



**Groupe de travail**  
**« consommation d'électricité »**



La consommation du secteur tertiaire

**Appel à contributions dans le cadre du groupe de travail « Consommation d'électricité »  
de la Commission « Perspectives système et réseau »**

Date de publication : 11 septembre 2019

Date limite de réponse : 4 octobre 2019

Contact : [rte-concerte-bp@rte-france.com](mailto:rte-concerte-bp@rte-france.com)

## Table des matières

1	Contexte .....	4
2	La consommation du secteur tertiaire .....	6
2.1	Historique de la consommation tertiaire .....	6
2.2	Structure de la consommation d'électricité du secteur tertiaire .....	6
2.3	Méthode de constitution de la consommation tertiaire .....	7
2.4	Comparaison des consommations par usages selon différentes sources .....	8
2.5	Documents de référence.....	10
2.6	Cadre réglementaire .....	10
3	Consommations des usages des branches du bâti.....	12
3.1	Evolution des surfaces dans le secteur tertiaire .....	12
3.2	Consommation de chauffage dans les branches du bâti .....	18
3.3	Consommation de climatisation dans les branches du bâti .....	26
3.4	Consommation d'eau chaude sanitaire dans les branches du bâti .....	32
3.5	Consommation de l'usage cuisson dans les branches du bâti.....	37
3.6	Consommation de l'usage froid dans les branches du bâti .....	41
3.7	Consommation d'éclairage dans les branches du bâti .....	44
3.8	Consommation des autres usages spécifiques de l'électricité dans les branches du bâti.....	48
4	Consommation des usages des branches hors bâti .....	52
4.1	Assainissement, déchets .....	52
4.2	Bâtiment, construction, génie civil.....	53
4.3	Grands centres de recherche .....	55
4.4	Data centers .....	56
4.5	Télécommunications.....	58
4.6	Eclairage public .....	60
4.7	Gestion d'immeubles dans l'habitat .....	61
4.8	Gestion d'immeubles dans le tertiaire.....	62
4.9	Solde.....	64
5	Synthèse .....	65
6	Annexe.....	66

# 1 Contexte

## Cadre général

Dans le cadre de ses missions et conformément au Code de l'énergie, RTE établit périodiquement un Bilan prévisionnel pluriannuel de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité en France. Celui-ci contribue à l'élaboration de la politique énergétique, en éclairant le paysage du système électrique à long terme.

Le prochain Bilan prévisionnel à long terme intégrera un volet portant sur l'horizon 2050 et proposera des scénarios d'évolution possibles du mix électrique français, dans un contexte de transition énergétique et d'ambition de l'atteinte de la neutralité carbone de la France à ce même horizon, portée par la Stratégie nationale bas carbone (SNBC).

La **Stratégie nationale bas carbone (SNBC)** est une feuille de route pour la France portant sur l'ensemble des filières énergétiques et visant à une économie bas carbone, conformément aux objectifs européens et internationaux (paquet énergie-climat européen, accord international de Paris à la COP21, etc.). La dernière révision, dont le projet a été rendu public fin 2018, a pour objectif d'atteindre une neutralité carbone de la France en 2050 et fournit les grandes lignes en matière de transformation de la mobilité, des logements, de l'industrie, de l'agriculture, etc. L'atteinte de l'objectif passe notamment par une électrification massive des usages assortie d'une décarbonation complète de la production électrique.

La **Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)** est une déclinaison opérationnelle de la Stratégie nationale bas carbone pour le secteur de l'énergie et fixe la trajectoire énergétique de la France pour les périodes 2019-2023 et 2024-2028. Elle est donc définie en cohérence avec la SNBC. En particulier, les hypothèses de demande sont communes entre les deux exercices.

Pour ce faire, le Bilan prévisionnel est adossé à une modélisation détaillée des deux volets offre et demande, requérant un volume important de données produites par RTE ou provenant de multiples acteurs du secteur (estimations sectorielles sur les réseaux de distribution transmises par Enedis, bases de données CEREN...). En outre, RTE dispose, d'une part, d'informations qui lui sont communiquées sous couvert de confidentialité lors de consultations bilatérales avec des acteurs du secteur de l'énergie, d'autre part, des retours obtenus lors des consultations collégiales en Commission « Perspectives système et réseau ».

Dans la continuité de sa démarche de transparence et d'alimentation du débat public sur l'énergie, RTE anime, sous forme de groupes de travail, des consultations collégiales sur certaines thématiques à fort enjeu pour l'évolution du système électrique : par exemple, le développement de nouveaux usages tels l'électromobilité. A la demande de plusieurs parties prenantes, la décision a été adoptée, lors de réunion plénière de la Commission « Perspectives système et réseau » du 28 septembre 2018, de lancer un groupe de travail sur l'élaboration des trajectoires de consommation à long terme.

En effet, la consommation d'électricité<sup>1</sup>, de par ses disparités sectorielles, présente une complexité qui appelle à un partage approfondi des hypothèses et de la méthodologie de modélisation avec les acteurs.

<sup>1</sup> La consommation électrique considérée dans ce document concerne la France continentale. Elle en outre est corrigée de différents aléas conjoncturels (températures, effacements, années bissextiles) afin de révéler ses évolutions structurelles.

## La consommation du secteur tertiaire

Etant donné l'ampleur des travaux menés par RTE sur la consommation électrique, le choix a été fait de scinder ce sujet en différentes thématiques clés, abordées tour à tour lors des consultations collégiales successives.

Les premières réunions du groupe de travail ont été consacrées à la consommation du secteur résidentiel, usages thermiques dans un premier temps puis usages spécifiques dans un second temps.

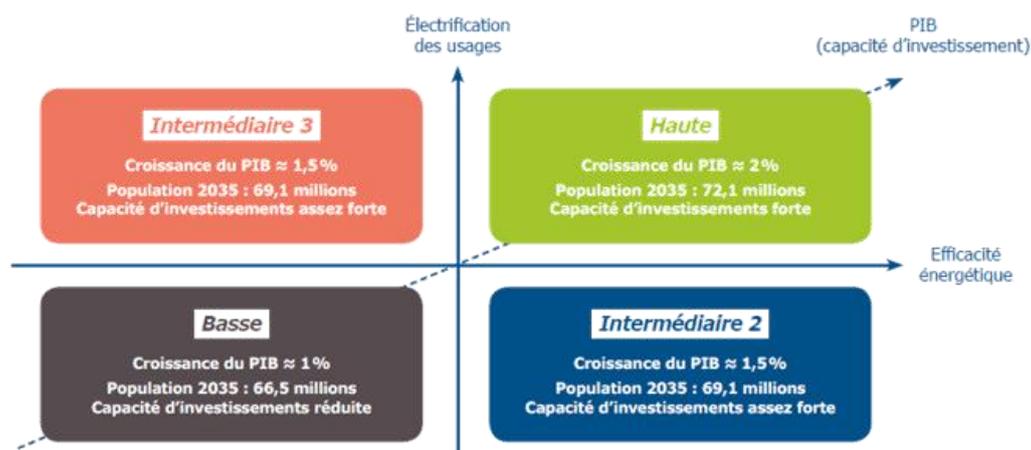
Le présent document porte sur la consommation du secteur tertiaire.

Seule la demande en énergie est ici abordée, la modélisation des appels de puissance horaires fera l'objet d'une réunion ultérieure du groupe de travail, dans une approche transverse (ensemble des secteurs et des usages).

Les trajectoires présentées dans ce document sont une version amendée et actualisée de celles du Bilan prévisionnel 2017.

Pour rappel, l'élaboration des trajectoires de consommation du Bilan prévisionnel 2017 repose sur le croisement d'hypothèses portant sur la croissance économique, l'électrification des usages et l'efficacité énergétique. Les principes utilisés sont présentés dans le schéma ci-dessous.

Figure 1 : Principe de scénarisation des trajectoires de consommation d'électricité dans le Bilan prévisionnel 2017

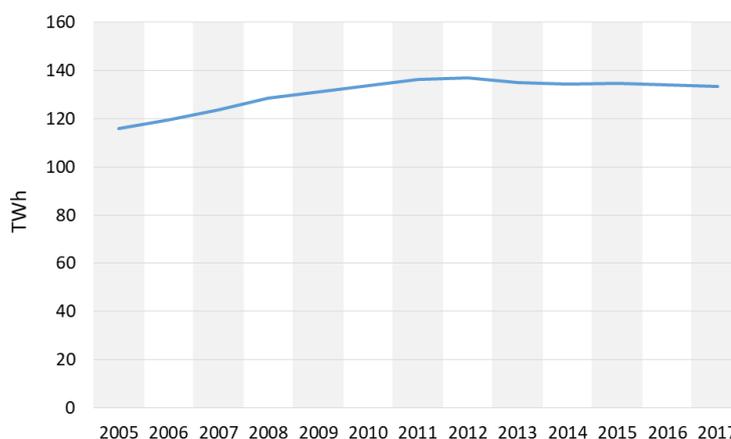


## 2 La consommation du secteur tertiaire

### 2.1 Historique de la consommation tertiaire

Le secteur tertiaire est le principal vecteur de la croissance économique en France et un facteur important de la dynamique de la consommation d'électricité française. La demande électrique de ce secteur est longtemps restée particulièrement dynamique, avec un taux de croissance annuel moyen de 2,7 % entre les années 2005 et 2011. Cependant, les chiffres de consommation se sont stabilisés sur la période de 2011 à 2015, et laissent ainsi entrevoir une inflexion de cette tendance.

Figure 2 : Historique de consommation du secteur tertiaire de 2005 à 2017



Les principaux facteurs d'évolution de la consommation tertiaire sont :

- la croissance de la démographie et de la population active ;
- le dynamisme de l'activité économique et le taux d'emploi du secteur;
- la diffusion de l'efficacité énergétique des équipements et du bâti ;
- l'évolution des surfaces tertiaires ayant recours à l'électricité pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la climatisation et la cuisson.

### 2.2 Structure de la consommation d'électricité du secteur tertiaire

Les consommations d'électricité du secteur tertiaire constituent un ensemble particulièrement hétérogène. Il s'agit d'une part des consommations dans les bâtiments chauffés, répartis selon huit branches d'activité :

- cafés, hôtels, restaurants ;
- habitat communautaire ;
- santé, action sociale ;
- enseignement, recherche ;
- sports, loisirs ;
- bureaux, administration ;
- commerce ;
- transports (bâtiments du transport, hors force motrice) ;

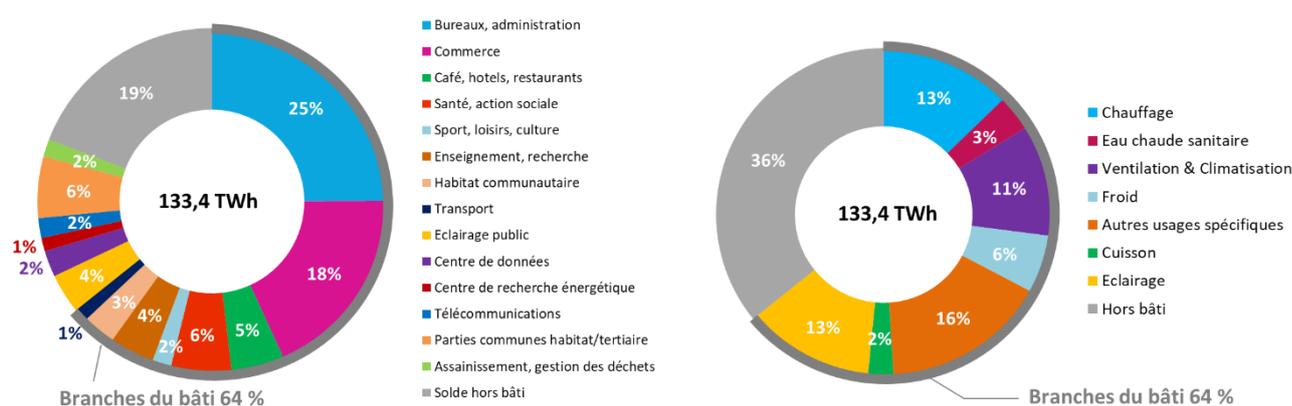
## La consommation du secteur tertiaire

... et, d'autre part, des consommations dites « autres tertiaires » : télécommunications, éclairage public, centres de recherche, parties communes d'immeubles, centres de traitement de données, etc. (cf. Tableau 1)

Pour chacune des huit principales branches d'activités, la consommation de sept usages est modélisée : chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, cuisson, éclairage, froid et électricité spécifique.

Les graphiques suivants illustrent la part des différents usages et branches dans la consommation du secteur tertiaire, qui représente 133,4 TWh en 2017.

Figure 3 : Répartition par branches et par usages de la consommation du secteur tertiaire en 2017



## 2.3 Méthode de constitution de la consommation tertiaire

### Constitution de la consommation du secteur tertiaire

La consommation électrique du secteur tertiaire est basée sur des consommations du réseau public de transport d'électricité (RPT) et du réseau public de distribution (RPD). Les données de consommation sur le RPD sont fournies par les différents gestionnaires de réseaux de distribution et réparties selon les catégories suivantes :

- consommation résidentielle,
- consommation dite « basse tension professionnelle »<sup>2</sup> (cette consommation intègre la consommation des activités du secteur tertiaire, mais également la consommation de l'agriculture<sup>3</sup>),
- consommation par code d'activité, dit code NAF<sup>4</sup>.

La consommation du secteur tertiaire est obtenue par addition de la consommation de différentes branches d'activités, regroupées grâce aux codes NAF, et de la part tertiaire de la consommation dite « basse tension professionnelle ».

<sup>2</sup> Consommateurs professionnels ayant une puissance souscrite inférieure ou égale à 36 kVA. Les données statistiques sur ces consommateurs ne fournissent pas de code d'activité.

<sup>3</sup> La consommation de l'agriculture est disponible dans le Bilan énergétique de la France (SDES) (de l'ordre de 5 TWh en 2017)

<sup>4</sup> Il s'agit d'une nomenclature d'activité particulière pour les consommations d'énergie. Il existe une table de correspondance entre la NCE et la NAF rév. 2, accessible sur le site de l'INSEE :

[https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/3364874/irecoeacei16\\_correspondance\\_NCE\\_NAF-1.pdf](https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/3364874/irecoeacei16_correspondance_NCE_NAF-1.pdf)

## Répartition de la consommation du secteur tertiaire

La consommation du secteur tertiaire est découpée selon les huit branches d'activités, définies selon la nomenclature du CEREN par codes d'activités NAF, et neuf branches d'activités dites hors bâti (plus précisément huit branches et un solde).

Une branche d'activités regroupe plusieurs codes NAF, mais un code NAF ne peut appartenir qu'à une seule branche. La branche « Cafés, hôtels, restaurants » regroupe 10 codes NAF tandis que la branche « Commerce » regroupe 131 codes NAF. L'hétérogénéité des branches elles-mêmes et des éléments au sein d'une même branche complexifie l'estimation de l'évolution de la consommation du secteur. Les besoins énergétiques sont par exemple différents entre un immeuble de bureaux, une école et un établissement de santé. Il existe également, de la même manière, de grandes disparités au sein de la branche commerce entre la consommation d'une grande surface et celle d'une épicerie.

Tableau 1 : Liste des branches

Branches du bâti <i>selon la nomenclature du CEREN</i>	Cafés, hôtels, restaurants
	Habitat communautaire
	Santé, action sociale
	Enseignement, recherche
	Sports, loisirs
	Bureaux, administration
	Commerce
	Transports
Branches hors bâti	Assainissement, déchets
	Bâtiment, construction
	Grands centres de recherche
	Data centers
	Eclairage public
	Gestion immeuble habitat
	Gestion immeuble tertiaire
	Télécommunications
	Solde

## 2.4 Comparaison des consommations par usages selon différentes sources

Les travaux prospectifs s'appuient sur des évolutions de la consommation des usages (éclairage, chauffage, ...). Ce sont les évolutions des consommations des usages qui permettent de déduire les évolutions de consommation pour chacune des branches.

La suite du document précisera comment la consommation de chaque usage est identifiée pour chaque branche, et les hypothèses retenues pour son évolution.

Le tableau ci-dessous propose une comparaison des valeurs issues de la reconstitution par usages calculée par RTE et des valeurs issues de publications d'autres acteurs. Ceci permet d'appréhender les écarts existants entre les différentes sources.

## La consommation du secteur tertiaire

Les valeurs pour l'association négaWatt sont extraites du document « Hypothèses et résultats » de leur scénario 2017-2050<sup>5</sup>. Ce document fournit notamment les niveaux de consommation par usages en 2010 et les visions prospectives du scénario en 2020, 2030, 2040 et 2050. Seules les valeurs 2010 et 2020 sont présentées dans le tableau. A noter cependant que le découpage utilisé diffère entre les exercices négaWatt et RTE, toutes les cases du tableau ne peuvent donc être remplies et il peut subsister des écarts de périmètre dans les cases remplies.

Tableau 2 : *Éléments de comparaison sur les consommations historiques des usages du secteur tertiaire (en TWh)*

		ADEME	EDF	négaWatt 2010 / 2020	RTE 2017
Usages des branches du bâti	Chauffage				17,0
	Climatisation et ventilation				14,4
	Eau chaude sanitaire				4,6
	Cuisson			5,0 / 5,9	3,4
	Eclairage			27,9 / 18,9	7,6
	Froid			9,6 / 9,8	16,9
	Autres usages spécifiques				21,8
Autres usages tertiaires	Assainissement, gestion des déchets				2,2
	Bâtiment, construction				1,7
	Centres de recherche énergétique				1,7
	Data centers				3,3
	Eclairage public			6,1 / 4,6	4,9
	Gestion d'immeubles d'habitat			0,6 / 0,8	6,3
	Gestion d'immeubles tertiaires			4 / 4,4	1,3
	Télécommunications			2,8 / 4,8	2,5
	Solde				23,9
TOTAL autres usages tertiaires				47,7	
<b>TOTAL TERTIAIRE</b>				<b>130,5<sup>6</sup></b>	<b>133,4</b>
Electricité spécifique				85,7 / 80	94,0

### Question aux parties prenantes

La comparaison proposée n'est pas exhaustive. RTE invite les participants au groupe de travail à la compléter et/ou à la mettre à jour si besoin.

<sup>5</sup> [https://negawatt.org/IMG/pdf/scenario-negawatt\\_2017-2050\\_hypotheses-et-resultats.pdf](https://negawatt.org/IMG/pdf/scenario-negawatt_2017-2050_hypotheses-et-resultats.pdf)

<sup>6</sup> Valeur 2015 issue du dossier de synthèse du scénario négaWatt 2017-2050 (cf. p. 30 [https://negawatt.org/IMG/pdf/synthese\\_scenario-negawatt\\_2017-2050.pdf](https://negawatt.org/IMG/pdf/synthese_scenario-negawatt_2017-2050.pdf))

## 2.5 Documents de référence

Les sources utilisées dans la modélisation sont citées au fil du texte ou en note de bas de page dans le document. La liste ci-dessous propose un récapitulatif des principales sources de données.

### Source pour la détermination de l'emploi

Les données de l'INSEE sont utilisées pour déterminer l'évolution de la démographie : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2496228>

Les données de France Stratégie sont utilisées pour déterminer les évolutions des différents secteurs d'emplois :

[https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs\\_rapport\\_metiers\\_en\\_2022\\_27042015\\_final.pdf](https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs_rapport_metiers_en_2022_27042015_final.pdf)

### Source pour la détermination des surfaces du parc

Les données du CEREN sont utilisées pour déterminer les surfaces occupées par les différents secteurs.

### Source pour les évolutions de consommation par usage

Etude de l'ADEME sur la rénovation de l'éclairage dans les bâtiments tertiaires : [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20111001\\_renovationeclairagebatimentstertiaire.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20111001_renovationeclairagebatimentstertiaire.pdf)

## 2.6 Cadre réglementaire

Le secteur du bâtiment représente 44% de l'énergie consommée en France et constitue donc un des domaines clé dans la lutte contre le réchauffement climatique et dans la transition énergétique. La politique de l'énergie dans les bâtiments, tant à l'échelle européenne qu'à la maille nationale, se concrétise dans de nombreux textes réglementaires ou dispositifs incitatifs, tels que :

- **La directive européenne du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (2010/31/CE)**, qui a pour objectif de promouvoir l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments en se basant sur les principes suivants : des exigences minimales de performance énergétique ainsi qu'un diagnostic pour les bâtiments neufs et existants.
- **La réglementation thermique 2012 (RT 2012) dans les bâtiments neufs** qui a pour objectif de limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs à un maximum de 50 kWhEP/m<sup>2</sup> par an en moyenne. La RT 2012 est applicable à tous les permis de construire déposés depuis le 28 octobre 2011 pour certains bâtiments neufs du secteur tertiaire (bureaux, bâtiments d'enseignement primaire et secondaire, établissements d'accueil de la petite enfance) et depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013 pour tous les autres bâtiments neufs.
- **La future réglementation environnementale 2020 (RE2020) dans les bâtiments neufs**, en cours d'élaboration, qui devrait remplacer à terme la RT2012 et introduire une dimension environnementale sur le carbone.
- **La réglementation thermique des bâtiments existants**, qui s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage. L'objectif général de cette réglementation est d'assurer une amélioration

significative de la performance énergétique d'un bâtiment existant lorsqu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux susceptibles d'apporter une telle amélioration. Les mesures réglementaires sont différentes selon l'importance des travaux entrepris par le maître d'ouvrage<sup>7</sup>.

- **L'arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels**, applicable depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2013, exige l'extinction de l'éclairage intérieur une heure après la fin de l'occupation des locaux. Pour les vitrines l'extinction doit avoir lieu de 1 h à 7 h du matin ou depuis une heure après la fermeture de la société jusqu'à une heure avant l'ouverture.

Plus récemment, le 23 juillet 2019, est paru le décret n°2019-771 relatif aux obligations de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire, plus communément appelé « **décret tertiaire** »<sup>8</sup>. Ce décret précise les modalités d'application de l'article 175 de la loi ELAN (Evolution du logement, de l'aménagement et du numérique), elle-même parue le 23 novembre 2018, portant sur la rénovation énergétique du parc tertiaire.

Evoqué pour la première fois dans la loi dite Grenelle II de juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement, le « décret tertiaire » est paru en mai 2017, avant d'être suspendu deux mois plus tard par le Conseil d'Etat.

Le décret s'applique aux bâtiments à usage tertiaire existants de surface supérieure à 1 000 m<sup>2</sup>. La loi fixe des objectifs de réduction des consommations énergétiques en énergie finale. Ces objectifs peuvent être exprimés de deux manières différentes :

- soit une réduction de la consommation en énergie finale de 40% en 2030, 50% en 2040 et 60% en 2050, par rapport à une consommation de référence ne pouvant être antérieure à 2010 ;
- soit un niveau de consommation en énergie finale fixé en valeur absolue en fonction de la consommation énergétique des bâtiments nouveaux de la même catégorie et déterminé par un arrêté des ministres chargés de la construction, de l'énergie et des Outre-mer pour les échéances 2030, 2040 et 2050, sur la base d'indicateurs d'usage de référence spécifiques pour chaque catégorie d'activité.

Le décret doit désormais être complété par un arrêté d'application, fixant notamment les seuils de performance énergétique.

Le décret entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 2019.

