



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

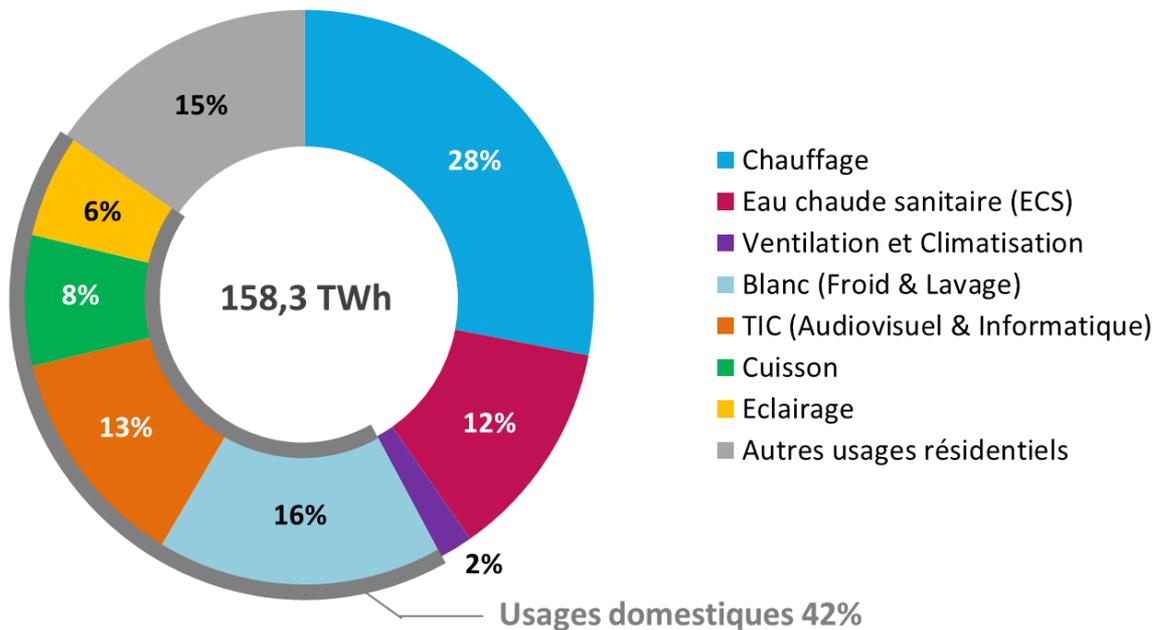
Les usages spécifiques dans le secteur résidentiel

24 mai 2019

Répartition par usages de la consommation résidentielle

Répartition par usages de la consommation du secteur résidentiel en 2017
(données corrigées des aléas climatiques)

- Les usages spécifiques de l'électricité et la cuisson représentent 58% de la consommation résidentielle en 2017



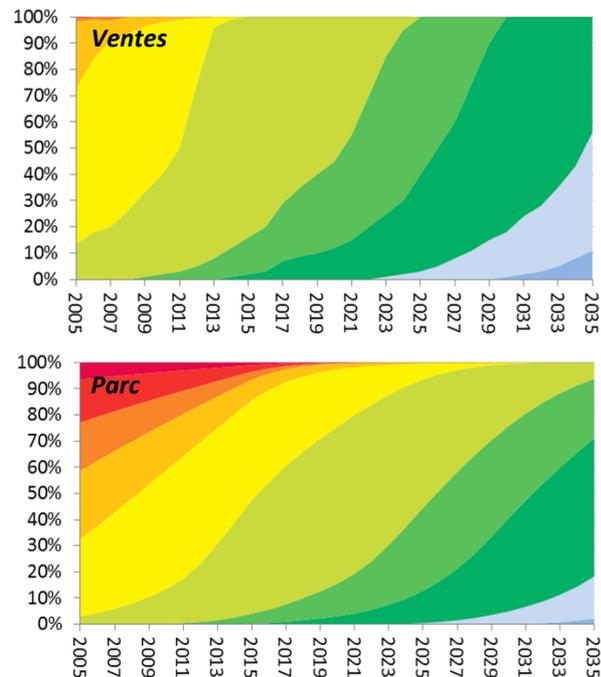
Éléments généraux de méthodologie

- La diffusion du progrès technique est catalysée par les règlements dans le cadre des directives européennes sur l'écoconception et sur l'affichage énergétique, qui imposent des normes de plus en plus contraignantes en matière de performance énergétique pour une vaste gamme de produits.
- Cette diffusion est prise en compte au travers de modèles de parc, permettant de simuler l'évolution des ventes et du parc par classe d'efficacité énergétique pour les principaux appareils, et d'estimer ainsi leur consommation unitaire sur l'horizon prévisionnel (en intégrant également l'évolution des taux d'équipement et des modes d'utilisation).

Exemple : consommation unitaire annuelle d'un réfrigérateur



Exemple : répartition des ventes et du parc de réfrigérateurs selon l'étiquette énergie



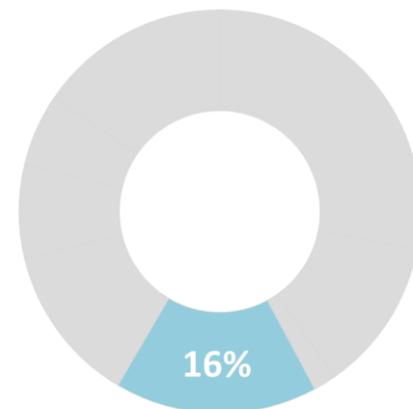


Consommation des produits blancs

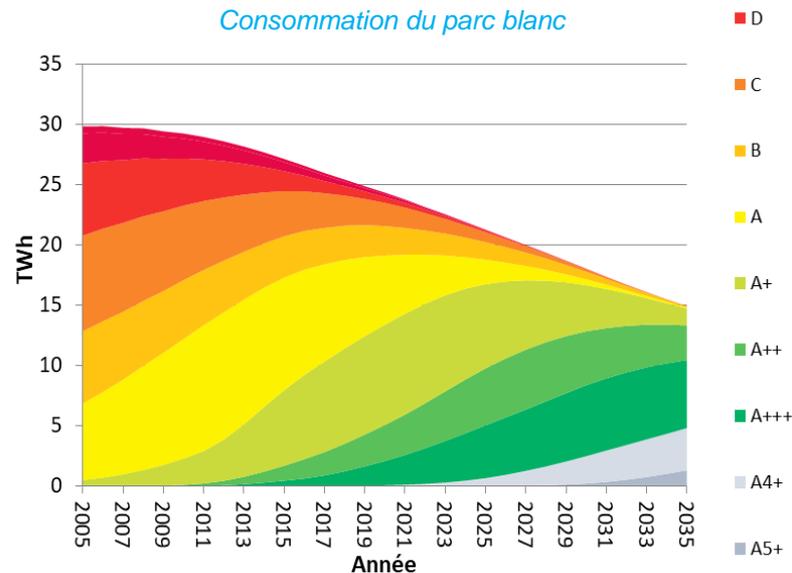
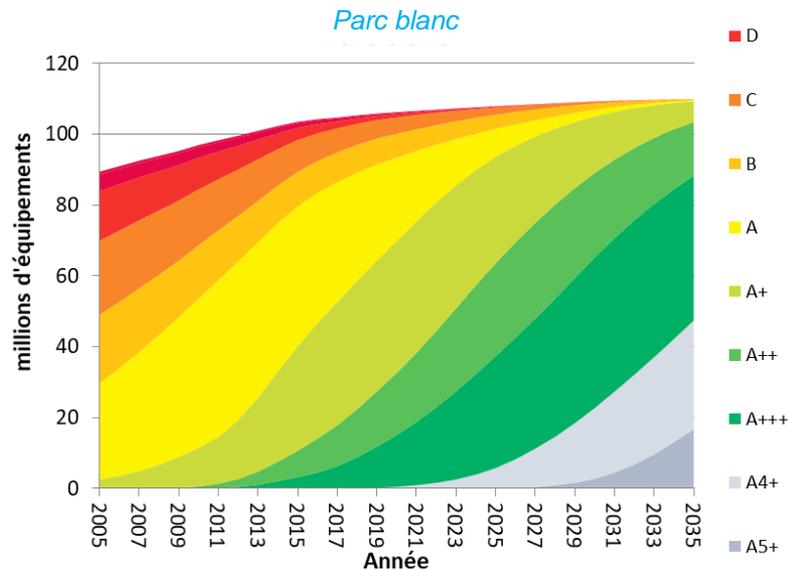
Les produits blancs en 2017

