Baromètre des flexibilités de consommation d'électricité

Suivi du plan de passage à l'échelle des flexibilités de la consommation

Édition 2026

Rte Le réseau de transport d'électricité · Enedis · Gimelec Nous décuplons les énergies · Ensemble ignes donnons vie au bâtiment · think SMARTGRIDS · SBA Smart Buildings Alliance for Smart Cities · Programme ACTEE Financer et accompagner la rénovation énergétique des bâtiments publics · Territoire d'énergie

Bien programmer les consommations d'électricité :
une opportunité pour maîtriser les factures et tirer le meilleur parti du système électrique français

Baromètre des flexibilités de consommation d'électricité

2e édition - 2026

Synthèse

L'année 2025 a montré que la consommation d'électricité n'est pas, pour le moment, alignée sur les objectifs de décarbonation et de réindustrialisation de la France

Après une forte baisse à l'occasion de la crise énergétique de 2022-2023, la consommation d'électricité française s'est stabilisée à partir du printemps 2023. En 2024 puis en 2025, la consommation nationale d'électricité corrigée des aléas météorologiques et des effets calendaires est demeurée stable, à près de 450 TWh, soit un niveau globalement stable par rapport à 2023. Cette situation reflète une persistance des actions d'économie d'énergie et des effets de la crise énergétique sur l'activité industrielle du pays, mais également un retard dans l'électrification de l'économie française : alors que les objectifs de sortie des énergies fossiles et de souveraineté industrielle et numérique doivent conduire à basculer de nombreux usages énergétiques vers l'électricité, la consommation ne s'est pas encore infléchie à la hausse.

Elle ne suit donc pas à ce stade les trajectoires prospectives décrites par RTE dans ses analyses successives pour permettre l'atteinte de ces objectifs : en particulier, la part de l'électricité dans la consommation d'énergie finale n'a pas du tout augmenté au cours des dix dernières années, signe que la bascule des énergies fossiles vers l'électricité ne s'est pas encore réellement enclenchée.

La réactualisation récente des perspectives sur le système électrique (Bilan prévisionnel 2025) a montré l'importance, sur les plans climatique, économique et de renforcement de la souveraineté du pays, d'engager rapidement un mouvement d'électrification d'ampleur de l'économie française.

La priorité pour le système électrique consiste donc à assurer la concrétisation effective des projets de décarbonation et d'électrification qui ont émergé au cours des trois dernières années, en tirant parti de la situation très favorable à l'électrification dans laquelle se trouve actuellement la France.

L'intérêt du développement des flexibilités de la demande pour accompagner l'électrification du pays est confirmé : l'enjeu des prochaines années consiste à réussir conjointement ces deux défis

Le Bilan prévisionnel 2023 avait mis en évidence l'intérêt majeur du développement des flexibilités de la demande pour accompagner l'électrification dans des scénarios d'atteinte des objectifs publics, ainsi que la nécessité de disposer de nouveaux outils de pilotage pour suivre et piloter ce développement. Une première édition du baromètre a ainsi été publiée en 2024 et la troisième programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE 3) publiée en février 2026 en consacre désormais le principe (action « Appro Elec.4 »).

Le Bilan prévisionnel 2025 a par la suite confirmé l'intérêt de développer les flexibilités pour optimiser l'utilisation de la production bas-carbone en milieu de journée (limiter, notamment en période de surcapacité, les écrêtements de la production décarbonée en journée, et les besoins de pointe le soir et le matin).

Ces publications ont également pointé que cet intérêt était davantage prononcé dans une trajectoire de décarbonation rapide, les flexibilités constituant un complément particulièrement utile pour assurer l'équilibre du système électrique dans des scénarios d'électrification poussée. Elles ne suffisent en revanche pas à pallier les conséquences d'une électrification insuffisamment profonde ou rapide du pays, qui se traduirait en outre, compte tenu du développement rapide de la production décarbonée, par une période de surcapacité durable.

L'enjeu pour le système électrique consiste donc à ce qu'une démarche similaire au développement des flexibilités puisse être déployée rapidement en faveur de l'électrification de l'économie, de façon à permettre aux flexibilités de la demande, dont les indicateurs présentés au sein de la nouvelle édition du baromètre montrent qu'elles poursuivent leur déploiement, de jouer pleinement leur rôle au service du système électrique.

Synthèse

Développer les flexibilités de la consommation au quotidien : une tendance structurelle liée aux nouveaux rythmes du système électrique, observés partout dans le monde, pour réduire sa facture et tirer le meilleur parti du système électrique

La gestion d'un système électrique suppose un équilibre à chaque instant entre production et consommation. Cela ne peut se faire qu'en modifiant soit la production, soit la consommation : c'est ce que l'on dénomme flexibilités dans le système électrique.

Il y en a toujours eu. Mais avec la transition énergétique en cours, tant du point de vue de l'évolution de la consommation que du mix de production, les besoins évoluent. D'une part la production qui se développe le plus rapidement (éolien et photovoltaïque) n'est pas adossée à un stock de combustible : il convient de l'utiliser au moment où elle est produite. D'autre part, les nouvelles consommations électriques sont de moins en moins d'usage instantané : elles chargent les batteries des appareils ou véhicules, ou bien produisent du chaud ou du froid, qui est lui-même partiellement stockable grâce à l'inertie thermique.

La flexibilité de consommation est donc désormais une opportunité tous les jours de l'année, été comme hiver. Il s'agit de décaler et moduler certaines consommations, à confort ou service rendu inchangé, et pas seulement d'effacement lors des pointes annuelles comme c'était le cas jusqu'à il y a quelques années.

C'est une démarche « gagnant-gagnant », qui se traduit concrètement pour les consommateurs par une diminution de la facture d'électricité et un meilleur bilan carbone car ils profitent des heures où l'électricité est la moins chère à produire et sans appel aux centrales thermiques carbonées (gaz, charbon, fuel). Et pour le système électrique cela conduit, en limitant les consommations lors des pointes, à une meilleure utilisation des centrales et du réseau, et à pouvoir accueillir davantage de nouvelles consommations qui se décarbonent en passant à l'électrique.

Tous les consommateurs sont concernés : les industriels, mais aussi les entreprises et les collectivités dans le secteur tertiaire ainsi que les particuliers. De plus en plus d'usages électriques se prêtent en effet bien à des décalages ou à des modulations au quotidien sans impact sur le confort ou le service rendu.

Il s'agit d'enclencher une démarche complémentaire de la sobriété et de l'efficacité énergétique qui visent à consommer moins d'énergie, en consommant mieux, c'est-à-dire en consommant aux bons moments de la journée, lorsque l'électricité est presque totalement décarbonée : la nuit et l'après-midi.

Pendant des décennies, ces décalages de consommation ont été programmés pour consommer en heures creuses la nuit, en particulier pour les ballons d'eau chaude sanitaire : il s'agit à présent de profiter des périodes de fortes productions solaire ou éolienne pour revoir ces moments où consommer l'électricité coûte moins cher. C'est précisément l'objectif de la réforme des heures creuses qui a été engagée dès le 1er novembre 2025 et qui doit se poursuivre jusqu'au printemps 2027, conduisant à déplacer des heures creuses aujourd'hui principalement nocturnes vers l'après-midi pendant la période estivale, et ainsi inciter les déplacements de consommation aux moments les plus opportuns.

Ce rythme quotidien lié à l'ensoleillement est également modulé par les niveaux de vent qui jouent sur la production éolienne, et par la température en hiver et l'été qui joue sur la consommation pour le chauffage et pour la climatisation. Une programmation plus dynamique, la veille pour le lendemain par exemple, permettrait une adaptation des consommations à ces variations.

Le Baromètre 2026 confirme l'opportunité identifiée dans la première édition de décaler certaines consommations en dehors des pointes du matin et du soir

La courbe de consommation résiduelle, qui mesure la consommation qu'il reste à satisfaire par les moyens de production pilotables une fois prises en compte les productions renouvelables fatales, continue de se creuser sous l'effet du développement de la production notamment solaire (+5,9 GW en 2025) et de la croissance atone de la consommation.

Cela conduit à des prix de marché de gros de l'électricité extrêmement bas les après-midis, en particulier au printemps et en été. La presse se fait d'ailleurs de plus en plus l'écho des périodes de « prix négatifs ». Mais au-delà de ces épiphénomènes, ces périodes à prix régulièrement bas sont une opportunité pour les consommateurs. Le baromètre montre que sur l'ensemble de l'année 2025 les prix moyens entre 18 h et 21 h étaient 111 % plus chers que ceux entre 10 h et 18 h ! C'était 77 % seulement en 2024.

Pour l'avenir cette tendance devrait se poursuivre avec des amplitudes dépendant de la conjugaison d'évolutions entre les productions qui se développent et le rythme de croissance de la consommation d'électricité, attendue comme conséquence du transfert d'usages énergétiques fossiles vers des sources non carbonées. Le Bilan prévisionnel publié par RTE fin 2025 détaille les conséquences de ces évolutions et souligne que la flexibilité de consommation ne suffirait pas à remédier aux conséquences économiques d'un épisode de surcapacité si celui-ci était trop marqué. Dans une telle situation les prix seraient globalement bas, y compris le soir et le matin et l'intérêt à décaler la consommation serait plus limité.

Ce même Bilan prévisionnel rappelle bien que même si elle présente moins de valeur dans les trajectoires de surcapacité que dans une trajectoire de décarbonation rapide, le développement des flexibilités de consommation demeure une option sans regret dès lors qu'elle permet de déplacer à moindre coût la consommation vers les périodes de plus forte production. Il s'agit donc bien d'une tendance durable, qui structurera la consommation d'électricité pour les prochaines décennies.

Pour profiter de ces nouveaux rythmes du système électrique, une programmation fixe des appareils les plus consommateurs (le plus souvent le chauffage/climatisation, la production d'eau chaude, et la recharge de véhicules électriques le cas échéant) en évitant les heures de pointe du matin et du soir est suffisante. Ce sont les « flexibilités régulières » : régulières car la programmation est fixe, mais de véritables flexibilités car elles conduisent à une modification substantielle de la courbe de consommation.

Mais le gain effectif sur la facture est conditionné au fait d'avoir une offre adaptée. Les offres de type heures pleines heures creuses y répondent partiellement et sont déjà largement répandues, et la réforme des heures creuses permettra de les adapter à ces nouveaux rythmes du système électrique, au bénéfice des clients. En 2025 plusieurs fournisseurs ont par ailleurs lancé de nouvelles offres allant dans ce sens : soit directement avec des prix bas l'après-midi, soit en proposant de piloter eux-mêmes certains usages pour les positionner durant les heures les moins chères. Les offres d'« agrégateurs », qui proposent des décalages de consommation indépendamment du contrat de fourniture, sont quant à elles de plus en plus nombreuses et en fort développement. De nombreux partenariats entre équipementiers et fournisseurs ou agrégateurs se sont d'ailleurs développés pour faciliter la mise en œuvre de ces décalages et modulations de consommations.

Synthèse

Tirer profit de la flexibilité de consommation nécessite de rapprocher la gestion technique des bâtiments et des process des signaux de prix. En 2025, les acteurs de la filière ont développé les briques manquantes pour faciliter ce rapprochement.

La clé de la flexibilité est de programmer des appareils en tenant compte non seulement du confort ou du service attendu, mais aussi des différences de prix de l'électricité suivant les heures de la journée. Et le but est de rendre ce pilotage automatique et quasi-invisible pour l'utilisateur final.

C'est un changement simple à comprendre mais qui peut s'avérer complexe à opérer en pratique car il nécessite de concilier les enjeux techniques de gestion des usages du bâtiment et les enjeux économiques liés à la valorisation des services de flexibilités qu'il peut apporter. C'est en particulier le cas dans l'immobilier tertiaire, où les équipes techniques ne connaissent généralement pas les types de tarifs ou d'incitations contenues dans les contrats de fourniture d'électricité.

En 2025, deux briques essentielles pour permettre la mise en œuvre à grande échelle de ces pratiques ont été développées : les GTB Flex Ready® et le mécanisme de marché NEBCO. Les premières permettent d'optimiser localement la programmation des usages des bâtiments en tenant compte d'informations sur les prix, et le second permet aux agrégateurs de dépasser le concept historique d'effacement de consommation pour valoriser des décalages de consommation, donc une baisse assortie d'une hausse en anticipation ou en report.

Flex Ready® : du concept à la mise en œuvre

La filière des flexibilités avait annoncé lors de la publication du Baromètre 2024 la création d'une marque Flex Ready® pour les GTB, ces gestionnaires techniques du bâtiment qui pilotent, de manière automatique et centralisée, les équipements des bâtiments tertiaires. La nouveauté de Flex Ready® est de prévoir explicitement que les GTB puissent recevoir et gérer des signaux de prix venant des fournisseurs, des agrégateurs ou si besoin des gestionnaires de réseau.

Cette promesse de fin 2024 a été transformée en 2025 en réalité industrielle au sein de Think Smartgrids, l'association qui regroupe tous les acteurs des smartgrids : les équipements ont été développés et sont désormais disponibles à la commercialisation, l'ensemble des référentiels techniques et guides utiles à leur déploiement (cybersécurité…) ont été rédigés, des premiers bâtiments ont été équipés afin d'en tirer parti auprès d'agrégateurs et bientôt de fournisseurs.

NEBCO : un mécanisme pour valoriser facilement les décalages de consommation au quotidien

Par ailleurs, la valorisation des décalages de consommation souffrait d'un manque de cadre de valorisation en dehors de offres tarifaires à plages horaires différenciées de type heures pleines heures creuses.

RTE a donc adapté le dispositif développé en 2013 pour permettre la valorisation des effacements afin qu'il permette à des agrégateurs ayant la capacité de faire modifier la consommation de certains sites de valoriser ces décalages sur les marchés de l'électricité, la veille pour le lendemain et en infra-journalier (marchés SPOT).

Le nouveau mécanisme, baptisé NEBCO pour Notifications d'Échanges de Blocs de Consommation, a été conçu de la fin 2023 au premier semestre 2025 en concertation avec les acteurs de marché et les gestionnaires de réseau et mis en service au 1er septembre 2025. Depuis, en quatre mois, ce sont près de 230 000 sites supplémentaires qui valorisent leurs capacités de flexibilité via ce mécanisme, portant le total à 708 000, soit plus du double par rapport à l'an dernier !

Où en est-on dans le secteur des bâtiments tertiaires ?

Les bâtiments tertiaires (bureaux, commerces, administrations, enseignement, santé,..) représentent près de 30 % de la consommation d'électricité française, avec une consommation très marquée surtout les matins, mais encore présente lors des pointes du soir. C'est donc un enjeu important, d'autant que ces bâtiments sont gérés par des professionnels, qui peuvent généraliser les bonnes pratiques.

Le constat dressé dans cette édition du baromètre est que le mouvement n'est pas encore enclenché : peu de déploiements supplémentaires de GTB (gestion technique du bâtiment, BACS en anglais) ont été réalisés en 2024. Une accélération est donc nécessaire pour atteindre l'objectif fixé par la filière de 100 000 BACS en 2030.

Le développement du cadre référentiel complet pour déployer des BACS (Building Automated and Control System) Flex Ready® réalisé en 2025 permet aux sites qui vont s'équiper à présent de pouvoir directement mettre en œuvre la flexibilité de consommation.

D'autant que du côté des possibilités de valorisation, le nombre d'agrégateurs de flexibilité s'intéressant au secteur augmente régulièrement, et les fournisseurs, même si les offres ne sont pas publiques, proposent désormais davantage de différentiations de prix, notamment via les offres du type « bloc + SPOT ». L'intérêt de disposer d'offres de structures plus complexes n'est toutefois pas encore toujours perçu par les acheteurs, qui sont souvent éloignés de la gestion technique des bâtiments.

La création d'heures creuses en journée pour cette clientèle annoncée par la CRE dans le nouveau tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité (TURPE 7), contribuera également au développement des flexibilités de ce secteur. Les modalités précises de placement des heures creuses sont actuellement en cours de conception et concertation, elles seront déployées progressivement entre mi 2027 et mi 2028.

Et dans le résidentiel ?

Les courbes de consommation n'ont pas encore évolué de façon visible dans le résidentiel non plus.

Pour autant, la prise de conscience du sujet progresse. Ainsi la connaissance des systèmes de pilotage multi-usages a fortement progressé en 2025 : 66 % des Français déclarent les connaître, contre 38 % en 2024. Le pilotage est plus fréquent chez ceux ayant une puissance souscrite élevée ou un contrat à tarifs différenciés, ainsi que chez les moins de 50 ans, ayant une appétence pour les solutions innovantes.

Les offres des fournisseurs commencent à évoluer : heures creuses différentes, voire super-creuses, offres proposant de déléguer l'optimisation du pilotage au fournisseur notamment pour la recharge des véhicules électriques mais aussi parfois sur les pompes à chaleur ou les radiateurs… Et tout ceci devrait s'accélérer dès 2026 avec l'évolution du positionnement des heures creuses dans le tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité (TURPE).

Le nombre d'agrégateurs actifs sur cette clientèle augmente également, de sorte que le nombre de consommateurs pratiquant effectivement la flexibilité augmente : le nombre de consommateurs résidentiels activables via le dispositif NEBCO dépasse désormais les 600 000, soit le double par rapport à fin 2024. Ils s'ajoutent aux 1,2 million de consommateurs bénéficiant d'une offre de fourniture à effacement (TEMPO ou type TEMPO) qui se traduit par une baisse de la consommation de 30 % à 40 % sur les jours signalés par RTE soit une capacité totale d'environ 400 MW.

Synthèse

Conclusion

L'évolution du système électrique ne concerne plus seulement la nature des sources de production. Les yeux sont désormais rivés sur la progression de la consommation d'électricité attendue pour décarboner les usages énergétiques aujourd'hui à base d'énergies fossile. Et au-delà du niveau absolu de consommation, consommer l'électricité devrait de moins en moins être un geste passif : la plupart des équipements électriques peuvent se programmer sans perte de confort ou de service attendu. Cette pratique conduit à réduire les factures d'électricité et à mieux utiliser le système électrique globalement.

Par rapport à 2024, la prise de conscience de cette évolution structurelle a bien progressé et les outils pour pouvoir la mettre en œuvre à grande échelle ont été développés.

Les courbes de consommation n'ont pas encore été déformées, mais la dynamique démarre, avec un cadre d'outils désormais disponibles, des exemples concrets d'acteurs qui se positionnent sur ce créneau et des offres qui commencent à se développer.

L'évolution des heures creuses qui a été engagée en novembre 2025 et qui doit se poursuivre jusqu'à fin 2027 pour placer davantage d'heures les après-midis sera un signal important vers le grand public, et devrait permettre de placer 5 GW de consommation vers les après-midis à partir de 2027.