---

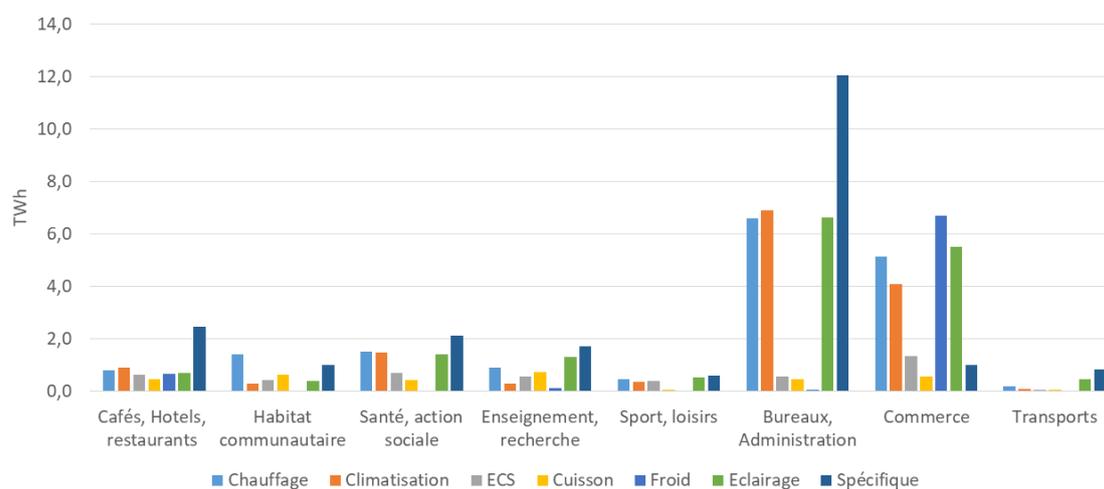
<sup>7</sup> cf. articles L. 111-10 et R.131-25 à R.131-28-11 du Code de la construction et de l'habitation ainsi que sur leurs arrêtés d'application

<sup>8</sup> [https://www.legifrance.gouv.fr/jo\\_pdf.do?id=JORFTEXT000038812251](https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000038812251)

### 3 Consommations des usages des branches du bâti

Pour les branches dites du bâti, la modélisation de la consommation est réalisée pour sept usages que sont le chauffage, la climatisation, la production d'eau chaude sanitaire, la cuisson, le froid, l'éclairage et les usages spécifiques.

Figure 4 : Décomposition de la consommation des branches du bâti par usage en 2017



Pour chacune des branches étudiées, une consommation unitaire surfacique est attribuée à la plupart de ces usages en utilisant l'historique de consommation et de surface utilisée par la branche.

Il s'agit donc dans un premier temps de déterminer les surfaces que représentent ces branches ainsi que leurs évolutions. Les hypothèses de démographie et de PIB sont utilisées pour faire varier les surfaces.

#### 3.1 Evolution des surfaces dans le secteur tertiaire

##### 3.1.1 Facteurs macroéconomiques

###### Démographie

L'INSEE élabore régulièrement des projections de population, jusqu'en 2070 pour la dernière en date, et a établi en 2012 une projection du nombre de ménages en France.

Différentes variantes sont étudiées par l'INSEE concernant l'évolution de la population, intégrant des valeurs contrastées pour des paramètres tels que l'espérance de vie, la fécondité, le solde migratoire, etc. Parmi ces variantes, seules les projections basse, centrale et haute sont retenues dans la modélisation. Les projections basse et haute sont les scénarios encadrants proposés par l'INSEE. La projection du nombre de ménages en France, plus ancienne, a été recalée selon l'historique de population jusqu'en 2016.

La combinaison de ces différentes projections permet alors d'obtenir des trajectoires d'évolution de la population active au sens du BIT<sup>9</sup> pour les trois trajectoires de population retenues.

<sup>9</sup> Selon le Bureau international du travail (BIT) il s'agit de la population active occupée et des chômeurs de catégorie A

Figure 5 : Historique de la population active au sens du BIT

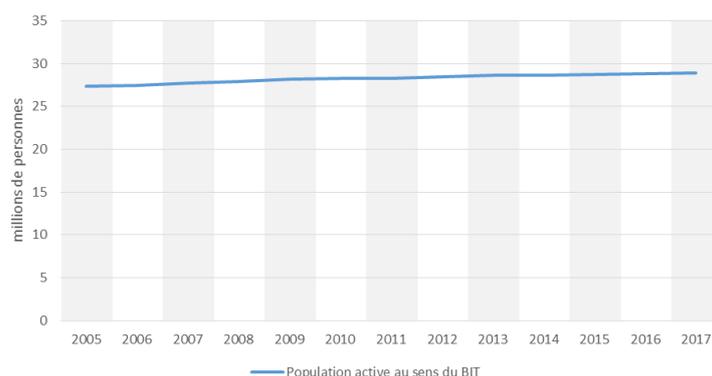


Tableau 3 : Population active au sens du BIT en 2017 et 2035 selon les trajectoires

	2017	2035		
		Bas	Intermédiaire	Haut
Population active <i>en millions</i>	28,9	29,7	30,1	30,4

### Activité économique

L'indicateur utilisé pour rendre compte de l'activité économique française est le taux de croissance du PIB. Les hypothèses retenues, alignées sur le modèle RTE portant sur la consommation du secteur industriel, tiennent compte des évolutions constatées et des prévisions établies par des groupements d'économistes, par l'intermédiaire du rapport *Consensus Forecasts* publié mensuellement.

Grâce à la loi d'Okun, qui fait le lien entre variation du PIB et variation du taux de chômage, la population employée est déterminée.

La loi d'Okun identifie une relation empirique négative entre croissance économique et chômage. Plus précisément, la loi d'Okun postule l'existence d'un lien entre, d'une part, l'écart entre le taux de chômage effectif et le taux de chômage d'« équilibre » et, d'autre part, la différence entre le taux de croissance du PIB et la croissance potentielle - soit l'écart de production. Ces deux variables sont reliées par le « coefficient d'Okun ». La croissance potentielle est prise à 1,25% de croissance et le coefficient d'Okun est pris à -0,37. Le coefficient d'Okun est utilisé par le Sénat pour le projet de loi de finances en 2015<sup>10</sup> et la croissance potentielle est celle retenue par le ministère de l'économie et des finances pour la période 2017-2020<sup>11</sup>.

$$\text{variation du chômage}(\%) = -0,37 * (\text{croissance du PIB}(\%) - 1,25)$$

Tableau 4 : Taux de croissance annuels moyens du PIB entre 2017 et 2035

	2017	2035		
		Bas	Intermédiaire	Haut
Taux de croissance du PIB	2,2%	1,1%	1,5%	2%

<sup>10</sup> <https://www.senat.fr/rap/l15-229-1/l15-229-10.html#fn17>

<sup>11</sup> <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2017/09/28/tresor-eco-la-croissance-potentielle-en-france>

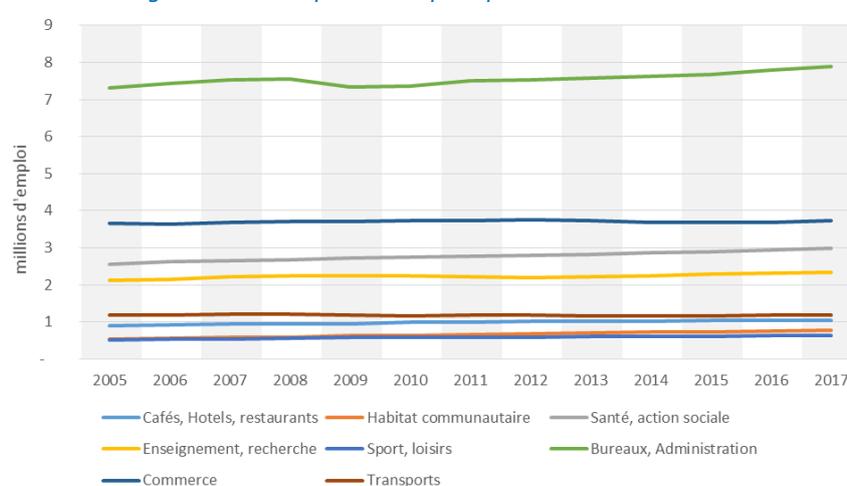
Tableau 5 : Evolution de l'emploi en France entre 2017 et 2035

	2017	2035		
		Bas	Intermédiaire	Haut
Taux de chômage	9,1%	10,4%	7,4%	4,4%
Population active employée en millions	20,6	21,9	22,8	23,5

### Trajectoires d'évolution des emplois par branche

L'INSEE fournit une répartition des emplois par branche d'activités<sup>12</sup>.

Figure 6 : Historique des emplois par branche d'activités



Le rapport « Les métiers en 2022 » publié en 2015 par France Stratégie<sup>13</sup> fournit les hypothèses retenues dans la modélisation pour répartir les variations de la population active employée dans les différents secteurs économiques. Ce rapport, à l'aide d'une modélisation de la France, des pays européens et du reste du monde, donne des créations et destructions d'emplois par secteur entre 2012 et 2022 pour trois scénarios. Les hypothèses de France Stratégie sont prolongées à l'horizon 2035. Il s'agit d'une approximation, en l'absence d'autre source dans la littérature. Une mise à jour de ces chiffres est prévue lors de la sortie du rapport de France Stratégie à l'horizon 2030<sup>14</sup>.

Ces trajectoires, croisées avec les hypothèses macroéconomiques qui sous-tendent le Bilan prévisionnel, permettent d'obtenir la variation d'emploi dans chacune des branches.

<sup>12</sup> La dernière version du tableau « 6.209D – Emploi intérieur total par branche en nombre d'équivalents temps plein » est disponible à l'adresse suivante : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3547399?sommaire=3547646>

<sup>13</sup> France Stratégie est un organisme d'études et de prospective, d'évaluation des politiques publiques et de propositions, placé auprès du Premier ministre  
[https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs\\_rapport\\_metiers\\_en\\_2022\\_27042015\\_final.pdf](https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs_rapport_metiers_en_2022_27042015_final.pdf)

<sup>14</sup> <https://www.strategie.gouv.fr/actualites/metiers-de-demain-cap-2030>

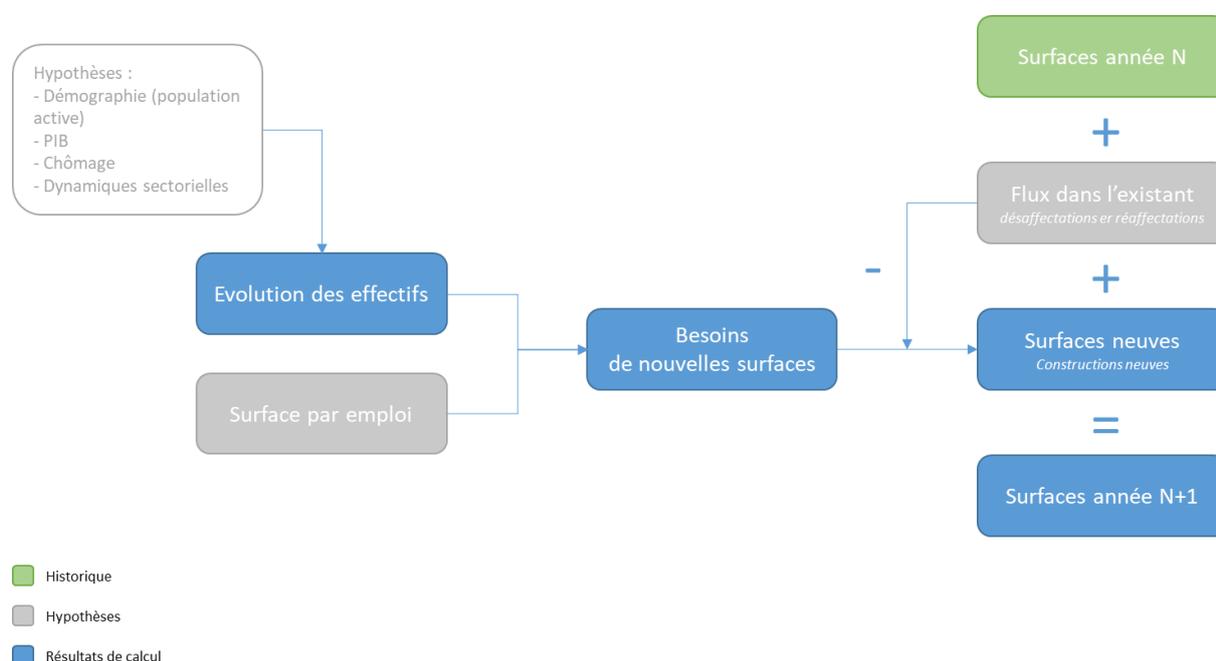
Tableau 6 : Variation moyenne d'emplois en pourcentage par an entre 2017 et 2035

	Bas	Intermédiaire	Haut
Cafés, hôtels, restaurants	0,47%	0,74%	1,08%
Habitat communautaire	1,66%	2,53%	2,94%
Santé, action sociale	0,67%	0,85%	1,08%
Enseignement, recherche	-0,03%	0,06%	0,30%
Sports, loisirs	1,07%	1,15%	1,30%
Bureaux, administration	0,27%	0,55%	0,70%
Commerce	0,17%	0,26%	0,40%
Transports	-0,23%	-0,24%	-0,20%

### 3.1.2 Détermination des surfaces par branche

Les surfaces considérées sont les surfaces chauffées, quelle que soit l'énergie de chauffage, pour lesquelles une activité tertiaire est déclarée. Sauf indication contraire, pour le chauffage ou la climatisation en particulier, ce sont ces surfaces qui sont utilisées dans la modélisation des consommations par usage pour les branches du bâti.

Figure 7 : Principe de calcul pour l'évaluation des surfaces d'une branche



Pour ce qui est de l'historique, le total des surfaces est fourni par branche par le CEREN. Le CEREN fournit également des données sur les flux de surfaces, dans le neuf et dans l'existant. Les flux neufs correspondent ainsi à la construction neuve et les flux dans l'existant aux désaffectations (intégrant les éventuelles destructions) et/ou réaffectations de surfaces de bâtiments existants.

Pour les projections à moyen et long terme, le total des surfaces est calculé à partir d'hypothèses portant sur le flux dans le neuf et dans l'existant.

## La consommation du secteur tertiaire

**Hypothèses de flux dans l'existant**

Les flux dans l'existant sont estimés à partir de l'historique. Il s'agit d'un solde entre les désaffectations et les réaffectations et/ou extensions de surface. Plusieurs évolutions sont envisagées selon les trajectoires de consommation. Les désaffectations ou destructions de surfaces sont comptées de manière négative, tandis que les réaffectations de surfaces sont comptées positivement.

*Tableau 7 : Historique et hypothèses de flux annuels dans l'existant selon les trajectoires (en milliers de m<sup>2</sup>)*

	Moyenne 2006-2015	2017	2018 à 2035		
			Bas	Int. 2 et 3	Haut
<b>TOTAL</b>	<b>-2860</b>	<b>-2780</b>	<b>-2780</b>	<b>-4060</b>	<b>-4870</b>

*Tableau 8 : Part du flux dans l'existant sur l'ensemble des surfaces par branche selon les trajectoires*

	2017	2035		
		Bas	Int. 2 et 3	Haut
Cafés, hôtels, restaurants	-0,2%	-0,1%	-0,3%	-0,4%
Habitat communautaire	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
Santé, action sociale	-0,2%	-0,2%	-0,3%	-0,3%
Enseignement, recherche	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,2%
Sports, loisirs	-0,6%	-0,5%	-0,7%	-0,7%
Bureaux, administration	-0,4%	-0,3%	-0,5%	-0,6%
Commerce	-0,5%	-0,5%	-0,7%	-0,7%
Transports	0,0%	0,0%	-0,1%	-0,2%
<b>TOTAL</b>	<b>-0,3%</b>	<b>-0,3%</b>	<b>-0,4%</b>	<b>-0,4%</b>

**Hypothèses de besoin de surface par emploi**

Le besoin de surfaces pour une branche donnée est directement lié aux effectifs de cette branche, par l'intermédiaire de la surface par emploi.

Dans la modélisation du Bilan prévisionnel 2017, cette surface évolue par l'intermédiaire de la construction neuve, pour lesquelles des hypothèses d'évolution légèrement baissières (essentiellement dans les bureaux) sont retenues.

Compte tenu du poids relativement limité de la construction neuve, la surface par emploi globale du parc de chaque branche demeure relativement stable sur l'horizon de prévision.

**Besoin de nouvelles surfaces**

Pour une année et une branche données, on détermine alors le besoin de nouvelles surfaces en multipliant la surface par emploi par la différence d'effectif de la branche entre cette année et la précédente.

Ce besoin de nouvelles surfaces ne représente qu'une infime part des surfaces totales par branche (cf. Tableau 9).

## La consommation du secteur tertiaire

Tableau 9 : Besoins de nouvelles surfaces par rapport au total des surfaces par branche, en moyenne sur la période 2016-2035

	Moyenne 2016-2035			
	Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Cafés, hôtels, restaurants	0,5%	0,7%	0,7%	1,0%
Habitat communautaire	1,7%	2,5%	2,5%	2,8%
Santé, action sociale	0,7%	0,9%	0,9%	1,1%
Enseignement, recherche	0,1%	0,2%	0,2%	0,4%
Sports, loisirs	1,0%	1,1%	1,1%	1,2%
Bureaux, administration	0,3%	0,6%	0,6%	0,7%
Commerce	0,2%	0,3%	0,3%	0,4%
Transports	-0,2%	-0,2%	-0,2%	-0,1%
<b>TOTAL</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,9%</b>

## Evolution des surfaces

La différence entre ce besoin de nouvelles surfaces et les flux dans l'existant, correspondants pour rappel aux désaffectations ou réaffectations de surfaces, permet alors de déterminer le flux neuf par branche, c'est-à-dire les surfaces qui seront nouvellement construites.

L'ensemble des hypothèses retenues conduit à considérer les surfaces par branche suivantes :

Tableau 10 : Surfaces par branche en 2017 et 2035 selon les trajectoires (en millions de m<sup>2</sup>)

	2017	2035			
		Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Cafés, hôtels, restaurants	64,9	70,6	74,1	74,2	78,6
Habitat communautaire	73,7	98,9	114,9	115,2	123,4
Santé, action sociale	117,5	132,3	136,4	136,6	141,9
Enseignement, recherche	191,8	191,2	193,9	193,9	202,5
Sports, loisirs	72,6	87,8	89,2	89,2	91,5
Bureaux, administration	225,8	236,3	247,8	247,8	254,0
Commerce	212,1	218,7	222,0	222,1	227,8
Transports	25,5	25,6	25,0	25,0	24,8
<b>TOTAL</b>	<b>984</b>	<b>1 061</b>	<b>1 103</b>	<b>1 104</b>	<b>1 145</b>

Les évolutions sont contrastées selon les branches d'activité. Pour la branche « Commerce » par exemple, on notera un ralentissement de la croissance, conséquence du développement accru du commerce en ligne. Pour ce qui est des bureaux, les surfaces de la branche poursuivent leur croissance portée par la tertiarisation de l'économie française et ce malgré des freins à la construction de nouvelles surfaces que sont le télétravail et la réduction des surfaces par usager. A l'inverse, les surfaces des branches « Habitat communautaire » et « Santé, action sociale » augmentent fortement pour faire face au vieillissement de la population conformément aux prévisions démographiques de l'INSEE. Au global, les surfaces de bâtiments tertiaires chauffées devraient croître de 8% à 15% entre 2017 et 2035.

## 3.2 Consommation de chauffage dans les branches du bâti

### 3.2.1 Historique de la consommation de chauffage

La consommation de chauffage du secteur tertiaire était de 17 TWh en 2017. La consommation de chauffage était en croissance entre 2005 et 2013 de l'ordre de 2,5% par an. Depuis 2013, la valeur est relativement stable. La consommation de chauffage regroupe la consommation des systèmes Joule et des systèmes PAC.

Le CEREN fournit chaque année les consommations d'électricité par usage pour les branches du bâti, en particulier les consommations liées au chauffage.

En parallèle, RTE dispose de l'estimation de la part thermosensible hivernale de la consommation électrique, issue du modèle interne PREMIS, à partir des puissances appelées heure par heure et des conditions climatiques réelles sur la période des cinq dernières années.

Ce volume thermosensible est ensuite réparti entre chauffage résidentiel et chauffage tertiaire, à l'aide d'une clé de répartition s'appuyant sur les données de consommation du CEREN. La part du chauffage tertiaire s'établit ainsi à environ 28% du volume thermosensible de la consommation, part relativement stable depuis 2005.

Les consommations de chauffage fournies pour chacune des branches par le CEREN sont donc recalées pour que le total coïncide avec la valeur issue de PREMIS. L'écart entre les valeurs du CEREN et de RTE est réparti entre les branches, au prorata de leur consommation de chauffage. Il est ainsi principalement porté par les branches commerce et bureaux, administration.

Cet écart était de 8% en 2005 et s'est fortement réduit depuis pour atteindre certaines années moins de 1%.

La consommation de chauffage est la plus importante dans les branches « bureaux, administration » et « commerce ». Ce sont également les branches du tertiaire dont la consommation est la plus importante, tous usages confondus.

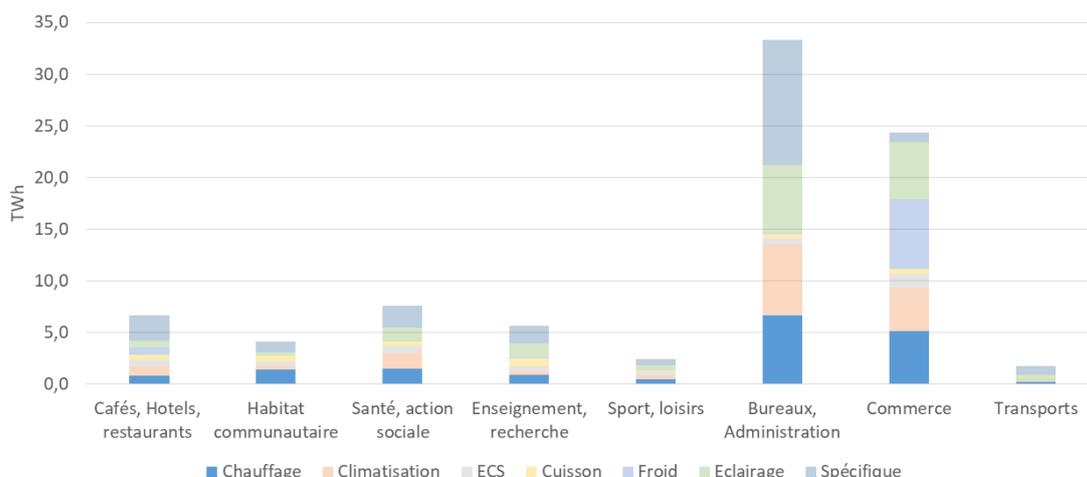
Tableau 11 : Consommation de chauffage par branche en 2017

	2017
Cafés, hôtels, restaurants	0,8 TWh
Habitat communautaire	1,4 TWh
Santé, action sociale	1,5 TWh
Enseignement, recherche	0,9 TWh
Sports, loisirs	0,5 TWh
Bureaux, administration	6,6 TWh
Commerce	5,1 TWh
Transports	0,2 TWh
<b>TOTAL</b>	<b>17,0 TWh</b>

La consommation de chauffage en 2017 représente une part variable au sein des branches. Cette part est comprise entre 12% pour la branche « Cafés, hôtels, restaurants » et 32% pour la branche « Habitat communautaire ». Pour le reste des branches, cette part tourne autour de 20%.

