des dynamiques de croissance de consommation d'énergie les plus fortes. Pour freiner cette croissance, diverses interventions prenant la forme de campagnes de sensibilisation ou d'expérimentations de terrain (à travers des *nudges* (Thaler et Sunstein, 2008)) ont été réalisées sur les lieux de travail. Cependant, les objectifs de réduction de consommations d'énergie escomptés n'ont pas été atteints (Murtagh *et al.*, 2013). Alors, quel mécanisme (ou design de *nudges*) pourrait-on envisager pour inciter les salariés au développement de comportements habituels économes en énergie ? Quel outil ou politique de communication serait le plus efficace ? A travers une enquête auprès de salariés de bureau (n = 402), nous identifions leurs préférences quant aux politiques de communication (portant soit sur les incitations environnementales (non-monétaires), sur les normes sociales (non-monétaires) ou économiques (monétaires)) qui permettraient d'une part d'atteindre les objectifs de réduction de la consommation d'énergie, et d'autre part qui puissent être maintenus dans la durée. Nous montrons que les incitations monétaires sont privilégiées comparativement aux autres politiques de communication.

Mots-clés : Bâtiment à usage de bureaux, consommation d'énergie, comportements pro-environnementaux, incitations, lieu de travail

Abstract

Energy consumption has become a global concern with regard to current environmental challenges. Indeed, its use is the main source of greenhouse gas production. The building sector (residential and non-residential) is the largest energy consumer in the world (Chalmers, 2014; Commissariat Général au Développement Durable, 2018). In particular, office buildings (the dominant tertiary sector, equipped with equipment using energy) have one of the strongest growth dynamics in energy consumption. In order to decrease this growing energy consumption by office building, various solutions have been considered like the awareness campaigns or field experiments (through nudges (Thaler et Sunstein, 2008)) in workplace. However, the aims of reducing the energy consumption have not been achieved (Murtagh *et al.*, 2013). So what mechanism (or design of nudges) could be envisaged in order to bring office workers to develop habitual energy-saving behaviors? Which communication tool or policy would be most effective? Through a survey of clerical workers (n = 402), we identify their preferences regarding the type of communication policies (of which environmental (non-monetary incentives), social norms (non-monetary incentives), or monetary incentives) that would allow, on one hand to achieve the objectives of reduction of energy consumption, and secondly that can be maintained in the long term. We show that monetary incentives are favored over other communication policies.

Keywords: Office building, energy consumption, pro-environmental behavior, incentives, workplace