© rh2010 - Adobe Stock

Trajectoire de passage à l'échelle des flexibilités de consommation

		2019	2023	2024	2025	Cible 2030
Effets sur le système électrique	Amplitude intra-journalière de la consommation résiduelle corrigée [1]	~14 GW	~13 GW	~13 GW	~14 GW	~16,5 GW
	Indice de flexibilité de la consommation [2]	3 %	3 %	3 %	4 %	18 %
	Volume d'EnR écrêté [3]	–	~ 0,5 TWh	~ 1,7 TWh	~ 3 TWh	–
Tertiaire	Consommation évitée à 19 h [4]	0	0	0	0	> 2,5 GW
	Consommation déplacée à 8 h [4]	0	0	0	0,16 GW	
	Consommation déplacée à 14 h [4]	0	0	0	0	
	Nombre de BACS installés [5]	24 000	28 000	30 000	32 000	100 000
	% BACS Flex Ready® [6]	–	0	0	0	> 50 %
	Nombre de bâtiments GOFlex [7]	–	70	70	75	10 000
Résidentiel	ECS – Consommation évitée à 19 h [8]	3,3 GW	3,3 GW	3,3 GW	3,3 GW	3,3 GW
	ECS – Consommation déplacée à 14 h [8]	1,5 GW	1,5 GW	1,5 GW	1,5 GW	5 GW
	Taux d'équipements des ménages en gestionnaires d'énergie actifs [9]	0	0,5 %	3 %	4 %	17 %
	% de ménages pilotant leur chauffage avec plus de deux consignes de température par jour [9]	–	–	13 %	16 %	25 %
	Consommateurs disposant d'offres valorisant la flexibilité [10] – *HP/HC*	~14 millions	~14 millions	~14 millions	~14,5 millions	–
	Consommateurs disposant d'offres valorisant la flexibilité [10] – *Pointe mobile*	500 000	~1 million	~1,2 million	~1,2 million	–
	Consommateurs disposant d'offres valorisant la flexibilité [10] – *Contrat de pilotage des consommations*	Quelques milliers	250 000	400 000	700 000	–
Véhicule électrique	Consommation évitée à 19 h [11]	0	1 GW	1,5 GW	2 GW	3,5 GW
	Consommation déplacée à 14 h [11]	0	0	0	0	4,3 GW
	% recharge VE pilotée à domicile [12]	--	26 %	32 %	35 %	> 80 %
	% recharge VE pilotée en entreprise [12]	--	-	21 %	36 %	> 80 %

(1-2) **Données historiques :** RTE (indicateur calculé à partir des données de consommation et de production corrigées des aléas climatiques ; voir analyses détaillées chap. 1 du présent document).
Donnée cible 2030 : RTE, scénario « Décarbonation rapide, R3, configuration flexibilité haute », Bilan prévisionnel 2025.
(3) **Données historiques :** estimations RTE (voir chap. 2.4 du présent document et Bilan électrique 2025).
(4) **Données historiques :** Enedis (capacité déclarée des sites tertiaires dans le mécanisme NEBCO). **Donnée cible 2030 :** estimation RTE.
(5) **Données historiques :** GIMELEC (Observatoire national du déploiement des BACS, voir chap. 5.1 du présent document). **Donnée cible 2030 :** GIMELEC, plan « 100 000 BACS ».
(6) **Données historiques :** Think Smartgrids. **Donnée cible 2030 :** Think Smartgrids, GIMELEC, objectif de la filière.
(7) **Données historiques et cible 2030 :** Institut Français pour la performance du bâtiment (IFPEB).
(8) **Données historiques :** Enedis (profil de consommation des usages asservis aux signaux tarifaires de type Heures pleines/Heures creuses).
Donnée cible 2030 : Enedis (simulation post-TURPE 7 ; voir chap. 2.3 du présent document).
(9) **Données historiques :** sondage IPSOS/BVA pour IGNES (voir chap. 6 du présent document). **Donnée cible 2030 :** IGNES.
(10) **Données historiques :** Enedis (nombre de clients par type de contrat, au périmètre Enedis, voir chap. 4.5 du présent document).
(11) **Données historiques :** estimations RTE, **Donnée cible 2030 :** RTE, scénario « Décarbonation rapide – Configuration flexibilité haute », Bilan prévisionnel 2025.
(12) **Données historiques :** Enedis (enquête comportementale auprès des possesseurs de véhicules électriques ; voir chap. 6.4 du présent document).
Donnée cible 2030 : RTE, hypothèses issues du scénario « Décarbonation rapide – Configuration flexibilité haute », Bilan prévisionnel 2025.

Sommaire

1. Le baromètre des flexibilités de la consommation d'électricité : un outil de pilotage pour s'assurer du passage à l'échelle des flexibilités de consommation p. 14

1. Développer les flexibilités de la consommation d'électricité, une trajectoire gagnante pour les consommateurs p. 16
2. Un baromètre pour piloter la trajectoire de passage à l'échelle des flexibilités de la consommation p. 18

2. Opportunités et effets attendus des flexibilités de la consommation d'électricité p. 20

À retenir — La consommation résiduelle est la grandeur dimensionnante pour évaluer les effets des flexibilités sur le système électrique p. 22

À retenir — Deux indicateurs de suivi global du développement de la flexibilité de consommation p. 24

Pour aller plus loin

Fiche 1 Des moments propices à la flexibilité, tous les jours et toutes les saisons p. 26
Fiche 2 Les « moments de flexibilité » correspondent principalement aux moments de forte production solaire p. 28
Fiche 3 Ces rythmes réguliers de la production et de la consommation peuvent être modifiés par des variations plus dynamiques p. 29
Fiche 4 Les marchés de l'électricité reflètent les opportunités de flexibilité p. 30
Fiche 5 L'apparition d'épisodes de prix *spot* négatifs et d'écrêtement de la production renouvelable : un révélateur des opportunités de flexibilité p. 32

3. Valoriser les flexibilités de consommation p. 34

À retenir — La valorisation des flexibilités de consommation p. 36

Pour aller plus loin

Fiche 1 Les acteurs permettant de valoriser les flexibilités de consommation p. 38
Fiche 2 L'évolution de la valorisation de la flexibilité de consommation p. 40
Fiche 3 Les Heures Creuses, un outil puissant à renforcer, en adéquation avec les nouveaux enjeux de l'équilibre offre-demande et des réseaux p. 42
Fiche 4 De nouvelles perspectives de développement pour les décalages de consommation, grâce au nouveau mécanisme NEBCO p. 44

4. Les gisements de flexibilité par secteur p. 46

À retenir — Les gisements de flexibilité en tertiaire et résidentiel sont importants, en termes de décalage régulier ou dynamique p. 48

Pour aller plus loin

Secteur tertiaire

Fiche 1 La consommation des clients tertiaires à différentes saisons p. 51
Fiche 2 Consommation des bâtiments moyens/grands tertiaires (BT > 36 kVA et HTA) p. 52
Fiche 3 Les consommations des clients professionnels (BT ≤ 36 kVA) p. 54
Fiche 4 Zoom sur l'usage des véhicules électriques en entreprise p. 55

Secteur résidentiel
Fiche 5 Les consommations des clients résidentiels selon leur profil à différentes saisons p. 57
Fiche 6 Zoom sur les clients résidentiels avec une offre de fourniture à période mobile p. 59
Fiche 7 Les consommations des clients résidentiels selon leur type d'habitat individuel/collectif p. 60
Fiche 8 Zoom sur l'usage des véhicules électriques dans le résidentiel p. 61

5. Déploiement de la flexibilité dans le secteur tertiaire p. 62

À retenir 2024-2025, mise en œuvre du cadre opérationnel pour faciliter le déploiement p. 64

Pour aller plus loin
Fiche 1 Les BACS, au-delà de l'obligation réglementaire, un moyen de piloter les usages p. 66
Fiche 2 La marque Flex Ready® et son cadre de référence, pour un déploiement massif de bâtiments sobres, flexibles et opérationnels p. 68
Fiche 3 Les aspects organisationnels, facteurs clés de réussite de la mise en œuvre de la flexibilité de consommation p. 70

6. Déploiement de la flexibilité dans le secteur résidentiel p. 72

À retenir Les particuliers, de plus en plus sensibilisés au pilotage de leur consommation p. 74

Pour aller plus loin
Fiche 1 La flexibilité résidentielle : entre volonté des Français, faisabilité technique et exigences réglementaires p. 76
Fiche 2 Le pilotage de l'énergie et les Français p. 78
Fiche 3 Zoom sur le pilotage du chauffage p. 80
Fiche 4 Zoom sur le pilotage de l'eau chaude sanitaire p. 81
Fiche 5 Zoom sur le pilotage de la recharge des véhicules électriques dans le résidentiel p. 82
Fiche 6 Zoom sur le pilotage global de l'énergie p. 84

7. Ils se sont lancés p. 86

Retour d'expérience
Fiche 1 Dans le tertiaire public, les collectivités et les syndicats d'énergie se lancent grâce au programme ACTEE p. 88
Fiche 2 CUBE Flex, un concours à but pédagogique pour le tertiaire p. 90

Témoignages Les projets pilotes et les intérêts de la démarche Flex Ready® p. 92

8. Fiches pratiques sectorielles p. 94

Secteur tertiaire
Les bureaux p. 96
Les commerces p. 99
Les bâtiments d'enseignement p. 102
Santé p. 107
Hôtels, Cafés et Restaurants p. 108
Sport, culture, loisirs et équipements p. 110
Transports p. 111
Secteur résidentiel p. 112

Glossaire, documentation et liens utiles p. 116

Les acteurs de la filière de développement des flexibilités de consommation p. 118

© panuwat - Adobe Stock

1

Le baromètre des flexibilités de la consommation d'électricité : un outil de pilotage pour s'assurer du passage à l'échelle des flexibilités de consommation

1.1

Développer les flexibilités de la consommation d'électricité, une trajectoire gagnante pour les consommateurs

Historiquement, les flexibilités de consommation correspondaient au pilotage des ballons d'eau chaude pour qu'ils s'enclenchent la nuit en heures creuses, aux décalages réalisés manuellement par certains consommateurs (machine à laver ...) et à l'effacement de sa consommation les jours de pointe.

Il s'agit désormais de programmer certains usages quotidiens pour décaler et moduler sa consommation tous les jours en dehors des moments où l'électricité est plus chère, pendant 2 à 3 heures en début de matinée et en début de soirée.

Développer les flexibilités : une priorité pour un système électrique en pleine transformation

Assurer l'équilibre entre la production et la consommation d'électricité représente un impératif physique pour garantir la sécurité d'alimentation des consommateurs à chaque instant. À cela s'ajoute un enjeu d'optimisation économique et environnementale : il s'agit d'utiliser les moyens de production les moins coûteux et les moins carbonés pour satisfaire la demande.

© dusanpetkovic1 - Adobe Stock

Le système électrique se transforme en profondeur, sous l'effet notamment de l'évolution du mix de production mais aussi de l'évolution des usages de l'électricité. Dans ce contexte, RTE a montré l'intérêt de développer plusieurs GW de nouvelles flexibilités pour optimiser le fonctionnement du système électrique à l'horizon 2030.

Le Bilan prévisionnel de RTE* détaille les différents bouquets de flexibilités à même de répondre à ces besoins. Il conclut ainsi au rôle essentiel des flexibilités de la consommation d'électricité, qui représentent un levier accessible rapidement, à moindre coût et avec un meilleur bilan environnemental par rapport à d'autres leviers de flexibilité tels que des batteries ou des moyens de production thermique.

Il s'agit ainsi de poursuivre rapidement et sans regret le développement des moyens d'effacer ou de réduire la consommation pendant les périodes de pointe, notamment en hiver, mais surtout de mettre en place une flexibilité du quotidien, pour décaler et moduler tous les jours de l'année les consommations qui peuvent l'être, en consommant de préférence aux moments où l'électricité renouvelable et nucléaire est la plus abondante et où les prix sont bas : la nuit et de plus en plus en milieu de journée.

Le double bénéfice des flexibilités de la consommation électrique au quotidien

Ces habitudes nouvelles peuvent être prises sans perte de confort pour les consommateurs. Elles consistent par exemple à décaler la recharge des véhicules ou autres appareils électriques sur batteries ou à moduler la consommation d'une pompe à chaleur ou de radiateurs pendant quelques heures, sans gêne dans l'utilisation de leur véhicule ou de la température dans le logement.

Pour les consommateurs qui le peuvent, le décalage, la modulation et l'effacement de consommation électrique sont synonymes d'un double bénéfice : réduire leur facture d'énergie et contribuer à accélérer la transition énergétique en utilisant au mieux le système électrique.

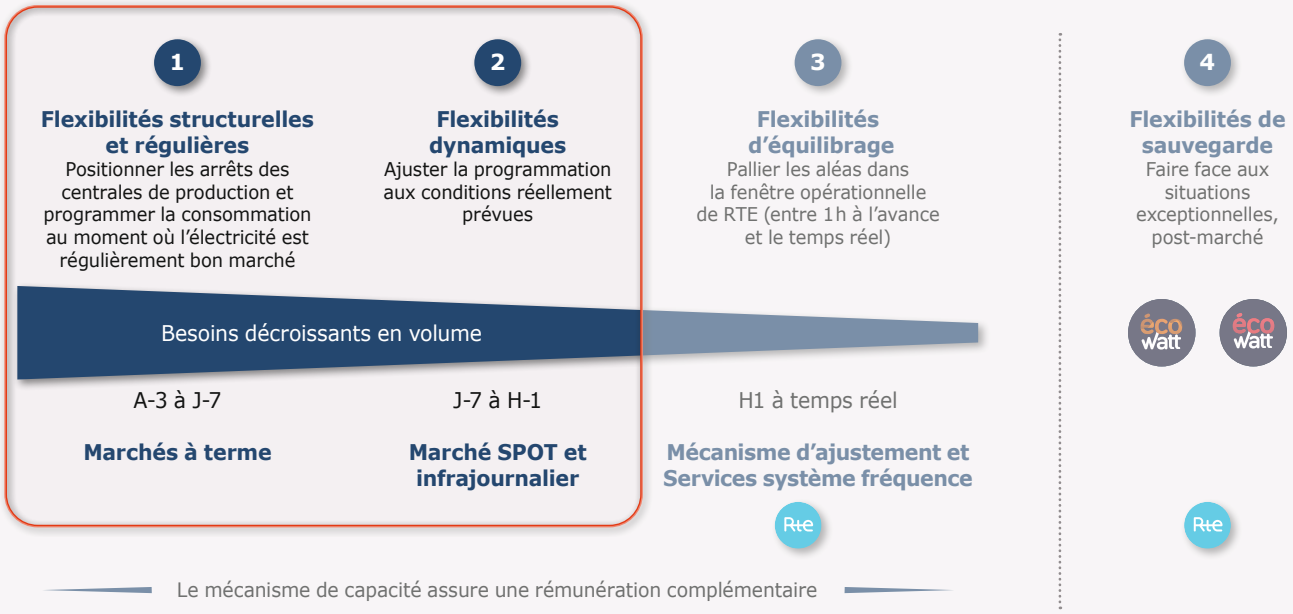
À l'horizon 2030, les flexibilités de la consommation d'électricité pourraient ainsi assurer près de la moitié du besoin de modulation en journée pour l'optimisation du système. En faisant correspondre au mieux consommation et production d'électricité bas-carbone, elles permettraient de réduire l'écrêtement de production renouvelable et la modulation des centrales nucléaires en milieu de journée.

* Pour aller plus loin, voir *Les bilans prévisionnels RTE*

Flexibilité, de quoi parle-t-on exactement ?

La flexibilité se définit de façon générale comme la capacité d'un moyen de production, de consommation ou de stockage à moduler à la hausse ou à la baisse son injection ou son soutirage sur le réseau.

Pour entrer dans le concret des gestes qui permettent cette flexibilité, il est essentiel de distinguer quatre types de flexibilités en fonction des moments où elles sont mises en œuvre : programmation très à l'avance, programmation adaptée à la situation de chaque jour ou de certains jours, réaction proche du temps-réel à des signaux de déséquilibres sur le système électrique ou exceptionnellement action spécifique volontaire en cas de difficulté d'approvisionnement en électricité en France.



Ce baromètre des flexibilités se concentre sur les deux premiers types de besoins de flexibilités car ce sont les plus importants en volume et ceux qui concentrent l'essentiel des besoins de nouvelles flexibilités à l'horizon 2030 :

1. Les flexibilités structurelles et régulières, liées à la structure de la consommation et de la production, qui s'obtient par une programmation adaptée des appareils électriques fixe dans le temps : plages horaires de fonctionnement en dehors des pointes du matin et du soir, recharge de certains équipements le week-end, etc.

2. Les flexibilités dynamiques, nécessaires pour pallier la variabilité de la consommation (liée à la température) et de la production renouvelable (notamment éolienne et solaire), prévisibles de quelques jours à quelques heures à l'avance. Elles s'obtiennent en ajoutant la faculté d'adapter la programmation régulière aux conditions de prix de ce jour-là. Cela se fait le plus souvent la veille pour le lendemain ou quelques heures à l'avance, mais pour certains usages, industriels en particulier cela pourrait être plusieurs jours à l'avance.

Les flexibilités d'équilibrage, qui consistent à ajuster finement l'équilibre production consommation dans la dernière heure avant le temps-réel via des mécanismes opérés par RTE (mécanisme d'ajustement, services système de réglage de fréquence) sont essentielles au fonctionnement du système électrique mais ne mobilisent qu'un gisement limité de flexibilité. Ce n'est pas le segment sur lequel le passage à l'échelle des flexibilités de consommation est important.

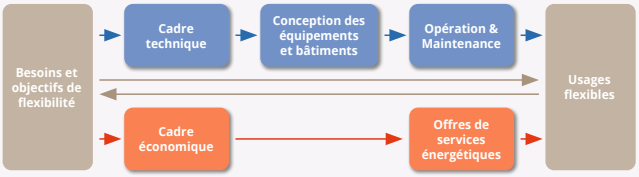
1.2

Un baromètre pour piloter la trajectoire de passage à l'échelle des flexibilités de la consommation

Toute la filière française des flexibilités de la consommation d'électricité passe à l'action pour assurer cette trajectoire.

Pour rendre cette trajectoire concrète, l'ensemble des acteurs intervenant dans la mise en œuvre des flexibilités de la consommation d'électricité a décidé de passer à l'action de manière coordonnée : pouvoirs publics gestionnaires de réseaux, fournisseurs d'électricité et de services énergétiques, équipementiers, gestionnaires de bâtiments et consommateurs.

Chaîne de valeur des flexibilités de la consommation d'électricité



Afin que cette ambition ne demeure pas une déclaration d'intention, une feuille de route a été définie pour agir à la fois :

- sur le **cadre économique,** pour renforcer l'incitation à consommer aux bons moments et pour que les fournisseurs et opérateurs de services valorisent efficacement la capacité des consommateurs à décaler, moduler et effacer leurs consommations ;
- sur le **cadre technique,** afin de définir des modalités efficaces de mise en œuvre et des principes communs pour la conception des équipements et solutions de pilotage ;
- sur le **cadre opérationnel,** pour assurer l'adoption de la flexibilité dans les pratiques opérationnelles normales d'exploitation des bâtiments tertiaires et dans les habitudes des consommateurs résidentiels.

Ce baromètre des flexibilités de la consommation d'électricité s'inscrit dans cette démarche de filière. À ce titre, il vise à décrire annuellement l'évolution et la trajectoire envisageable pour les flexibilités de la consommation.

Cette initiative repose sur un cœur de filière animé par RTE. Elle s'élargit progressivement pour regrouper l'ensemble des acteurs majeurs de la filière française des flexibilités de la consommation d'électricité.

Le baromètre des flexibilités de la consommation d'électricité permet de piloter cette trajectoire de développement

À l'inverse des moyens de production, dont les indicateurs de développement sont connus (productible nucléaire, rythme d'installation des nouvelles capacités renouvelables, etc.) et dont la performance peut être mesurée facilement, le développement de la flexibilité repose sur des gestes diffus, réalisés par une multitude d'acteurs différents et dont seule une partie (certains types d'effacements) fait aujourd'hui l'objet d'un pilotage public.

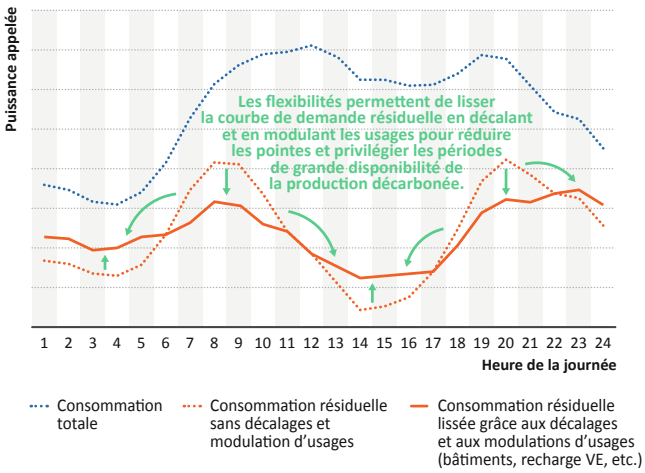
Ce baromètre des flexibilités de la consommation d'électricité, a donc défini de nouveaux indicateurs visant :

- à mesurer l'évolution de l'efficacité de la flexibilité (matérialisée au travers d'indicateurs portant sur la consommation, la production non pilotable et la déformation résultante de la courbe de charge résiduelle) ;
- à suivre le déploiement de ses prérequis : moyens techniques et organisationnels d'une part et incitations économiques d'autre part. Ce sont les variables explicatives de la vitesse de déploiement de la flexibilité de la consommation.