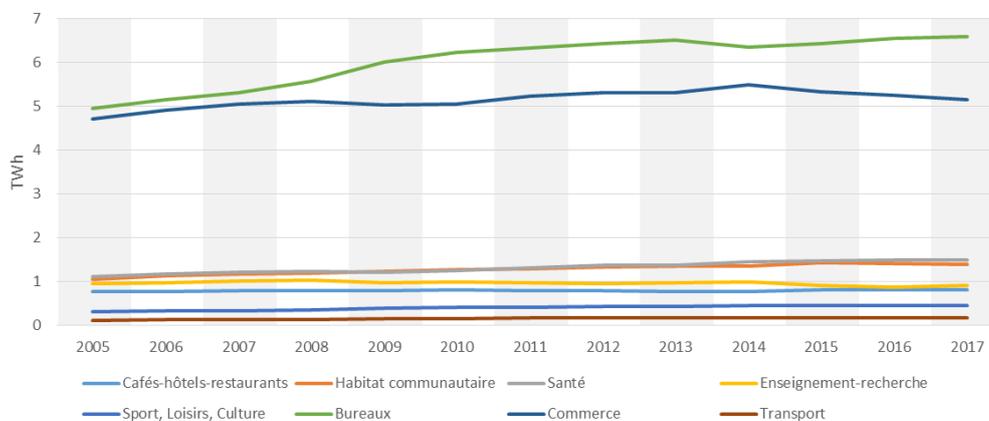
## La consommation du secteur tertiaire

Figure 8 : Décomposition de la consommation des branches du bâti par usage en 2017



La majorité de la croissance de la consommation de chauffage sur la période 2005-2013 est portée par les branches « bureaux, administration » et « commerce ». Sur la période 2013-2017, la diminution de la consommation de la branche « commerce » est compensée par l'augmentation de la consommation des autres branches. La diminution de la consommation de la branche « commerce », depuis 2014, est concomitante avec une forte augmentation du commerce en ligne (+14% entre 2016 et 2017, source Fevad). La consommation des branches « habitat communautaire » et « santé » est en constante augmentation sur la période.

Figure 9 : Historique de la consommation de chauffage par branche de 2005 à 2017



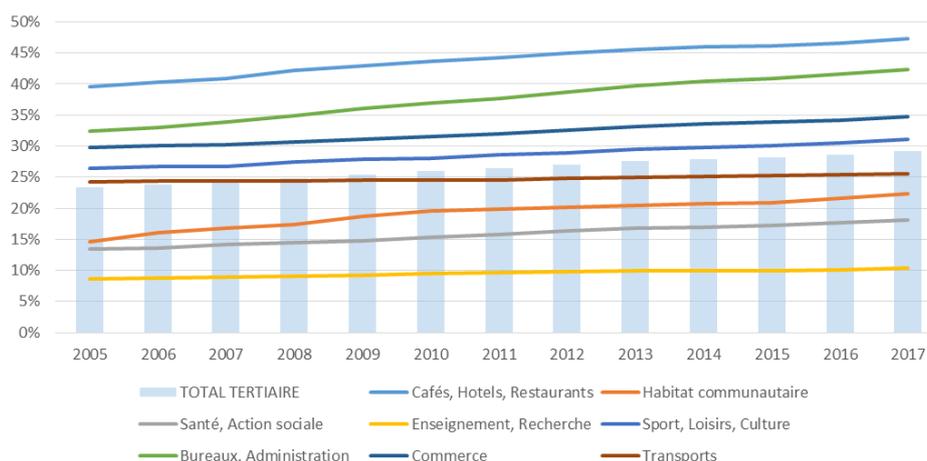
Les principaux déterminants de l'évolution de la consommation de chauffage sont l'évolution de la surface à chauffer (surfaces neuves et transferts vers une solution électrique), l'évolution du taux de pénétration des PAC, l'efficacité du système de chauffe et les rénovations.

### 3.2.2 Détermination des surfaces chauffées à l'électricité

#### Historique

Les données du CEREN permettent de reconstituer l'historique des surfaces chauffées à l'électricité. La surface à chauffer par des systèmes de chauffage électriques dans le tertiaire augmente du fait de deux facteurs, une augmentation des surfaces occupées par le tertiaire et une augmentation de la part du chauffage électrique.

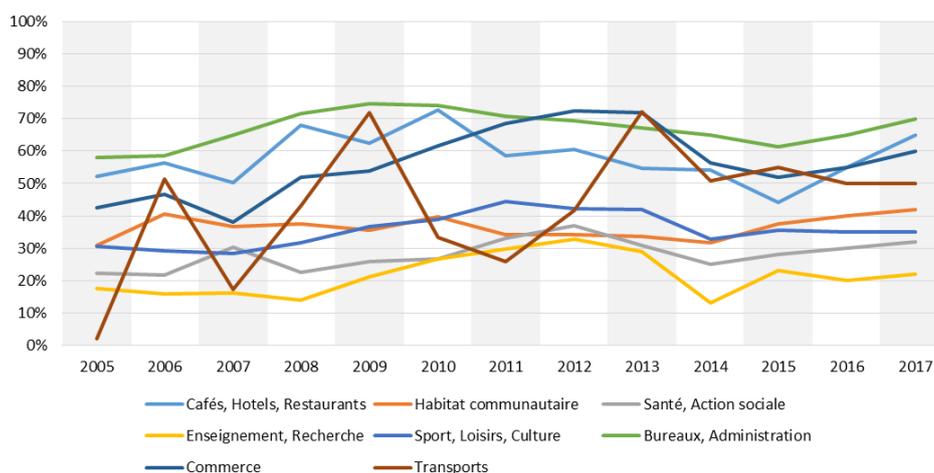
Figure 10 : Historique de la part de chauffage électrique entre 2005 et 2017



En 2017, près de 30% du parc tertiaire est chauffé à l'électricité. L'énergie majoritaire de chauffage du parc tertiaire est le gaz de réseau (46% du parc), environ 15% du parc est chauffé au fuel et les 10% restants par d'autres combustibles (y compris réseaux urbains de chaleur)<sup>15</sup>.

#### Chauffage électrique dans le neuf

Figure 11 : Historique des parts de chauffage électrique dans le neuf de 2005 à 2017



L'évolution des surfaces neuves chauffées à l'électricité est estimée en considérant une évolution de la part de chauffage électrique dans le neuf, appliquée au flux de surfaces neuves. Les valeurs retenues par branche pour cette part s'appuient notamment sur les tendances observées dans le passé (via le suivi du parc du CEREN) et sont contrastées selon la trajectoire de consommation considérée.

<sup>15</sup> D'après le rapport « Suivi du parc et des consommations du secteur tertiaire année de constat 2017 » du CEREN

## La consommation du secteur tertiaire

Par principe de construction, la trajectoire haute correspond à une importante électrification du chauffage, les trajectoires intermédiaires à une évolution tendancielle et la trajectoire basse à une faible électrification.

Tableau 12 : Part de chauffage électrique dans le neuf par branche en 2017 et 2035 selon les trajectoires

	Moyenne 2005-2015	2017	2035		
			Bas	Int. 2 et 3	Haut
Cafés, hôtels, restaurants	58%	65%	65%	75%	85%
Habitat communautaire	36%	42%	45%	45%	55%
Santé, action sociale	28%	32%	35%	35%	45%
Enseignement, recherche	22%	22%	25%	25%	40%
Sports, loisirs	36%	35%	35%	35%	45%
Bureaux, administration	68%	70%	70%	75%	85%
Commerce	57%	60%	60%	65%	80%
Transports	46%	50%	50%	50%	65%

### Chauffage électrique dans l'existant

La surface chauffée à l'électricité dans l'existant évolue du fait de deux facteurs. Elle diminue à cause des désaffectations et elle augmente grâce au transfert d'une technologie autre vers le chauffage électrique.

Ces parts de transferts vers un système électrique de chauffage et de désaffectations observées sur le parc existant entre 2006 et 2017 sont en moyenne très faibles : sur l'ensemble des branches, ce transfert est de l'ordre de 0,04%/an, alors que la part des désaffectations est de l'ordre de 0,07%/an. Dans le secteur tertiaire, la tendance est donc à une légère contraction du volume de surfaces chauffées à l'électricité dans l'ancien.

Tableau 13 : Historique et projections des variations de surface chauffée à l'électricité dans l'ancien par branche selon les trajectoires (en % de la surface totale chauffée de la branche)

	2017	2035		
		Bas	Int. 2 et 3	Haut
Cafés, hôtels, restaurants	0,03%	0,02%	-0,05%	-0,10%
Habitat communautaire	0,12%	0,10%	0,09%	0,07%
Santé, action sociale	0,12%	0,09%	0,08%	0,08%
Enseignement, recherche	0,03%	0,03%	0,02%	0,02%
Sports, loisirs	-0,14%	-0,13%	-0,19%	-0,23%
Bureaux, administration	-0,08%	-0,09%	-0,17%	-0,21%
Commerce	-0,10%	-0,12%	-0,19%	-0,23%
Transports	0,09%	0,09%	0,06%	0,05%
<b>Total</b>	<b>-0,03%</b>	<b>-0,03%</b>	<b>-0,07%</b>	<b>-0,10%</b>

### Estimations de surfaces chauffées à l'électricité à l'horizon 2035

Les différentes hypothèses retenues conduisent à considérer les surfaces chauffées à l'électricité présentées dans le tableau suivant. Ces surfaces représentent en 2017 près de 30% de l'ensemble des surfaces chauffées du secteur tertiaire et en représenteront, selon les trajectoires, de 34 à 39% en 2035. La valeur de 36% est cohérente avec la poursuite du rythme actuel d'accroissement de la part de l'électricité.

A noter également que la branche « Cafés, hôtels, restaurants » est celle pour laquelle la part de chauffage électrique est la plus importante (47% en 2017 et de l'ordre de 60% en 2035) tandis que la branche « Enseignement, recherche » est celle où la part de chauffage électrique est la plus faible (de l'ordre de 10% sur l'ensemble de l'horizon d'étude).

Tableau 14 : Part de surfaces chauffées à l'électricité en 2017 et 2035 selon les trajectoires

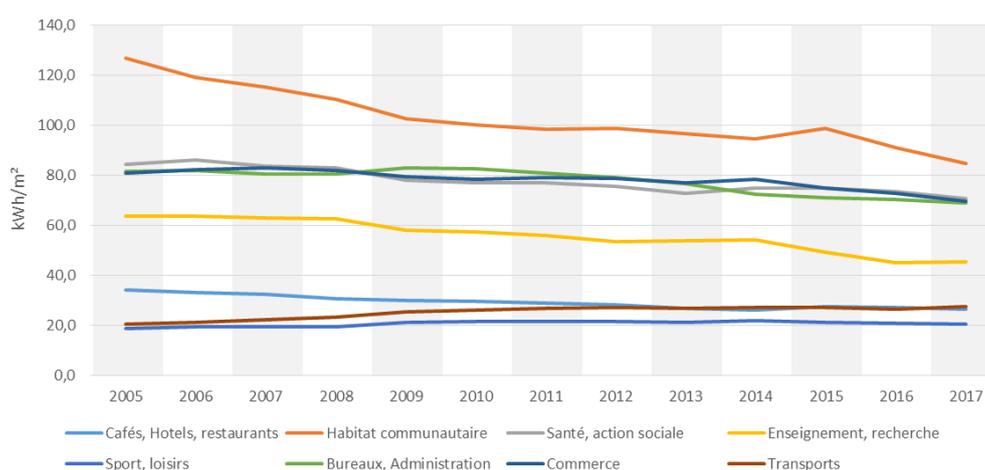
	2017	2035		
		Bas	Int. 2 et 3	Haut
<b>TOTAL</b>	<b>28%</b>	<b>34%</b>	<b>36%</b>	<b>39%</b>

### 3.2.3 Consommation unitaire surfacique de chauffage

#### Historique

Les données historiques de consommation et de surfaces chauffées à l'électricité permettent d'estimer une consommation surfacique moyenne de chauffage pour le parc tertiaire concerné. La trajectoire de consommation surfacique moyenne du tertiaire est cohérente avec la publication du CEREN dans les annales des Mines<sup>16</sup>.

Figure 12 : Historique de la consommation surfacique de 2005 à 2017



<sup>16</sup> <http://www.annales.org/re/2018/re90/2018-04-2.pdf> - avril 2018

### Répartition du parc par tranche d'âge

Les consommations de chauffage des surfaces chauffées à l'électricité sont différenciées selon leur âge. Pour cela, deux catégories sont envisagées : les surfaces antérieures à 2005 qui constituent le parc dit ancien et les surfaces ultérieures à 2005 qui constituent le parc récent. La date de 2005 est choisie pour prendre en compte la RT2005 qui impose des niveaux d'isolation plus élevés et donc diminue les consommations de chauffage après cette date.

Tableau 15 : Composition du parc tertiaire chauffé à l'électricité par tranche d'âge en 2017 (d'après CEREN)

	2017
Ancien (avant 2005)	71%
Récent (après 2005)	29%

### Part des pompes à chaleur dans les solutions de chauffage

Le CEREN fournit les surfaces chauffées à l'aide de pompes à chaleur (PAC). L'évolution de la part de PAC dépend de son taux d'installation dans le neuf et de la part de chauffage qui passe à la PAC lors de changement de technologie.

Tableau 16 : Historique et projections des surfaces chauffées par PAC selon les trajectoires (en % de la surface totale chauffée à l'électricité de la branche)

	2017	2035		
		Bas	Int. 2 et 3	Haut
<b>Total</b>	<b>20%</b>	<b>23%</b>	<b>24%</b>	<b>25%</b>

### L'évolution de la consommation surfacique

Pour faire évoluer la consommation surfacique du chauffage de manière différenciée, on évalue une consommation surfacique pour trois types de surfaces : les surfaces chauffées par PAC, les surfaces chauffées par effet Joule construites avant 2005 et les surfaces chauffées par effet Joule construites après 2005. Il n'y a pas de distinction d'âge pour le chauffage par PAC, cette technologie étant récente.

L'évolution de ces consommations unitaires surfaciques dépend de deux facteurs : l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage électrique (PAC et Joule) et les rénovations et renouvellements des systèmes de chauffe dans l'ancien.

### L'efficacité énergétique des systèmes de chauffage

Afin de tenir compte des évolutions futures des réglementations thermiques et de l'amélioration technique des équipements, une hypothèse de gain d'efficacité énergétique est prise en compte pour les systèmes de chauffage neufs. Celle-ci s'applique à la consommation unitaire surfacique. Une hypothèse d'évolution de gain de besoin thermique dans les bâtiments neufs est prise.

Tableau 17 : Gain d'efficacité énergétique des équipements de chauffage entre 2017 et 2035 selon les trajectoires

	Bas & Int. 3	Int. 2 & Haut
Gain d'efficacité énergétique des chauffages Joule	-15%	-20%
Gain d'efficacité énergétique des PAC	-20%	-25%
Gain en besoin thermique des bâtiments neufs	-10%	-20%

### Rénovations et renouvellement des systèmes de chauffe dans l'ancien chauffé à l'électricité

Pour le parc ancien, l'évolution de la consommation surfacique de chauffage est portée par deux hypothèses :

- Un taux annuel de rénovation des surfaces chauffées à l'électricité (rénovation appliquée à l'ancien, remplacement de chauffage Joule par des PAC, qui conduit à avoir une consommation équivalente à celle du neuf chauffé par PAC ; le même taux de rénovation est appliqué à l'ensemble des branches),
- Un taux de renouvellement des systèmes de chauffages (remplacement du Joule ancien par du Joule neuf ; le même taux de rénovation est appliqué à l'ensemble des branches),

Les hypothèses sont contrastées suivant les trajectoires de consommation.

Tableau 18 : Hypothèses d'évolution de la consommation surfacique annuel du parc ancien selon les trajectoires

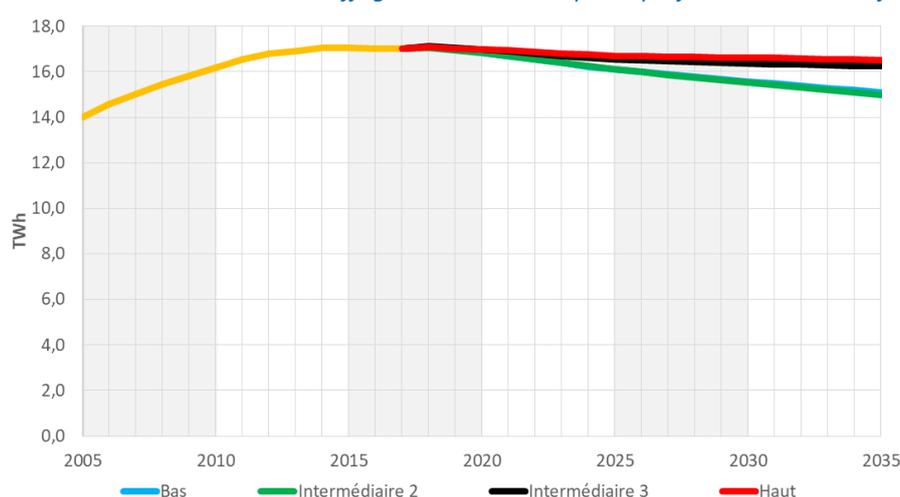
	Bas	Int. 2 et 3	Haut
Taux de rénovation annuel	1,8%	2,2%	2,8%
Taux de renouvellement des systèmes de chauffage	0,25%	0,5%	1,2%

En moyenne sur l'ensemble des branches, la prise en compte de ces hypothèses conduit à une baisse de 28 à 34% de la consommation unitaire de chauffage du parc ancien en 2035 par rapport à 2017.

#### 3.2.4 Evolution de la consommation de chauffage

L'évolution de la consommation de chauffage est calculée à partir de l'évolution des surfaces chauffées à l'électricité et de l'évolution des consommations unitaires associées.

Figure 13 : Consommations de chauffage tertiaire historique et projetées selon les trajectoires



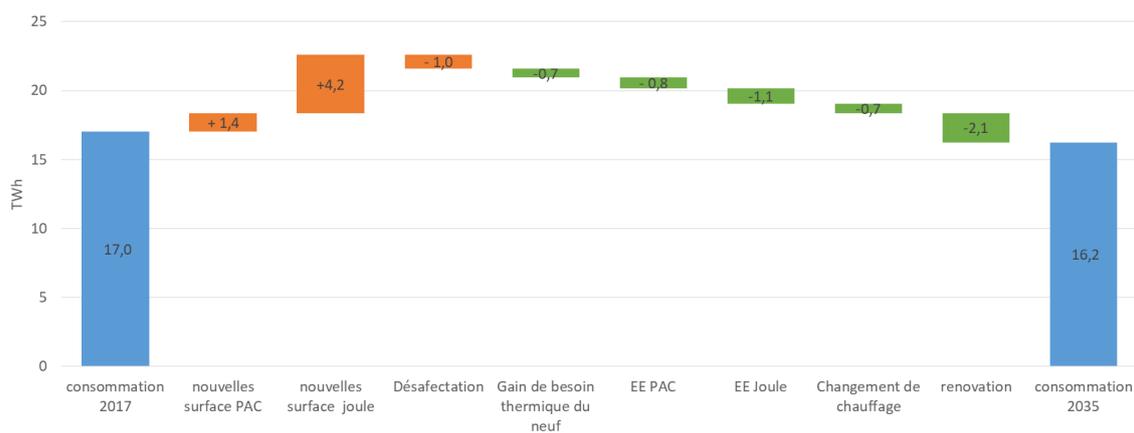
Globalement, l'effet baissier de l'efficacité énergétique, par les rénovations dans l'existant et l'amélioration des performances dans le neuf, est contrebalancé par les effets haussiers de l'électrification et de l'augmentation des surfaces du secteur tertiaire.

## La consommation du secteur tertiaire

Tableau 19 : Consommations de chauffage tertiaire projetées à l'horizon 2035

	2017	2035
Haute	17,0 TWh	16,5 TWh
Intermédiaire 3		16,2 TWh
Intermédiaire 2		15,0 TWh
Basse		15,1 TWh

Figure 14 : Décomposition de l'évolution de la consommation de chauffage entre 2017 et 2035 selon la trajectoire intermédiaire 3



Pour la trajectoire intermédiaire 2, la décomposition de l'évolution de la consommation est très proche.

### 3.3 Consommation de climatisation dans les branches du bâti

#### 3.3.1 Historique de la consommation de climatisation

La consommation de climatisation du secteur tertiaire est estimée à 14,4 TWh en 2017.

RTE dispose de la consommation par branche, issue de la consolidation des consommations des réseaux de transport et de distribution par code NAF. La part de la consommation électrique pour la climatisation est déduite de la part de cette consommation estimée par le CEREN pour chaque branche.

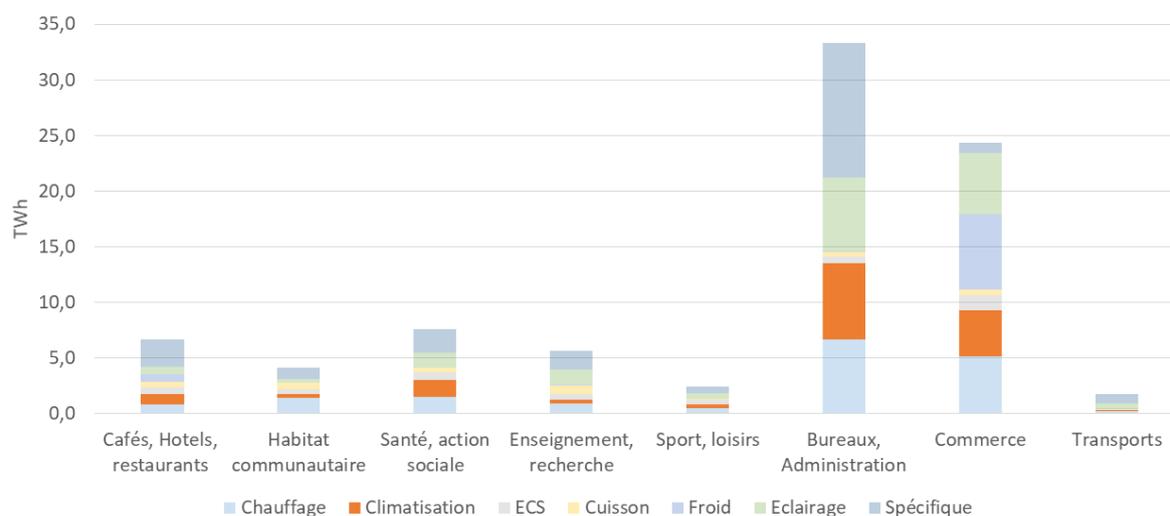
La consommation de climatisation est la plus importante dans les branches « Bureaux, administration » et « Commerce », branches dont la consommation est la plus importante dans le tertiaire.