- Deux sous-catégories: froid et lavage
 - Froid = réfrigérateurs (y compris combinés), congélateurs indépendants et caves à vin
 - Lavage = lave-linge, sèche-linge et lave-vaisselle
- Les produits blancs représentent une consommation de **25,8 TWh** en 2017, soit 16% de la consommation d'électricité dans le secteur résidentiel
- L'estimation de ce volume est basée sur une reconstitution *bottom-up* à partir d'hypothèses granulaires, notamment sur les taux d'équipement et la consommation unitaire des équipements, s'appuyant elle-même sur les travaux de la Commission européenne

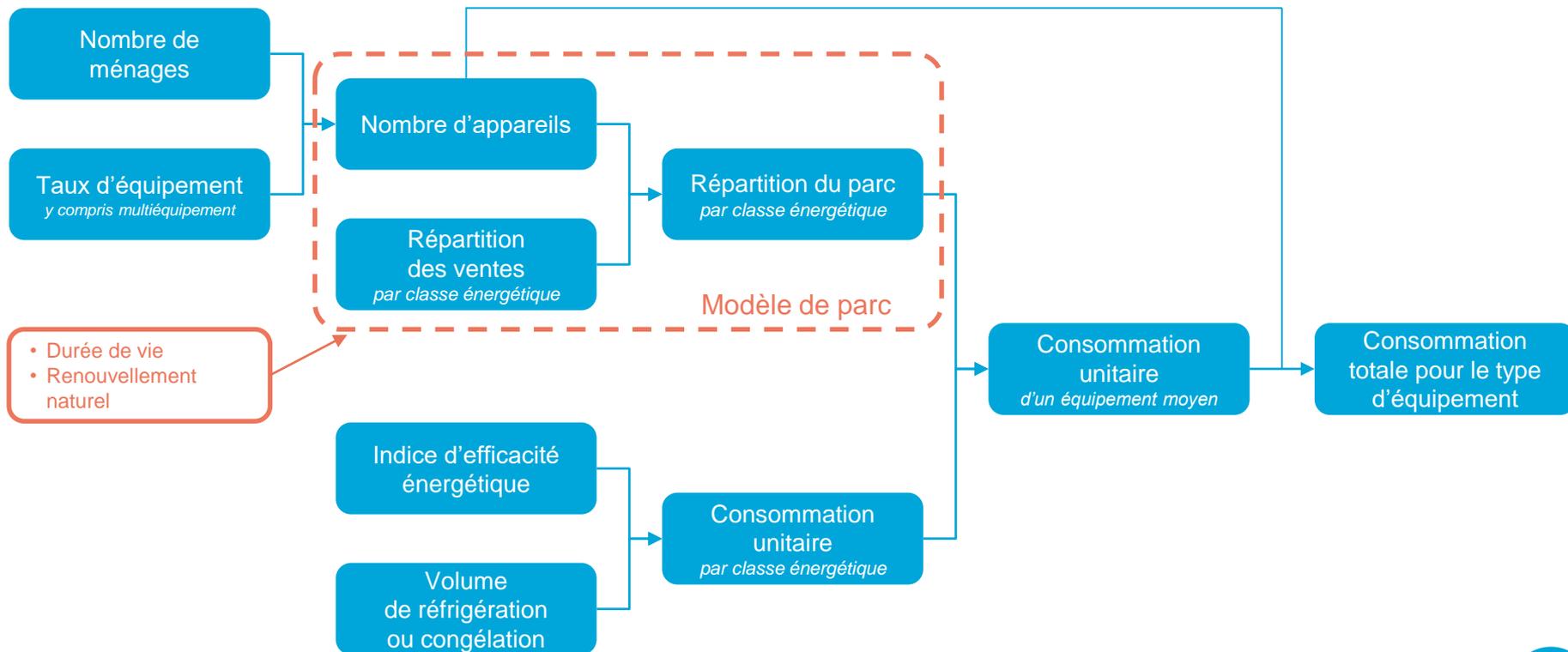
*Part des produits blancs
dans la consommation électrique
corrigée du secteur résidentiel en 2017*



Évolution de la consommation des produits blancs *par classe énergétique*



Consommation des produits de froid - méthodologie



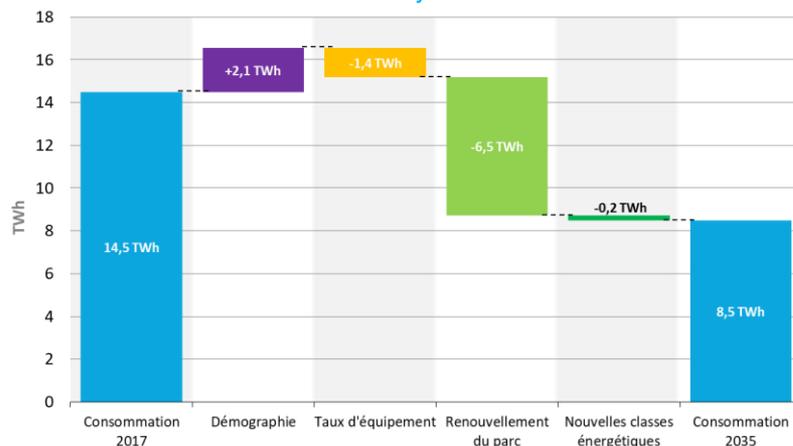
Consommation des produits de froid

- La mise en place des **directives européennes d'écoconception et d'étiquetage énergétique** tend à faire baisser la consommation unitaire moyenne d'un équipement.
- Le **renouvellement du parc** est la principale source de baisse de la consommation à l'horizon 2035 : les équipements existants, une fois arrivés en fin de vie, sont remplacés par des appareils de plus en plus performants.
- En comparaison, les **nouvelles classes énergétiques** introduites dans la modélisation ont un impact faible sur l'évolution de la consommation.