Un suivi du développement des flexibilités de la consommation au travers de deux catégories d'indicateurs

Le suivi des moments les plus propices à la flexibilité et de ses effets agrégés pour l'optimisation du système

L'analyse de la courbe de charge résiduelle, c'est-à-dire la différence entre la consommation nationale et la production renouvelable non stockable (photovoltaïque, éolien et hydraulique au fil de l'eau), révèle les moments les plus opportuns pour consommer et les effets des actions de flexibilité. Cela se mesure à travers le calcul du « lissage » de la courbe résiduelle, c'est-à-dire du déplacement d'une partie des consommations des pointes du matin et du soir vers les creux de la courbe de charge résiduelle (*cf.* schéma ci-dessous). Cet effet de « lissage » traduit l'optimisation réalisée.



Source RTE

En parallèle, l'analyse de la déformation de la courbe de consommation nationale permettra de suivre la manière dont les actions de décalage et de modulation d'usages évoluent pour répondre à cette optimisation par la flexibilité.

Ce baromètre présentera des indicateurs complémentaires permettant de préciser les moments les plus propices à la flexibilité. Ces indicateurs porteront ainsi sur les prix de marchés de gros de l'électricité (dynamique d'évolution des prix *spot*, nombre d'heures à prix *spot* négatif), sur la quantité d'énergie renouvelable écrêtée en cas de prix spot négatifs par exemple.

Le suivi des pré-requis nécessaires au développement des flexibilités de la consommation d'électricité

Pour bien comprendre le rythme de progression des flexibilités, et les freins à leur développement, il est essentiel de suivre l'évolution des conditions pré-requises à ce développement. Cela passe par des indicateurs portant sur :

- **le suivi du déploiement des prérequis techniques à cette flexibilité, *i.e.* des équipements permettant de programmer et de piloter les usages,** tels que par exemple, les systèmes de gestion technique des bâtiments (GTB) dans le secteur tertiaire ou les thermostats connectés et les gestionnaires intelligents de l'énergie du logement dans le secteur résidentiel ;
- **le suivi du développement des prérequis économiques à cette flexibilité, i.e. les offres de fourniture et de service énergétique permettant aux consommateurs de tirer un bénéfice de leur flexibilité** en décalant, modulant ou effaçant leurs usages électriques.

Zoom méthodologique

Cette édition du baromètre s'appuie sur les travaux du Bilan prévisionnel 2025 (BP2025). Pour les indicateurs portant sur le système électrique (consommation, production, prix, etc.) la plupart des analyses portent sur la période récente, de 2014 à 2025, et présentent un point « cible » en 2030. Par la suite, sauf mention contraire, le scénario retenu pour cette cible à 2030 correspond au scénario « Décarbonation rapide – configuration flexibilité haute » du Bilan prévisionnel de RTE.

Pour aller plus loin :
Les bilans prévisionnels RTE

© Tobias Arhelger - Adobe Stock

2

Opportunités et effets attendus des flexibilités de la consommation d'électricité

2

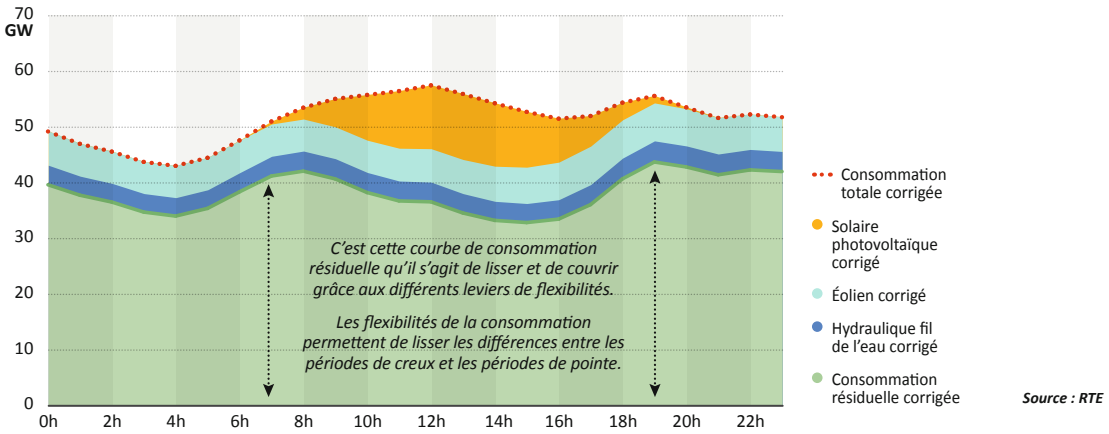
À retenir

La consommation résiduelle est la grandeur dimensionnante pour évaluer les effets des flexibilités sur le système électrique

La consommation résiduelle : indicateur clef des besoins de flexibilités pour dimensionner et exploiter le système électrique

Courbe de consommation résiduelle corrigée des aléas météorologiques en 2025

Courbe journalière moyenne au pas horaire de la consommation totale et de la consommation résiduelle corrigée des effets météorologiques et empilement des productions renouvelables non stockables (fatales) permettant de passer de l'une à l'autre.



Source : RTE

La **consommation résiduelle** est la consommation qu'il reste à satisfaire par les moyens de production pilotables, une fois prises en compte les productions non stockables.

Rq. La correction des effets météorologiques permet de faciliter les comparaisons entre années et l'analyse des tendances de long terme.

Auparavant, sa forme était très proche de celle de la consommation totale : un plateau le matin, un pic le soir et un creux de nuit. Le développement des énergies renouvelables fait évoluer significativement la consommation résiduelle, qui devient d'autant plus la grandeur dimensionnante du système électrique.

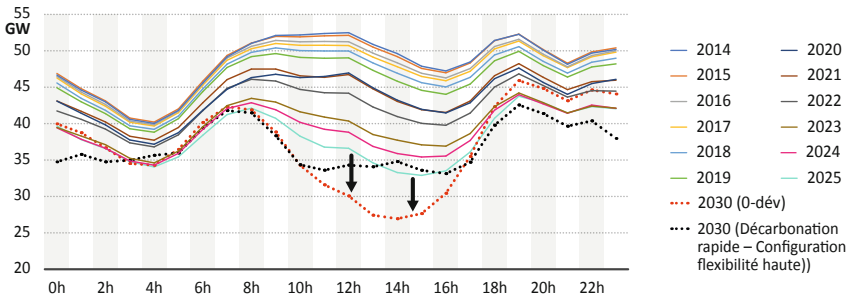
La déformation de la consommation résiduelle se poursuit et s'accélère à mesure que les énergies renouvelables se développent

La consommation résiduelle continue de diminuer et de se déformer sous l'effet de l'augmentation des énergies renouvelables, solaire et éolienne, dans un contexte de consommation restant relativement basse sous l'effet des mesures de sobriété et de contraction de la demande.

C'est la confirmation de moments opportuns pour la flexibilité, tous les jours, la nuit et en journée, en dehors des pointes du matin et du soir.

Évolution de la courbe de consommation résiduelle corrigée des aléas météorologiques

Courbe journalière moyenne au pas horaire de la consommation résiduelle corrigée des effets météorologiques, de 2014 à 2025 et en projection pour 2030 (BP 2025, scénario « Décarbonation rapide – Configuration flexibilité haute » et scénario contrefactuel sans développement des flexibilités.



En 2030, les déformations de la courbe de consommation résiduelle reflètent les hypothèses du scénario « Décarbonation rapide – Configuration flexibilité haute » du Bilan prévisionnel 2025 en termes de développement des énergies renouvelables solaire et éolienne et d'augmentation de la consommation totale. Le contraste entre les scénarios témoigne de l'importance du développement des flexibilités.

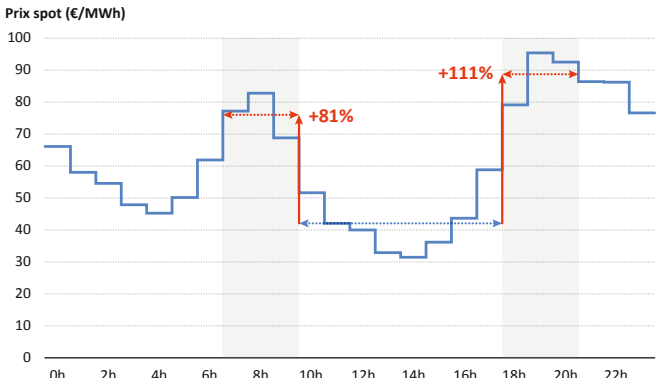
Les prix spot reflètent désormais le rôle majeur que joue la production solaire photovoltaïque : les prix pendant les pointes du matin et du soir sont bien plus élevés que pendant la plage méridienne

Courbe moyenne des prix spot en 2025

Courbe journalière moyenne au pas horaire des prix spot en 2025. La plage de journée est prise entre 10h et 18h et les plages de pointe du matin et du soir de 7h à 10h et de 18h à 21h respectivement.

À mesure que se développe le solaire photovoltaïque en France et en Europe, la plage méridienne des prix spot se creuse. Désormais, les prix spot présentent ainsi un profil marqué, similaire à celui de la consommation résiduelle, avec deux creux prononcés la nuit et en journée, séparés par deux pointes de prix courtes, le matin et le soir.

En moyenne en 2025, les prix à la pointe du soir étaient ainsi 111 % plus élevés que pendant les heures de journée.



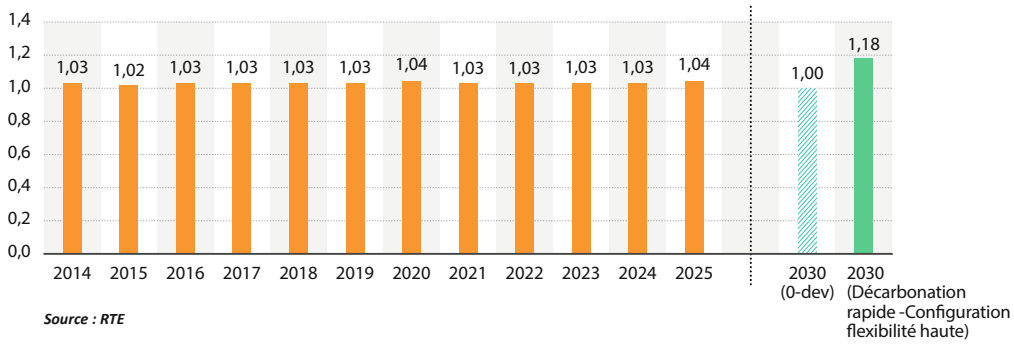
Source : RTE

2

À retenir

Deux indicateurs de suivi global du développement de la flexibilité de consommation

Indice de flexibilité de la consommation



Source : RTE

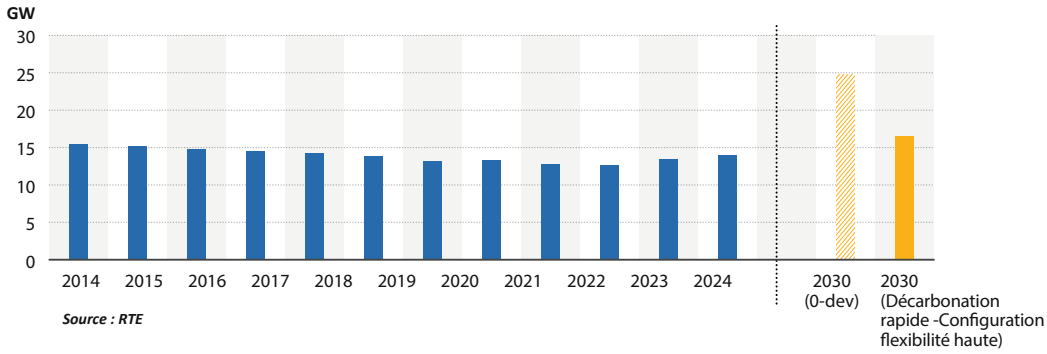
Cet indicateur correspond, pour chaque année, à la moyenne du rapport journalier entre le maximum de consommation méridien (entre 11 h et 17 h) et le maximum de consommation du soir (entre 18 h et 20 h), à données corrigées des aléas météorologiques. Il est présenté de 2014 à 2025 et en projection pour 2030 dans le scénario sans développement des flexibilités et sans modification « 0-devflex » des plages d'heures creuses par rapport à 2025 et dans le scénario « Décarbonation rapide – Configuration flexibilité haute » du Bilan Prévisionnel 2025.

En 2030, dans l'hypothèse d'un développement accru des flexibilités de la consommation, l'indicateur refléterait le décalage des usages pilotables vers la plage méridienne

Cet indicateur permet de synthétiser la manière dont les décalages et modulations d'usages permettent de déplacer une partie de la consommation d'électricité de la pointe du soir vers la plage méridienne et contribuent ainsi au lissage de la consommation résiduelle. Une valeur supérieure à 1 traduit le déplacement des consommations électriques vers la plage méridienne.

En 2025, l'indicateur reste relativement stable par rapport aux années précédentes. La mise en œuvre des flexibilités pour décaler les consommations électriques de la pointe du soir vers la période méridienne ne s'est pas encore concrétisée. Cela devrait être le cas de façon visible à partir de 2027, suite à la mise en œuvre de la réforme des heures creuses.

Amplitude intra-journalière de la consommation résiduelle



Source : RTE

Cet indicateur correspond, pour chaque année, à la moyenne de l'écart intra-journalier entre maximum et minimum de consommation résiduelle corrigée des aléas météorologiques. Il est présenté pour la période de 2014 à 2025 et en projection pour 2030 dans le scénario sans développement des flexibilités et sans modification des plages d'heures creuses par rapport à 2025 et dans le scénario « Décarbonation rapide – Configuration flexibilité haute » du Bilan Prévisionnel 2025.

En 2030, dans l'hypothèse d'une optimisation des plages d'heures creuses et des asservissements, le développement de nouvelles flexibilités de consommation et du stockage permettent de contenir l'augmentation de l'amplitude de consommation résiduelle.

Il synthétise le besoin moyen de modulation entre les pointes et les creux de consommation résiduelle, qu'il reste à satisfaire une fois que les flexibilités de la consommation et le stockage ont agi. En d'autres termes, cet indicateur met en évidence l'amplitude moyenne des variations nécessaires du côté de la production pilotable (nucléaire, hydraulique et thermique). Plus sa valeur est faible, plus la production couvrira aisément les fluctuations au sein de la journée.

Historiquement, l'amplitude intra-journalière de consommation résiduelle était principalement déterminée par l'écart entre le creux de consommation nocturne et les pointes du matin et du soir. Au cours de la décennie 2014-2023, l'émergence de la production solaire le matin a contribué à réduire cette amplitude. Depuis 2024, l'amplitude intra-journalière est de nouveau en hausse et dépend désormais principalement de l'écart de consommation résiduelle entre le creux en journée, causé par la forte production solaire et la pointe de consommation du soir.

Des moments propices à la flexibilité, tous les jours et toutes les saisons

L'analyse de la consommation résiduelle permet de déterminer les besoins quotidiens de flexibilités.

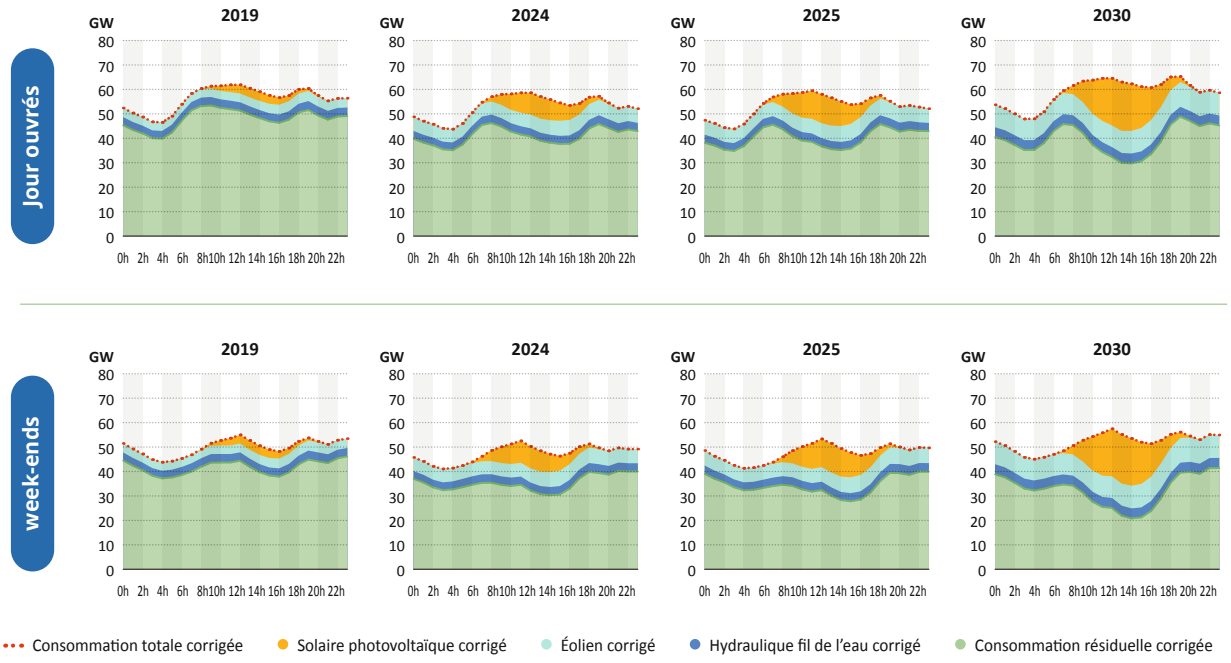
Les besoins réguliers et structurels correspondent ainsi à la forme et au niveau de la consommation résiduelle moyenne. Ils résultent de la conjonction des variations de la consommation brute – plus importante les jours ouvrés et en hiver et qui reflète le rythme de l'activité économique et sociale tout au long de la journée – et des variations des productions non pilotables, notamment la production solaire photovoltaïque et sa courbe de production « en cloche » méridienne.

Les rythmes structurels et réguliers dépendent des types de jour – ouvré et non ouvré – ...

Zoom sur...

L'évolution du profil horaire moyen de la consommation résiduelle en 2019, 2024, 2025 et 2030 entre jours ouvrés et jours non-ouvrés

Courbes journalières moyennes au pas horaire de la consommation résiduelle corrigée des effets météorologiques, pour les jours ouvrés et non-ouvrés en 2019, 2024, 2025 et en projection pour 2030 (scénario sans développement des flexibilités ni modification des heures pleines / heures creuses 2025).



Source : RTE

La principale différence entre les consommations résiduelles des jours ouvrés et des week-ends provient des différences de consommation, en moyenne plus faible le week-end et avec une pente de montée en charge plus lente le matin. Cela se traduit le week-end par une consommation résiduelle aux pointes nettement moins marquées, avec un creux en milieu d'après-midi relativement important par rapport au reste de la journée.