Tableau 20 : Consommation de climatisation par branche en 2017

	2017
Cafés, hôtels, restaurants	0,9 TWh
Habitat communautaire	0,3 TWh
Santé, action sociale	1,5 TWh
Enseignement, recherche	0,3 TWh
Sports, loisirs	0,4 TWh
Bureaux, administration	6,9 TWh
Commerce	4,1 TWh
Transports	0,1 TWh
<b>TOTAL</b>	<b>14,4 TWh</b>

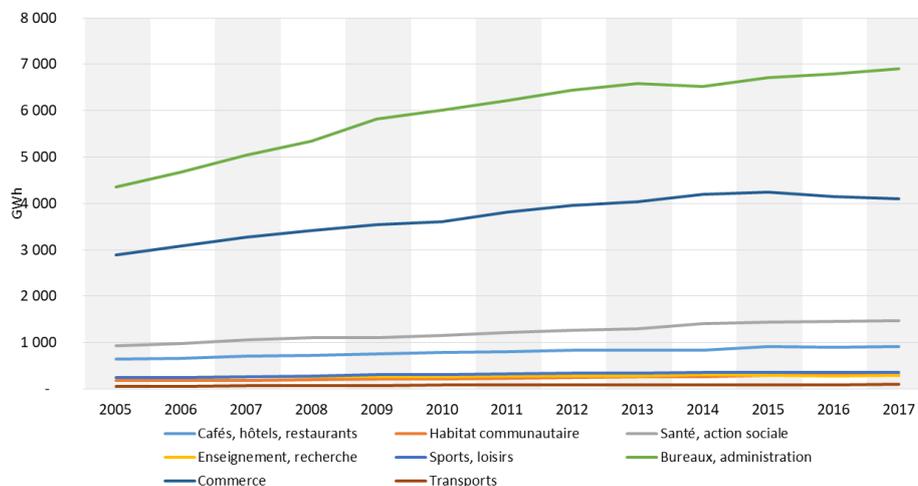
La consommation de climatisation en 2017 représente une part variable au sein des branches. Cette part est comprise entre 6% pour la branche « Transports » et 21% pour la branche « Bureaux, administration ». Pour le reste des branches, cette part tourne autour de 15%.

Figure 15 : Décomposition de la consommation des branches du bâti par usage en 2017



La consommation de climatisation du secteur tertiaire a augmenté de 50% entre 2005 et 2017. Mais le rythme d'augmentation diminue sur la fin de période passant d'une augmentation annuelle de 6,5% à 1% par an.

Figure 16 : Historique de la consommation de climatisation par branche de 2005 à 2017



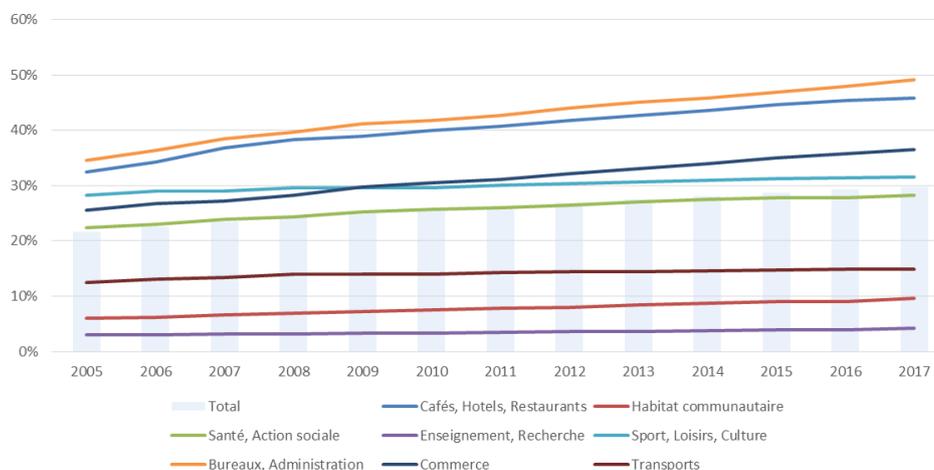
Les principaux déterminants de l'évolution de la consommation de climatisation sont les évolutions des surfaces climatisées dans le neuf, des surfaces climatisées dans l'existant, de l'efficacité du système de climatisation et du nombre de rénovations.

### 3.3.2 Détermination des surfaces climatisées

#### Historique

Les données du CEREN permettent de reconstituer l'historique des surfaces climatisées. La surface climatisée dans le tertiaire augmente sous l'effet de deux facteurs : une augmentation des surfaces du secteur tertiaire et une augmentation du pourcentage de climatisation de celles-ci. Cette surface est répartie en deux catégories, en tenant compte de la date de construction des bâtiments, avant ou après 2005, date à partir de laquelle la réglementation thermique (RT 2005) intègre un volet sur la climatisation induisant l'utilisation de systèmes plus efficaces et des normes d'isolation plus strictes.

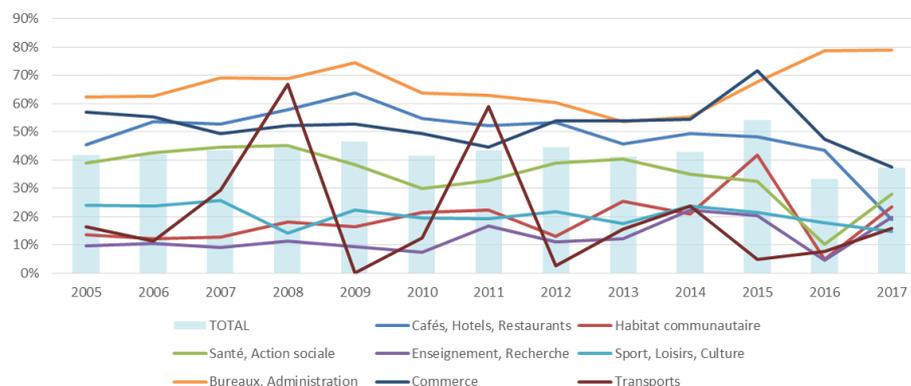
Figure 17 : Historique de la part de surface climatisée entre 2005 et 2017



## La climatisation dans le neuf

L'historique de la part de surface climatisée dans le neuf est obtenu à partir des données du CEREN.

Figure 18 : Historique de la part de surface climatisée dans le neuf entre 2005 et 2017



Les hypothèses d'évolution par branche de cette part s'appuient notamment sur les tendances observées dans le passé et sont contrastées selon la trajectoire de consommation considérée. Par principe de construction, la trajectoire haute correspond à une importante diffusion de la climatisation, les trajectoires intermédiaires à une évolution tendancielle et la trajectoire basse à une faible diffusion.

Globalement, la part des surfaces climatisées devrait être orientée à la hausse (ou rester stable dans une trajectoire basse), notamment sous l'effet d'un niveau renforcé d'isolation thermique des bâtiments, imposant un recours accru à la ventilation/climatisation.

Les parts de climatisation dans la construction neuve retenues pour 2035 sont issues de la concertation pour le Bilan prévisionnel 2017.

Tableau 21 : Part de climatisation dans le neuf par branche en 2017 et 2035 selon les trajectoires

	Moyenne 2005-2015	2017	2035		
			Bas	Int. 2 et 3	Haut
Cafés, hôtels, restaurants	52%	50%	48%	52%	57%
Habitat communautaire	20%	25%	24%	26%	29%
Santé, action sociale	38%	30%	29%	31%	34%
Enseignement, recherche	13%	20%	19%	21%	23%
Sports, loisirs	21%	20%	19%	21%	23%
Bureaux, administration	64%	75%	71%	79%	86%
Commerce	54%	50%	48%	52%	57%
Transports	22%	20%	19%	21%	23%

## La climatisation dans l'existant

L'historique des flux annuels de climatisation/ventilation sur le parc existant est obtenu à partir des données du CEREN.

Les évolutions de taux d'installation de climatisation dans l'existant suivent les mêmes principes que ceux retenus pour les taux d'installation dans le neuf.

## La consommation du secteur tertiaire

Tableau 22 : Part d'installation de climatisation dans l'ancien par branche en 2017 et 2035 selon les trajectoires

	2017	2035		
		Bas	Int. 2 et 3	Haut
Cafés, hôtels, restaurants	0,8%	0,6%	0,7%	0,7%
Habitat communautaire	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Santé, action sociale	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
Enseignement, recherche	0,03%	0,02%	0,03%	0,04%
Sports, loisirs	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Bureaux, administration	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Commerce	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Transports	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
<b>Total</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,3%</b>

## Evolution des parts de surfaces climatisées par branche

Les hypothèses de progression de la part de la climatisation dans le neuf et dans l'existant conduisent à une progression de la surface climatisée pour chacune des branches du secteur tertiaire.

Tableau 23 : Part de surfaces climatisées en 2017 et 2035 selon les trajectoires

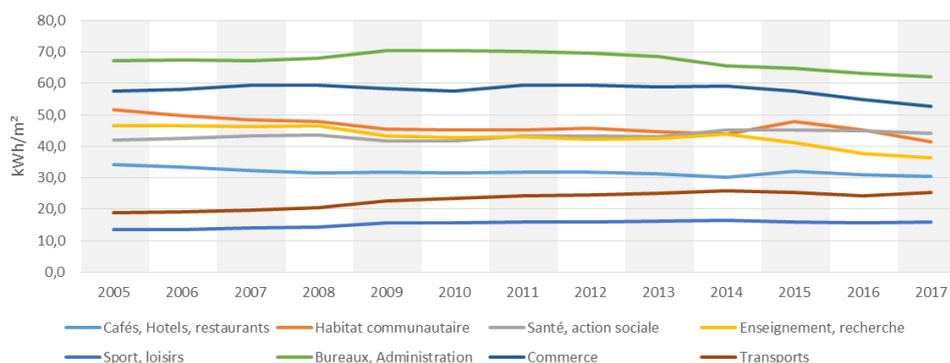
	2017	2035		
		Bas	Int. 2 et 3	Haut
<b>Total</b>	<b>30%</b>	<b>38%</b>	<b>41%</b>	<b>43%</b>

## 3.3.3 Consommation unitaire surfacique de la climatisation

## Historique

Les données historiques de consommation et de surfaces climatisées permettent d'estimer une consommation surfacique moyenne de climatisation pour le parc tertiaire concerné. Cette consommation est relativement stable depuis 2005.

Figure 19 : Historique de la consommation surfacique de la climatisation par branche dans les bâtiments entre 2005 et 2017



## L'évolution de la consommation surfacique

L'évolution de ces consommations unitaires surfaciques dépend de deux facteurs :

- l'efficacité énergétique des systèmes de climatisation
- les rénovations dans l'ancien.

## Perspectives d'évolution d'efficacité des systèmes de climatisation

Une hypothèse portant sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements neufs est ensuite appliquée sur la consommation surfacique des bâtiments construits après 2005. Cette hypothèse est exprimée en taux d'évolution annuels. Une hypothèse d'évolution de gain de besoin thermique dans les bâtiments neufs est prise.

Les valeurs retenues pour l'évolution en termes d'efficacité énergétique s'appuient sur la concertation pour le BP17. Celles-ci sont les mêmes pour toutes les branches.

Tableau 24 : Gain d'efficacité énergétique des équipements de climatisation 2017-2035 selon les trajectoires

	2035	
	Bas & Intermédiaire 3	Intermédiaire 2 & Haut
Gain d'efficacité énergétique	-10%	-15%
Gain en besoin thermique des bâtiments neufs	-10%	-20%

## Perspective et effet des rénovations

Les rénovations sont appliquées sur les surfaces anciennes, au prorata des surfaces climatisées dans l'ancien. L'hypothèse retenue est qu'elles permettent d'obtenir la même performance que les constructions récentes.

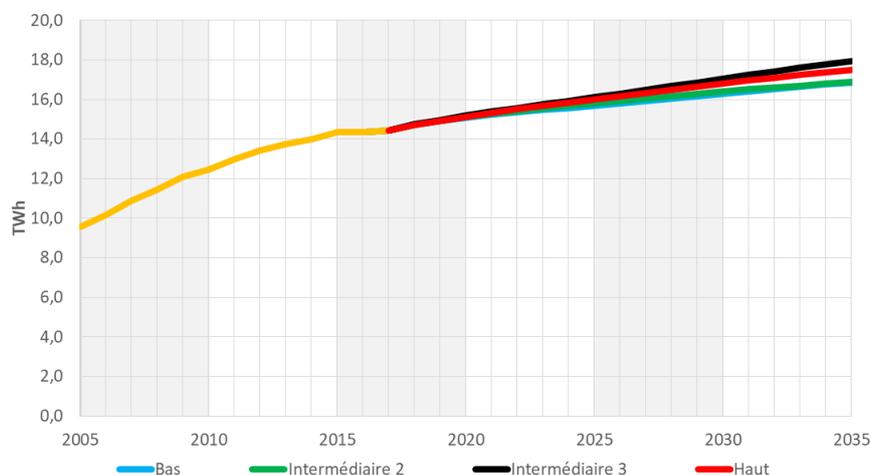
Tableau 25 : Part des surfaces climatisées rénovées annuellement entre 2017 et 2035 selon les trajectoires

	2017	2035		
		Bas	Int. 2 et 3	Haut
Part des surfaces climatisées rénovées annuellement	1,5%	1,8%	2,2%	2,8%

### 3.3.4 Evolution de la consommation de climatisation

L'évolution de la consommation de la climatisation est calculée à partir de l'évolution des surfaces climatisées et des consommations unitaires associées.

Figure 20 : Consommations de climatisation tertiaire historique et projetées selon les trajectoires

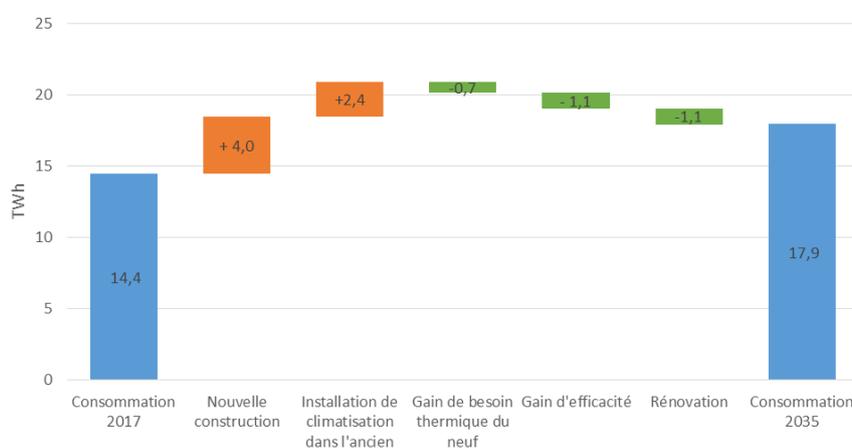


L'effet haussier de l'augmentation des surfaces climatisées dans le secteur tertiaire n'est qu'en partie atténué par l'effet baissier de l'efficacité énergétique. Cela conduit à des consommations de climatisation en hausse en 2035 par rapport à 2017, l'augmentation allant de 3 TWh à plus de 4,5 TWh selon les trajectoires.

Tableau 26 : Consommations de climatisation tertiaire projetées à l'horizon 2035

	2017	2035
Haute	14,4 TWh	17,5 TWh
Intermédiaire 3		17,9 TWh
Intermédiaire 2		16,9 TWh
Basse		16,8 TWh

Figure 21 : Décomposition de l'évolution de la consommation de climatisation entre 2017 et 2035 selon la trajectoire intermédiaire 3



### 3.4 Consommation d'eau chaude sanitaire dans les branches du bâti

#### 3.4.1 Historique de consommation d'eau chaude sanitaire

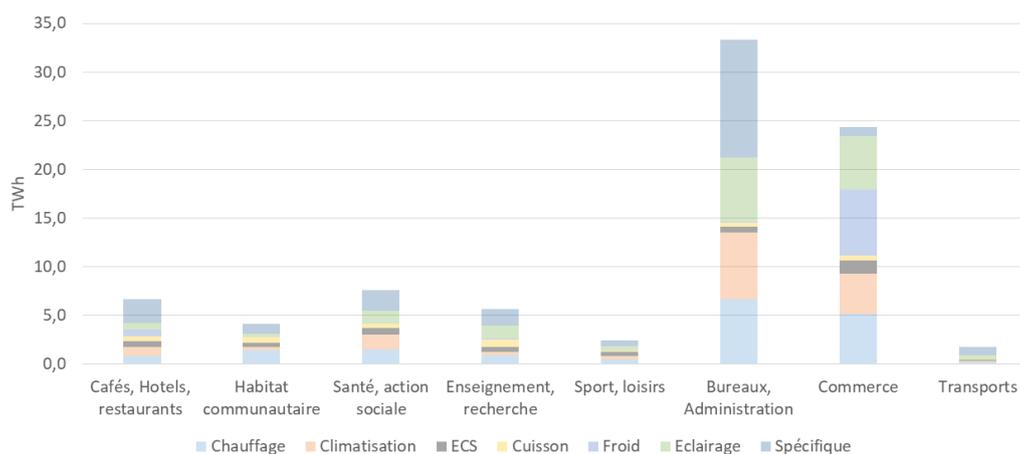
La consommation d'électricité associée à la production d'eau chaude sanitaire est estimée à 4,6 TWh en 2017. L'eau chaude sanitaire du parc tertiaire a été produite pour 31% des surfaces par une solution électrique. Le reste de production d'ECS se partage entre gaz de réseau (46%), fuel (13%) et d'autres combustibles (10%).

RTE dispose de la consommation par branche, issue de la consolidation des consommations des réseaux de transport et de distribution par code NAF. La part de la consommation électrique pour produire de l'eau chaude sanitaire est déduite de la part de cette consommation estimée par le CEREN pour chaque branche.

Tableau 27 : Consommation d'eau chaude sanitaire par branche en 2017

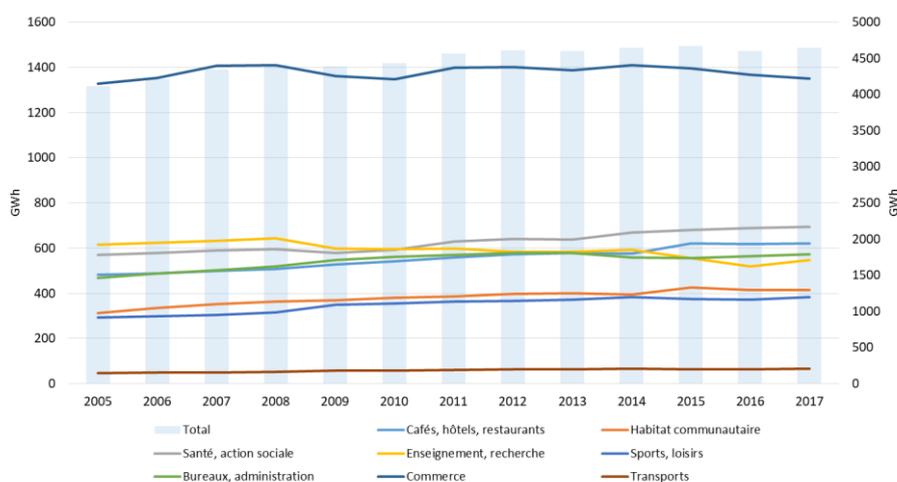
	2017
Cafés, hôtels, restaurants	0,6 TWh
Habitat communautaire	0,4 TWh
Santé, action sociale	0,7 TWh
Enseignement, recherche	0,5 TWh
Sports, loisirs	0,4 TWh
Bureaux, administration	0,6 TWh
Commerce	1,3 TWh
Transports	0,1 TWh
<b>TOTAL</b>	<b>4,6 TWh</b>

Figure 22 : Décomposition de la consommation des branches du bâti par usage en 2017



La consommation électrique pour la production d'eau chaude sanitaire a augmenté de 13% entre 2005 et 2017 mais est relativement stable depuis 2012.

Figure 23 : Historique de consommation d'eau chaude sanitaire par branche de 2005 à 2017



### 3.4.2 Projections de la consommation d'eau chaude sanitaire

Les principaux déterminants de l'évolution de la consommation d'eau chaude sanitaire sont l'évolution des surfaces utilisant des chauffe-eau électriques dans le neuf, les transferts vers des technologies plus efficaces dans l'ancien et l'amélioration de l'efficacité des systèmes de production d'eau chaude.

On distingue quatre solutions électriques de production d'eau chaude sanitaire : les chauffe-eau classiques à accumulation, qui fonctionnent par effet Joule, les chauffe-eau thermodynamiques (CET), les pompes à chaleur double service<sup>17</sup> et les chauffe-eau solaires.

Les chauffe-eau solaires ne représentent qu'une très faible consommation d'électricité, de l'ordre de quelques dizaines de gigawattheures seulement. Ils seront donc négligés dans la modélisation présentée.

#### Estimation des surfaces par type de production d'eau chaude sanitaire

La modélisation retient que les surfaces dont la production d'eau chaude sanitaire est électrique correspondent aux surfaces chauffées à l'électricité. Ces surfaces sont ensuite réparties entre les différentes technologies. Les hypothèses d'électrification de l'usage sont donc, de fait, identiques à celles du chauffage.

Les surfaces dont l'eau chaude sanitaire est produite par des pompes à chaleur correspondent à celles également chauffées par pompes à chaleur.

Tableau 28 : Historique et projections des surfaces chauffées par PAC selon les trajectoires (en % de la surface totale chauffée à l'électricité de la branche)

	2017	2035		
		Bas	Int. 2 et 3	Haut
<b>Total</b>	<b>20%</b>	<b>23%</b>	<b>24%</b>	<b>25%</b>

<sup>17</sup> Pompes à chaleur pouvant assurer à la fois le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire

## La consommation du secteur tertiaire

Dans le neuf, les surfaces dont l'eau chaude sanitaire est produite par chauffe-eau thermodynamique sont estimées en appliquant aux surfaces au chauffage Joule un taux de pénétration de cette technologie. Ces hypothèses de taux de pénétration sont prises identiques pour l'ensemble des branches pour les CET.

Tableau 29 : Taux de pénétration des CET dans les surfaces au chauffage Joule dans le neuf selon les trajectoires

	2017	Moyenne 2017-2035			
		Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Neuf (% des surfaces neuves)	30%	30%	39%	39%	47%

Les transferts dans l'existant se font vers des technologies plus performantes en fonction des types de rénovation.

Tableau 30 : Taux de transfert des chauffe-eau classiques vers les PAC et les CET dans les surfaces au chauffage électrique dans l'existant selon les trajectoires

	2017	Moyenne 2017-2035			
		Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Transfert vers CET	1%	1,2%	1,4%	1,4%	1,6%
Transfert vers PAC	0,7%	0,5%	0,7%	0,7%	1%

Enfin, les surfaces dont la production d'eau chaude sanitaire est assurée par des chauffe-eau classiques à effet Joule correspond au reste des surfaces chauffées à l'électricité non comptées précédemment.

Cela conduit aux évolutions de la répartition des surfaces utilisant les différentes technologies d'ECS suivante :

Tableau 31 : Répartition par technologie des surfaces dont la production d'ECS est électrique en 2017 et 2035 selon les trajectoires

	2017	Moyenne 2017-2035			
		Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Pompe à chaleur	20%	22%	23%	23%	24%
Chauffe-eau thermodynamique	8%	20%	24%	24%	29%
Chauffe-eau effet Joule	72%	58%	53%	53%	47%

### Estimation des efficacités énergétiques par technologie

Pour chaque technologie, une consommation unitaire surfacique est estimée puis projetée.