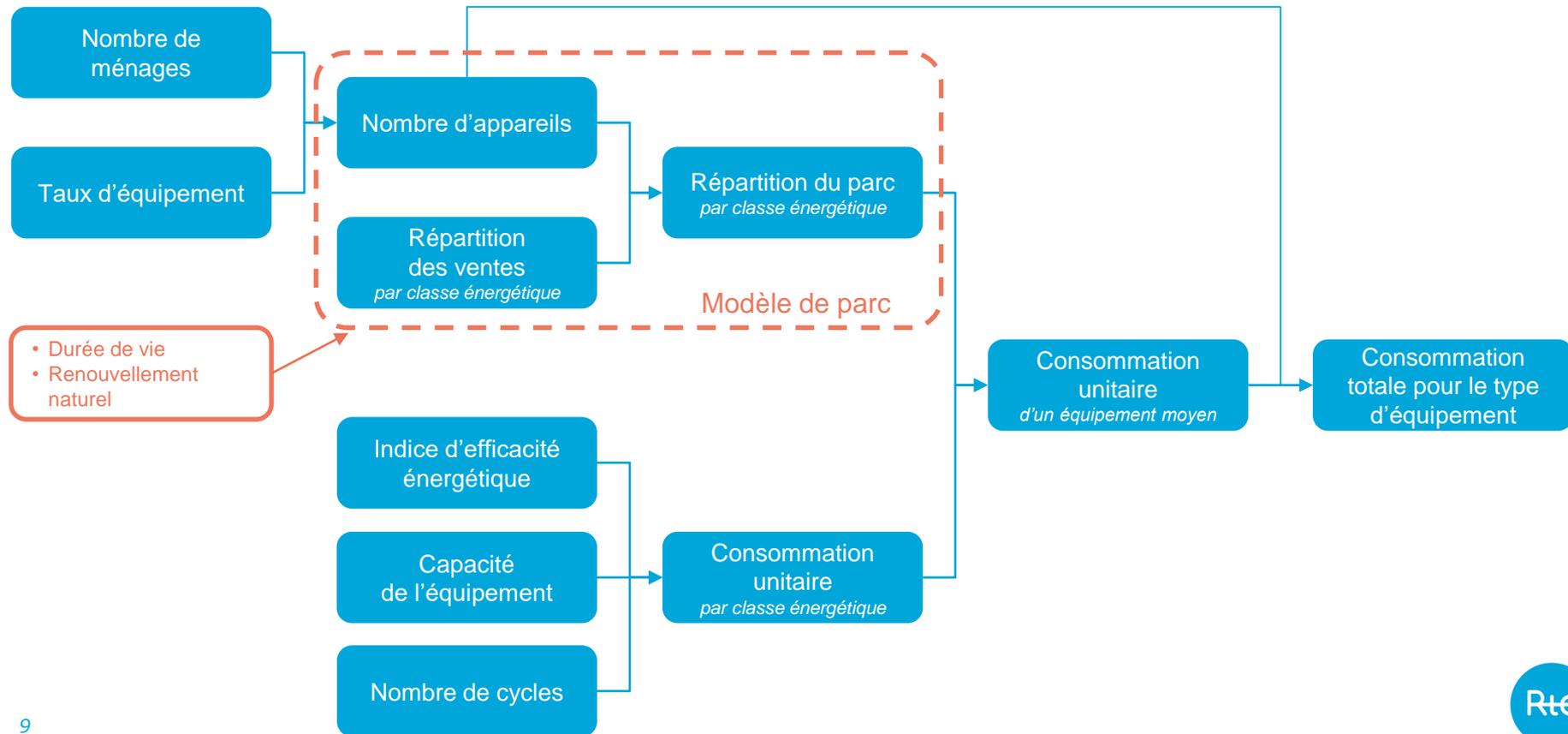
Consommations unitaires des produits de froid

	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Réfrigérateurs	270 kWh	160 kWh	130 kWh
Congélateurs indépendants	340 kWh	180 kWh	150 kWh
Caves à vin	160 kWh	90 kWh	80 kWh

Décomposition de l'évolution de la consommation des produits de froid entre 2017 et 2035 – trajectoire intermédiaire 3



Consommation des produits de lavage - méthodologie



Consommation des équipements de lavage

Tendances similaires aux produits de froid

- Importance de la mise en place des **directives européennes**
- Importance du **renouvellement du parc**
- Impact modéré des **nouvelles classes énergétiques** envisagées

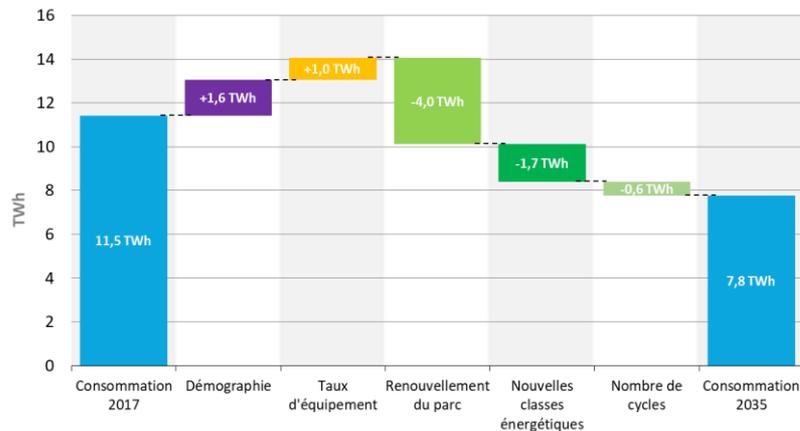
Nombre de cycles

- Les nombres de cycles de lavage retenus dans la modélisation RTE sont revus à la baisse par rapport aux valeurs des directives européennes, pour se rapprocher des comportements observés
- Une baisse du nombre de cycles est envisagée jusqu'en 2035, mais l'impact sur l'évolution de la consommation est faible

Consommations unitaires des équipements de lavage

	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Lave-linge	160 kWh	100 kWh	90 kWh
Sèche-linge	370 kWh	140 kWh	130 kWh
Lave-vaisselle	200 kWh	130 kWh	120 kWh

Décomposition de l'évolution de la consommation des équipements de lavage entre 2017 et 2035 – trajectoire intermédiaire 3