... et des saisons

Trois saisons (hiver, été et intersaison) se dessinent ainsi et sont caractérisés par des niveaux de consommation résiduelle et des horaires de plages de pointes et de creux différentes :

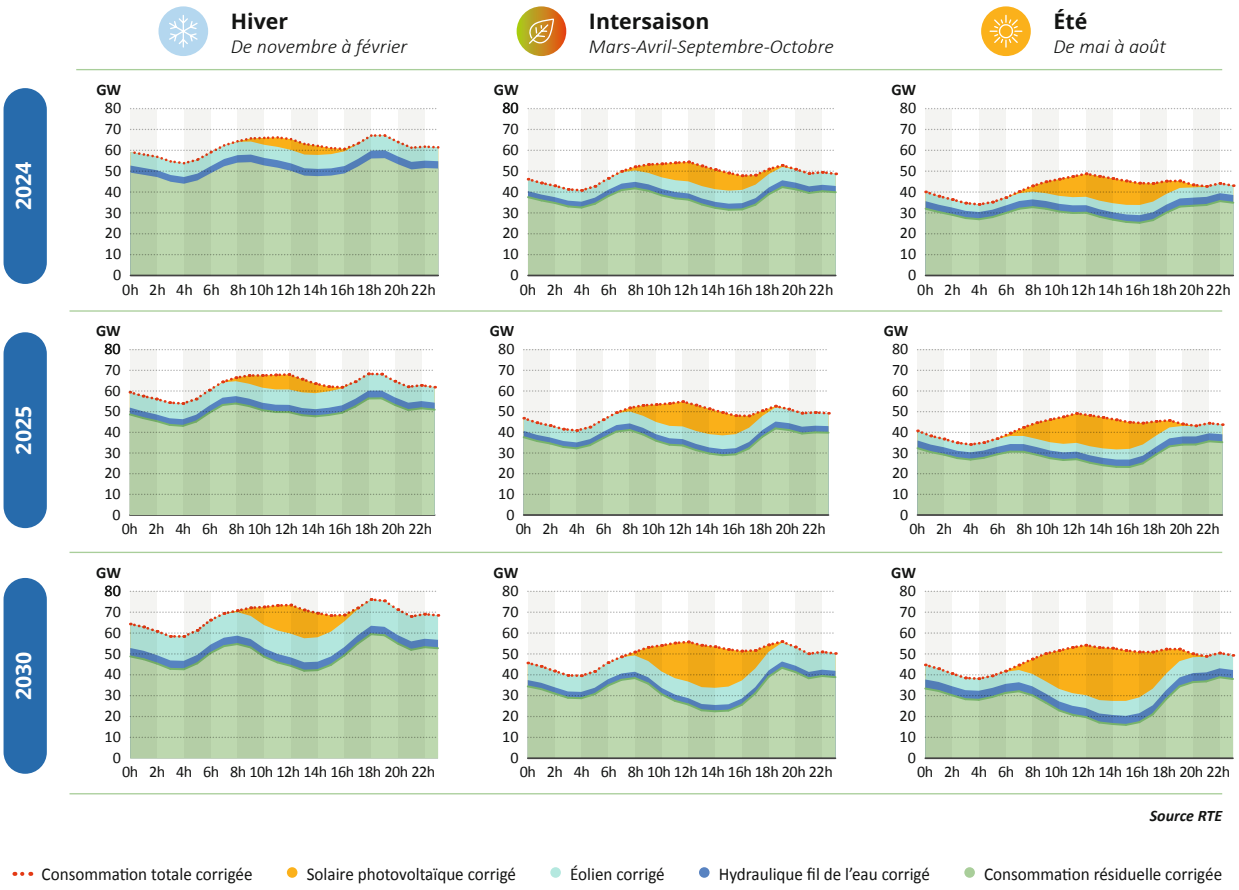
- l'hiver, de novembre à février
- l'été, de mai à août
- une intersaison, décomposée en deux sous-périodes, de mars-avril et septembre-octobre

Comme pour la précédente édition, ce baromètre retient ce découpage des saisons. L'analyse plus fine des variations intra-saisonnières peut néanmoins présenter une variabilité importante liée aux déterminants de la consommation résiduelle : températures, ensoleillement, vent.

Zoom sur...

L'évolution du profil horaire moyen de la consommation résiduelle corrigée, par saison en 2024, 2025 et 2030

Courbes journalières moyennes au pas horaire de la consommation résiduelle corrigée des effets météorologiques, par saison et sans distinction par type de jour, en 2024, 2025 et en projection pour 2030 (scénario sans développement des flexibilités ni modification des heures pleines/heures creuses 2025).



Source RTE

Cette décomposition par saisons met en évidence les différences de valeurs moyennes des productions éolienne (plus importante en hiver et en intersaison qu'en été) et solaire (plus importante en été et en intersaison qu'en hiver), ainsi que les différences de niveau de consommation (plus importante en hiver).

Ces différences s'accentuent et seront de plus en plus marquées à mesure que se développeront les énergies renouvelables, incitant à s'interroger sur la manière dont tous les consommateurs peuvent en bénéficier.

2.2

Pour aller plus loin

Les « moments de flexibilité » correspondent principalement aux moments de forte production solaire

Au cours des dernières années, la courbe de consommation totale d'électricité (corrigée des aléas météorologiques) s'est légèrement décalée vers le bas sans changer de forme, sous l'effet des actions de sobriété et des contraintes induites par les prix de l'électricité. Après plusieurs années de baisse, la tendance s'est stabilisée : la consommation a légèrement augmenté en 2024 et 2025 (+0,7 % en 2024, puis +0,4 % en 2025).

À l'horizon 2030, les projections d'électrification des usages conduisent à une hausse de la consommation.

La courbe journalière moyenne de la production solaire corrigée des aléas météorologiques se caractérise par un profil en « cloche » centré en début d'après-midi. Son amplitude est directement liée au développement du parc solaire photovoltaïque en France.

En 2024 et 2025, le parc installé a connu une croissance sans précédent, avec l'ajout respectif de 5 GW et 5,9 GW de nouvelles capacités mises en service.

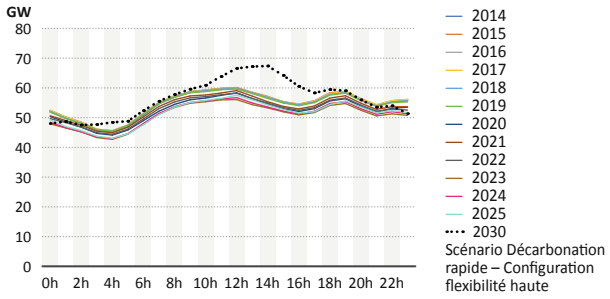
La courbe journalière moyenne de la production éolienne corrigée des aléas météorologiques présente un profil relativement plat, même si cette production est marquée par une grande variabilité intra-journalière et intra-hebdomadaire que masque la vision en moyenne.

Son niveau est directement lié au développement du parc éolien en France. En 2024 et 2025, il a augmenté respectivement de 1,8 GW et 1,3 GW.

La courbe journalière moyenne de la production hydraulique au fil de l'eau corrigée des aléas météorologiques présente un profil relativement constant, car le parc installé varie peu et que la correction des effets météorologiques gomme les différences d'hydraulicité d'une année à l'autre.

Évolution de la courbe de consommation totale, corrigée des aléas météorologiques

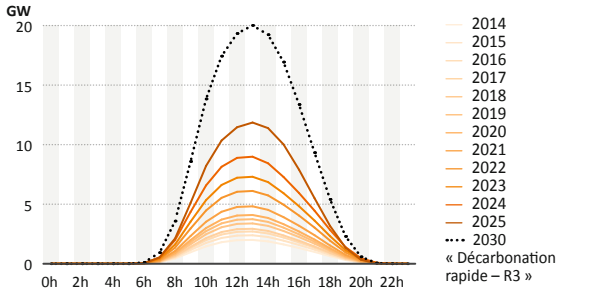
Courbes journalières moyennes au pas horaire de la consommation totale corrigée, de 2014 à 2025 et en projection pour 2030 (scénario « Décarbonation rapide – Configuration flexibilité haute » du Bilan Prévisionnel 2025)



Source RTE

Évolution de la courbe de production solaire photovoltaïque, corrigée des aléas météorologiques

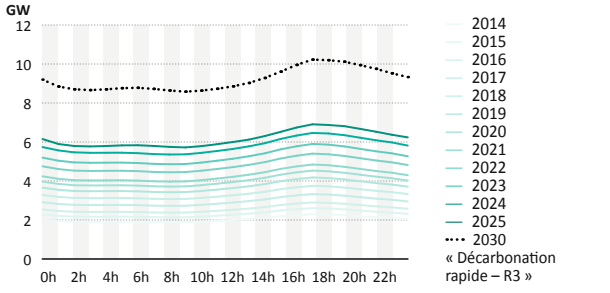
Courbes journalières moyennes au pas horaire de la production solaire photovoltaïque corrigée, de 2014 à 2025 et en projection pour 2030 (scénario « Décarbonation rapide – R3 » du Bilan Prévisionnel 2025)



Source RTE

Évolution de la courbe de production éolienne, corrigée des aléas météorologiques

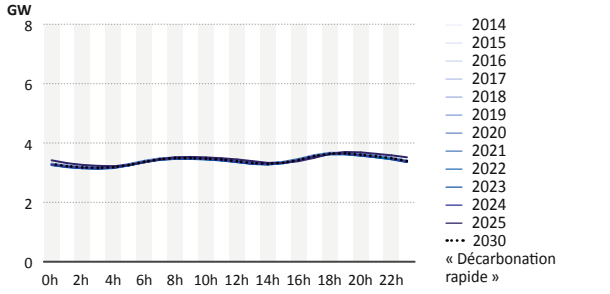
Courbes journalières moyenne au pas horaire de la production éolienne corrigée, de 2014 à 2025 et en projection pour 2030 (scénario « Décarbonation rapide – R3 » du Bilan Prévisionnel 2025)



Source RTE

Évolution de la courbe de production hydraulique au fil de l'eau, corrigée des aléas météorologiques

Courbes journalières moyennes au pas horaire de la production hydraulique au fil de l'eau corrigée, de 2014 à 2025 et en projection pour 2030 (scénario « Décarbonation rapide » du Bilan Prévisionnel 2025)



Source RTE

2.3

Ces rythmes réguliers de la production et de la consommation peuvent être modifiés par des variations plus dynamiques

Les variations régulières de la consommation résiduelle, qui correspondent aux besoins de flexibilités structurelles et régulières sont directement liées aux rythmes des activités humaines et économiques (plus de consommation l'hiver que l'été, la semaine que le week-end, le jour que la nuit) et des rythmes prévisibles de certains types de production (plus de production éolienne l'hiver, de production photovoltaïque l'été, absence de production photovoltaïque la nuit).

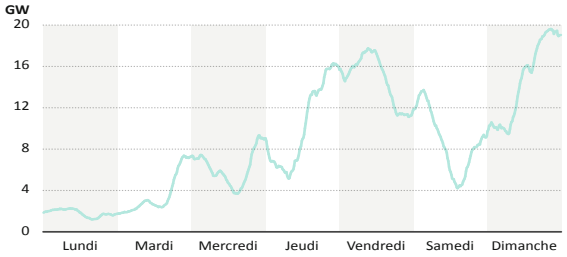
Au-delà, le système électrique connaît également des besoins de flexibilités dynamiques, prévisibles de quelques jours à quelques heures à l'avance, pour pallier la variabilité à court terme de la consommation thermosensible et de la production renouvelable – notamment éolienne. Deux modes de mobilisation peuvent être attendus de ces flexibilités dynamiques :

- **au quotidien, en optimisant les usages dans une plage de confort et de préférences donnée, pour adapter plus finement sa consommation qu'avec un placement régulier plus classique ;**
- **les jours de pointe, en « effaçant », i.e. en réduisant très fortement sa consommation pendant quelques heures, en échange d'une contrepartie financière. C'est « l'effacement des jours de pointe », utiles certains jours mais différent de la flexibilité du quotidien.**

Ces besoins dynamiques sont particulièrement visibles à l'examen de courbes de production éolienne et de consommation totale. Des variations importantes de la production éolienne sont observées d'un jour à l'autre et au sein de la journée. Pour ce qui concerne la consommation, outre les variations régulières liées aux activités humaines et économiques, des variations du niveau de consommation d'un jour à l'autre sont également constatées.

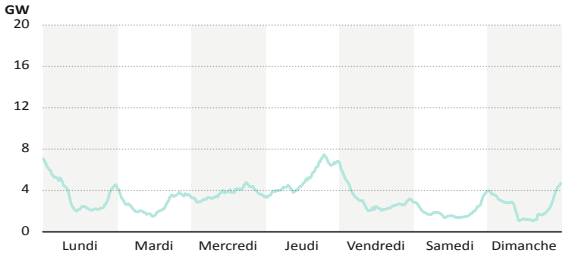
Production éolienne brute (non corrigée) au cours de la semaine du 20 janvier 2025

Production éolienne au pas 15 minutes la semaine du 20 janvier 2025



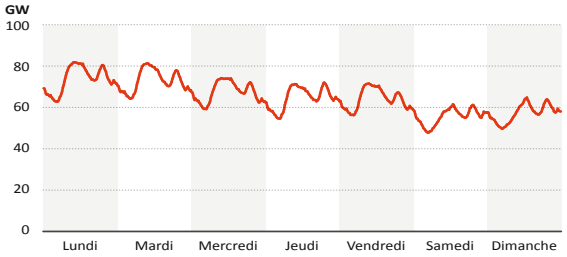
Production éolienne brute (non corrigée) au cours de la semaine du 18 août 2025

Production éolienne au pas 15 minutes la semaine du 18 août 2025



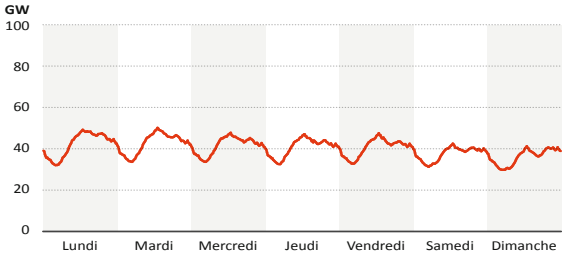
Consommation totale brute (non corrigée) au cours de la semaine du 20 janvier 2025

Consommation totale brute au pas 15 minutes la semaine du 20 janvier 2025



Consommation totale brute (non corrigée) au cours de la semaine du 18 août 2025

Consommation totale brute au pas 15 minutes la semaine du 18 août 2025



Source RTE

Les marchés de l'électricité reflètent les opportunités de flexibilité

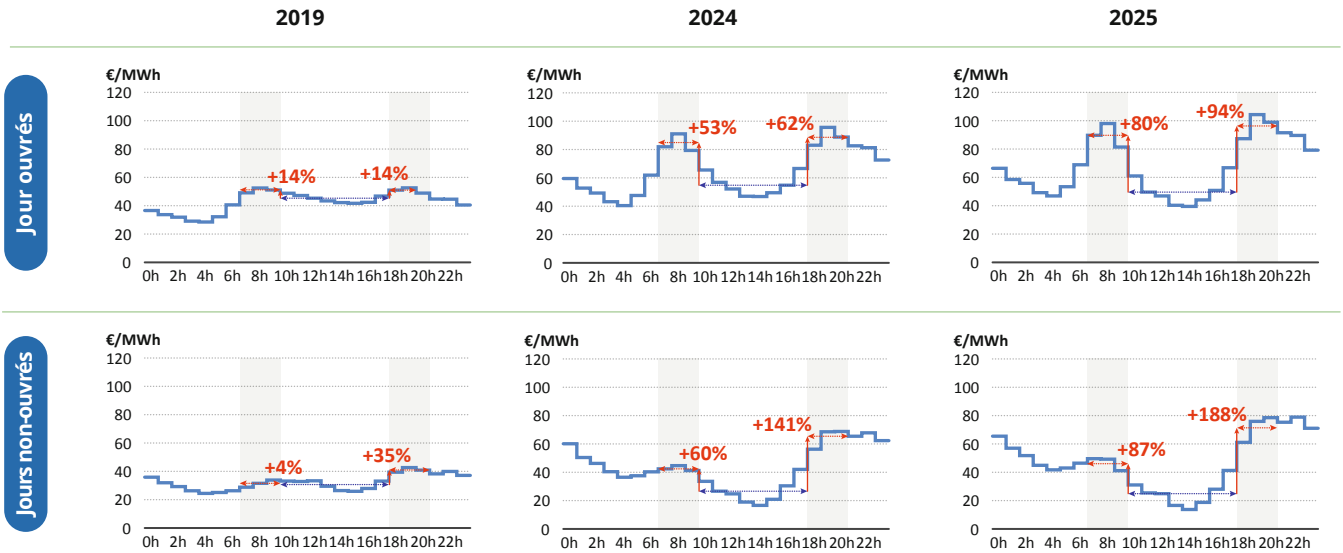
Les prix spot reflètent désormais le rôle majeur que joue la production solaire photovoltaïque : les prix pendant les pointes du soir et du matin sont bien plus élevés que pendant la journée.

Le prix spot de l'électricité reflète les conditions d'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité pour chaque heure de la journée du lendemain.

À l'instar de la consommation résiduelle, l'évolution de la forme et du niveau des prix spot met en évidence le niveau de tension entre l'offre et la demande d'électricité ainsi que l'espace économique pour les besoins de flexibilités. Il est ainsi possible d'identifier des motifs correspondant aux besoins réguliers et structurels. Il s'agit :

- tous les jours, des variations des prix alignées avec celles de la consommation résiduelle, avec deux creux la nuit et en journée grâce au solaire PV - et deux pointes courtes, le matin (de 7h à 10h) et le soir (de 18h à 20h).
- des écarts entre types de jours. Les prix sont plus bas et la pointe du matin peu marquée les jours non-ouvrés.
- aux différences saisonnières (voir graphiques page suivante).

En 2025, le prix de l'électricité à la pointe du soir a été en moyenne supérieur de 111 % à celui de la plage de journée, tous jours confondus. En différenciant les jours ouvrés des jours non ouvrés, cet écart atteignait 94 % les jours ouvrés et 188 % les jours non ouvrés (week-ends et jours fériés). Ces écarts étaient respectivement de 62 % et 141 % en 2024, et de 14 % et 35 % en 2019.



Source RTE

Une forme de prix caractéristique des systèmes électriques en transition vers la décarbonation

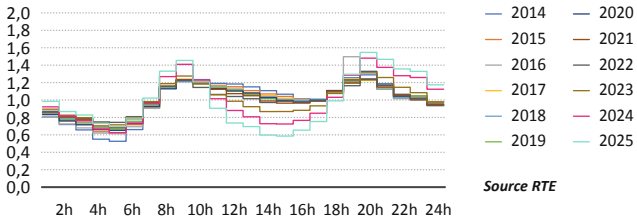
La forme de la courbe de prix spot en « duck curve », avec un creux prononcé en milieu de journée, reflète l'effet de la production solaire photovoltaïque. C'est un phénomène observé partout où cette production se développe, à des degrés plus ou moins prononcés.

En France, la courbe de prix spot poursuit sa déformation en 2025 par rapport à 2024, la plage de journée (10 h-18 h) affichant désormais des prix inférieurs à ceux de la plage nocturne (21 h-7 h).

Cette forme caractéristique pourrait conduire à des réflexions sur la structure des produits proposés sur les marchés à terme, de sorte qu'ils reflètent davantage la forme de la consommation résiduelle et du signal prix associé.

Courbes journalières moyenne des prix spot horaires normalisés, de 2014 à 2025, les jours ouvrés

Les prix normalisés sont obtenus en prenant, pour chaque heure, la valeur moyenne des prix spot les jours ouvrés, rapportée à la valeur du prix spot moyen de l'année concernée.



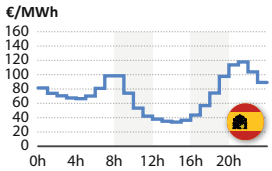
Source RTE

Auparavant, la courbe des prix spot moyens montrait un creux en fin d'après-midi correspondant au creux de consommation totale les jours ouvrés. Depuis 2021, ce creux se déplace et s'amplifie pour correspondre au creux de consommation résiduelle. Il reste à ce stade moins profond que le creux de nuit en moyenne annuelle.

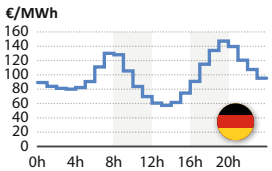
Le cas français n'est pas isolé. La « duck curve » se retrouve dans tous les pays où la production solaire photovoltaïque se développe fortement.

Zoom sur quelques exemples.