Les consommations unitaires des productions thermodynamiques d'eau chaude sanitaire (PAC et CET) sont estimées à partir de celle des chauffe-eau classique à effet Joule, en y appliquant un coefficient de gain.

Les consommations unitaires historiques des chauffe-eau à effet Joule sont par ailleurs calées sur d'une part la consommation d'eau chaude sanitaire historique et d'autre part sur les coefficients de gain utilisés pour les pompes à chaleur et les chauffe-eau thermodynamiques.

Les projections sont ensuite estimées en appliquant un gain d'efficacité énergétique sur la consommation unitaire historique. Selon les trajectoires, un gain de 6 à 10% entre 2016 et 2035 est envisagé.

Ainsi, l'évolution des consommations unitaires des PAC et CET sont également portées par ce gain d'efficacité énergétique.

*Tableau 32 : Hypothèses de gain de consommation unitaire par rapport à un chauffe-eau à effet Joule selon les trajectoires*

	2016	2035			
		Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Pompe à chaleur	-25%	-25%	-29%	-25%	-29%
CET	-45%	-55%	-60%	-55%	-60%

*Tableau 33 : Evolution de consommation unitaire des chauffe-eau à effet Joule entre 2017 et 2035*

	Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Efficacité énergétique chauffe-eau Joule	-6%	-10%	-6%	-10%

### 3.4.3 Evolution de la consommation de l'eau chaude sanitaire

Figure 24 : Consommations historique et projetées d'eau chaude sanitaire selon les trajectoires

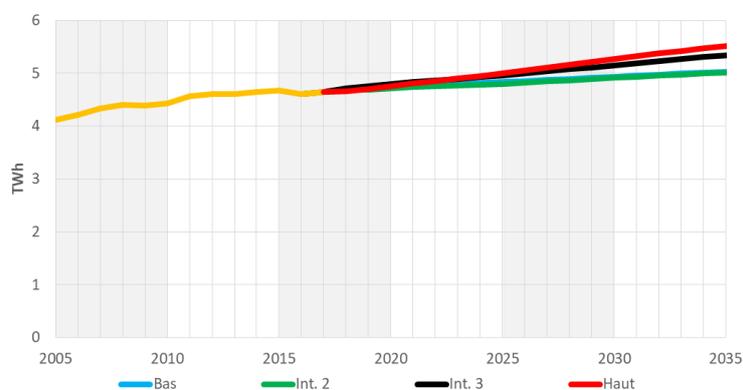
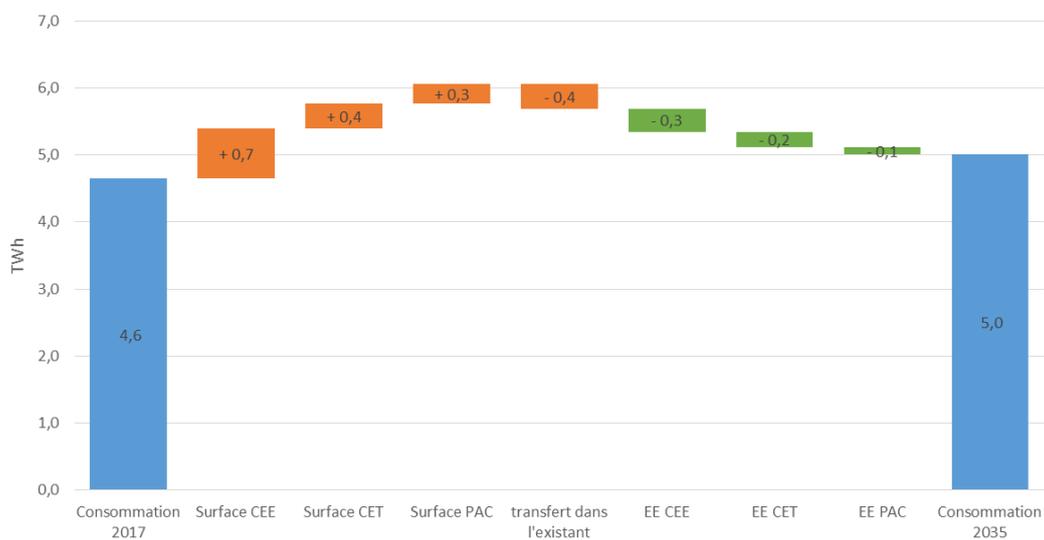


Tableau 34 : Consommations d'eau chaude sanitaire tertiaire projetées à l'horizon 2035

	2017	2035
Haute	4,6 TWh	5,5 TWh
Intermédiaire 3		5,3 TWh
Intermédiaire 2		5,0 TWh
Basse		5,0 TWh

Figure 25 : Décomposition de l'évolution de la consommation d'eau chaude sanitaire entre 2017 et 2035 selon la trajectoire intermédiaire 2



Pour la trajectoire intermédiaire 3, la décomposition de l'évolution de la consommation est très proche, avec des effets moins importants pour l'efficacité énergétique.

### 3.5 Consommation de l'usage cuisson dans les branches du bâti

#### 3.5.1 Historique de consommation de l'usage cuisson

La consommation d'électricité associée à la cuisson est estimée à 3,4 TWh en 2017.

RTE dispose de la consommation par branche, issue de la consolidation des consommations des réseaux de transport et de distribution par code NAF. La part de la consommation électrique pour la cuisson est déduite de la part de cette consommation estimée par le CEREN pour chaque branche.

Tableau 35 : Consommation de l'usage cuisson par branche en 2017

	2017
Cafés, hôtels, restaurants	0,5 TWh
Habitat communautaire	0,6 TWh
Santé, action sociale	0,4 TWh
Enseignement, recherche	0,7 TWh
Sports, loisirs	0,1 TWh
Bureaux, administration	0,5 TWh
Commerce	0,6 TWh
Transports	0,0 TWh
<b>TOTAL</b>	<b>3,4 TWh</b>

Figure 26 : Décomposition de la consommation des branches du bâti par usage en 2017

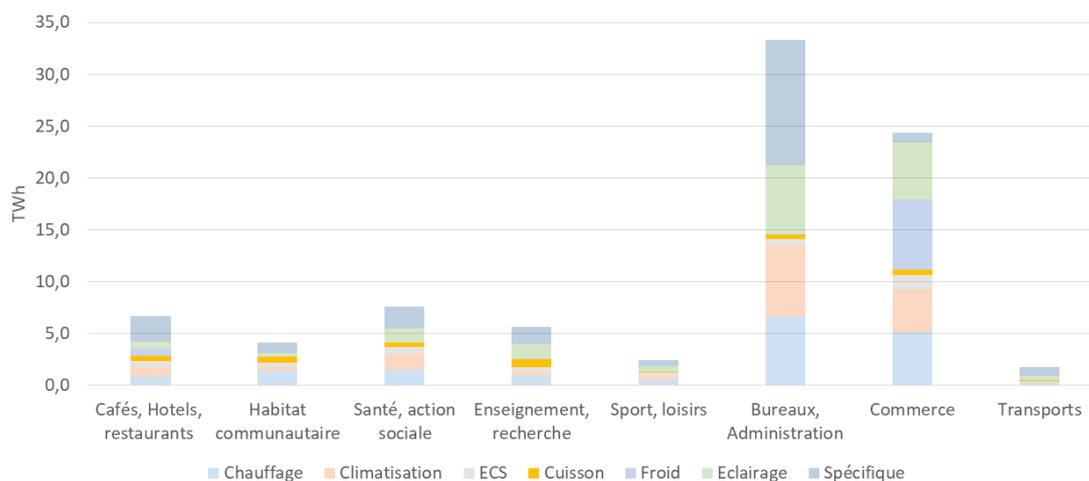
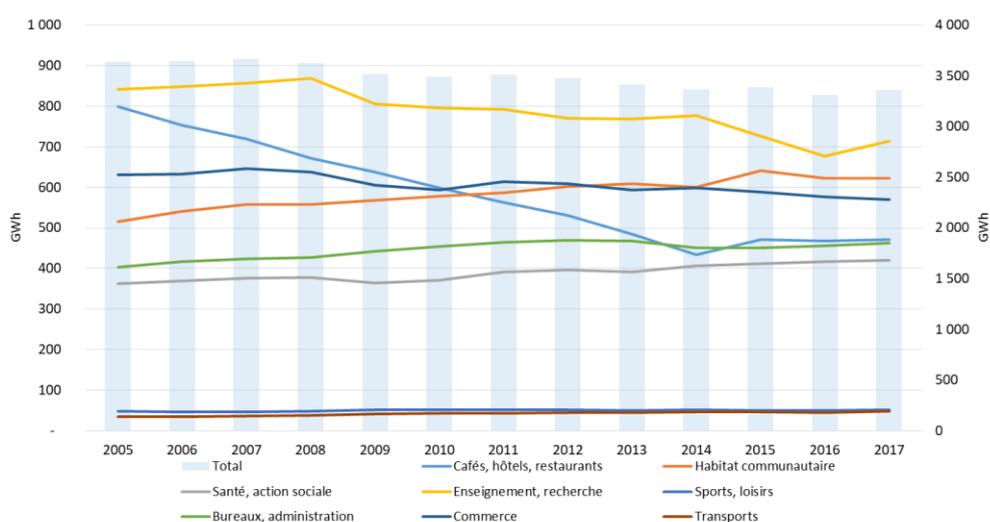


Figure 27 : Historique de consommation de cuisson par branche de 2005 à 2017



La consommation pour la cuisson a diminué de 8% entre 2005 et 2017.

### 3.5.2 Projections de la consommation de l'usage cuisson

L'évolution de la consommation d'électricité pour la cuisson s'appuie sur trois paramètres principaux : le nombre de repas pris en dehors du domicile, l'électrification de la cuisson et l'efficacité énergétique des appareils de cuisson.

#### Nombre de repas hors domicile

La restauration hors domicile regroupe la restauration traditionnelle avec service à table, la restauration rapide (y compris vente à emporter et livraison à domicile), la restauration dans les transports et lieux de loisir et la restauration collective.

Peu de sources externes font état du nombre de repas consommés hors domicile et parmi ceux-ci les résultats sont fluctuants, en raison notamment de différences de périmètres. Pour la définition retenue dans la modélisation, on compte de l'ordre de dix milliards de repas hors domicile par an en France.<sup>18</sup>

Le développement d'applications mobiles de livraison de repas tend à faire augmenter de plus en plus ce nombre, déjà en augmentation par ailleurs depuis plusieurs années.

Tableau 36 : Evolution du nombre de repas hors domicile entre 2017 et 2035 selon les trajectoires

	2017	2035			
		Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Nombre de repas hors domicile (en milliards)	9,9	10,4	10,9	10,9	11,3
Taux de croissance annuel moyen 2016-2035	-	0,3%	0,5%	0,5%	0,7%

Le nombre de repas hors domicile est réparti par branche au prorata des consommations de cuisson (toutes énergies) fournies par le CEREN dans l'historique.

<sup>18</sup> [https://www.francetvinfo.fr/sante/alimentation/tendance-les-francais-plebiscitent-les-repas-hors-domicile\\_2996979.html](https://www.francetvinfo.fr/sante/alimentation/tendance-les-francais-plebiscitent-les-repas-hors-domicile_2996979.html)

## Electrification

La part d'électricité de l'usage cuisson dans l'historique est estimée à partir des données de consommation fournies par branche par le CEREN.

Un taux de croissance annuel moyen est appliqué à cet historique afin d'en appréhender l'évolution. Ce taux est pris identique pour l'ensemble des branches. Les hypothèses retenues tablent sur une augmentation de 5 à 10% de la part d'électricité pour la cuisson à l'horizon 2035 par rapport à aujourd'hui.

*Tableau 37 : Evolution de la part d'électricité dans la cuisson – taux de croissance annuel moyen entre 2017 et 2035 selon les trajectoires*

	Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Electrification	0,3%	0,3%	0,5%	0,5%

*Tableau 38 : Part de l'électricité dans la cuisson*

	2017	2035			
		Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
<b>TOTAL</b>	<b>40%</b>	<b>42%</b>	<b>42%</b>	<b>44%</b>	<b>44%</b>

Le CEREN note en particulier l'importance de la part d'électricité pour l'énergie de cuisson dans les bâtiments neufs : « En 2014 l'électricité reste la principale énergie de cuisson pour les surfaces autorisées : 72% de la surface cuisson revient à l'électricité »<sup>19</sup>, le reste de la cuisson étant essentiellement assuré au gaz.

## Efficacité énergétique

La combinaison des paramètres décrits précédemment permet d'établir par branche le nombre de repas hors domicile préparés à l'aide d'appareils électriques.

La consommation unitaire d'électricité par repas est alors reconstituée à partir de ce nombre et des consommations historiques.

Afin de prendre en compte une amélioration de la performance des équipements, en particulier en matière énergétique, des hypothèses d'évolution de la consommation unitaire par repas sont appliquées.

On notera par exemple comme améliorations possibles le passage aux plaques à induction, moins énergivores que les plaques en fonte et que les plaques vitrocéramiques. Les règlements d'étiquetage énergétique et d'écoconception permettent également d'envisager une amélioration de l'efficacité des fours.

*Tableau 39 : Hypothèses d'évolution de la consommation unitaire d'électricité par repas – taux de croissance annuel moyen entre 2017 et 2035*

	Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Efficacité énergétique	-1,5%	-1,8%	-1,5%	-1,8%

<sup>19</sup> Etude « Secteur tertiaire – Surfaces construites et énergies installées en 2014 » - Octobre 2016

## Projections de consommation

L'ensemble de ces hypothèses permet d'établir des projections de consommation de l'usage cuisson à horizon 2035, différenciées selon les trajectoires.

Tableau 40 : Consommations projetées de l'usage cuisson dans les branches du bâti

	2017	2035
Haute	3,4 TWh	3,1 TWh
Intermédiaire 3		3,1 TWh
Intermédiaire 2		2,8 TWh
Basse		2,8 TWh

Figure 28 : Consommations historique et projetées de l'usage cuisson selon les trajectoires

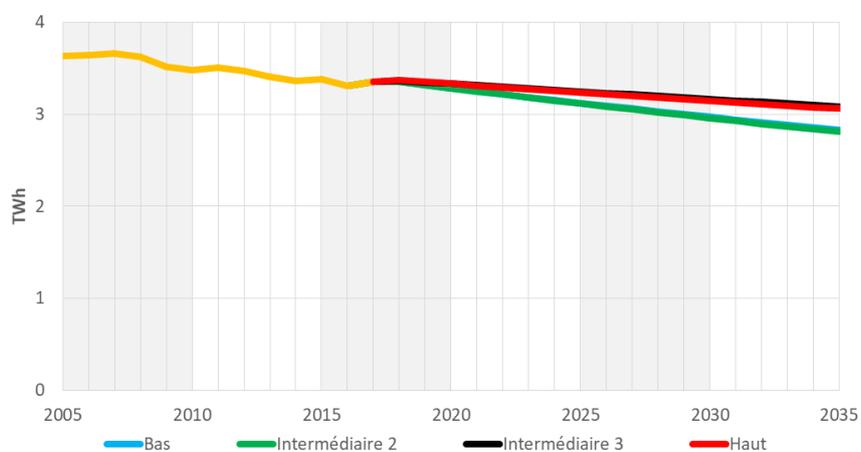
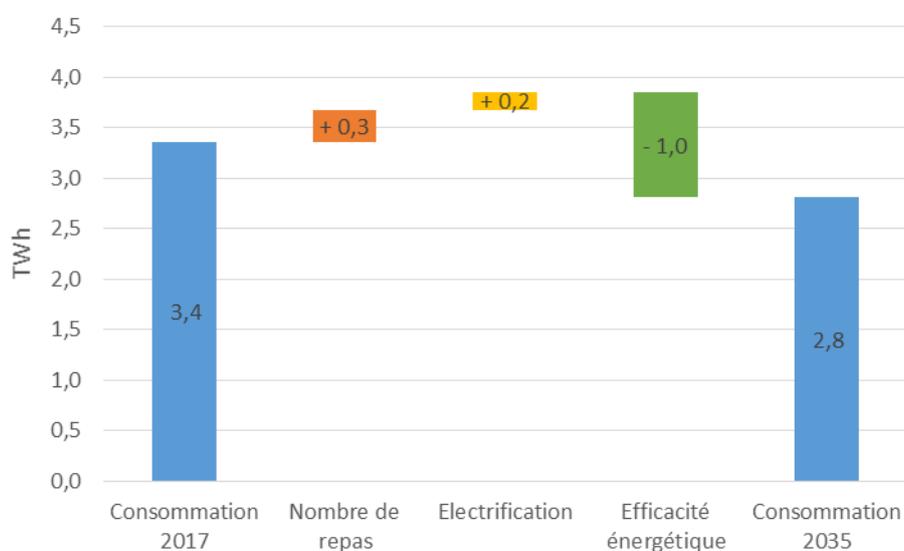


Figure 29 : Décomposition de l'évolution de la consommation de l'usage cuisson entre 2017 et 2035 selon la trajectoire intermédiaire 3



### 3.6 Consommation de l'usage froid dans les branches du bâti

#### 3.6.1 Historique de consommation de l'usage froid

La consommation d'électricité associée à l'usage froid est estimée à 7,6 TWh en 2017.

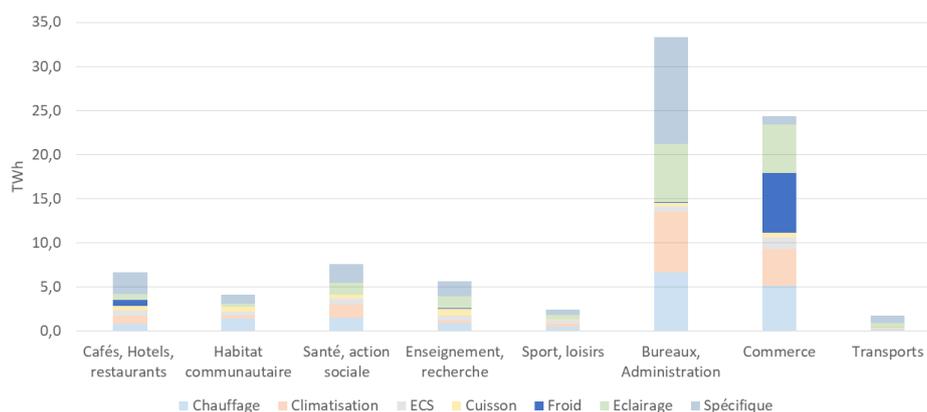
RTE dispose de la consommation par branche, issue de la consolidation des consommations des réseaux de transport et de distribution par code NAF. La part de la consommation électrique dédiée à l'usage froid est déduite de la part de cette consommation estimée par le CEREN pour chaque branche.

L'essentiel de la consommation liée à l'usage froid est réalisé dans les branches « Commerce » et « Cafés, hôtels, restaurants », qui disposent d'importants équipements (chambres froides, armoires réfrigérantes, etc.).

Tableau 41 : Consommation de l'usage froid par branche en 2017

	2017
Cafés, hôtels, restaurants	0,7 TWh
Habitat communautaire	-
Santé, action sociale	-
Enseignement, recherche	0,1 TWh
Sports, loisirs	-
Bureaux, administration	0,1 TWh
Commerce	6,7 TWh
Transports	-
<b>TOTAL</b>	<b>7,6 TWh</b>

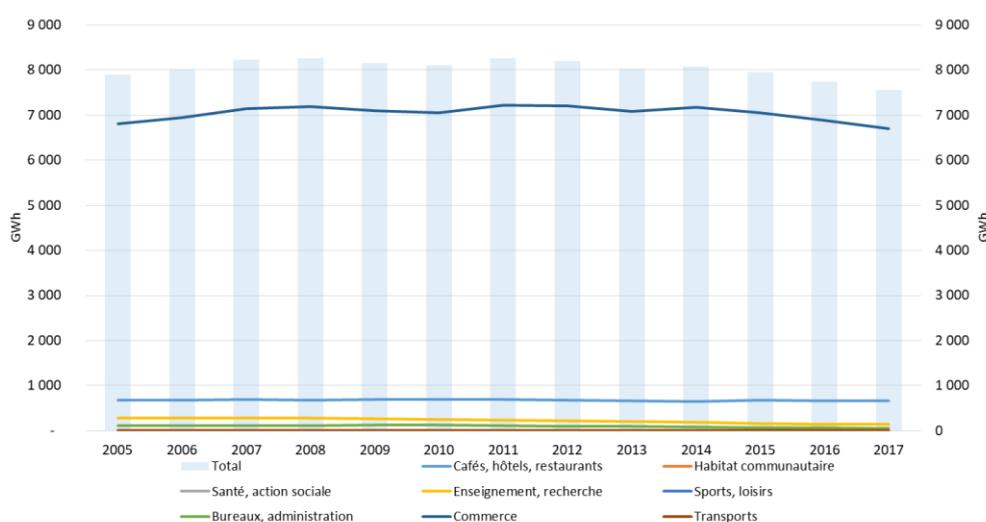
Figure 30 : Décomposition de la consommation des branches du bâti par usage en 2017



La consommation pour le froid a diminué de 4% entre 2005 et 2017. Il y a eu une légère augmentation sur la période 2005-2008, puis une relative stabilité sur la période 2008-2012.

## La consommation du secteur tertiaire

Figure 31 : Historique de consommation de froid par branche de 2005 à 2017



## 3.6.2 Projections de la consommation de l'usage froid

De manière simplifiée, l'ensemble des surfaces chauffées du parc sont considérées pour estimer les projections de consommation d'électricité pour le froid.

Une consommation unitaire surfacique historique est déduite à partir des historiques de surfaces chauffées et de consommation décrits précédemment.

Des hypothèses portant sur une intensification de l'usage (plus d'installation par m<sup>2</sup>) et sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements sont ensuite appliquées sur la consommation surfacique historique afin d'en proposer une évolution. Ces hypothèses sont exprimées en taux d'évolution entre 2017 et 2035.

Les valeurs retenues pour les évolutions en termes d'efficacité énergétique et d'intensification de l'usage s'appuient sur celles envisagées à l'issue de l'appel à contributions du Bilan prévisionnel 2017 pour les différentes trajectoires. Celles-ci sont similaires pour toutes les branches.

Tableau 42 : Taux de croissance sur la période 2017-2035 pour la consommation unitaire de l'usage froid

	Bas	Interm. 2	Interm. 3	Haut
Efficacité énergétique	-35%	-40%	-35%	-40%
Intensification de l'usage	0%	10%	10%	20%

Les consommations unitaires estimées avec ces taux d'évolution sont alors appliquées à l'ensemble des surfaces du parc afin de déterminer la consommation de l'usage froid projetée par branche.