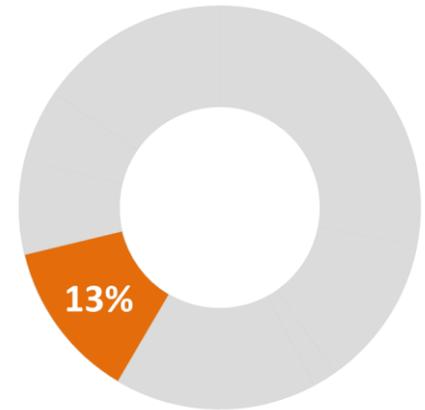
2

Consommation des TIC

Les TIC en 2017

- Technologies de l'information et de la communication : téléviseurs et appareils audiovisuels, ordinateurs, box internet, téléphones, imprimantes, objets connectés, etc.
- Les TIC représentent une consommation de **20,2 TWh** en 2017, soit 13% de la consommation d'électricité dans le secteur résidentiel
- L'estimation de ce volume est basée sur une reconstitution *bottom-up* à partir d'hypothèses granulaires, notamment sur les taux d'équipement et la consommation unitaire des équipements

Part des TIC
dans la consommation électrique
corrigée du secteur résidentiel en 2017



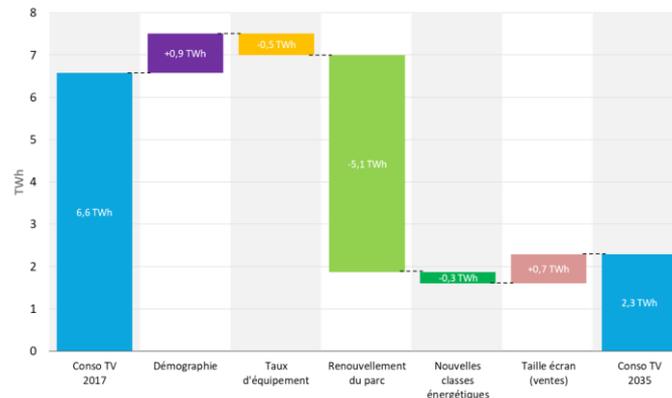
Consommation des téléviseurs

- Le calcul des consommations unitaires s'appuie sur une formule de la Commission européenne en fonction des classes énergétiques et un modèle de parc est utilisé pour déterminer la répartition par classes énergétiques
- La baisse de consommation liée au renouvellement du parc et à l'apparition de nouvelles classes énergétiques est légèrement contrebalancée par l'augmentation de la taille des écrans

Consommations unitaires des téléviseurs

	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Téléviseur principal	200 kWh	70 kWh	60 kWh
Téléviseur secondaire	60 kWh	20 kWh	20 kWh

Décomposition de l'évolution de la consommation des téléviseurs entre 2017 et 2035 – trajectoire intermédiaire 3



Consommation des autres équipements audiovisuels

Boîtiers TV

- Malgré l'augmentation du taux d'équipement, la consommation liée à cet usage est en baisse grâce aux améliorations au niveau de la veille des équipements

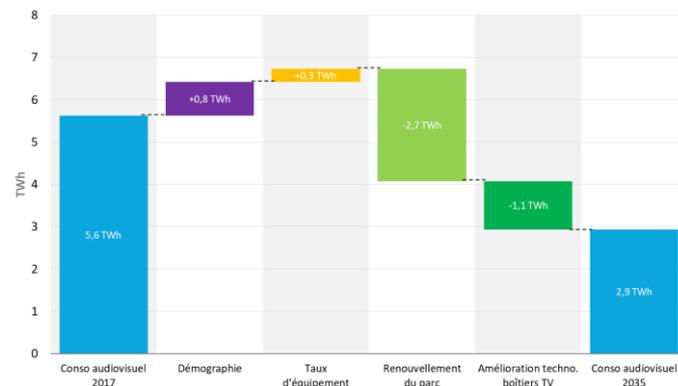
Consoles de jeux

- Un taux d'équipement en légère hausse mais une amélioration envisagée de la performance des équipements, notamment au niveau de la veille

Lecteurs vidéo / hifi / home cinéma

- Utilisation de moins en moins fréquente de lecteurs vidéo, amenée à disparaître dans notre modélisation
- Relative stabilité pour le matériel hifi et home cinéma

Décomposition de l'évolution de la consommation des équipements audiovisuels entre 2017 et 2035 – trajectoire intermédiaire 3



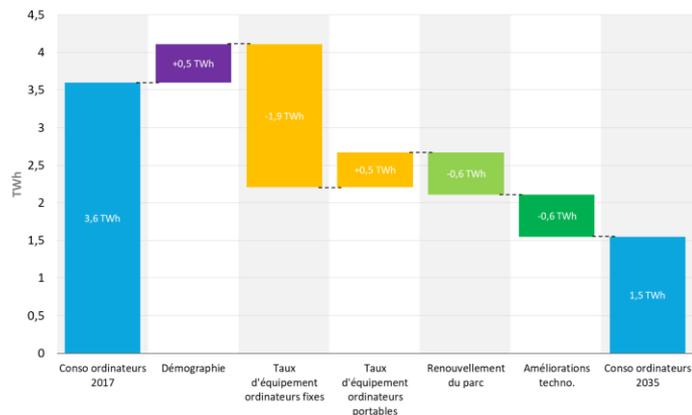
Consommation des ordinateurs

- L'importante baisse de taux d'équipement en ordinateurs fixes tend à faire baisser d'autant la consommation.
- Cette baisse est en partie contrebalancée par l'augmentation du taux d'équipement en ordinateurs portables, dans une moindre mesure étant donné la différence de consommation unitaire entre ces types d'appareils.
- D'importantes améliorations technologiques sont envisagées, en particulier au niveau de la **veille des équipements**.

Consommations unitaires des ordinateurs

	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Ordinateur fixe principal	220 kWh	120 kWh	110 kWh
Ordinateur fixe secondaire	110 kWh	60 kWh	50 kWh
Ordinateur portable principal	40 kWh	30 kWh	20 kWh
Ordinateur portable secondaire	20 kWh	10 kWh	10 kWh

Décomposition de l'évolution de la consommation des ordinateurs entre 2017 et 2035 – trajectoire intermédiaire 3



Consommation des autres équipements informatiques et numériques

Consommations unitaires des autres équipements informatiques et numériques

Box internet / imprimantes / téléphones / tablettes

- L'évolution des taux d'équipement est contrastée : relativement stable pour les imprimantes, en hausse pour les box internet et les appareils mobiles (téléphones et tablettes) et en baisse pour la téléphonie fixe

	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Box internet	100 kWh	70 kWh	70 kWh
Imprimante	20 kWh	4 kWh	4 kWh
Téléphone fixe	12 kWh	12 kWh	8 kWh
Téléphone portable	4 kWh	4 kWh	3 kWh
Tablette	11 kWh	12 kWh	11 kWh

- La principale source d'évolution envisagée pour ces usages est l'amélioration des performances des équipements en veille, en particulier pour les box internet et les imprimantes.