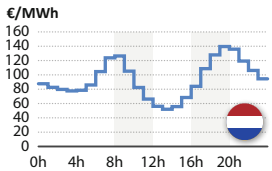
Moyenne des prix SPOT horaires en Espagne (jours ouvrés, 2025)



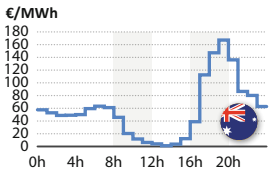
Moyenne des prix SPOT horaires en Allemagne (jours ouvrés, 2025)



Moyenne des prix SPOT horaires en Pays-Bas (jours ouvrés, 2025)



Moyenne des prix SPOT horaires en Australie du Sud (jours ouvrés, 2025)

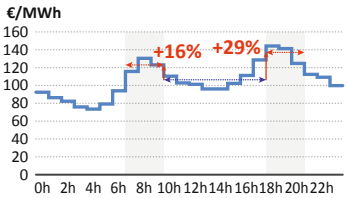


Source RTE

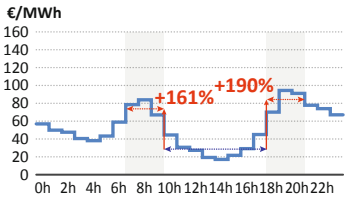
Évolution saisonnière de la moyenne horaire des prix spot de l'électricité en 2025

Ces courbes présentent les moyennes de prix Spot observées durant les différentes saisons (Hiver, Intersaison et Été) en 2025, sans distinction entre jours ouvrés et jours non-ouvrés.

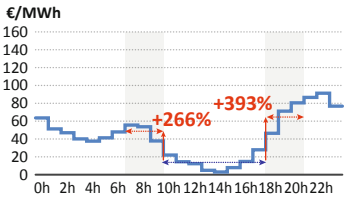
Hiver 2024-2025
novembre à février



Intersaison 2025
mars-avril et septembre-octobre



Été 2025
mai à août



Source RTE

Les écarts de prix entre plage méridienne et pointe du soir varient fortement selon les saisons.

En hiver, les prix globalement élevés et la faible production solaire photovoltaïque conduisent à des prix plus bas la nuit qu'en journée, avec une pointe du soir plus chère de 29 % par rapport à la journée. En intersaison, les prix à la pointe du soir étaient plus élevés en moyenne de 190 % par rapport à la plage de journée, sous l'effet conjugué d'une consommation plus basse qu'en hiver et d'une production solaire influençant déjà fortement les prix à la baisse. Cette dynamique s'accentue en été, avec un prix de journée encore plus bas, près de quatre fois moins cher que la moyenne de la pointe du soir. Ces écarts se sont accentués par rapport à 2023, où ils étaient respectivement de 21 % (hiver 2023-2024), 121 % (intersaison) et 234 % (été).

De manière générale, la moyenne horaire du prix spot a légèrement augmenté (+5 %) entre 2024 et 2025, passant de 58 €/MWh à 61 €/MWh. Cette évolution masque toutefois des dynamiques saisonnières contrastées.

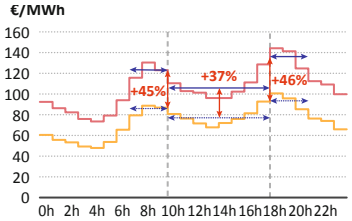
En hiver, les prix se sont révélés sensiblement plus élevés en 2025 qu'en 2024. À l'inverse, durant l'intersaison et l'été, les prix ont baissé aux heures méridiennes, portés par la forte production solaire, tandis qu'ils ont légèrement augmenté lors des pointes du matin et du soir.

Pour aller plus loin :
RTE, Bilan électrique 2025

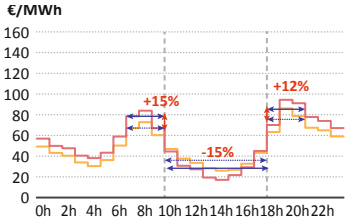
Évolution de la moyenne horaire des prix spot observés selon les saisons en 2024 et 2025

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution saisonnière des profils horaires moyens des prix spot de l'électricité en 2024 et 2025, sans distinction entre jours ouvrés et jours non-ouvrés.

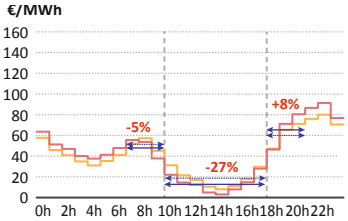
Hiver
2023-2024 et 2024-2025



Intersaison
2024 et 2025



Été
2024 et 2025



2024
2025

Source RTE

2.5

Pour aller plus loin

L'apparition d'épisodes de prix spot négatifs et d'écrêtement de la production renouvelable : un révélateur des opportunités de flexibilité

Évolution du nombre d'heures à prix *spot* négatif, de 2014 à mi-2025, par année et par mois

Nombre d'occurrence de prix spot négatifs de 2014 à 2025, par mois. Plus la couleur d'une case est foncée, plus le nombre d'heures à prix spot négatif correspondant a été important.

	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
2014	0	0	0	1	3	0	4	0	0	0	0	0	8
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
2017	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4
2018	8	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	11
2019	0	0	9	2	5	10	0	0	0	0	0	1	27
2020	0	4	8	31	27	5	12	0	0	3	6	6	102
2021	0	2	3	2	18	8	5	23	0	3	0	0	64
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
2023	8	0	4	2	25	14	47	0	15	3	0	29	147
2024	8	0	5	84	60	69	50	46	17	13	0	0	352
2025	0	0	10	90	133	130	7	66	57	20	0	0	513

Source RTE

Cumul du nombre d'heures à prix *spot* négatif, en 2025, par jour de la semaine et par heure

Cumul du nombre d'heures à prix spot négatifs en 2025 par jour et par heure du jour. Plus la couleur d'une case est foncée, plus le nombre d'heures à prix spot négatif correspondant a été important.

Jours / Heures	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	TOTAL
Lundi	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	4	6	7	7	3	1	1	0	0	0	0	0	38
Mardi	0	1	1	3	3	3	1	0	0	1	1	2	6	9	12	9	6	2	0	0	0	0	0	0	60
Mercredi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6	8	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	39
Jeudi	1	1	1	2	3	1	1	0	0	1	2	5	7	7	10	10	5	2	0	0	0	0	0	0	59
Vendredi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	8	10	10	5	1	0	0	0	0	0	0	42
Samedi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	13	19	19	16	9	1	0	0	0	0	0	0	91
Dimanche	0	1	1	2	2	2	0	0	2	9	15	20	20	21	22	20	16	7	0	0	0	0	0	0	160
Jour férié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	4	4	4	4	1	0	0	0	0	0	0	24

Source RTE

L'année 2025 confirme la tendance déjà entamée les années précédentes avec des épisodes de prix SPOT négatifs se produisant principalement au cours des mois à plus fort ensoleillement (d'avril à septembre) et pour la plus grande partie en journée, pendant le pic de production photovoltaïque (de 10 h à 17 h).

Toutefois, un changement notable s'opère en 2025 : alors que ces épisodes étaient historiquement concentrés sur les week-ends et jours fériés, périodes caractérisées par une faible consommation, près de la moitié des occurrences (46 %) ont désormais lieu en jours ouvrés.

Les prix négatifs ou nuls se produisent dans des situations de forte production à faible coût variable (énergies renouvelables, nucléaire) alors que la consommation n'est pas particulièrement importante. Ils traduisent l'atteinte des limites de flexibilité de certains moyens de production, qui préfèrent payer pour continuer à produire plutôt que de s'arrêter pour des raisons technico-économiques (coûts ou délais de redémarrage, durée minimale d'arrêt, incitations réglementaires, etc.).

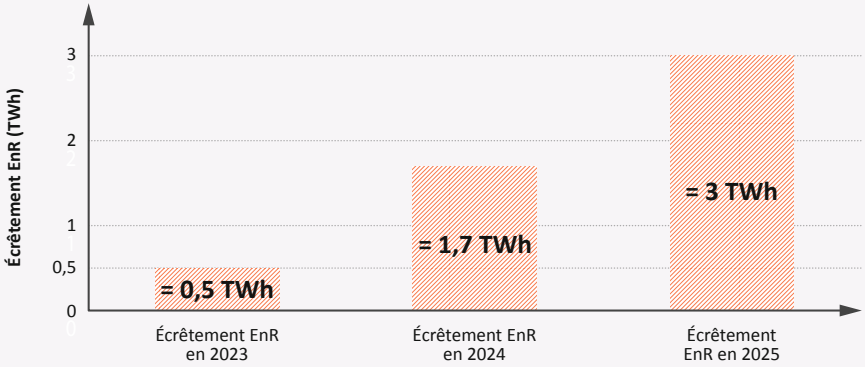
Le nombre d'heures de prix spot négatifs est en forte augmentation en France depuis 2023, en lien avec la forte baisse de consommation observée en France et en Europe par rapport à la période d'avant crise, combinée à une production renouvelable et nucléaire en augmentation et à une consommation dont la flexibilité est encore peu valorisée.

La réponse à ces situations est aujourd'hui essentiellement apportée par les moyens de production. C'est le cas notamment du parc nucléaire français, manœuvrable et donc capable d'abaisser sa production pendant ces épisodes, mais aussi d'une part grandissante des installations de production d'énergie renouvelable (à l'exception des installations sous obligation d'achat), qui écrêtent leur production plutôt que de continuer à l'injecter sur le réseau. L'électrification des usages et le développement des flexibilités, avec pour conséquence de placer davantage de consommations électriques pendant ces heures est susceptible de réduire le nombre d'heures à prix spot négatifs, tout en profitant aux consommateurs.

Pour aller plus loin :
RTE, Bilan électrique 2025

Écrêtement EnR en 2023, 2024 et 2025

Estimation du volume d'énergie renouvelable écrêté en France en 2023, en 2024, et en 2025.



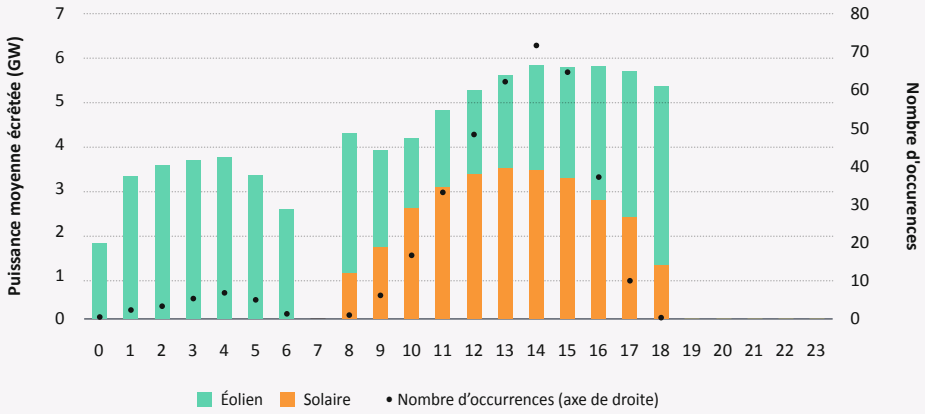
Source RTE

Puissance moyenne EnR écrêtée et nombre d'occurrences par heure de prix négatif en 2025

Puissances moyennes éolienne et solaires écrêtées et nombre d'occurrences par heure à prix spot négatifs en 2025

Les épisodes de prix spot négatifs surviennent généralement lors de moments de faible consommation conjugués à une forte production d'énergie renouvelable, majoritairement les après-midis du printemps et de l'été, ainsi que dans une moindre mesure la nuit.

La plupart des occurrences d'écrêtements concernent à la fois le solaire et l'éolien, avec une puissance répartie de manière relativement équilibrée entre les filières.



Estimations réalisées par RTE

Développer les flexibilités de la consommation pour éviter de perdre de l'électricité renouvelable :

Le fait de placer les consommations lors du pic de production photovoltaïque serait de nature à diminuer considérablement le nombre d'heures à prix spot négatifs et par conséquent le volume d'EnR écrêté :

- de novembre à février, l'enjeu est de placer les consommations la nuit
- de mars à octobre, les consommations du matin et du soir doivent être déplacées autant que possible vers le milieu de journée.

© AREE - Adobe Stock

3

Valoriser les flexibilités de consommation

3

À retenir

La valorisation des flexibilités de consommation

Comment valoriser économiquement les gisements de flexibilités ?

Pour faire des flexibilités de la consommation une pratique généralisée, les consommateurs doivent pouvoir tirer un bénéfice économique du décalage et de la modulation de leurs usages au quotidien. Ils doivent donc pouvoir disposer d'offres distinguant les prix suivant les périodes de la journée ou de la semaine.

Pour cela, les consommateurs peuvent contractualiser directement avec un fournisseur d'électricité ou un agrégateur d'effacement qui valorisent économiquement les flexibilités. Ils peuvent également faire appel à un primo-agrégateur, en intermédiaire.

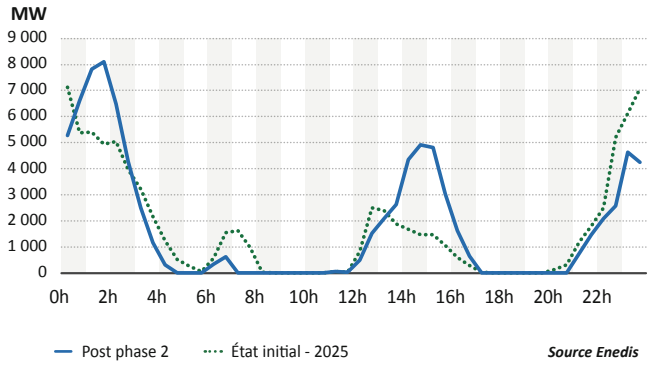
- **Le fournisseur d'électricité :** propose au consommateur un contrat de fourniture d'électricité qui peut inclure des conditions permettant la valorisation de flexibilités structurelles et régulières à travers des offres à différenciation temporelle, ou la valorisation de flexibilités dynamiques à travers des offres à tarification dynamique, à pointe mobile ou d'effacement indissociable de la fourniture ;
- **L'agrégateur d'effacement :** agréé par RTE conformément au Code de l'énergie, propose un contrat de valorisation des flexibilités dynamiques au consommateur. RTE, avec l'appui d'Enedis, certifie les variations de consommations observées ;
- **Le primo-agrégateur :** se positionne comme intermédiaire entre le consommateur et un acteur de marché avec lequel la contractualisation reste nécessaire. Le primo-agrégateur peut être un intermédiaire technique et/ou commercial et tenir un rôle de courtier. Il peut être une entreprise avec une mission plus large de gestion de l'énergie et proposant en plus ce service.

À noter : Du choix de l'acteur (ou combinaison d'acteurs si primo-agrégateurs) pour accompagner et valoriser la flexibilité d'un site dépendent les modalités de valorisation, les potentiels d'évolution et le type d'accompagnement. Parmi ces modalités figurent notamment le niveau d'automatisation et de délégation du déplacement des consommations. Il est donc important d'étudier les différents types d'offres et de structures avec laquelle contractualiser afin de couvrir l'ensemble du gisement souhaité et anticiper les évolutions futures tout en conservant une cohérence d'ensemble de la gestion de l'énergie de son site.

Des évolutions réglementaires pour favoriser la valorisation des flexibilités en cohérence avec le nouveau rythme du système électrique : l'évolution des heures creuses

À compter de fin 2027, les nouvelles plages d'heures creuses définies par les gestionnaires de réseau de distribution devraient permettre le placement de 5 GW vers 14 h notamment en été, principalement grâce aux ballons d'eau chaude sanitaire asservis au signal d'heures creuses.

Profil journalier de puissance de la consommation des ballons d'eau chaude sanitaire aujourd'hui, et à l'horizon 2027 pour les clients résidentiels



Source Enedis

Programme de déploiement

Novembre 2025 – Mai 2026
5,2 millions de consommateurs résidentiels qui conserveront une plage unique dans l'année

Décembre 2026 – Novembre 2027
22,8 millions de consommateurs résidentiels et professionnels (P ≤ 36 kVA) auront des plages différentes d'avril à octobre

Entre mi-2027 et mi-2028
500 000 consommateurs professionnels (P > 36 kVA)

Des évolutions réglementaires pour favoriser la valorisation des flexibilités en cohérence avec le nouveau rythme du système électrique : le nouveau mécanisme NEBCO

Du côté des flexibilités dynamiques, le mécanisme NEBCO, entré en vigueur au 1er septembre 2025, permet la valorisation des décalages de consommation par les agrégateurs d'effacements au lieu des seuls effacements. NEBCO (Notification d'Échange de Blocs de Consommation) remplace NEBEF (Notification d'Échange de Blocs d'Effacement) et il s'agit d'un véritable changement de paradigme pour la filière car cela permet le développement de la flexibilité dynamique du quotidien.

	NEBEF	NEBCO
Valorisation	Effacements uniquement	▸ Décalages de consommation ▸ Effacements
Opportunités	**Très variables** en fonction des années car dépendant de la hauteur des prix SPOT qui doit être suffisamment supérieur au barème de compensation au fournisseur	**Quotidiennes** pour les décalages de consommation, dès lors que l'écart entre le maximum et le minimum des prix SPOT est suffisant. Écart qui s'accentue au fil des années

La valorisation des flexibilités en forte croissance, tendance qui pourrait encore accélérer avec les évolutions réglementaires récentes et à venir

▸ Du côté des fournisseurs

De nouvelles offres commencent à émerger, avec par exemple des heures « super creuses » voire gratuites en milieu de journée pour le résidentiel. Encore récentes, peu de consommateurs y ont déjà souscrits.

Afin d'inciter à un meilleur placement des consommations, la CRE fait également évoluer les différentes options des TRVe (Tarif Réglementé de Vente de l'électricité) et réduit les possibilités d'utilisation du tarif « Base » impliquant une tarification constante à travers sa suppression pour les sites entre 18 kVA et 36 kVA, sa mise en extinction pour les sites entre 9 kVA et 15 kVA et la poursuite de travaux d'expérimentation d'une option de type « pointe » pour les sites de 3 kVA et 6 kVA.

▸ Du côté des agrégateurs d'effacement

La croissance du nombre de sites s'accroît depuis plusieurs années et tend à s'accélérer encore, en partie avec la mise en œuvre du nouveau mécanisme NEBCO, selon les observations depuis le mois de septembre 2025.

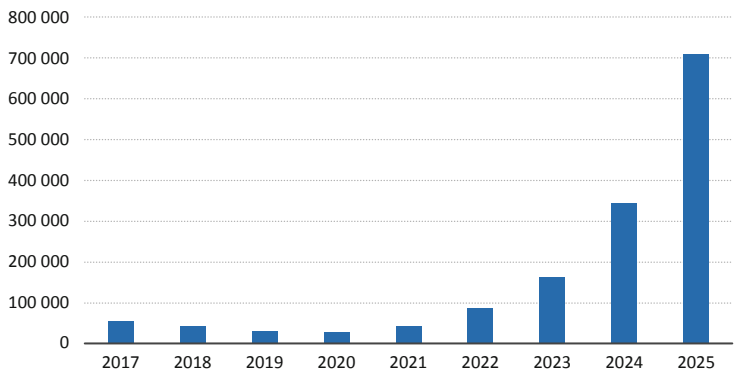
700 000

est le nombre de sites inscrits sur NEBCO en fin d'année 2025.

x 2

c'est l'évolution du nombre de sites depuis 2024, qui confirme le rythme exponentiel depuis 2022.