## La consommation du secteur tertiaire

Figure 32 : Consommations de l'usage froid tertiaire historique et projetées selon les trajectoires

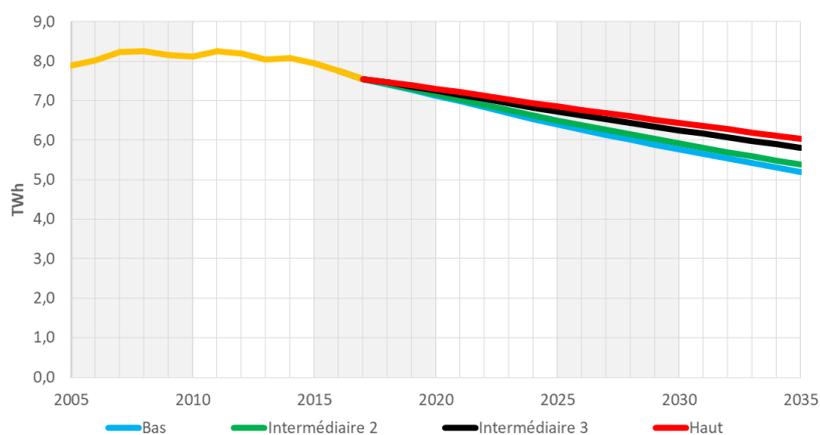
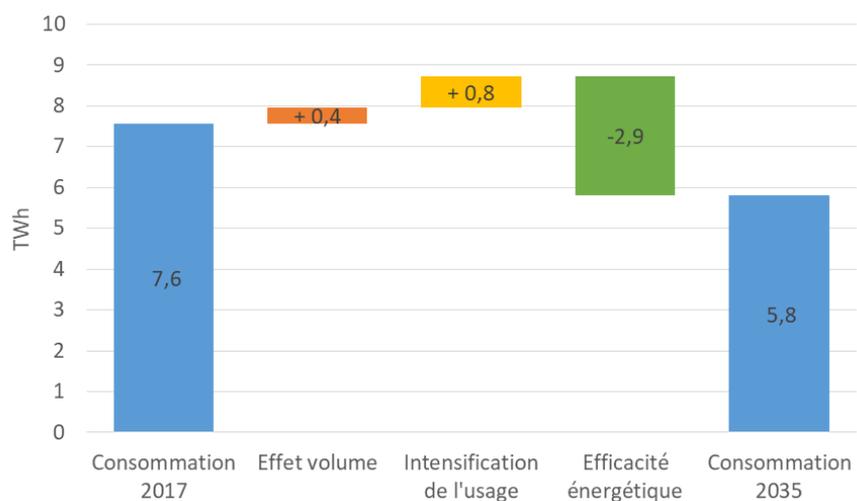


Tableau 43 : Consommations de l'usage froid tertiaire projetées à l'horizon 2035

	2017	2035
Haute	7,6 TWh	6,0 TWh
Intermédiaire 3		5,8 TWh
Intermédiaire 2		5,4 TWh
Basse		5,2 TWh

Figure 33 : Décomposition de l'évolution de la consommation de froid entre 2017 et 2035 selon la trajectoire intermédiaire 3



### 3.7 Consommation d'éclairage dans les branches du bâti

#### 3.7.1 Historique de consommation d'éclairage

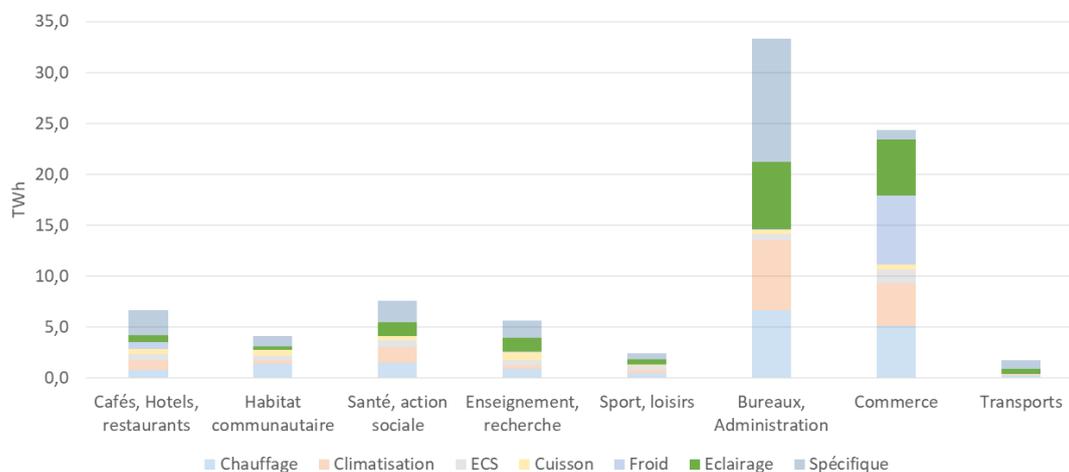
La consommation d'électricité de l'éclairage dans le secteur tertiaire est estimée à 16,9 TWh en 2017.

RTE dispose de la consommation par branche, issue de la consolidation des consommations des réseaux de transport et de distribution par code NAF. La part de la consommation pour l'éclairage est déduite de la part de cette consommation estimée par le CEREN pour chaque branche.

Tableau 44 : Consommation de l'éclairage par branche en 2017

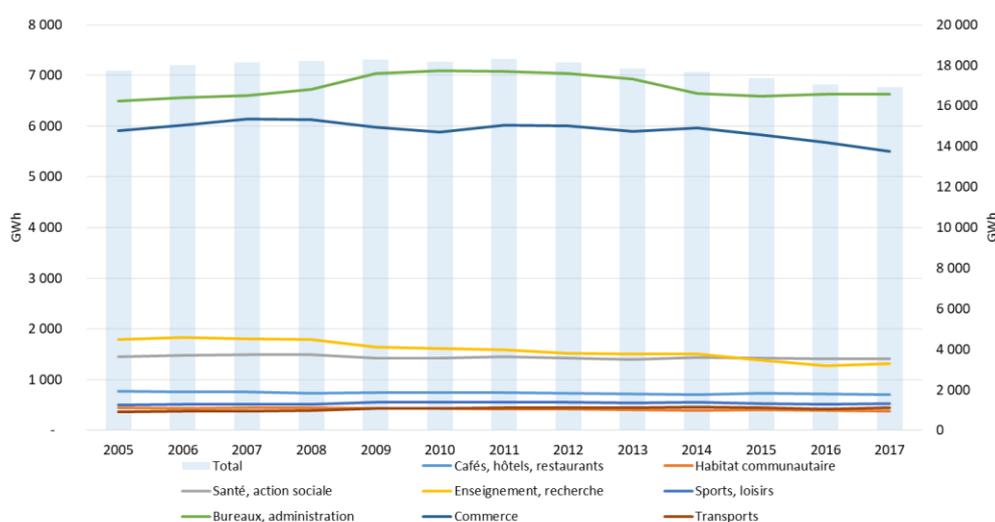
	2017
Cafés, hôtels, restaurants	0,7 TWh
Habitat communautaire	0,4 TWh
Santé, action sociale	1,4 TWh
Enseignement, recherche	1,3 TWh
Sports, loisirs	0,5 TWh
Bureaux, administration	6,6 TWh
Commerce	5,5 TWh
Transports	0,4 TWh
<b>TOTAL</b>	<b>16,9 TWh</b>

Figure 34 : Décomposition de la consommation des branches du bâti par usage en 2017



La consommation d'éclairage a diminué de 5% entre 2005 et 2017. Il y a eu une légère augmentation sur la période 2005-2011, puis une diminution de la consommation sur la période 2011-2017.

Figure 35 : Historique de consommation d'éclairage par branche de 2005 à 2017



### 3.7.2 Projections de la consommation d'éclairage

Les grands déterminants de l'évolution la consommation d'éclairage sont l'évolution de la surface éclairée, de la diffusion des LED, de l'efficacité énergétique des luminaires et de l'utilisation de systèmes de pilotage de l'éclairage.

#### La surface éclairée

L'ensemble des surfaces du parc sont considérées pour estimer les projections de consommation d'électricité pour l'éclairage.

#### La diffusion des LED

Une photo du parc d'éclairage en 2016 a été effectuée par le CEREN, elle permet de déterminer les parts des différentes technologies d'éclairage dans le parc tertiaire. La part de LED en 2016, estimée à 6%, a été mise en concertation lors de la consultation publique pour le Bilan prévisionnel 2017. Compte tenu des contributions reçues dans ce cadre, cette valeur a été retenue dans la modélisation.

Tableau 45 : Part des différentes technologies d'éclairage dans le tertiaire en 2016

	2016
GLS (incandescence)	1%
Halogène	14 %
Fluos (LFC et tubes fluo)	79%
LED (ou haute performance)	6%

Pour la diffusion des LED dans le secteur tertiaire, cette même concertation a conduit à retenir pour 2035 une part d'éclairage utilisant les LED comprise entre 80% et 100% selon les trajectoires.

Tableau 46 : Part des différentes technologies d'éclairage dans le tertiaire en 2035 en fonction de la trajectoire

	Bas & Intermédiaire 3	Intermédiaire 2 & Haut
GLS (incandescence)	0%	0%
Halogène	0%	0%
Fluos (LFC et tubes fluo)	20%	0%
LED (ou haute performance)	80%	100%

### L'efficacité énergétique des luminaires

Une consommation unitaire surfacique historique est déduite à partir de l'étude du CEREN qui mesure la consommation par type d'éclairage pour une surface éclairée.

Tableau 47 : Consommation surfacique en kWh/m<sup>2</sup> des différentes technologies d'éclairage dans le tertiaire en 2016

	2016
GLS (incandescence)	63,8
Halogène	57,2
Fluos (LFC et tubes fluo)	21,1
LED (ou haute performance)	14,7

Pour les gains de performance des LED, la concertation précédemment citée retient que pour 2035 la consommation des LED neuves diminue de 20% à 30%.

Un gain de performance des tubes fluorescents est aussi pris en compte : les tubes fluorescents les plus énergivores ont été progressivement interdits à la vente, seuls subsistent les tubes plus économes, qui peuvent donc être choisis en remplacement d'anciennes technologies. Le gain retenu est compris entre 11% et 15%.

### Utilisation de système de pilotage de l'éclairage

Des hypothèses portant sur l'augmentation de l'utilisation de système de pilotage de l'éclairage dans les bâtiments neufs et rénovés. Il s'agit notamment de la mise en place de détection de présence, de détection de luminosité et de gradation d'intensité lumineuse, c'est-à-dire un réglage de l'éclairage en fonction de l'apport de lumière extérieure ou de gestion horaire.

Tableau 48 : Hypothèse de gain de performance selon les trajectoires

	2035	
	Bas & Intermédiaire 3	Intermédiaire 2 & Haut
Amélioration des technologies	20%	30%
Optimisation de l'allumage	10%	15%

## La consommation du secteur tertiaire

Avec ces différentes hypothèses, on fait varier les consommations surfaciques. Elles sont alors appliquées à l'ensemble des surfaces chauffées du parc afin de déterminer la consommation d'éclairage projetée par branche.

Figure 36 : Consommations historique et projetées d'éclairage selon les trajectoires

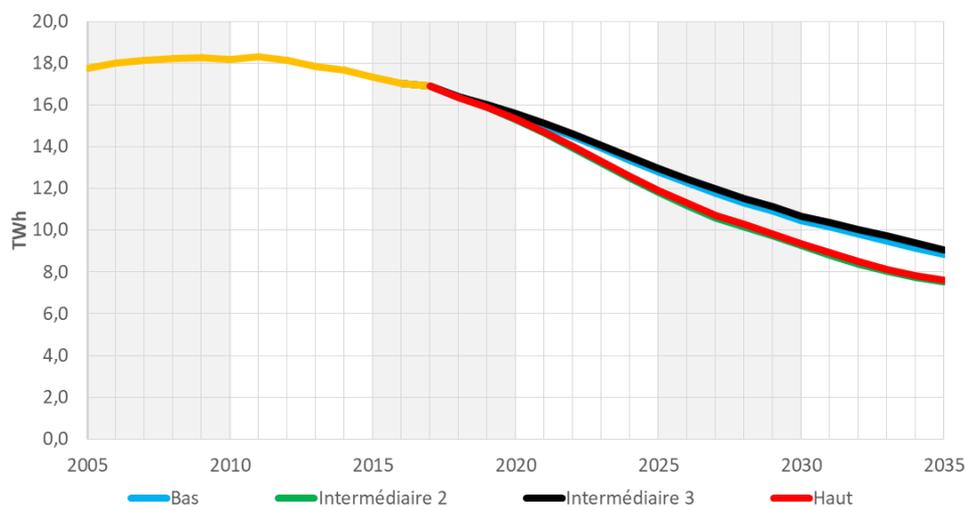
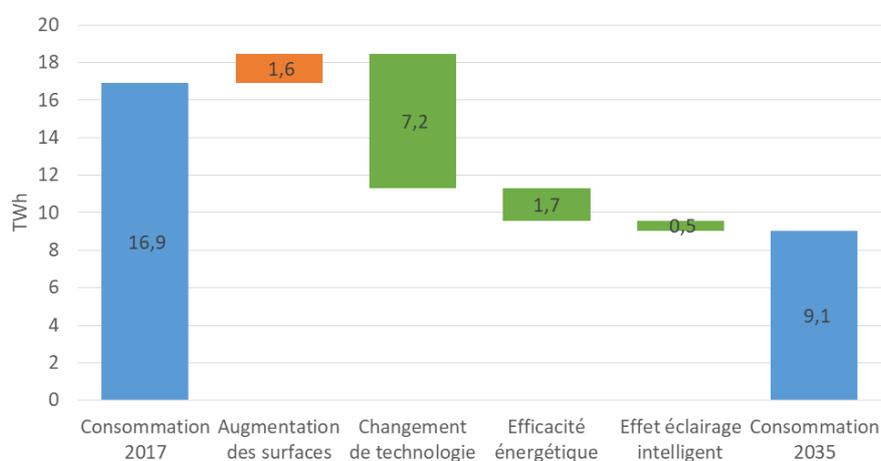


Tableau 49 : Consommations d'éclairage projetées à l'horizon 2035

	2017	2035
Haute	16,9 TWh	7,6 TWh
Intermédiaire 3		9,1 TWh
Intermédiaire 2		7,5 TWh
Basse		8,8 TWh

Figure 37 : Décomposition de l'évolution de la consommation de l'éclairage entre 2017 et 2035 selon la trajectoire intermédiaire 3



### 3.8 Consommation des autres usages spécifiques de l'électricité dans les branches du bâti

Cette consommation comprend l'ensemble des usages spécifiques de l'électricité non déjà décrits précédemment. Il s'agit par exemple des équipements de bureautique, des aspirateurs et autres appareils de ménage, des machines à café ou autres appareils électroménagers, des équipements médicaux, des distributeurs de boissons fraîches, des ascenseurs et escalators, etc.

#### 3.8.1 Historique de consommation des autres usages spécifiques

La consommation d'électricité des autres usages spécifiques dans les branches du bâti est estimée à 21,8 TWh en 2017.

RTE dispose de la consommation par branche, issue de la consolidation des consommations des réseaux de transport et de distribution par code NAF. La part de la consommation électrique pour les autres usages spécifiques est déduite de la part de cette consommation estimée par le CEREN pour chaque branche.

Tableau 50 : Consommation des autres usages spécifiques par branche en 2017

	2017
Cafés, hôtels, restaurants	2,4 TWh
Habitat communautaire	1,0 TWh
Santé, action sociale	2,1 TWh
Enseignement, recherche	1,7 TWh
Sports, loisirs	0,6 TWh
Bureaux, administration	12,1 TWh
Commerce	1,0 TWh
Transports	0,8 TWh
<b>TOTAL</b>	<b>21,8 TWh</b>

La majorité de la consommation (55% environ) est portée par la branche « bureaux et administration », qui représente plus de 12 TWh en 2017. On observe par ailleurs une augmentation dans l'ensemble des branches depuis 2005.

Globalement, la consommation des usages spécifiques (autres que froid et éclairage) dans le bâti a augmenté de près de 40% entre 2005 et 2017, soit un taux annuel moyen de +2,8%. Un ralentissement de cette croissance, essentiellement sous l'effet de la diffusion du progrès technique, est toutefois nettement perceptible : sur les cinq dernières années, le taux de croissance annuel moyen n'est plus que de +1,7%.

## La consommation du secteur tertiaire

Figure 38 : Historique de consommation des autres usages spécifiques par branche de 2005 à 2017

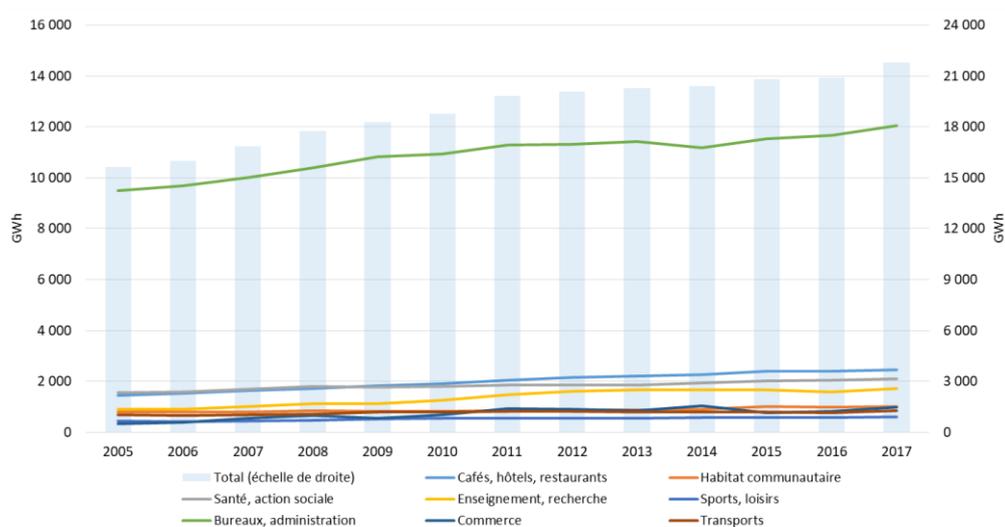
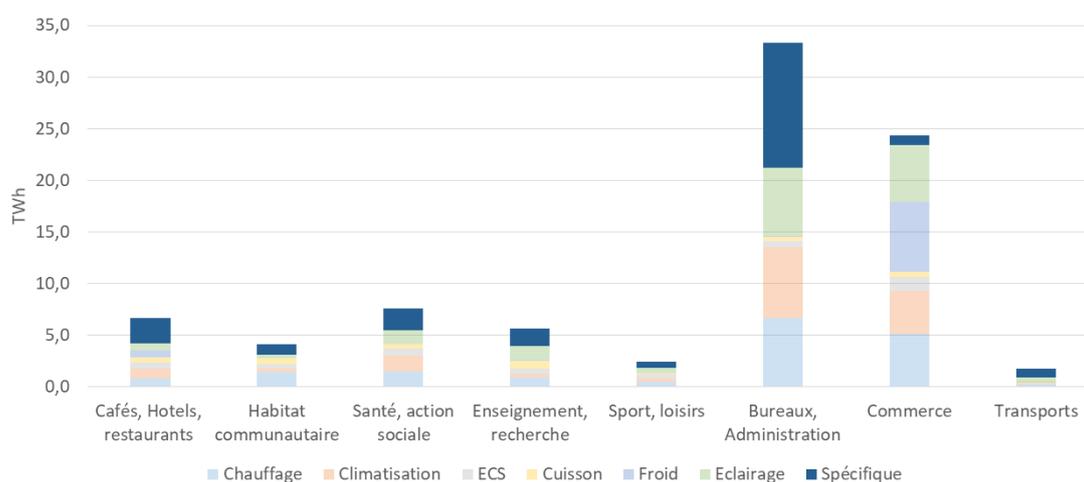


Figure 39 : Décomposition de la consommation des branches du bâti par usage en 2017



## 3.8.2 Projections de la consommation des autres usages spécifiques

Plusieurs facteurs devraient influencer sur les évolutions futures de ces usages :

- L'effet « volume », lié à l'augmentation du nombre d'emplois et des surfaces du tertiaire ;
- L'effet de l'augmentation des besoins, lié par exemple à l'accroissement ou l'intensification des usages électriques : poursuite de l'informatisation (accroissement des usages numériques, des serveurs d'entreprises...) ; généralisation progressive des équipements numériques dans l'enseignement ; technicisation de la santé ; usages nouveaux éventuels ; etc. ;
- L'effet de l'amélioration de l'efficacité énergétique, fortement catalysée par les règlements d'écoconception européens. En outre, des mutations technologiques (par exemple : nomadisation de l'informatique, avec une disparition progressive des ordinateurs fixes au profit des ordinateurs portables, puis des tablettes, dont les consommations unitaires sont bien moindres).

## La consommation du secteur tertiaire

En l'absence de données détaillées sur les différents usages qui composent l'agrégat des « autres usages spécifiques », une approche simplificatrice agrégée est proposée, reposant sur des hypothèses normatives et contrastées selon les trajectoires de consommation envisagées.

Une consommation unitaire surfacique historique est calculée à partir des historiques de surfaces chauffées et de consommation décrits précédemment.

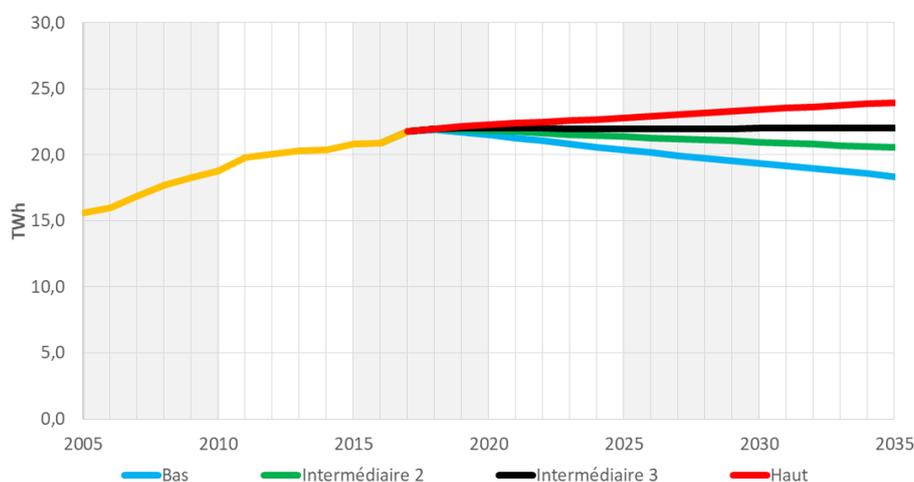
Des hypothèses contrastées portant sur l'augmentation des usages (installation d'équipements supplémentaires) et sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements sont ensuite appliquées sur la consommation surfacique historique afin d'en proposer une évolution. Ces hypothèses, exprimées en taux d'évolution annuels (cf. Tableau 51), correspondent à un gain d'efficacité énergétique de 20% à 30% à l'horizon 2035 et à un accroissement des besoins allant de 5% à 35% à ce même horizon.

Tableau 51 : Taux de croissance annuels moyens sur la période 2017-2035 pour la consommation unitaire d'électricité spécifique

	Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Efficacité énergétique	-1,7%	-2,1%	-1,7%	-2,1%
Nouveaux usages	+0,3%	+1,1%	+1,1%	+1,8%

Les consommations unitaires estimées avec ces taux d'évolution sont alors appliquées à l'ensemble des surfaces chauffées du parc afin de déterminer la consommation des usages spécifiques projetée par branche.