Solde

- Un solde de produits TIC est également envisagé dans la modélisation, afin de prendre en compte tout autre équipement numérique dont peut être équipé un foyer : appareils photo, montres connectées, domotique, etc.
- La consommation de ce solde est prise croissante sur l'horizon d'étude, afin de se prémunir de l'apparition de nouveaux objets numériques : 1,1 TWh en 2017 et, selon les trajectoires, de 1,7 à 2,5 TWh en 2035



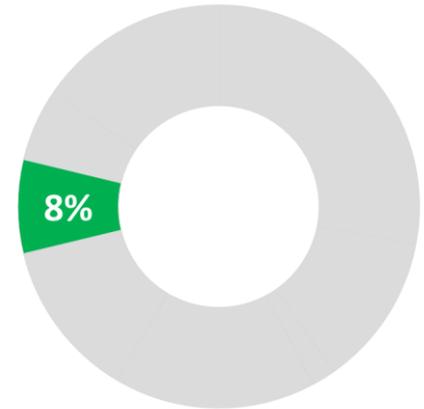
3

Consommation de la cuisson

La cuisson en 2017

- Périmètre : plaques de cuisson, fours classiques, fours à micro-ondes, hottes, cafetières, bouilloires et autres appareils de petit électroménager pouvant servir à la cuisson (solde de l'usage)
- La cuisson représente une consommation de **12 TWh** en 2017, soit 7% de la consommation d'électricité dans le secteur résidentiel
- L'estimation de ce volume est basée sur une reconstitution *bottom-up* à partir d'hypothèses granulaires, notamment sur les taux d'équipement et la consommation unitaire des équipements

*Part de la cuisson
dans la consommation électrique
corrigée du secteur résidentiel en 2017*



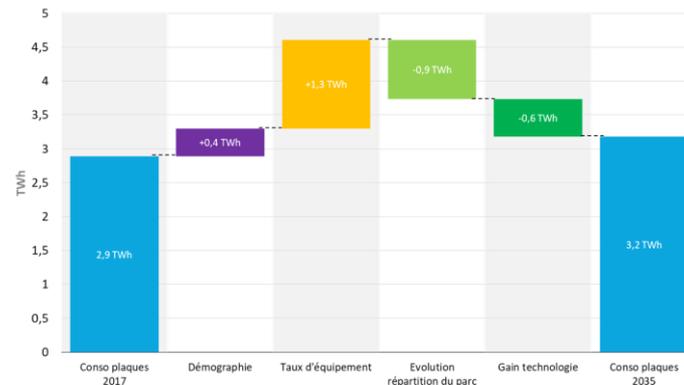
Consommation des plaques de cuisson

- Une forte électrification tend à faire augmenter la consommation de l'usage
- Mais les plaques à induction, moins énergivores, prennent le pas sur les autres types d'équipement, réduisant l'impact de cette électrification

Consommations unitaires des plaques de cuisson

	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Fonte	280 kWh	250 kWh	250 kWh
Vitrocéramique	210 kWh	180 kWh	180 kWh
Induction	160 kWh	140 kWh	140 kWh
Moyenne plaques	210 kWh	140 kWh	140 kWh

Décomposition de l'évolution de la consommation des plaques de cuisson entre 2017 et 2035 – trajectoire intermédiaire 3



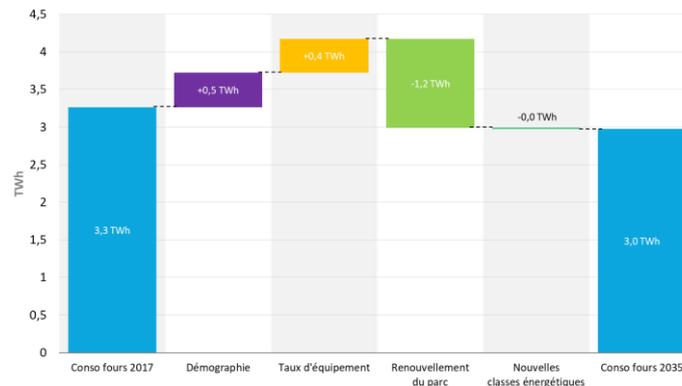
Consommation des fours

- La mise en place des **directives européennes** permet une amélioration continue des performances des équipements
- Mais la pénétration sur le marché des classes énergétiques les plus performantes est plus lente, du fait de la durée de vie relativement longue des fours

Consommations unitaires des fours

	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Fours classiques	150 kWh	100 kWh	90 kWh

Décomposition de l'évolution de la consommation des plaques de cuisson entre 2017 et 2035 – trajectoire intermédiaire 3



Consommation des autres appareils de cuisson

Fours à micro-ondes

- Recours accru à ce type d'équipement, qui se traduit par une augmentation du taux d'équipement et du temps d'utilisation

Hotte

- Les hottes sont soumises aux directives européennes d'écoconception et d'étiquetage énergétique, incitant les fabricants à vendre des produits de plus en plus performants

Consommations unitaires des autres appareils de cuisson

	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Four à micro-ondes	70 kWh	50 kWh	50 kWh
Hotte	30 kWh	20 kWh	20 kWh
Cafetière	50 kWh	40 kWh	40 kWh
Bouilloire	50 kWh	40 kWh	40 kWh
Autre petit électroménager	50 kWh	40 kWh	40 kWh

Cafetières / bouilloires / autre petit électroménager

- La consommation des cafetières et bouilloires est amenée à légèrement baisser jusqu'en fin d'horizon
- Un solde de l'usage cuisson est modélisé, pour prendre en compte le petit électroménager dont l'usage peut être quotidien (ex. : grille-pain), hebdomadaire (ex. : robot) ou occasionnel (ex. : appareil à raclette).