Nombre de sites valorisant leur flexibilité dynamique via un agrégateur d'effacement



Source RTE

Les acteurs permettant de valoriser les flexibilités de consommation

Les fournisseurs d'électricité

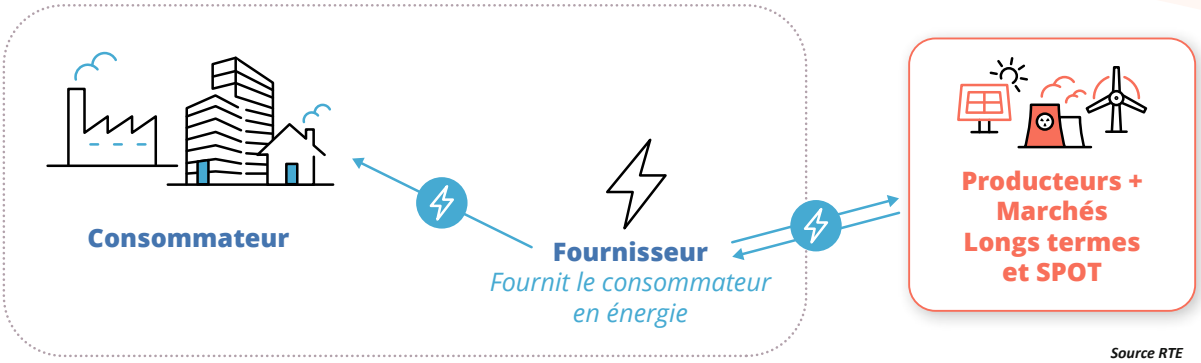
Un fournisseur d'électricité est un acteur de marché qui achète de l'électricité, directement auprès de producteurs ou sur les marchés de l'électricité (bourses), pour la revendre au consommateur final. Il doit se conformer à un certain nombre de dispositions régies par le Code de l'énergie, dont notamment :

- l'obligation pour les fournisseurs historiques de proposer aux consommateurs éligibles un Tarif Réglementé de Vente de l'électricité (TRVe) défini par la Commission de régulation de l'énergie (CRE) ;
- l'obligation de proposer des offres à tarification dynamique aux consommateurs disposants de compteurs Linky, pour les fournisseurs dont le portefeuille comprend au moins 200 000 sites.

Outre ces obligations, les fournisseurs sont libres de créer les types d'offres qu'ils souhaitent en fonction de leur stratégie commerciale. Les catégories présentées ci-après constituent une description macroscopique des différents types d'offre :

- **Les tarifs dits « base » :** proposent un prix unique quelque soit l'heure et toute l'année. Ces tarifs ne permettent pas de valoriser les flexibilités car ils ne donnent pas de signal prix permettant de refléter une situation plus ou moins favorable à la consommation.
- **Les tarifs dits « heures pleines / heures creuses » :** proposent une grille de prix décomposée en 2 à 3 niveaux de tarification (heures creuses, heures pleines et, le cas échéant, heures de pointe ou à l'inverse heures « super creuses ») et pouvant varier en fonction de la saison été/hiver. Ce type de tarif permet de valoriser les flexibilités structurelles et régulières, à condition que la définition de la tarification soit en phase avec le rythme du système électrique, reflété par les prix de marché *(duck curve)*.
- **Les tarifs « à plages dynamiques » avec des prix fixes :** proposent des tarifications évolutives toute l'année en fonction de l'heure / du jour / de la période. Ces offres permettent la valorisation des flexibilités dynamique du quotidien.
- **Les tarifs à prix dynamiques :** proposent des tarifs variant en fonction de prix de marchés. Ils peuvent directement être indexés sur les prix de marché SPOT ou varier suivant le mouvement moyen des prix de marché SPOT sur une période définie par le fournisseur.
- **Les tarifs avec « pointe mobile » :** propose une structure tarifaire fixe, pouvant être de type « Heures Pleines/Heures Creuses » sur l'ensemble de l'année avec en plus des jours de pointe avec une tarification beaucoup plus élevée avec quelques occurrences dans l'année. Ces offres permettent d'inciter à une vigilance lors de jours de tension, en général hivernale, en plus du signal de la tarification générale.
- **Les offres avec bonus :** proposent des incitations à réduire sa consommation sur certains types de jours, en général signalés la veille à l'image des jours de pointe des tarifs à pointe mobile. Ces incitations peuvent prendre la forme de cagnottes ou bons d'achats par exemple.

BON À SAVOIR :
Les offres des fournisseurs d'électricité sont généralement applicables aux sites de consommation dans leur globalité. Il peut toutefois exister des offres spécifiques pour les véhicules électriques si ceux-ci sont alimentés par un point de livraison différent du reste du site.



Source RTE

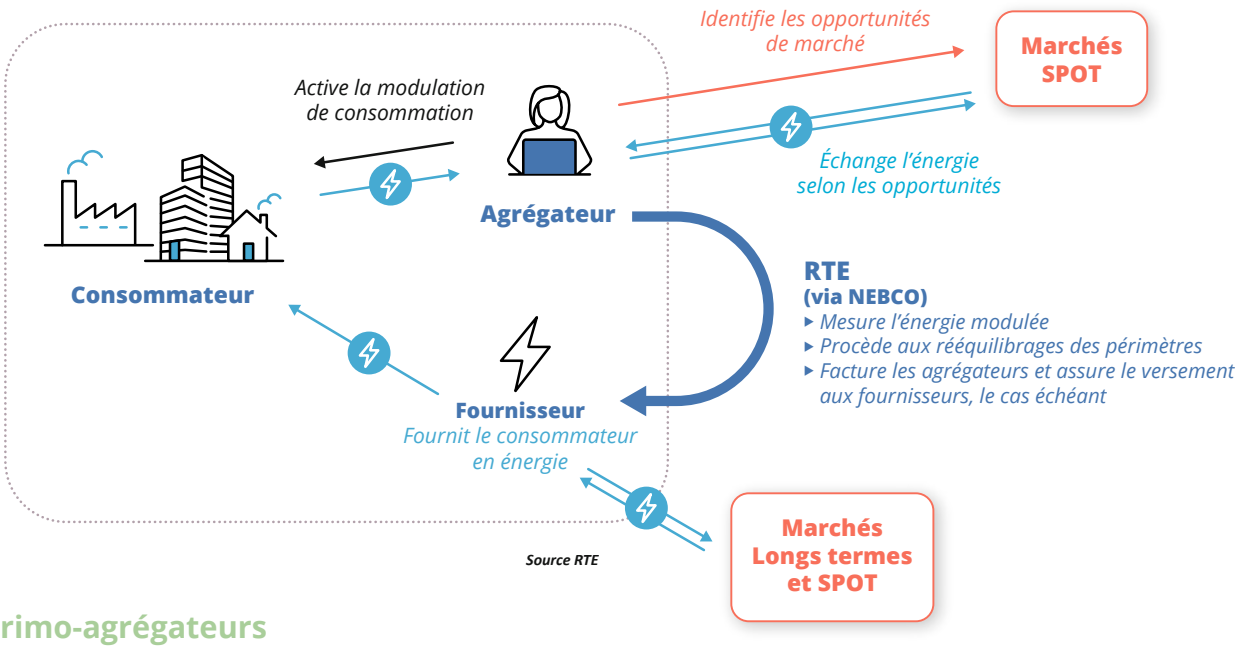
Les agrégateurs ou opérateurs d'effacement

Un agrégateur d'effacement (ou opérateur d'effacement) est un acteur de marché qui peut être indépendant de tout fournisseur d'électricité et qui valorise financièrement les flexibilités des consommateurs sur les marchés de l'électricité. L'agrégateur d'effacement peut ainsi opérer des flexibilités chez un consommateur sans déclaration au fournisseur d'électricité de celui-ci.

L'activité des agrégateurs d'effacement est encadrée par le Code de l'énergie. Le Code de l'énergie charge RTE de proposer des règles sur les modalités de mise en œuvre des textes législatifs et réglementaires et la CRE pour la vérification et l'approbation de ces règles. Il s'agit des règles NEBCO pour Notification d'Echange de Bloc de Consommation, anciennement NEBEF pour Notification d'Echange de Bloc d'Effacement. Cette récente évolutions des règles encadrant l'activité des agrégateurs d'effacement permet à présent la valorisation des décalages de consommation et plus seulement des effacements.

L'activité des agrégateurs d'effacement est soumise à l'obtention d'un agrément délivré par RTE, conformément au Code de l'énergie. La liste des agrégateurs d'effacement est publiée sur le site internet de RTE (Liste des opérateurs d'effacement - RTE Portail Services).

BON À SAVOIR :
Certains agrégateurs ont développé des solutions globales, capables d'adresser l'ensemble des usages tandis que d'autres ont développé des solutions spécifiques à un type de matériel, par exemple les ballons d'eau chaude sanitaire ou des radiateurs. Des offres reposent sur des équipements propriétaires des opérateurs d'effacement mis à disposition le temps du contrat, d'autres s'appuient sur des solutions de pilotage connecté du bâtiment. Ainsi, en fonction du projet du consommateur, il conviendra de se renseigner sur les différents usages pris en charge et les possibilités de faire évoluer le projet.



Source RTE

Les primo-agrégateurs

Le primo-agrégateur est un intermédiaire, il n'est pas acteur de marchés et n'intervient donc pas lui-même sur les marchés pour valoriser économiquement les flexibilités des consommateurs. Il agrège un nombre suffisant de consommateurs pour présenter une puissance intéressante à un acteur de marché qui, lui, valorise financièrement les flexibilités sur les marchés de l'électricité.

Le primo-agrégateur peut se positionner comme courtier ou comme sous-traitant d'acteurs de marché. Il peut être dans ce cas un intermédiaire technique et/ou commercial pour les acteurs de marchés.

L'activité des primo-agrégateurs n'est pas régulée et n'est pas soumise à des règles spécifiques. **La contractualisation avec un acteur de marché (fournisseur d'électricité ou agrégateur d'effacement) reste nécessaire.**

L'évolution de la valorisation de la flexibilité de consommation

La valorisation des flexibilités via un fournisseur d'électricité attire encore peu de consommateurs mais de nouvelles offres émergent

Les fournisseurs sont libres de créer des offres sous les formes qu'ils jugent les plus pertinentes. Pour les fournisseurs historiques, ils sont tenus de proposer à minima des offres au Tarif Réglementé de Vente de l'électricité (TRVe) défini par la CRE. Certaines offres au TRVe sont compatibles avec la valorisation des flexibilités : les offres Heures Pleines/Heures Creuses (HP/HC), les offres TEMPO (flexibilité assurantielle).

Dans le benchmark présenté ci-dessous, plusieurs différenciations temporelles ont été prises en compte :

- les HP/HC
- les HP/HC/Heures Super Creuses
- la différenciation des jours de semaine
- la saisonnalisation
- la pointe mobile
- la tarification dynamique

Le marché résidentiel

Début 2026, les contrats de type base, c'est-à-dire à prix constant, représentaient plus de 50 % des options tarifaires souscrites, soit 17 millions de consommateurs et peu de fournisseurs proposaient des offres différentes des HP/HC.

De nouvelles offres commencent à émerger, permettant de mettre en avant des plages horaires bien moins coûteuses. Encore récentes, elles ont jusqu'à présent été souscrites par un nombre limité de consommateurs, mais leur évolution mérite d'être suivie au cours des prochaines années. Depuis 2025, deux offres de fourniture à tarification dynamique, indexées sur les prix du marché SPOT, sont ainsi proposées.

Benchmark d'offres résidentielles réalisé en février 2026

Type d'offres	Nombre
Taille du panel de fournisseurs observés	*15*
Heures Pleines / Heures Creuses (HP/HC)	15
HP/HC/Heures Super Creuses	3
Différenciation des jours de semaine	4
Saisonnalisation	2
Pointe mobile / Effacement indissociable de la fourniture	8
Tarification dynamique	0
Nombre de fournisseurs proposant des offres autres que HP/HC	11

Source RTE

Dans sa délibération n°2025-10 du 15 janvier 2025, **la CRE fait évoluer les Tarifs Réglementés de Ventes de l'électricité (TRVe)** avec la suppression du tarif base pour les sites ≥ 18 kVA à partir de début 2026, l'extinction de ce tarif pour les sites de 9 kVA à 15 kVA à partir de février 2025 (en vigueur) et **prévoit des travaux d'expérimentation, à horizon 2026, d'une option pour récompenser les efforts pour éviter les plages les plus chargées pour les sites 3 kVA et 6 kVA.**

Le marché des entreprises

Parmi le panel étudié en février 2026, 7 fournisseurs présentaient des offres horosaisonnalisées traditionnelles, mais seulement 2 proposaient des offres innovantes permettant de refléter les nouvelles formes de prix de marché au consommateur.

De nouvelles offres sont en train d'être développées par certains fournisseurs et notamment des offres avec une tarification indexée sur les prix du marché SPOT. Certaines offres exposent directement les consommateurs aux fluctuations du marché, tandis que d'autres offres prennent en compte une moyenne sur une période définie.

Benchmark d'offres professionnelles réalisé en février 2026

Type d'offres	Nombre
Taille du panel de fournisseurs observés	*15*
Heures Pleines / Heures Creuses (HP/HC)	15
HP/HC/Heures Super Creuses	1
Différenciation des jours de semaine	1
Saisonnalisation	7
Pointe mobile / Effacement indissociable de la fourniture	2
Tarification dynamique	0
Nombre de fournisseurs proposant des offres autres que HP/HC	7
Nombre de fournisseurs proposant des offres autres que HP/HC et saisonnalisation	2

Source RTE

La valorisation des flexibilités dynamiques via un agrégateur d'effacement, en nette augmentation

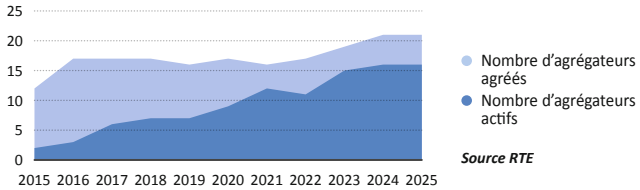
Une augmentation du nombre d'agrégateurs d'effacement agréés et actifs

L'activité des agrégateurs d'effacement est restée plusieurs années sans nouvel acteur et avec peu d'agrégateurs réellement actifs, c'est-à-dire valorisant des effacements au moins une fois dans l'année. La part d'agrégateurs inactifs a diminué progressivement pour passer de 83 % en 2015 à 47 % en 2020 et à 24 % en 2025.

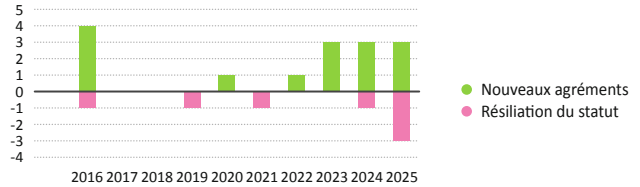
Du côté des demandes d'agrément, à part une activité notable en 2016, c'est à partir de 2023 que la création de nouveaux agrégateurs commence avec plusieurs agréments attribués chaque année.

43 % c'est la part d'agrégateurs créés depuis 2023 parmi les 21 disposant d'un agrément à la fin d'année 2025.

Évolution de l'activité des agrégateurs d'effacement



Attribution et résiliation d'agréments



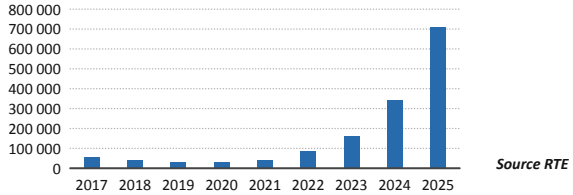
Une accélération de la croissance du nombre de sites valorisant des flexibilités dynamiques, essentiellement dans le secteur résidentiel

La croissance du nombre de sites valorisant des flexibilités dynamiques via un agrégateur d'effacement s'accélère de manière très importante ces dernières années. À la fin d'année 2025, le nombre de sites a augmenté de plus de 365 000 en un an, soit l'augmentation la plus forte enregistrée depuis la création de la filière. Cette croissance est essentiellement portée par le secteur résidentiel.

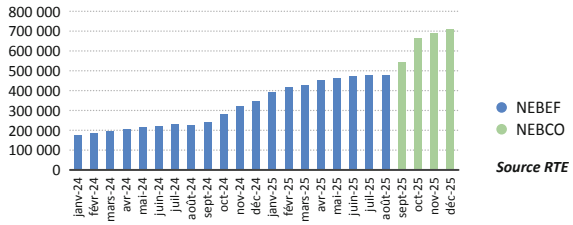
x 16 c'est la multiplication du nombre de consommateurs valorisant des flexibilités dynamiques via un agrégateur depuis 2022.

230 000 c'est le nombre de sites supplémentaires inscrits sur entre septembre et décembre 2025. C'est plus que l'augmentation sur toute l'année 2024.

Évolution du nombre de site dans NEBEF/NEBCO



Évolution du nombre de sites dans NEBEF/NEBCO
Zoom mensuel sur 2024 et 2025



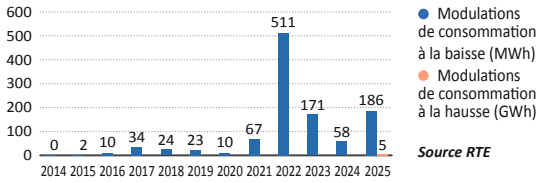
Des activations via NEBCO en nette augmentation au 1er semestre 2025 et un historique marqué par les fortes variations des prix SPOT de 2022 à 2024

L'année 2022 a été particulièrement marquée par l'envolée des prix de l'électricité sur les marchés, en particulier sur le marché SPOT. De ce fait, l'écart particulièrement élevé avec le barème de la compensation au fournisseur a incité à des activations tout aussi exceptionnelles et non réplicables en conditions normales. Ces envolées de prix ont impacté le barème de compensation du fournisseur qui s'appuie sur l'historique des prix de marchés, créant ainsi en 2024, une situation inverse avec des prix SPOT largement en-dessous du barème de compensation et réduisant donc très largement les opportunités d'effacement.

Depuis le 1er septembre 2025, le nouveau mécanisme NEBCO permet d'insensibiliser les acteurs de ces effets de bord dans le cas de décalage de consommation, les opportunités dépendant des écarts de prix de marchés (spread) et s'affranchissant en grande partie des effets du barème de compensation.

L'année 2025 présente une forte augmentation des modulations de consommation à la baisse, le volume atteignant plus de 185 GWh sur l'ensemble de l'année. Parallèlement, les premières modulations de consommation à la hausse ont été réalisées au cours du dernier trimestre de l'année.

Volumes de consommation modulés via NEBEF (GWh)



3.3

Pour aller plus loin

Les Heures Creuses, un outil puissant à renforcer, en adéquation avec les nouveaux enjeux de l'équilibre offre-demande et des réseaux

Focus sur les signaux tarifaires Heures Pleines-Heures Creuses (HP/HC)

Il existe deux types d'Heures Creuses :

- les Heures Creuses de Fourniture, définies par les fournisseurs dans les offres tarifaires appliquées aux consommateurs ;
- les Heures Creuses de Réseau, définies par les gestionnaires de réseaux publics de distribution (GRD) dans le cadre de la tarification de l'utilisation des réseaux d'électricité (TURPE) et qui s'appliquent à tout consommateur.

Dans le second cas, le GRD définit les plages d'Heures Creuses afin de répondre aux besoins d'équilibre offre-demande au niveau national, tout en garantissant la compatibilité avec les contraintes locales de son réseau de distribution. Les plages d'Heures Creuses sont affectées à chaque consommateur raccordé au réseau de distribution de manière aléatoire et non-discriminatoire (quels que soient le client, le fournisseur ou le type d'offre de fourniture). À une maille locale comme nationale, la variété des plages d'Heures Creuses de Réseau permet ainsi de lisser les effets de l'enclenchement des usages asservis au signal HPHC, tel que les ballons d'eau chaude aujourd'hui et demain la recharge des véhicules électriques.

Historiquement, les heures creuses se sont concentrées sur les plages nocturnes, de faible demande et de production excédentaire. Au fil du temps, de nouvelles plages d'heures creuses méridiennes (entre 12 h et 17 h) ont été déployées pour les nouveaux consommateurs. Ces plages méridiennes concernent déjà 40 % des consommateurs.

Il existe donc un enjeu à ce que les signaux envoyés aux consommateurs soient alignés entre les fournisseurs d'électricité et les gestionnaires de réseau et qu'ils soient cohérents avec le rythme du système électrique et les prix de marchés le reflétant.