Figure 40 : Consommations historique et projetées des autres usages spécifiques selon les trajectoires

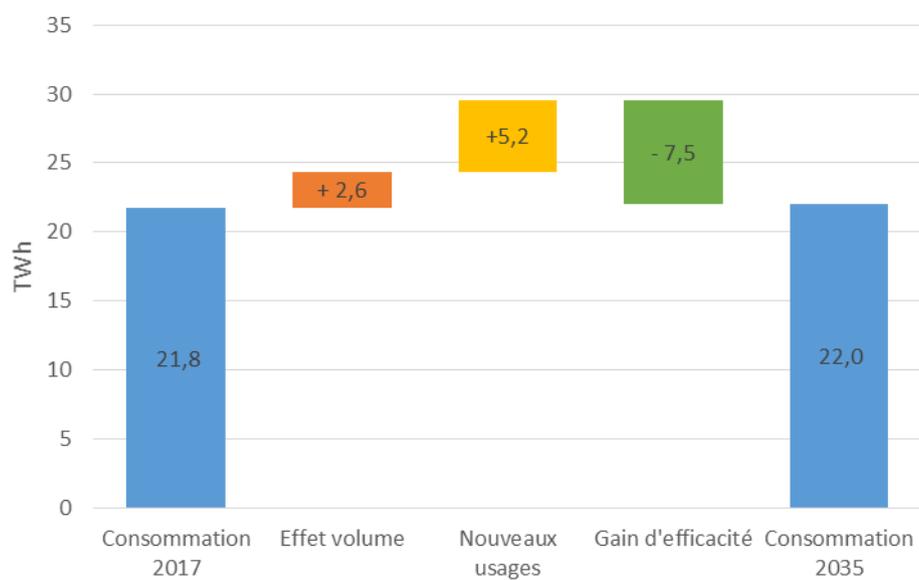


## La consommation du secteur tertiaire

Tableau 52 : Consommations des autres usages spécifiques projetées à l'horizon 2035

	2017	2035
Haute	21,8 TWh	24,0 TWh
Intermédiaire 3		22,0 TWh
Intermédiaire 2		20,5 TWh
Basse		18,4 TWh

Figure 41 : Décomposition de l'évolution de la consommation de l'usage spécifique entre 2017 et 2035 selon la trajectoire intermédiaire 3



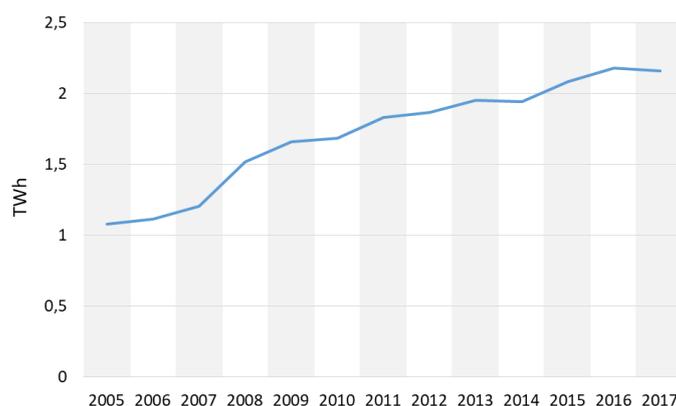
## 4 Consommation des usages des branches hors bâti

### 4.1 Assainissement, déchets

#### 4.1.1 Historique de consommation

Il s'agit de la consommation associée à la NCE 53 « Assainissement, gestion des déchets et dépollution », regroupant les activités de collecte et de traitement des eaux usées, des déchets dangereux et non dangereux, ainsi que des services de dépollution.

Figure 42 : Historique de consommation de la branche assainissement, déchets de 2005 à 2017



La consommation de cette branche a crû de plus de 40% entre 2008 et 2017, soit un taux de croissance annuel moyen de 4,0%, pour s'établir à 2,2 TWh en 2017. Cette dynamique de croissance s'infléchit quelque peu : le rythme annuel moyen de croissance n'est plus que de 2,9% sur les cinq dernières années de cet historique.

Depuis 2011, l'augmentation est en grande partie portée par l'activité de collecte et traitement des eaux usées, dont la consommation a augmenté de près de 30% entre 2011 et 2017, ce qui représente environ 250 GWh. Cette augmentation est liée à la fois à l'augmentation du nombre de stations d'épuration (+11% sur la période) et à une intensification des niveaux de traitement.

#### 4.1.2 Hypothèses d'évolution

Pour cette branche, en l'absence de données statistiques précises sur l'activité du secteur, les consommations sont projetées sur la base d'hypothèses contrastées.

Dans une variante haute, on considèrera que la dynamique haussière constatée ces dernières années se poursuit, avec une poursuite toutefois de l'inflexion constatée : un taux de croissance annuel moyen de 2% est retenu.

Cette inflexion pourrait toutefois être plus marquée : la comparaison du parc français de stations d'épuration au parc international, menée par l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA)<sup>20</sup>, a permis de constater que, pour une

<sup>20</sup> « Consommations énergétiques des stations d'épuration françaises - État des lieux et recommandations » (janvier 2018)  
[https://www.eaurmc.fr/upload/docs/application/pdf/2018-02/2017-synthese-nrj-pour\\_web.pdf](https://www.eaurmc.fr/upload/docs/application/pdf/2018-02/2017-synthese-nrj-pour_web.pdf)

## La consommation du secteur tertiaire

même technologie, les stations d'épuration françaises sont plus consommatrices que leurs homologues étrangères. Deux explications à cet écart sont avancées :

- une prise en compte plus avancée de la problématique énergétique par les autres pays ;
- une démarche de dimensionnement des stations spécifique en France, qui repose sur la semaine la plus chargée en eaux usées à traiter, et qui induit un fonctionnement non optimal du point de vue énergétique la plupart du temps.

Selon cette étude, une économie d'énergie de 5 à 20 % est envisageable selon les stations.

Une trajectoire basse pourrait ainsi combiner un effet « volume » proportionnel à la croissance de la population (un peu plus de 6% d'accroissement d'ici à 2035) et un effet « amélioration de l'efficacité énergétique » de 10% au même horizon, se traduisant par une contraction annuelle moyenne de 0,3% de la consommation électrique.

Les consommations résultantes à l'horizon 2035 sont synthétisées dans le Tableau 53.

Tableau 53 : Consommations projetées de la branche assainissement à l'horizon 2035

	2017	2035			
		Bas	Int. 2	Int. 3	Haut
Assainissement, déchets	2,2 TWh	2,0 TWh	2,6 TWh	2,6 TWh	3,1 TWh

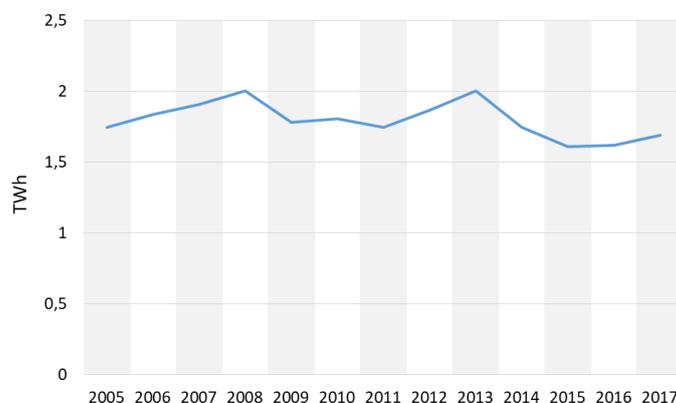
## 4.2 Bâtiment, construction, génie civil

### 4.2.1 Historique de consommation

La consommation associée à cette branche est celle de la NCE 39 « bâtiment et génie civil », regroupant l'ensemble des activités de construction.

L'historique de consommation de cette NCE est ainsi connu par la répartition de la consommation par codes d'activités. Cette consommation s'élève en 2017 à 1,7 TWh, et est restée relativement stable depuis 2005.

Figure 43 : Historique de consommation de la branche bâtiment, construction, génie civil de 2005 à 2017

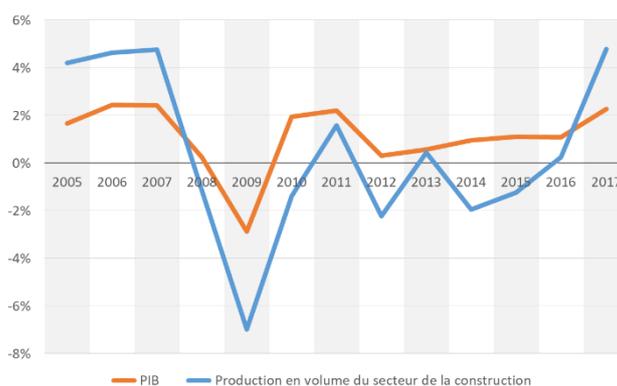


#### 4.2.2 Hypothèses d'évolution

La projection de l'activité de la branche « bâtiment, construction, génie civil », qui recouvre des activités assez disparates, est délicate à établir. De nombreux facteurs, de natures très différentes, sont à même de peser sur son évolution : contexte économique, politique énergétique, choix politiques d'investissement, etc.

Au premier ordre et compte tenu des enjeux limités en termes de consommation électrique, le contexte économique a été retenu comme déterminant principal. La Figure 44 permet de visualiser les évolutions passées du PIB<sup>21</sup> et de la production en volume du secteur de la construction<sup>22</sup>.

Figure 44 : Evolution du PIB et de la production en volume de la branche bâtiment, construction, génie civil de 2005 à 2017



La projection de l'activité de la branche « bâtiment, construction, génie civil » par corrélation au PIB est ensuite réalisée sur la base des trajectoires d'évolution de l'activité économique retenues dans le Bilan prévisionnel 2017. Les résultats globaux sont résumés ci-dessous. Le niveau historique moyen entre 2005 et 2017, particulièrement bas, doit être mis en regard avec la croissance moyenne du PIB, elle-même très faible (+0,1%), sur la même période.

Tableau 54 : Projections du TCAM de la production en volume de la branche « bâtiment, construction, génie civil »

	Moyenne 2005-2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Bâtiment, construction et génie civil	+0,1%	+0,3%	+1,3%	+1,3%	+2,3%

A cet effet « volume », un effet « efficacité énergétique » est ajouté. Les hypothèses ont été calibrées en considérant l'écart entre la croissance annuelle moyenne de la consommation d'électricité sur l'historique (-0,3%), et celle de la production en volume (+0,1%). Un effet « efficacité énergétique » apparent de -0,4% est ainsi estimé. Compte tenu du caractère fruste de cette évaluation, un cône contrasté est retenu : -0,6% par an pour les trajectoires caractérisées par une efficacité énergétique renforcée (haute et intermédiaire 2), et -0,2%/an pour les autres.

Les projections de consommation sont ensuite estimées en cumulant les effets « volume » et « efficacité énergétique » (cf. Tableau 55). Les hypothèses retenues se traduisent par une hausse plus ou moins marquée de la consommation de la branche à l'horizon 2035.

<sup>21</sup> Source INSEE : tableau 1.102 « Le produit intérieur brut et ses composantes en volume aux prix de l'année précédente chaînés (en milliards d'euros 2014) »

<sup>22</sup> Source INSEE : tableau 6.102D « Production par branche en volume aux prix de l'année précédente chaînés »

Tableau 55 : Consommations projetées de la branche bâtiment, construction, génie civil à l'horizon 2035

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Bâtiment, construction	1,7 TWh	1,8 TWh	2,0 TWh	2,1 TWh	2,3 TWh

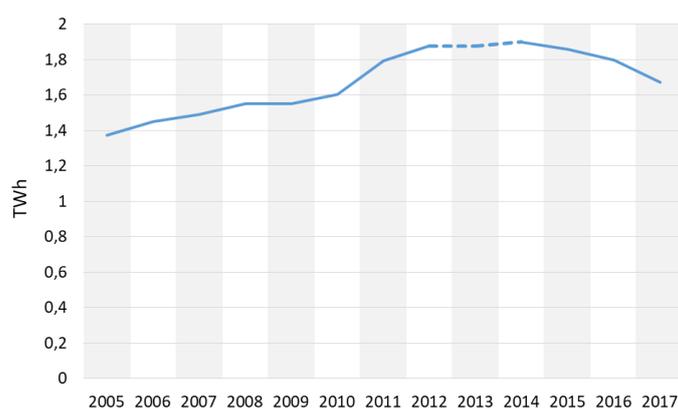
### 4.3 Grands centres de recherche

#### 4.3.1 Historique de consommation

La consommation étudiée dans cette partie est celle des grands centres de recherche raccordés au réseau public de transport<sup>23</sup> (codes d'activités 72.19Z et 72.20Z).

RTE dispose des historiques de consommation de ces sites par l'intermédiaire des données facturaires des clients raccordés au réseau de transport et des statistiques par code d'activité transmises par Enedis et les entreprises locales de distribution.

Figure 45 : Historique de la consommation des grands centres de recherche de 2005 à 2017



NB : les consommations de 2013 et 2014 sont corrigées d'une anomalie, liée à l'inactivité d'un site.

#### 4.3.2 Hypothèses d'évolution

L'évolution de la consommation des centres de recherche est principalement portée par le projet ITER. Il est ainsi envisagé une augmentation de consommation par rapport au niveau de 2017. Celle-ci est exprimée en valeur absolue et s'élève à 200 GWh en 2019, 400 GWh en 2020 puis à 600 GWh sur l'ensemble de la fin de l'horizon d'étude.

D'autre part, l'augmentation envisagée est prise identique pour l'ensemble des trajectoires de consommation.

Tableau 56 : Consommation projetée des grands centres de recherche à l'horizon 2035

	2017	2035
Grand centre de recherche	1,7 TWh	2,3 TWh

<sup>23</sup> Exemples : CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), ONERA (Office national d'études et de recherches aérospatiales), CERN (Organisation européenne pour la recherche nucléaire), etc.

## 4.4 Data centers

### 4.4.1 Etat des lieux du parc et de la consommation

La consommation considérée ici est celle des data centers en colocation ou hébergeurs, c'est-à-dire les centres de traitement de données situés dans des espaces dédiés, non intégrés à des immeubles de bureaux. Les serveurs sont loués aux entreprises clientes selon leurs besoins respectifs. Le code NAF associé à cette activité est le 63.11Z « Traitement de données, hébergement et activités connexes », auquel s'ajoute l'activité « Portails internet » (code 63.12Z).

Par ailleurs, la consommation considérée dans cette partie correspond non seulement aux équipements informatiques composant les data centers, mais aussi à l'ensemble des systèmes permettant leur bon fonctionnement, ce qui inclut en particulier les postes de climatisation et ventilation utilisés pour abaisser la température des locaux.

Selon les estimations, les data centers en colocation représentent près d'un tiers de l'ensemble des data centers présents sur le territoire français<sup>24</sup>. Le reste des data centers sont dits « corporate » et sont réservés à l'usage propre des entreprises les possédant. Ils sont généralement intégrés à des bâtiments de bureaux.

On dénombre en France 203 data centers en colocation en 2019, dont 24 en construction<sup>25</sup>. Ce chiffre est en augmentation depuis 2012, à un rythme annuel moyen de près de 6% par an<sup>26</sup> entre 2012 et 2019.

Pour autant, les données de consommation basées sur les codes d'activités cités ne sont pas utilisées telles quelles dans la modélisation. Celles-ci paraissent en effet sous-estimées par rapport au volume de data centers considéré. La différence peut en partie s'expliquer par l'attribution des codes d'activités. En effet, certains data centers hébergeurs sont la propriété d'entreprises dont le traitement de données n'est pas l'activité principale et donc dont le code NAF ne correspond pas à celui d'un data center. Ainsi, il est vraisemblable que l'approche par codes d'activité ne suffise pas à capter l'ensemble de la consommation liée aux data centers hébergeurs.

On notera par ailleurs que peu de données sont disponibles concernant la consommation électrique des data centers. Une étude du CEREN réalisée pour le compte de l'ADEME, EDF et RTE en 2012 a apporté un premier éclairage sur la consommation des data centers. Cette étude fait notamment état des réticences de nombreux acteurs du secteur, pour qui les données de consommation sont commercialement sensibles et qui refusent de ce fait de les communiquer.

C'est pourquoi, dans l'attente des résultats d'une nouvelle étude du CEREN en cours, la consommation est estimée à partir d'hypothèses sur le nombre de serveurs occupant les data centers et sur la consommation unitaire de ces serveurs.

Ces hypothèses s'appuient sur la base de la tendance historique issue de la consommation des data centers correctement référencés en termes de code d'activité, en recalant le niveau de consommation sur l'estimation issue de la dernière étude CEREN en date.

La consommation des data centers en colocation est ainsi estimée en 2017 à 3,3 TWh. Ce chiffre pourra être très prochainement affiné lorsque l'étude en cours du CEREN sera achevée.

<sup>24</sup> *Propos porté par le GIMELEC (Groupement des entreprises de la filière électronique française) lors de l'atelier de controverse "Les consommations d'électricité" du débat public sur la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) - 27/03/2018.*  
<https://www.dailymotion.com/video/x6h17s7>

<sup>25</sup> Estimation au 14 février 2019 - <http://www.globalsecuritymag.fr/Cartographie-des-Data-Centers-en,20190320,84333.html>

<sup>26</sup> D'après l'historique des cartographies publiées par Global security mag de 2012 à 2019

#### 4.4.2 Perspectives d'évolution

L'évolution de la consommation est évaluée, de façon simplifiée, à partir d'hypothèses portant sur l'efficacité énergétique des équipements et l'accroissement du nombre de data centers. Ces effets sont modélisés par des taux d'évolution, différenciés selon les trajectoires de consommation envisagées. Ces taux sont supposés constants en début d'horizon, puis de plus en plus faibles à partir de 2030 afin de modéliser un ralentissement des améliorations techniques des équipements et de l'augmentation du nombre de serveurs.

Les hypothèses d'accroissement du nombre de data centers ont été établies sur la base des tendances déjà ancrées depuis 2012. Le nombre de data centers est ainsi passé de 120 en 2012 à 179 en 2019, soit un rythme annuel moyen de croissance de +5,9%. Si l'on fait abstraction de l'année 2019, relativement atypique, le rythme s'est établi à +6,6% par an en moyenne entre 2012 et 2018. Le nombre de data centers en projet (24) confirme que la faible croissance de 2019 (+1,7%) n'est pas le signe d'une réelle inflexion.

Compte tenu des incertitudes fortes, les hypothèses d'évolution du nombre de serveurs sont contrastées et atteignent 8% par an en moyenne dans une vision haute, ce qui correspond à un quadruplement du nombre de data centers à l'horizon 2035.

Par ailleurs, des progrès considérables ont déjà été enregistrés en matière d'efficacité énergétique : sur les dix dernières années, le PUE (Power Usage Effectiveness, indicateur d'efficacité énergétique pour les centres de traitement des données) a augmenté de 50% au travers de la diffusion de bonnes pratiques (actions sur les équipements, edge computing, refroidissement naturel, etc.). Sachant que la consommation d'énergie constitue 60 à 70% des coûts d'exploitation des data centers, ce mouvement vers plus d'efficacité énergétique est de nature à se poursuivre. Les hypothèses retenues tablent donc sur une poursuite de la baisse des consommations unitaires, sur un rythme toutefois ralenti par rapport aux évolutions récentes.

Tableau 57 : Hypothèses de taux d'évolution annuels moyens pour la consommation des data centers

	Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Efficacité énergétique	-3,5%	-4,0%	-3,5%	-4,0%
Nombre de data centers	+5,0%	+6,0%	+6,0%	+8,0%

Tableau 58 : Consommations projetées des data centers à l'horizon 2035

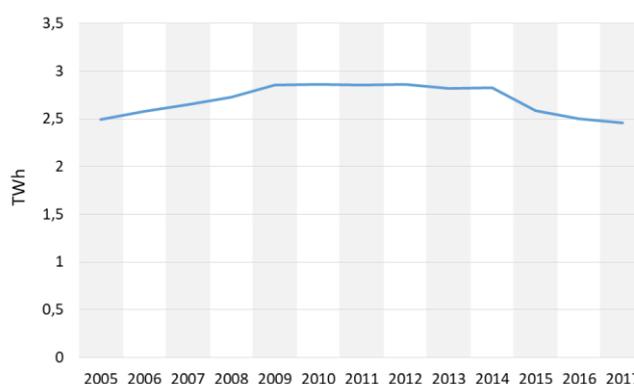
	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Data centers	3,3 TWh	3,7 TWh	4,5 TWh	4,9 TWh	6,4 TWh

## 4.5 Télécommunications

Il s'agit de la consommation de la NCE 45 « Télécommunications et postes », qui regroupe les activités postales (codes NAF 53.10Z et 53.20Z), les télécommunications filaires (code NAF 61.10Z), sans fil (code NAF 61.20Z), par satellite (code NAF 61.30Z) et les autres activités de télécommunication (code NAF 61.90Z).

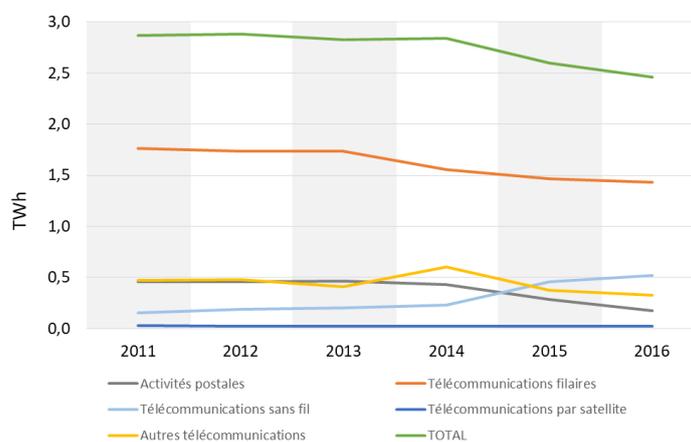
La consommation des réseaux de télécommunication était de près de 2,5 TWh en 2017. Après une phase d'augmentation jusqu'en 2010, cette consommation est désormais orientée à la baisse depuis quelques années.

Figure 46 : Evolution de la consommation de la branche télécommunications entre 2005 et 2017



Cette évolution est plus particulièrement marquée par la baisse de consommation des activités postales et des télécommunications filaires, compensée en partie par l'augmentation de celle des télécommunications sans fil (cf. Figure 47).

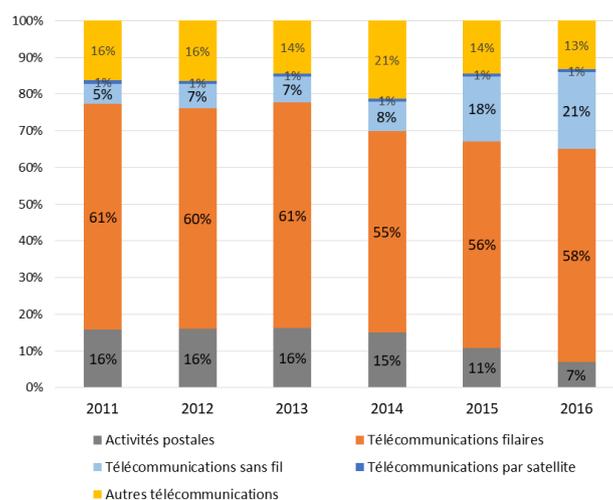
Figure 47 : Evolution de la consommation des activités de la branche télécommunications entre 2011 et 2016



On notera par ailleurs que les postes représentaient environ 15% de la consommation de la branche jusqu'en 2014, cette proportion est en baisse depuis.

## La consommation du secteur tertiaire

Figure 48 : Répartition de la consommation de la branche télécommunications entre 2011 et 2016



Les hypothèses d'évolution envisagées, différenciées selon les trajectoires de consommation, reposent sur deux effets : l'efficacité énergétique et l'augmentation des usages, en lien avec la sollicitation de plus en plus importante des réseaux.