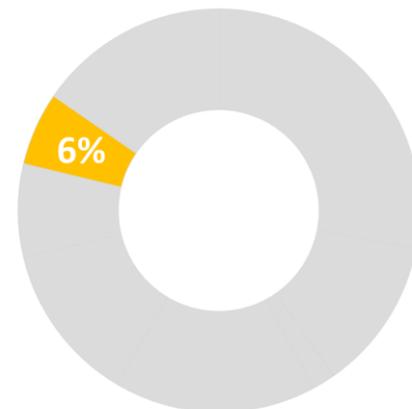
4

Consommation de l'éclairage

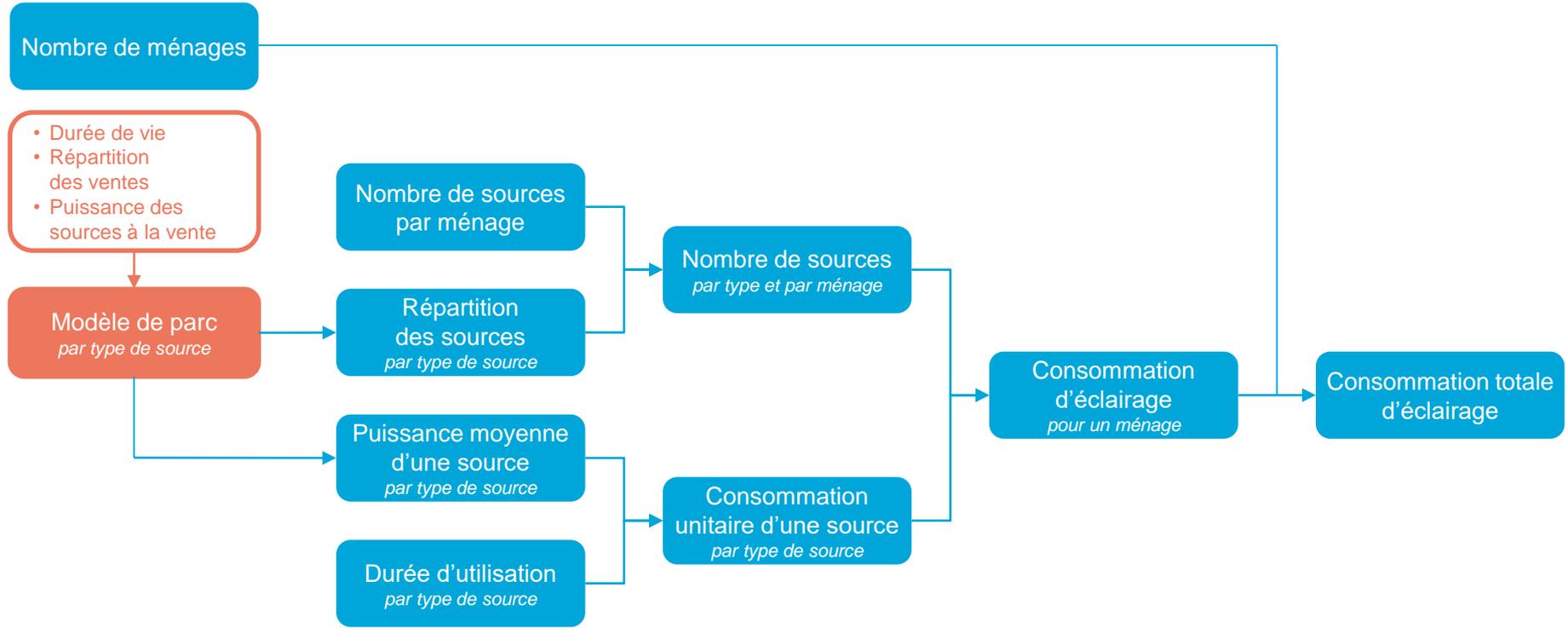
L'éclairage en 2017

- L'éclairage résidentiel représente une consommation de **9,3 TWh** en 2017, soit environ 6% de la consommation d'électricité dans le secteur résidentiel
- L'estimation de ce volume repose sur des modèles de parc, un par type de sources lumineuses, qui permettent de déterminer la répartition des sources lumineuses d'un foyer ainsi que la puissance unitaire moyenne de ces sources par type.
- Le couplage de ces résultats avec le nombre de sources lumineuses d'un foyer et leur durée d'utilisation permet de déduire la consommation d'éclairage d'un foyer et de remonter ainsi à la consommation totale d'éclairage résidentiel.

*Part de l'éclairage
dans la consommation électrique
corrigée du secteur résidentiel en 2017*



Consommation de l'éclairage - méthodologie



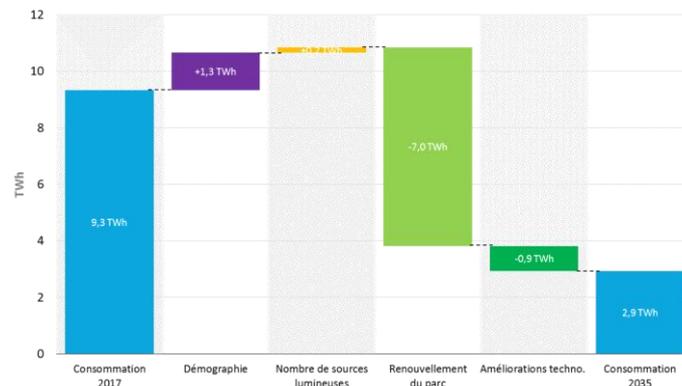
Consommation de l'éclairage

- La tendance est à l'augmentation du nombre de sources lumineuses par ménage
- Les lampes halogènes et les tubes fluorescents étant amenés à disparaître du marché sous l'effet des règlements d'écoconception, seule la technologie LED devrait être présente dans les foyers en 2035
- Le développement rapide de la LED sur le marché de l'éclairage devrait en outre s'accompagner d'améliorations techniques, conduisant à une division par un facteur 2 ou plus de la puissance unitaire des LED

Consommations unitaires de l'éclairage par foyer

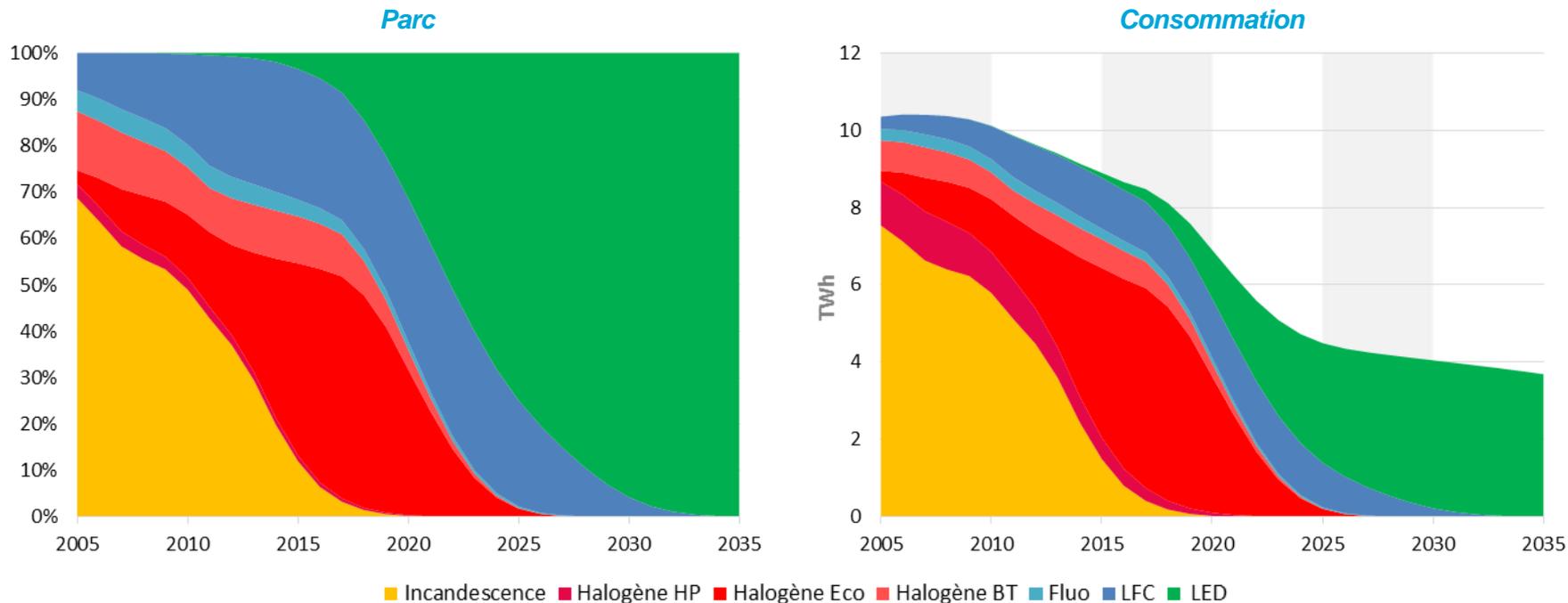
	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Eclairage	330 kWh	90 kWh	80 kWh