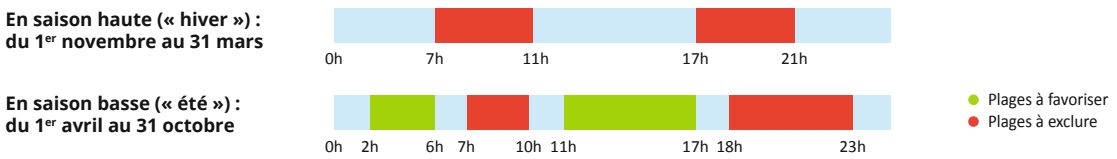
La saisonnalisation des heures creuses, un levier clé pour encourager au décalage régulier des consommations aux heures les plus favorables et les moins chères

Conformément aux décisions tarifaires de la CRE*, le placement des heures creuses évolue en vue de :

- introduire une différenciation des heures creuses entre l'été et l'hiver (saisonnalisation)
- exclure certaines plages d'heures creuses mettant en contrainte l'équilibre offre-demande en hiver ou en été
- favoriser les plages d'heures creuses « solaires » en été (entre 11 h et 17 h) et dans le creux de nuit (2 h-6 h)

Les plages d'heures creuses applicables pour la période entre août 2025 et juillet 2029 :

En rouge les plages à exclure, en vert les plages à favoriser.

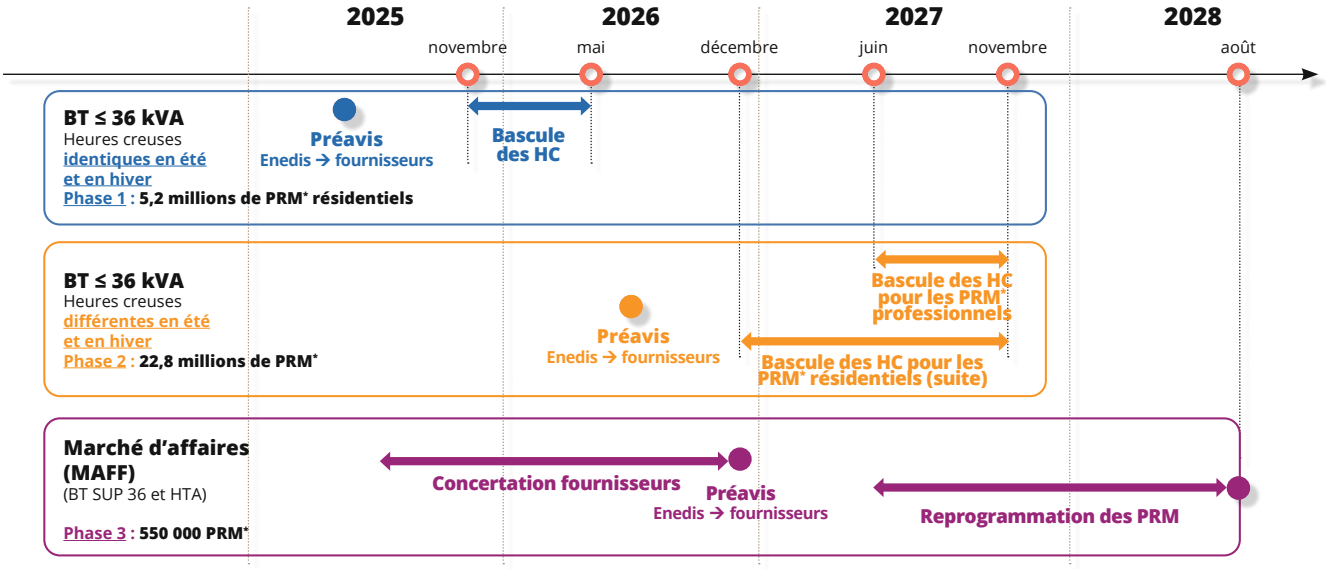


- Chaque client bénéficie de 8 heures d'Heures Creuses par jour réparties sur une ou deux plages horaires
- Si deux plages horaires, une plage est diurne (entre 8 h et 20 h), l'autre est nocturne (entre 20 h et 8 h), avec le même nombre d'heures creuses diurnes en été qu'en hiver
- Chaque plage horaire d'HC a une durée minimale de 2 heures, et de 5 heures pour la plage nocturne (notamment pour faciliter le pilotage de la recharge VE)

* Délibération CRE n°2025-78 du 13 mars 2025 portant décision sur le tarif d'utilisation des réseaux publics de distribution d'électricité (TURPE 7 HTA-BT), Délibération CRE 2026-02 du 8 janvier 2026

Les évolutions nécessitent de reprogrammer la grande majorité des compteurs Linky et la quasi-totalité des compteurs Marché d'Affaires (BTSUP36 & HTA) selon un calendrier prévisionnel concerté avec l'ensemble des fournisseurs et différencié selon les segments de clients. Pour les clients raccordés en BT ≤ 36 kVA (résidentiels, professionnels), deux phases successives sont prévues :

- une phase 1 sans saisonnalisation : les nouvelles plages d'Heures Creuses sont identiques en hiver et en été ;
- une phase 2 avec saisonnalisation : les nouvelles plages d'Heures Creuses peuvent être différentes en hiver et en été.

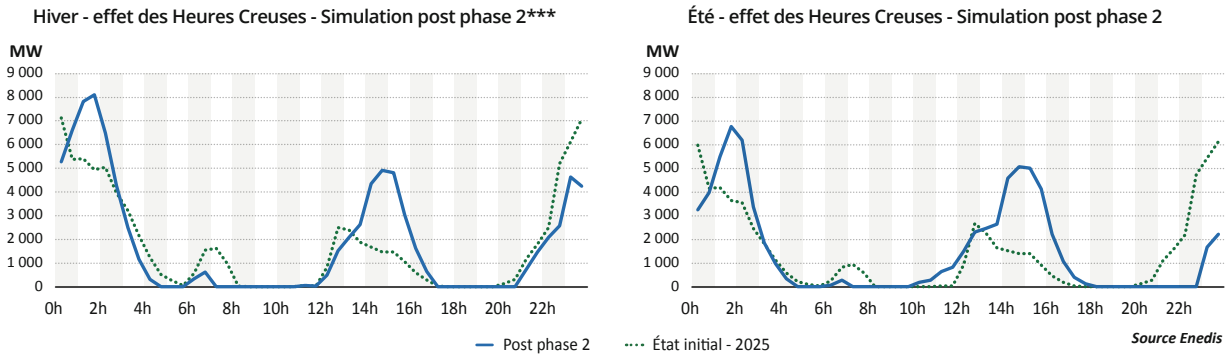


* PRM: Point de Référence de Mesure (1 même client peut être associé à plusieurs PRM/points de comptage)

Source Enedis

L'évolution du placement des Heures Creuses devrait permettre de décaler une large part des usages asservis au signal tarifaire heures pleines/ heures creuses (à date les ballons d'ECS, à terme la recharge VE)

Estimation des effets du changement des plages Heures Creuses à horizon 2027 pour les clients résidentiels en Heures Pleines/Heures Creuses du gestionnaire de réseau



Source Enedis

Les déplacements les plus lisibles se situent :

- entre la fin de soirée (22 h-23 h) et le début de nuit (entre 0 h et 2 h)
- en début de matinée (6 h-8 h)
- lors de la période solaire (entre 10 h et 18 h)

3.4

Pour aller plus loin

De nouvelles perspectives de développement pour les décalages de consommation, grâce au nouveau mécanisme NEBCO

NEBEF, NEBCO, Késako ?

Le mécanisme NEBCO (Notification d'Echange de Blocs de Consommation), anciennement NEBEF (Notification d'Echange de Blocs d'Effacements), n'est pas un marché mais un mécanisme permettant à des agrégateurs d'effacement d'accéder aux marchés de l'énergie pour valoriser des flexibilités de consommation. La première étape est administrative. Elle nécessite que l'agrégateur adhère aux règles NEBCO et obtienne un agrément technique auprès de RTE. Ensuite, chaque mois, il peut déclarer la constitution de son périmètre pour le mois suivant en définissant des entités pouvant rassembler plusieurs sites et en choisissant une méthode de calcul des volumes d'électricités modulés parmi un catalogue de plusieurs méthodes. Les intentions de flexibilité sont déclarées en amont de leur réalisation (la veille ou quelques heures avant) et les vérifications sont faites par RTE dans le mois qui suit. C'est ensuite RTE qui se charge de facturer l'agrégateur pour compenser les fournisseurs pour l'énergie non consommée* et corriger les écarts d'équilibrage des responsables d'équilibres.

NEBEF *vs*. NEBCO, qu'est-ce qui change ?

NEBEF a été créé en 2013 pour la valorisation d'effacements de consommation, c'est-à-dire de baisses totales ou partielles de la consommation d'un site, et ceci sans report ni anticipation de consommation ou alors dans des proportions négligeables. Avec le développement de la filière et l'évolution du rythme du système électrique et des prix de marchés, il s'est avéré nécessaire de faire évoluer ce mécanisme afin de permettre la valorisation des décalages de consommation donc de la flexibilité de consommation plus largement. NEBCO a donc été créé sur la base de NEBEF en adoptant une certaine symétrie des principes fondamentaux et des principes complémentaires telles que la vérification que les agrégateurs effectuent bien des décalages de consommation et non des augmentations de consommation.

En résumé les évolutions sont les suivantes :

	NEBEF	NEBCO
Nom du mécanisme	Notification d'Echange de Bloc d'EFfacements (de consommation)	Notification d'Échange de Bloc de COnsommation
Terminologie	Effacements de consommation	Modulations de consommation/Modulations à la hausse et Modulations à la baisse
Valorisation	Effacements uniquement	▸ Décalages de consommation ▸ Effacements
Compensation des fournisseurs	La compensation aux fournisseurs est calculée sur la base des volumes d'effacement réalisés. Les barèmes appliqués sont définis dans les règles du mécanisme.	Le calcul de la compensation aux fournisseurs tient compte de la correction liée aux modulations de consommation à la hausse suivant les mêmes barèmes.
Échéances des décalages de consommation		▸ 7 jours calendaires pour les entités de sites de puissance supérieure à 36 kVA ▸ 2 jours calendaires pour les entités de sites de puissance jusqu'à 36 kVA Des bilans énergétiques sont introduits afin de vérifier la cohérence des décalages de consommation.

* La compensation du fournisseur vient du fait que l'agrégateur d'effacement, dans le cas d'une baisse de consommation, vend sur les marchés l'électricité non consommée par le consommateur, mais que le fournisseur d'électricité de celui-ci avait appprovisionnée. Dans le cas d'une anticipation ou d'un report de consommation, donc une augmentation temporaire de la consommation, celle-ci est à l'inverse, décomptée de la facture de l'agrégateur pour le compte du fournisseur.

NEBCO ouvre de nouvelles opportunités, tous les jours et toute l'année

En permettant la valorisation du décalage de consommation dans son ensemble, les agrégateurs d'effacement ont donc la possibilité de valoriser une baisse de consommation à une période de prix élevé, tout en compensant cette baisse par le replacement de cette consommation en amont (anticipation) ou en aval (report) à une période de prix plus bas. De ce fait, les agrégateurs valorisent les volumes déplacés selon les écarts de prix de marchés entre le moment effacé et le moment reporté ou anticipé, diminué du solde de la compensation au fournisseur.

En permettant la valorisation du décalage de consommation dans son ensemble, le nouveau mécanisme NEBCO permet des activations plus régulières pour des raisons techniques et financières. En effet, d'un point de vue technique, le décalage de consommation permet le maintien du confort dans les bâtiments, donc un potentiel d'application plus récurrents. D'un point de vue financier, NEBCO permet le replacement de production industrielle par exemple, lorsque cela est techniquement possible et de valoriser des décalages de consommation, quel que soit l'usage, dès lors que l'écart de prix observé sur les marchés est suffisant.

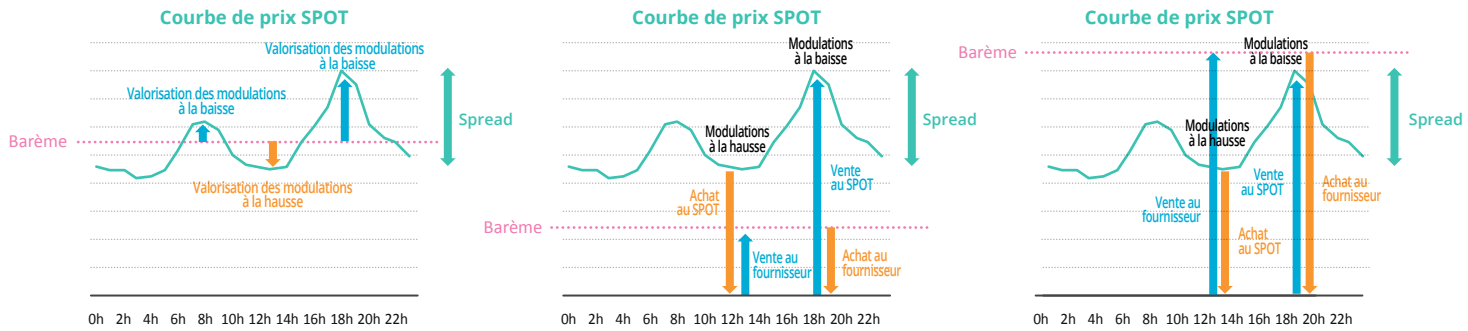
En effet, en déplaçant la consommation de leurs clients, les agrégateurs vont capter les valeurs suivantes :

	Valeur du décalage sur les marchés	Compensation du fournisseur
Modulation de consommation à la baisse	Vente de l'énergie non consommée à un prix élevé sur les marchés de l'électricité	Compensation de l'agrégateur vers le fournisseur qui a approvisionné l'énergie non consommée
Modulation de consommation à la hausse	– Achat de l'énergie consommée en anticipation ou report à un prix plus bas	+ Déduction de la compensation du fournisseur vers l'agrégateur qui approvisionne l'énergie anticipée ou reportée
Décalage de consommation	= Écart des prix de marché	= – Compensation du fournisseur réduite par les volumes anticipés ou reportés

Pour valoriser les décalages de consommation, la grandeur dimensionnante devient l'écart des prix de marchés SPOT (spread)

Avec NEBCO, la valorisation des flexibilités n'est plus restreinte aux seuls effacements et ne nécessite plus que les prix SPOT soient supérieurs au barème de compensation des fournisseurs.

Les opportunités de marchés en sont multipliées et existent dès lors que le spread est suffisant, ce qui s'accentue au fil des années (*cf.* analyse des prix SPOT en Partie 2). En effet, en déplaçant la consommation de leurs clients, les agrégateurs vont capter toute la valeur des variations de prix spot dans la journée (spread) :



SPREAD = valeur du décalage (+/- solde compensation du fournisseur)

© AucArtStudio - Adobe Stock

4

Les gisements de flexibilité par secteur

4

À retenir

Les gisements de flexibilité en tertiaire et résidentiel sont importants, en termes de décalage régulier ou dynamique

121 TWh d'électricité ont été consommés par le secteur tertiaire en 2024 et 139 TWh par le secteur résidentiel.

Le décalage des consommations, dans un premier temps en mode régulier, reste à développer notamment sur le parc tertiaire.

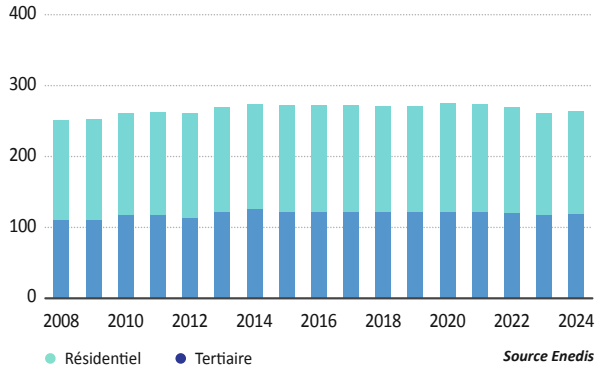
Tertiaire et résidentiel : 70 % des consommations totales et une forte contribution aux pointes quotidiennes du matin et du soir

Malgré l'électrification des usages, la consommation annuelle des bâtiments tertiaires et résidentiels a tendance à baisser, sous l'effet des actions d'efficacité et de sobriété énergétique.

En 2024, la consommation des clients résidentiels et tertiaires raccordés au réseau de distribution électrique géré par Enedis s'est élevée à **251 TWh** (à température normale), **soit 70 % des consommations totales** tous secteurs confondus. Corrigées des effets du climat, les consommations des clients tertiaires et résidentiels ont baissé de l'ordre de 3 % depuis 2019, grâce aux actions de rénovation énergétique des bâtiments et de sobriété énergétique par l'ensemble des consommateurs.

En tertiaire, les ¾ des consommations concernent les 402 000 sites de **puissance supérieure à 36 kVA** (10 % des sites tertiaires, Professionnels et Entreprises). **En résidentiel, les maisons individuelles** représentent **plus de 70 % des consommations.**

Consommation (TWh) à température normalisée sur le réseau exploité par Enedis



Source Enedis

À l'échelle journalière, les pics de consommation se concentrent principalement sur les heures de pointe du matin (7 h-10 h) et du soir (17 h-20 h), en toutes saisons

Le niveau des consommations varie selon les saisons, en raison de la part importante des usages thermosensibles notamment en résidentiel (chauffage, eau chaude sanitaire, climatisation). L'écart est moins marqué en tertiaire mais devrait s'accroître dans les années à venir avec l'électrification du parc (décret tertiaire). **Quelle que soit la saison, le profil de consommation journalier est sensiblement le même,** avec un étalement des consommations plus marqué en intersaison et en été. Les pics de consommation en été peuvent devenir relativement importants, quasiment équivalents en milieu de journée à ceux de début de soirée pour les clients résidentiels sur une journée chaude d'été, avec la diffusion croissante de la climatisation (~1/4 des logements).

Une majorité de clients tertiaires et résidentiels ont encore aujourd'hui **un profil de consommation principalement marqué par les rythmes de vie ou d'activités professionnelles,** sans décalage significatif des usages flexibles pendant les heures les plus favorables de creux de nuit ou milieu de journée. Ainsi :

- **en tertiaire :** les consommations augmentent sur la pointe du matin, particulièrement en hiver avec un pic de puissance de l'ordre de **25 GW pour une journée froide d'hiver** et de **17 GW pour une journée chaude d'été ;**
- **en résidentiel :** les consommations augmentent en début de matinée (6 h-8 h) mais surtout en début de soirée (17 h-20 h), tirées en partie par des usages non décalables (éclairage, cuisson) mais également par des usages pilotés et qui pourraient être placés aux heures les plus vertueuses, notamment pendant les Heures Creuses. Le pic de consommation peut atteindre **36 GW un soir froid d'hiver. En journée chaude d'été, le pic aux heures méridiennes** est quasiment le même qu'en début de soirée.

Les clients, principalement résidentiels, souscrivant des offres de fourniture à différenciation temporelle, réagissent aux signaux tarifaires (notamment Heures Pleines/Heures Creuses). Les décalages de consommation sont aujourd'hui concentrés majoritairement la nuit, ils devraient à l'avenir se répartir aussi en milieu de journée suite aux évolutions engagées sur les Heures Creuses depuis novembre 2025.

NB : les évolutions sur les HC TURPE 7 sont engagées depuis novembre 2025, les résultats devraient s'observer dès la fin de la phase 1 (mi-2026), puis de manière plus significative à la fin de la phase 2 (mi-2027).

En Tertiaire :

- La majorité des clients professionnels de faible puissance (≤36 kVA) comme des entreprises tertiaires de puissance supérieure (>36 kVA) consomment essentiellement la journée et avec un niveau plus important le matin.
- Les bureaux et commerces concentrent à eux-seuls quasiment les 2/3 des consommations des bâtiments tertiaires de forte puissance (> 36 kVA). Ils représentent donc un gisement de flexibilité important.
- En tertiaire, anticiper le chauffage ou la climatisation en dehors des pointes du matin (7 h-10 h) et du soir (17 h-20 h) est possible selon l'inertie thermique du bâtiment, sans dégrader le confort des occupants.
- Les entreprises s'équipent de plus en plus de véhicules électriques et de points de rechargement (7,4 GW installés à mi-2025). Ce nouvel usage est à organiser au meilleur moment pour le système électrique et la facture des clients, notamment pendant les Heures Creuses de milieu de journée ou de creux de nuit.