En particulier, l'émergence annoncée de la 5G est de nature à accroître considérablement les flux de données mobiles et le nombre d'antennes relais. Toutefois, la dimension de l'efficacité énergétique a été prise en considération par l'ensemble des acteurs préalablement au déploiement de la 5G, et de nombreuses pistes prometteuses sont testées, qui devraient rendre la technologie des équipements de réseau très efficace (conception écoénergétique des amplificateurs de puissance, suivi d'encapsulation, technologie multi-porteuse, etc.).

Ces effets sont estimés en taux de croissance annuels et appliqués à la consommation historique de l'activité. Les taux envisagés sont pris constants entre 2018 et 2035, les valeurs retenues sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 59 : Hypothèses de taux d'évolution annuels pour la consommation des réseaux de télécommunication

	Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Efficacité énergétique	-0,3%	-0,4%	-0,3%	-0,4%
Usages	0%	0,5%	0,5%	1%

Ainsi, l'évolution envisagée de la consommation est de -0,3% à +0,6% par an jusqu'en 2035 selon les trajectoires, soit une évolution de -5% à +11% en 2035 par rapport à 2017.

Tableau 60 : Consommations projetées des réseaux de télécommunication à l'horizon 2035

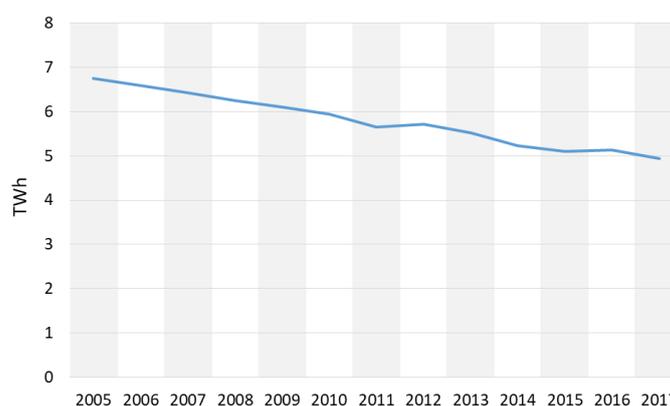
	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Télécommunication	2,5 TWh	2,3 TWh	2,5 TWh	2,6 TWh	2,7 TWh

## 4.6 Eclairage public

### 4.6.1 Historique de consommation

La consommation d'éclairage public fait l'objet d'un comptage dédié, qui est ainsi remonté en interne chaque année. Pour les années antérieures à 2011, les valeurs ont été rétropolées linéairement à partir des consommations de 2011 à 2015.

Figure 49 : Historique de consommation d'éclairage public de 2005 à 2017



La consommation d'éclairage public a baissé de 13% entre 2011 et 2017, soit une réduction d'un peu plus de 2% par an sur la période.

Cette réduction s'explique par l'installation d'équipements de plus en plus performants, mais aussi par la mise en place d'une réglementation concernant l'éclairage, inscrite dans la loi dite Grenelle II, dont les dispositions sont précisées dans l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses<sup>27</sup>, qui abroge et reprend les obligations de l'arrêté du 25 janvier 2013.

### 4.6.2 Hypothèses d'évolution

L'évolution de la consommation d'éclairage est envisagée en tenant principalement compte de deux paramètres : l'efficacité énergétique de l'éclairage et l'éclairage dit intelligent (télégestion, installation de capteurs...). Ces paramètres sont modélisés par des taux d'évolution annuels.

Pour l'efficacité énergétique, les valeurs retenues envisagent une efficacité trois fois moindre que celle modélisée dans le secteur résidentiel. Cette atténuation de l'efficacité s'explique par la diffusion déjà entamée d'équipements plus performants.

Les jeux d'hypothèses suivants sont proposés, et semblent cohérents (voire prudents) avec les gisements affichés par nombre d'acteurs<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2018/12/27/TREP1831126A/jo/texte>

<sup>28</sup> Par exemple :

<http://www.syndicat-eclairage.com/wp-content/uploads/2016/05/SyndEclairage-Guide-eclairage-public-Association-des-maires-de-France.pdf>

<https://www.edf.fr/collectivites/transition-energetique/solutions-pour-la-transition-energetique/eclairage-intelligent-et-services-connectes/eclairage-public-intelligent-quels-enjeux-pour-les-collectivites>

<http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=eclairage-mobilier-intelligents>

Tableau 61 : Hypothèses de taux d'évolution annuels pour la consommation d'éclairage public de 2017 à 2035

	Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Efficacité énergétique	-2,3%	-2,5%	-2,3%	-2,5%
Eclairage intelligent	-0,9%	-1,7%	-0,9%	-1,7%

Tableau 62 : Consommations projetées d'éclairage public en 2035 selon les trajectoires

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Eclairage	4,9 TWh	2,7 TWh	2,2 TWh	2,7 TWh	2,2 TWh

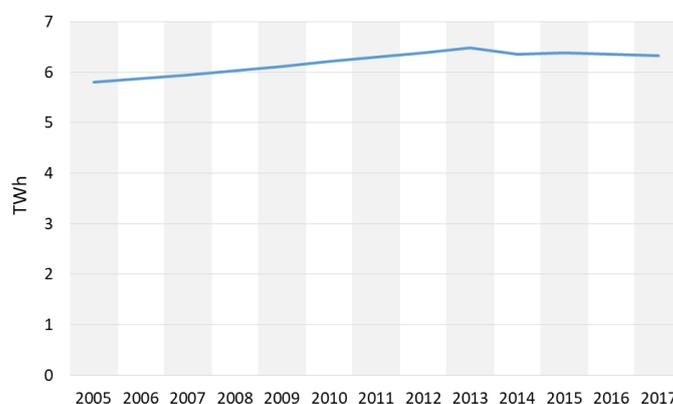
## 4.7 Gestion d'immeubles dans l'habitat

Il s'agit de la consommation des parties communes d'immeubles résidentiels.

### 4.7.1 Historique de consommation

L'historique de consommation des parties communes de bâtiments est reconstitué à partir d'analyses annuelles du CEREN<sup>29</sup>. Il est présenté dans le graphique suivant. On peut noter une inflexion de la tendance historique : après avoir crû d'environ 1,4% par an en moyenne entre 2005 et 2013, la consommation électrique des services généraux d'immeubles d'habitation s'est légèrement contractée d'environ 0,6% par an en moyenne depuis 2013.

Figure 50 : Historique de consommation de la gestion d'immeubles résidentiels de 2005 à 2017



### 4.7.2 Hypothèses d'évolution

Une consommation unitaire par logement est estimée et appliquée au nombre de logements en immeuble collectif servant de résidence principale, issu du modèle résidentiel.

La connaissance des historiques de consommation et de parc de logements permet d'estimer une consommation unitaire historique par logement.

<sup>29</sup> Rapport « Extension du champ tertiaire »

## La consommation du secteur tertiaire

Des hypothèses d'évolution sont envisagées pour cette consommation unitaire, différenciées selon les trajectoires et tenant compte d'une amélioration de l'efficacité énergétique, notamment sur l'éclairage, le chauffage, la ventilation, et les ascenseurs (moteurs à vitesse variable, éclairage automatique...). Une baisse de 15% à 20% est envisagée à l'horizon 2035.

*Tableau 63 : Taux d'évolution moyen de la consommation unitaire pour la gestion d'immeubles résidentiels entre 2017 et 2035 selon les trajectoires*

	Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Efficacité énergétique	-1,0%	-1,2%	-1,0%	-1,2%

L'évolution du parc de logements avait été présentée lors de la première réunion du groupe de travail portant sur les usages thermiques dans le secteur résidentiel. Pour rappel, celle-ci repose notamment sur les évolutions démographiques (population, nombre de personnes par ménage). Les résultats du modèle résidentiel portant sur le nombre de logements collectifs sont présentés dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 64 : Nombre de logements en immeubles collectifs (en millions)*

	2017	2035		
		Bas	Int. 2 et 3	Haut
Logements en immeubles collectifs	12,3	14,6	15,1	15,5

L'évolution de la consommation totale liée à la gestion d'immeubles d'habitat est donc portée par ces deux effets : amélioration de l'efficacité énergétique et augmentation du nombre de logements collectifs.

*Tableau 65 : Consommations projetées pour la gestion d'immeubles résidentiels en 2017 et 2035 selon les trajectoires*

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Gestion d'immeubles - habitat	6,2 TWh	6,2 TWh	6,2 TWh	6,4 TWh	6,4 TWh

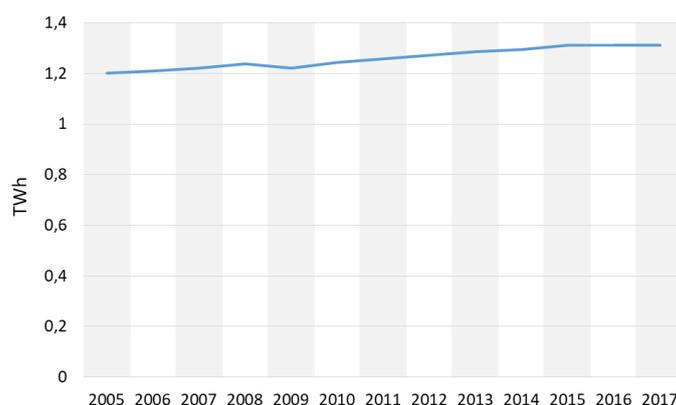
## 4.8 Gestion d'immeubles dans le tertiaire

Il s'agit de la consommation des parties communes d'immeubles de bureaux.

### 4.8.1 Historique de consommation

Comme pour la gestion d'immeubles résidentiels, l'historique de la consommation liée à la gestion d'immeubles de bureaux est fourni par le CEREN. Cette consommation a légèrement crû sur la période, tirée par l'augmentation des surfaces, alors que la consommation surfacique moyenne s'est contractée de 7% environ.

Figure 51 : Historique de consommation de la gestion d'immeubles de bureaux de 2005 à 2017



#### 4.8.2 Hypothèses d'évolution

La consommation est estimée à partir d'une consommation unitaire surfacique, appliquée à la surface chauffée de la branche « Bureaux, administration ».

Cette consommation unitaire surfacique est estimée en divisant les historiques de consommation par les surfaces chauffées de cette branche.

Des hypothèses d'évolution sont envisagées pour cette consommation unitaire, différenciées selon les trajectoires et tenant compte d'une amélioration de l'efficacité énergétique. Les valeurs retenues sont les mêmes que celles pour la gestion d'immeubles résidentiels.

Tableau 66 : Taux d'évolution moyen de la consommation unitaire pour la gestion d'immeubles de bureaux entre 2017 et 2035 selon les trajectoires

	Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Efficacité énergétique	-1,0%	-1,2%	-1,0%	-1,2%

L'évolution des surfaces a été présentée précédemment dans ce document (cf. Tableau 10).

L'évolution de la consommation totale liée à la gestion d'immeubles de bureaux est donc portée par ces deux effets : amélioration de l'efficacité énergétique et augmentation de la surface de bureaux.

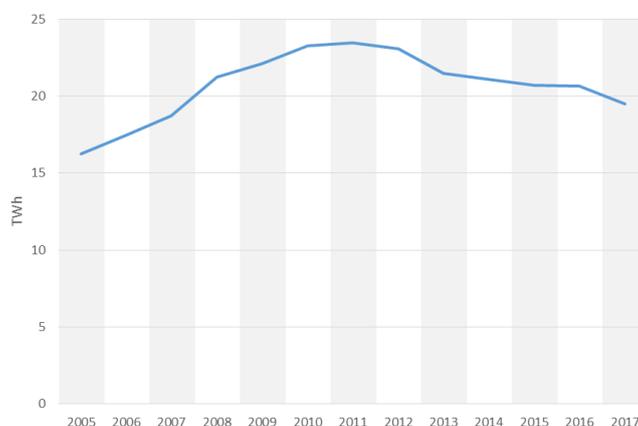
Tableau 67 : Consommations projetées pour la gestion d'immeubles de bureaux en 2017 et 2035 selon les trajectoires

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Gestion d'immeubles - tertiaire	1,3 TWh	1,1 TWh	1,1 TWh	1,2 TWh	1,2 TWh

## 4.9 Solde

Le solde correspond à la consommation des branches hors bâti non représentées, essentiellement des activités commerciales ou de services alimentées en basse tension (moins de 36 kVA). Il est obtenu par la différence entre le total tertiaire et la somme des consommations représentées.

Figure 52 : Historique de la consommation du solde hors bâti entre 2005 et 2017



Pour calculer l'évolution du solde, on applique un taux d'évolution sur l'efficacité énergétique et un effet volume. Les valeurs d'efficacité énergétique sont prises en cohérence avec la moyenne des autres valeurs d'efficacité énergétique dans le secteur tertiaire.

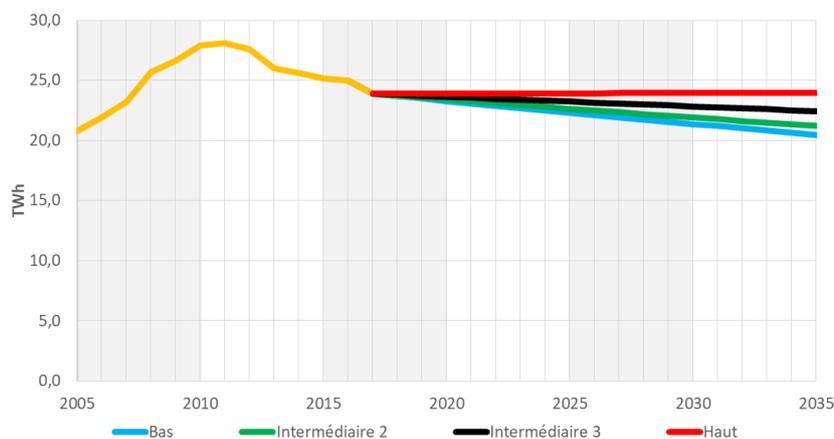
Tableau 68 : Taux d'évolution de la consommation du solde entre 2017 et 2035 selon les trajectoires

	Bas	Interm. 2	Interm. 3	Haut
Efficacité énergétique	-15%	-20%	-15%	-20%
Effet volume	0%	10%	10%	25%

Tableau 69 : Consommations projetées du solde hors bâti en 2017 et 2035 selon les trajectoires

	2017	2035			
		Bas	Interm. 2	Interm. 3	Haut
Gestion d'immeubles - tertiaire	23,9 TWh	20,5 TWh	21,2 TWh	22,4 TWh	23,9 TWh

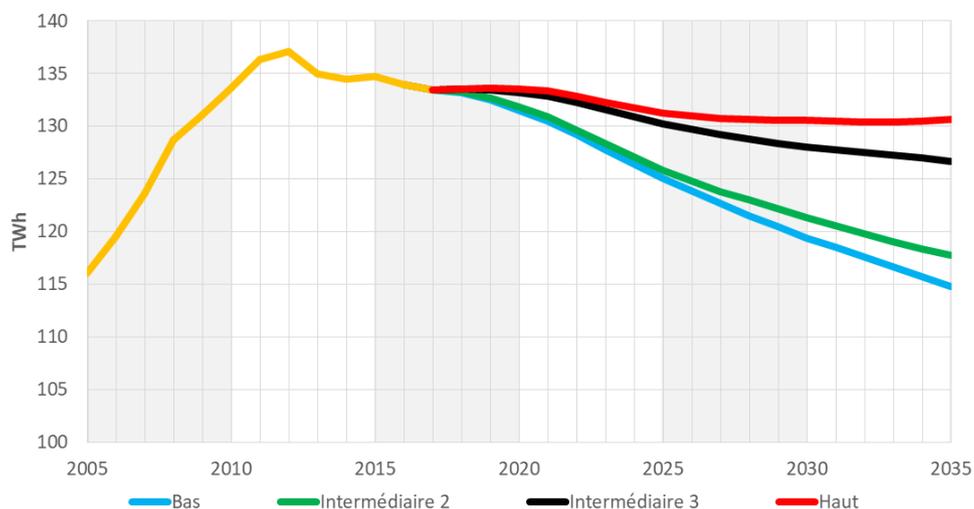
Figure 53 : Consommations historique et projetées du solde hors bâti selon les trajectoires



## 5 Synthèse

Au global, la somme des évolutions par secteurs et usages envisagées précédemment conduisent aux trajectoires de consommation du secteur tertiaire suivantes.

Figure 54 : trajectoire de consommation du secteur tertiaire



Dans l'ensemble des trajectoires, la consommation d'électricité tend à se contracter, de 2% à 14% selon les scénarios, essentiellement sous l'effet de l'accroissement de l'efficacité énergétique, et ce malgré l'électrification des usages thermiques et le développement des usages.

Tableau 70 : Trajectoires de consommation du secteur tertiaire projetées à l'horizon 2035

	2017	2035			
		Bas	Interm. 2	Interm. 3	Haut
Total tertiaire	133,4 TWh	115 TWh	118 TWh	127 TWh	131 TWh

### Questions aux parties prenantes

**Pour chaque branche et usage décrits dans le document, partagez-vous l'approche retenue pour la modélisation ? Si ce n'est pas le cas, quelle méthode proposez-vous ?**

**Êtes-vous favorable à l'utilisation des valeurs présentées dans ce document pour l'année 2017 et à l'horizon 2035 ? Avez-vous d'autres valeurs ou des demandes de variantes à proposer ? Avez-vous d'autres sources de données à proposer ?**

**Quelles évolutions (ou quelles plages d'évolution) de ces paramètres devraient selon vous être retenues à plus long terme (horizon 2050) ?**

## 6 Annexe

Branches Ceren	Code NAF concernées	Modification faite par RTE
Cafés, hôtels, Restaurants	5510Z 5610A, 5610C, 5610B 5621Z, 5629A, 5629B, 5630Z,	
Habitat communautaire	8710A, 8730A 5520Z, 5530Z, 5590Z, 8422Z, 8423Z, 8810A, 9491Z	
Santé	8610Z 8621Z, 8622A, 8622B, 8622C, 8690C, 8710B, 8710C, 8720A, 8720B, 8730B, 8790A, 8790B, 8810B, 8810C, 8891A, 8891B, 8899A, 8899B	
Enseignement	8510Z, 8520Z 8531Z (p), 8532Z (p) 8531Z (p), 8532Z (p) 7211Z, 7219Z, 7220Z, 8541Z, 8542Z, 8552Z, 8559A, 8559B	
Sport, culture, loisirs, équipements collectifs divers	3600Z, 3700Z, 4939C, 3811Z, 3812Z, 3821Z, 3822Z 9311Z, 9312Z, 9319Z 5911A, 5911B, 5911C, 5912Z, 5913A, 5913B, 5914Z, 6010Z, 6020A, 6020B, 8551Z, 9001Z, 9002Z, 9003A, 9003B, 9004Z, 9102Z, 9103Z, 9104Z, 9200Z, 9321Z, 9329Z	3600Z vers énergie  3700Z, 3811Z, 3812Z, 3821Z, vers l'assainissement
Bureaux et administration	8411Z, 8412Z, 8413Z, 8421Z, 8423Z, 8424Z, 8425Z, 8411Z, 8412Z, 8413Z, 8421Z, 8423Z, 8424Z, 8425Z, 6411Z, 6419Z, 6420Z, 6430Z, 6491Z, 6492Z, 6499Z, 6511Z, 6512Z, 6520Z, 6630Z, 6530Z, 6611Z, 6612Z, 6619A, 6619B, 6621Z, 6622Z, 6629Z, 6201Z, 6202A, 6202B, 6203Z, 6209Z, 6311Z, 6312Z, 8430A, 8430B, 8430C 4110A, 4110B, 4110C, 4110D, 4299Z, 4611Z, 4612A, 4612B, 4613Z, 4614Z, 4615Z, 4616Z, 4617A, 4617B, 4618Z, 4619A, 4619B, 5224A, 5224B, 5229A, 5229B, 5310Z, 5320Z, 5812Z, 5821Z, 5829A, 5829B, 5829C, 6110Z, 6120Z, 6130Z, 6190Z, 6391Z, 6399Z, 6810Z, 6820A, 6820B, 6831Z, 6832A, 6832B, 6910Z, 6920Z, 7010Z, 7021Z, 7022Z, 7111Z, 7112A, 7112B, 7120A, 7120B, 7311Z, 7312Z, 7320Z, 7410Z, 7430Z, 7490A, 7490B, 7500Z, 7711A, 7711B, 7712Z, 7721Z, 7722Z, 7729Z, 7731Z, 7732Z, 7733Z, 7734Z, 7735Z, 7739Z, 7740Z, 7810Z, 7820Z, 7830Z, 7911Z, 7912Z, 7990Z, 8010Z, 8020Z, 8030Z, 8110Z, 8121Z, 8122Z, 8129A, 8129B, 8130Z, 8211Z, 8219Z, 8220Z, 8230Z, 8291Z, 8299Z, 8553Z, 8560Z, 8623Z, 8690A, 8690B, 8690D, 8690E, 8690F, 9101Z, 9411Z, 9412Z, 9420Z, 9492Z, 9499Z	5310Z, 5320Z, 6110Z, 6120Z, 6130Z, 6190Z vers télécom  6311Z, 6312Z vers data center
Commerce	5210A, 5210B 4621Z, 4622Z, 4623Z, 4624Z, 4631Z, 4632A, 4632B, 4632C, 4633Z, 4634Z, 4635Z, 4636Z, 4637Z, 4638A, 4638B, 4639A, 4639B, 4641Z, 4642Z, 4643Z, 4644Z, 4645Z, 4646Z, 4647Z, 4648Z, 4649Z, 4651Z, 4652Z, 4661Z, 4662Z, 4663Z, 4664Z, 4665Z, 4666Z, 4669A, 4669B, 4669C, 4671Z, 4672Z, 4673A, 4673B, 4674A, 4674B, 4675Z, 4676Z, 4677Z, 4690Z 4711D, 4711E, 4711F 4711A, 4711B, 4711C, 4721Z, 4722Z, 4723Z, 4724Z, 4725Z, 4726Z, 4729Z, 4781Z 1013B, 1071B, 1071C, 1071D, 4520A, 4520B, 7420Z, 8292Z, 9313Z, 9511Z, 9512Z, 9521Z, 9522Z, 9523Z, 9524Z, 9525Z, 9529Z, 9601A, 9601B, 9602A, 9602B, 9603Z, 9604Z, 9609Z 4511Z, 4519Z, 4531Z, 4532Z, 4540Z, 4719A, 4719B, 4726Z, 4730Z, 4741Z, 4742Z, 4743Z, 4751Z, 4752A, 4752B, 4753Z, 4754Z, 4759A, 4759B, 4761Z, 4762Z, 4763Z, 4764Z, 4765Z, 4771Z, 4772A, 4772B, 4773Z, 4774Z, 4775Z, 4776Z, 4777Z, 4778A, 4778B, 4778C, 4779Z, 4782Z, 4789Z, 4791A, 4791B, 4799A, 4799B	1071B, 1071C, 1071D vers l'industrie alimentaire
Transport	4910Z, 4920Z, 4931Z, 4932Z, 4939A, 4939B, 4941A, 4941B, 4941C, 4942Z, 4950Z, 5010Z, 5020Z, 5030Z, 5040Z, 5110Z, 5121Z, 5122Z, 5221Z, 5222Z, 5223Z	