Décomposition de l'évolution de la consommation de l'éclairage entre 2017 et 2035 – trajectoire intermédiaire 3



Evolution de la consommation de l'éclairage

Exemple de la modélisation du parc et de la consommation d'éclairage
Trajectoire intermédiaire 3



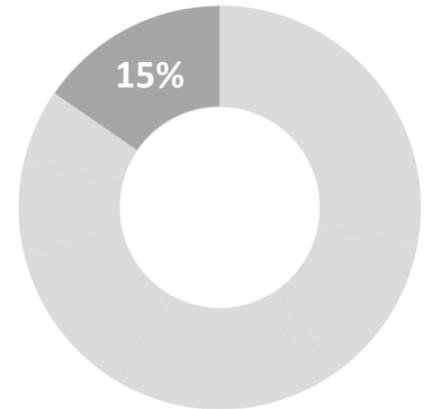


Consommation des autres usages

Les autres usages en 2017

- Les autres usages représentent une consommation de **24,6 TWh** en 2017, soit 15% de la consommation d'électricité dans le secteur résidentiel
- L'estimation de ce volume est basée sur une reconstitution *bottom-up* à partir d'hypothèses granulaires pour les auxiliaires de chauffage (circulateurs, pompes), les piscines, les aspirateurs et fers à repasser.
- Un terme de bouclage est ensuite pris en compte pour faire coïncider la modélisation à la consommation sectorielle réalisée en 2017.

*Part des autres usages
dans la consommation électrique
corrigée du secteur résidentiel en 2017*



Consommation des autres usages

Consommations unitaires des autres usages

Auxiliaires de chauffage

- Les consommations se basent sur les données du CEREN et sont supposées à la baisse à long terme.

Piscines

- Les progrès techniques et la diminution de volume des piscines tend à contracter la consommation

Electroménager

- Les aspirateurs sont soumis à l'étiquetage énergétique, des recommandations récentes de Topten prévoient de revoir la performances des appareils.

Terme de bouclage et nouveaux usages en 2035

- Le terme de bouclage correspond aux usages de l'électricité non pris en compte par ailleurs (ex. bricolage, jardinage, hygiène-beauté...)
- A horizon 2035, une consommation correspondant à de nouveaux usages (hors TIC) est envisagée.

	2017	2035	
		Efficacité médiane	Efficacité haute
Auxiliaires de chauffage MI	200 kWh	170 kWh	140 kWh
Auxiliaires de chauffage IC	150 kWh	120 kWh	90 kWh
Piscine enterrée	2010 kWh	1410 kWh	1330 kWh
Piscine hors sol	350 kWh	230 kWh	210 kWh
Aspirateur	50 kWh	40 kWh	30 kWh
Fer à repasser	60 kWh	50 kWh	50 kWh



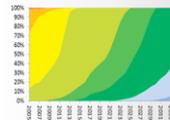
Synthèse des consommations

Synthèse des principales consommations unitaires

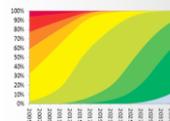
Consommation domestique moyenne par équipement			2007	2012	2017	2018 Meilleure technologie
Blanc		Réfrigérateur	380 kWh	330 kWh	270 kWh	130 kWh
		Congélateur indépendant	440 kWh	390 kWh	340 kWh	140 kWh
		Lave-Linge	190 kWh	180 kWh	160 kWh	110 kWh
		Sèche-Linge	410 kWh	400 kWh	370 kWh	130 kWh
		Lave-Vaisselle	250 kWh	230 kWh	200 kWh	140 kWh
TIC		TV principale	220 kWh	230 kWh	200 kWh	70 kWh
Cuisson		Plaques électriques	260 kWh	230 kWh	210 kWh	160 kWh
		Four	160 kWh	150 kWh	150 kWh	100 kWh
Eclairage		Lampe	16 kWh	13 kWh	11 kWh	3 kWh

Modèles de parc

Ventes



Parc



2035 efficacité modérée	2035 efficacité forte
160 kWh	130 kWh
180 kWh	150 kWh
100 kWh	90 kWh
140 kWh	130 kWh
130 kWh	120 kWh
70 kWh	60 kWh
140 kWh	140 kWh
100 kWh	90 kWh
3 kWh	2 kWh

Synthèse des consommations - Blanc

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Réfrigérateurs	8,6 TWh	5,3 TWh	4,4 TWh	5,6 TWh	4,7 TWh
Congélateurs indépendants	5,6 TWh	2,2 TWh	2,3 TWh	2,7 TWh	2,6 TWh
Caves à vin	0,3 TWh	0,2 TWh	0,2 TWh	0,2 TWh	0,2 TWh
TOTAL Froid	14,5 TWh	7,7 TWh	6,9 TWh	8,5 TWh	7,5 TWh
Lave-linge	4,4 TWh	2,9 TWh	2,8 TWh	3,1 TWh	2,9 TWh
Sèche-linge	3,5 TWh	1,5 TWh	1,5 TWh	1,6 TWh	1,8 TWh
Lave-vaisselle	3,6 TWh	2,8 TWh	2,9 TWh	3,1 TWh	3,2 TWh
TOTAL lavage	11,5 TWh	7,2 TWh	7,2 TWh	7,8 TWh	7,9 TWh

Synthèse des consommations - TIC

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Téléviseurs	6,6 TWh	2,1 TWh	2,1 TWh	2,3 TWh	2,3 TWh
Boîtiers TV	3,2 TWh	1,2 TWh	1,2 TWh	1,3 TWh	1,3 TWh
Consoles de jeux de salon	1,2 TWh	0,8 TWh	0,6 TWh	0,9 TWh	0,7 TWh
Lecteurs vidéo	0,2 TWh	0 TWh	0 TWh	0 TWh	0 TWh
Hifi / home cinéma	1,0 TWh	0,7 TWh	0,7 TWh	0,7 TWh	0,8 TWh
TOTAL audiovisuel	12,2 TWh	4,8 TWh	4,6 TWh	5,2 TWh	5,1 TWh

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Ordinateurs	3,6 TWh	1,3 TWh	1,3 TWh	1,5 TWh	1,5 TWh
Box internet	2,4 TWh	2,1 TWh	2,1 TWh	2,2 TWh	2,2 TWh
Imprimantes	0,3 TWh	0,1 TWh	0,1 TWh	0,1 TWh	0,1 TWh
Téléphones / tablettes	0,7 TWh	0,9 TWh	0,9 TWh	1,2 TWh	1,1 TWh
Autres	1,1 TWh	1,7 TWh	1,9 TWh	2,0 TWh	2,5 TWh
TOTAL informatique	8,1 TWh	6,1 TWh	6,3 TWh	7,0 TWh	7,4 TWh

Synthèse des consommations – Cuisson et éclairage

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Plaques	2,9 TWh	2,7 TWh	3,1 TWh	3,2 TWh	3,6 TWh
Fours	3,3 TWh	2,6 TWh	2,6 TWh	3,0 TWh	2,9 TWh
Fours à micro-ondes	1,8 TWh	1,6 TWh	1,5 TWh	1,7 TWh	1,6 TWh
Hottes	0,6 TWh	0,5 TWh	0,4 TWh	0,5 TWh	0,4 TWh
Cafetières	1,2 TWh	0,9 TWh	1,0 TWh	1,0 TWh	1,1 TWh
Bouilloires	0,8 TWh	0,9 TWh	1,0 TWh	1,0 TWh	1,1 TWh
Autre petit électroménager	1,4 TWh	1,3 TWh	1,1 TWh	1,3 TWh	1,2 TWh
TOTAL cuisson	12,0 TWh	10,5 TWh	10,7 TWh	11,7 TWh	11,9 TWh

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Eclairage	9,3 TWh	2,7 TWh	2,6 TWh	2,9 TWh	2,8 TWh

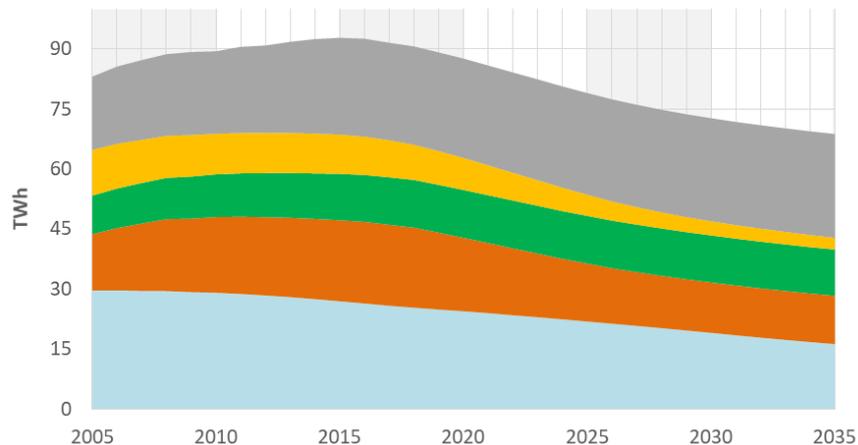
Synthèse des consommations – Autres usages

	2017	2035			
		Bas	Intermédiaire 2	Intermédiaire 3	Haut
Auxiliaires de chauffage	2,2 TWh	1,8 TWh	1,4 TWh	1,8 TWh	1,4 TWh
Piscines	2,6 TWh	2,1 TWh	2,3 TWh	2,4 TWh	2,5 TWh
Aspirateurs	1,4 TWh	1,1 TWh	1,0 TWh	1,1 TWh	1,0 TWh
Fers à repasser	1,6 TWh	1,4 TWh	1,4 TWh	1,5 TWh	1,5 TWh
Terme de bouclage	16,8 TWh	16,8 TWh	16,8 TWh	16,8 TWh	16,8 TWh
Nouveaux usages	-	1,0 TWh	1,5 TWh	2,5 TWh	4,0 TWh

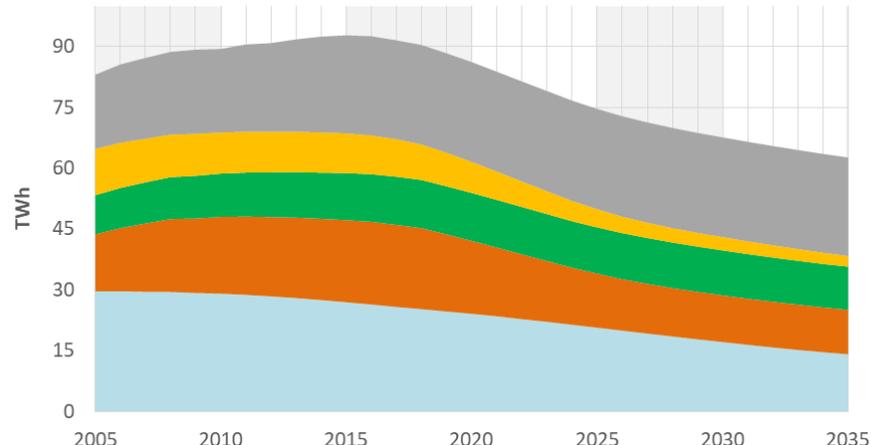
Synthèse des consommations

Evolution de la consommation des usages spécifiques de l'électricité

Intermédiaire 3



Intermédiaire 2



Blanc TIC Cuisson Eclairage Autres Usages

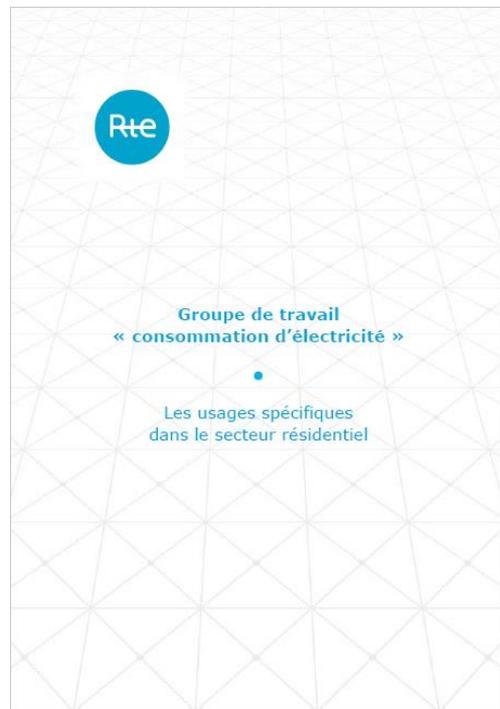


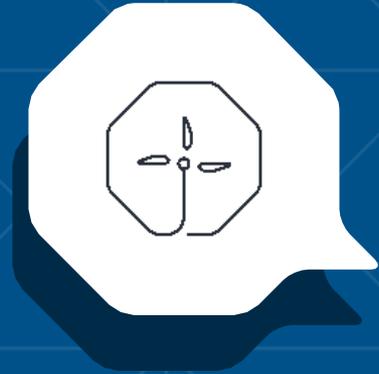
Suite des travaux

Un appel à contributions pour renforcer la transparence et la robustesse des hypothèses

- Le document joint à l'invitation synthétise les éléments qui vous ont été présentés.
- Ce document tient lieu d'appel à contributions.
- Vos commentaires et propositions d'amendements sur la méthodologie et les hypothèses ainsi que votre vision des évolutions à l'horizon 2050 sont attendus d'ici au 7 juin.
- Les contributions seront publiées sur le site [Concerte](https://www.concerte.fr) ou pourront demeurer confidentielles si vous nous l'indiquez.

<https://www.concerte.fr>





**MERCI
DE VOTRE
ATTENTION**