En Résidentiel :

- Près de la moitié (17,3 millions) des clients résidentiels ont une offre de fourniture de type Base, sans différenciation temporelle. Leur profil de consommation est semblable toute l'année, avec un pic prononcé autour de 19 h.
- Les clients résidentiels avec une offre de type Heures Pleines/Heures Creuses placent au quotidien une partie de leurs consommations pendant les Heures Creuses actuellement pratiquées majoritairement la nuit. Avec l'asservissement des ballons d'eau chaude sanitaire essentiellement, cela permet d'éviter environ 7 GW de consommation lors de la pointe du soir et de décaler 2 GW aux heures de journée. Pour les besoins plus ponctuels lors des jours de pointe, les clients associés à un profil de type Tempo parviennent à effacer entre 30 % et 40 % de leur consommation (~ 400 MW sur l'hiver 2024/2025).
- La recharge des véhicules électriques (VE) constitue un gisement émergent et prioritaire de flexibilité en résidentiel. 1,4 million de points de charge VE sont déjà installés chez les particuliers (4,8 GW installés), majoritairement en maison individuelle. Les fréquences et durées des recharges sont compatibles avec un déclenchement en heures creuses la nuit ou si possible en milieu de journée. Cet usage peut être rendu pilotable pour profiter des offres heures pleines heures creuses, super creuses ou week end, ou encore d'offres flexibles innovantes.

Focus sur les usages décalables et modulables des consommations

	Usages décalables	Usages modulables
Résidentiel	▸ Eau chaude sanitaire ▸ Recharge VE ▸ Lavage (lave-linge, lave-vaisselle)	▸ Chauffage (hiver) ▸ Climatisation (été) ▸ Recharge VE
Tertiaire	▸ Chauffage - Ventilation - Climatisation (CVC) ▸ Eau chaude sanitaire ▸ Production de froid (dans certains cas) ▸ Recharge véhicule électrique ▸ Équipements IT (serveurs, PC, écrans)	▸ Chauffage - Ventilation - Climatisation (CVC) ▸ Éclairage ▸ Recharge véhicule électrique

Secteur tertiaire

© zhu difeng - Adobe Stock

4.1

La consommation des clients tertiaires à différentes saisons

Les chiffres clés du secteur :

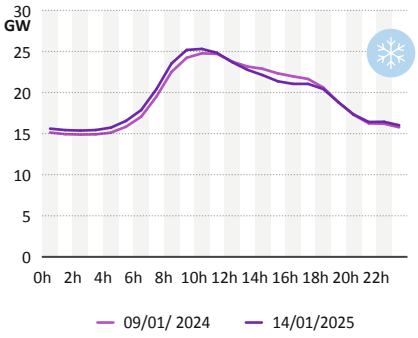
4,5 millions de bâtiments tertiaires
pour une consommation électrique de **121 TWh/an** (périmètre Enedis, année 2024, à température normale)

402 792 bâtiments tertiaires avec une puissance souscrite supérieure **à 36 kVA,** représentant **74 % de la consommation du secteur tertiaire**

1 milliard de m²
de surfaces chauffées ou climatisées, dont **2/3 pour les Bureaux, Commerces et Enseignement** (source CEREN 2023)

91 % des sites tertiaires sont des « clients professionnels »
(de puissance souscrite inférieure ou égale à 36 kVA).

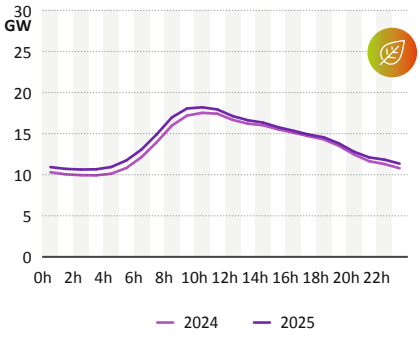
Consommation totale des clients tertiaires pour un jour ouvré froid en hiver, au pas horaire



Source Enedis

En hiver, les consommations augmentent fortement sur la plage du matin (7 h-11 h) et restent élevées en journée
Pour une journée de semaine particulièrement froide d'hiver, la puissance totale peut atteindre 25 GW entre 9 h et 10 h.

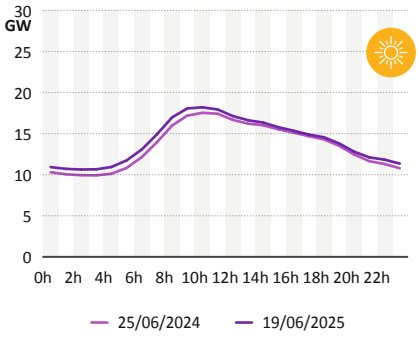
Consommation totale des clients tertiaires pour un jour ouvré en intersaison au pas horaire



Source Enedis

En intersaisons, l'amplitude des consommations varie moins fortement au sein d'une même journée.

Consommation totale des clients tertiaires pour un jour ouvré chaud d'été, au pas horaire



Source Enedis

En été, les consommations s'étalent davantage sur la journée (7 h-18 h). Lors des pics de chaleur, la consommation est tirée par la climatisation.

Consommation des bâtiments moyens/grands tertiaires (BT > 36 kVA et HTA)

Zoom sur...

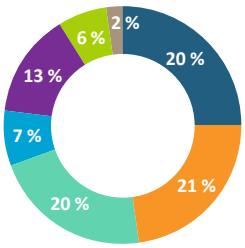
Le secteur tertiaire regroupe une forte disparité de sites et d'activités, avec des consommations concentrées dans les bureaux et commerces

En 2024, les 402 792 bâtiments tertiaires avec une puissance souscrite supérieure à 36 kVA, ont consommé **80,4 TWh** (en climat réel), soit **74 %** de la consommation totale du parc tertiaire.

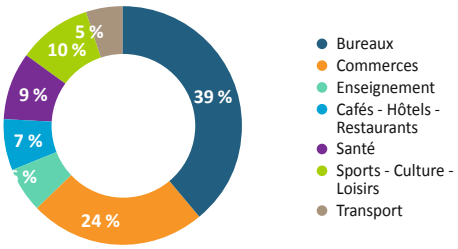
Le secteur tertiaire regroupe des **activités socio-économiques très diverses,** aux profils de consommation et usages hétérogènes.

Pour la suite, la segmentation par activités tertiaires retenue est la **nomenclature du CEREN** par codes d'activités NAF (en excluant la catégorie Habitat Communautaire).

Surfaces chauffées par branche d'activité tertiaire (CEREN 2023)



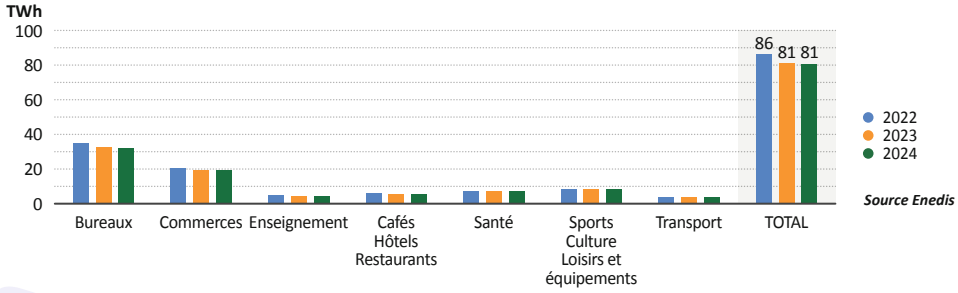
Consommations 2024 par branches tertiaires (nomenclature CEREN) pour les sites tertiaires > 36 kVA



Bureaux, Commerces, Sports-Culture-Loisirs* : le Top 3 des branches tertiaires en termes de consommation *(* cette catégorie intègre les sites de collecte et traitement des eaux et déchets, qui sont les plus énergivores et plus nombreux dans cette branche)*

Enseignement : 20 % des surfaces tertiaires, à peine 6 % des consommations (chauffage électrique encore peu répandu, intensité d'usage plus faible sur l'ensemble de l'année)

Consommations des sites tertiaires > 36 kVA par branche d'activités à climat normal (TWh)



Source Enedis

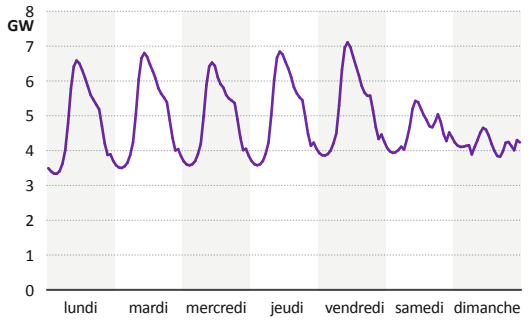
Sur la période 2022-2024, les effectifs des bâtiments tertiaires > 36 kVA augmentent légèrement.

La consommation à climat réel ou corrigée des variations climatiques (climat normal) tend à diminuer, signe d'une poursuite des actions de sobriété énergétique engagées par les acteurs tertiaires.

Zoom sur...

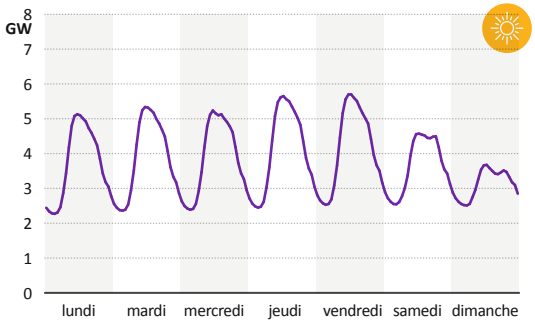
Les plus grands sites tertiaires ont une consommation élevée et peu différenciée selon les heures et les jours ouvrés de la semaine

Consommation d'entreprises tertiaires raccordées en BT> 36 kVA pour une semaine froide en hiver



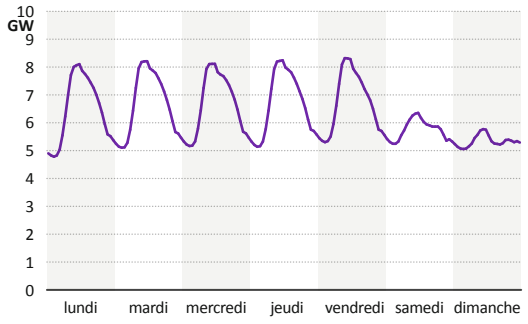
Source Enedis

Consommation d'entreprises tertiaires raccordées en BT> 36 kVA pour une semaine chaude d'été



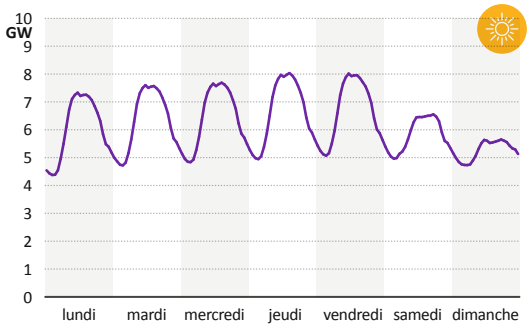
Source Enedis

Consommation d'entreprises tertiaires raccordées en HTA pour une semaine froide d'hiver



Source Enedis

Consommation d'entreprises tertiaires raccordées en HTA pour une semaine chaude d'été



Source Enedis

Bien qu'ils soient associés à des profils horo-saisonnalisés (Heures Pleines/ Creuses + Été/Hiver), la courbe de charge de ces sites varie peu selon les horaires de journée ou les saisons.

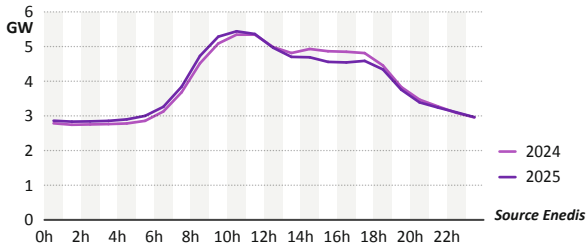
Les consommations se concentrent en journée et en semaine, avec un pic en fin de matinée en hiver (~ 10 h 30) et plus diffus sur la pause méridienne en été (~ 11 h 00-14 h 00). Au moins 2/3 des consommations subsistent le week-end.

Les consommations des clients professionnels (BT ≤ 36 kVA)

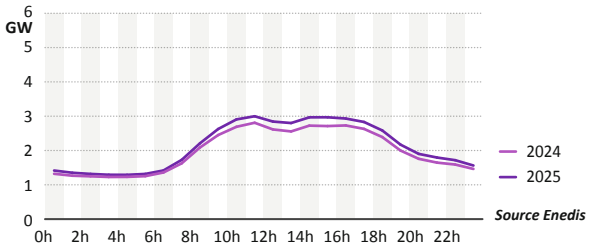
Zoom sur...

Les profils de consommation des professionnels sont stables d'une année sur l'autre, avec peu de décalage à date aux heures les plus favorables la nuit et en milieu de journée

Consommation des clients professionnels
en offre de fourniture de type Base
pour un jour ouvré froid d'hiver

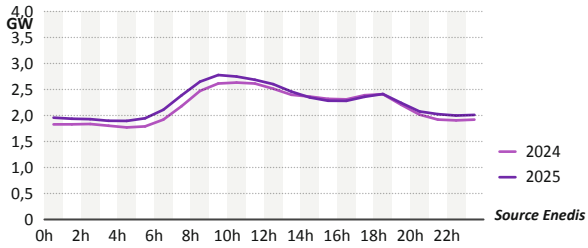


Consommation des clients professionnels
en offre de fourniture de type Base
pour un jour ouvré chaud d'été

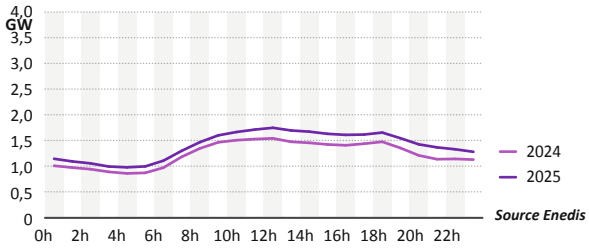


Environ **3,1 millions de clients** (70 % du segment « clients professionnels ») **ont un profil de consommation de type Base, sans différenciation temporelle.** Les consommations sont concentrées en journée, avec un pic en fin de matinée (créneau 10 h-11 h), correspondant à leur rythme d'activité professionnelle.

Consommation des clients professionnels
en offre de fourniture de type HP/HC
pour un jour ouvré froid d'hiver

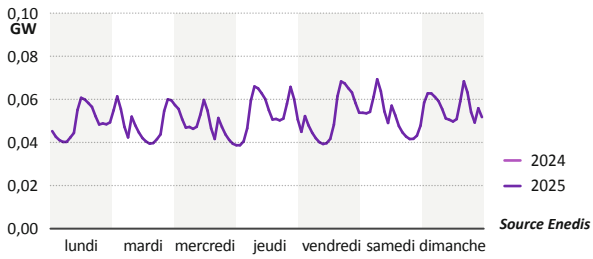


Consommation des clients professionnels
en offre de fourniture de type HP/HC
pour un jour ouvré chaud d'été



Environ **1 million de clients professionnels bénéficient d'Heures Creuses dans leur offre de fourniture.** Les consommations s'étalent plus uniformément sur la journée, avec des pointes moins marquées le matin et le soir.

Consommation des clients professionnels
avec une offre à période mobile (6 cadrans)
pour une semaine d'hiver de forte tension



Exemple ci-dessus de la semaine du 27/01 au 02/02/2025, avec 2 jours Bleu sans tension 27/01 et 28/01, 1 jour Blanc de moyenne tension 29/01, puis 2 jours Rouge de forte tension 31/01 et 01/02.

Lors des jours les plus tendus pour l'équilibre offre demande, le profil de consommation varie peu par rapport à un jour ouvré classique. Les consommations restent concentrées sur le plateau du matin (pic autour de 8 h 30), et en début de soirée (18 h-19 h). Une part des consommations est néanmoins décalée tous les jours en heures creuses à partir de 22 h.

NB : Les offres à période mobile de type 6 cadrans ne concernent que 20 000 clients professionnels (moins de 1 % de la population des professionnels).

Zoom sur l'usage des véhicules électriques en entreprise

À fin décembre 2025 :

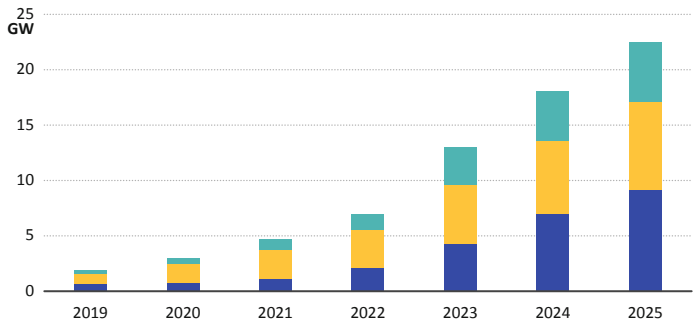
Plus **d'1 million de points de charge installés en entreprises** (véhicules salariés + flottes entreprises), soit +17 % en 1 an

Représentant une puissance totale installée de **7,9 GW**

Pour les entreprises :

- En 2025, les véhicules de sociétés représentent 15 % du parc roulant léger mais 42 % des véhicules électriques en France.
- De plus en plus d'entreprises s'équipent en VE ou VHR, principalement pour des raisons économiques. **Pour les flottes ayant démarré l'électrification, elles sont composées en moyenne de 44 % de véhicules 100 % élec, de 34 % de VHR et de 22 % de véhicules thermiques**
- Dans **97 % des cas, la recharge a lieu sur le parking** de l'entreprise et suffit pour les trajets quotidiens à assurer par le véhicule
- **Les entreprises rechargent leur véhicule à 28 % sur prise simple, 32 % sur prise renforcée et 28 % sur borne.**

Historique des puissances installées par catégorie



~1,6 M points de charge **particuliers**

~1,1 M points de charge **en sociétés**

~185 000 points de charge **ouverts au public**

- PDCH particuliers (estimation)
- PDCH sociétés (estimation)
- PDCH ouverts au public

Source Enedis Opendata

- Les entreprises disposent à **50 % d'au moins 1 infrastructure de charge par véhicule électrique.**
- **45 % des entreprises donnent accès à leurs salariés aux points de charge en entreprise** pour recharger leur véhicule personnel, dont environ la moitié sous certaines conditions.
- **36 % des entreprises pilotent la recharge de leur flotte électrique** (contre 21 % en 2024) **dont 41 % sont équipées d'un système de management de l'énergie.**
- **80 % des véhicules des flottes sont utilisés en journée.**

Il y a une vraie opportunité pour les entreprises à piloter la recharge et décaler la consommation notamment pendant les heures creuses au moyen d'un dispositif de pilotage centralisé (gestionnaire d'énergie du bâtiment, gestionnaire d'IRVE, connexion au compteur…).

Par exemple :
- avec une recharge des véhicules composant la flotte pendant les horaires les moins chères la nuit
- avec une recharge des véhicules personnels des salariés pendant les horaires les moins chères durant la journée, notamment l'été.

94 % des entreprises satisfaites de leurs véhicules électriques

Secteur résidentiel

© Natalia_Trushchenko - Adobe Stock

4.5

Les consommations des clients résidentiels selon leur profil à différentes saisons

À fin décembre 2025, sur le périmètre d'Enedis, 34 millions de clients résidentiels avec un contrat de fourniture actif, dont :

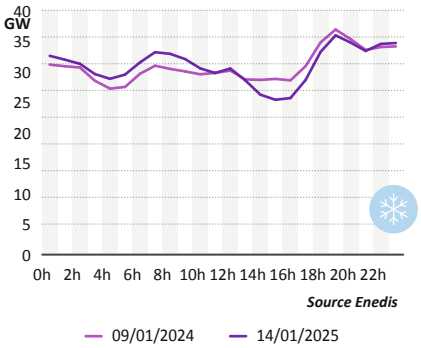
Type de contrat de fourniture	Nombre de consommateurs
Offre type base	17,7 millions
Offre type heures pleines/ heures creuses	14,5 millions
Offres type « Période mobile » *(Exemple : options Tempo / EJP du tarif réglementé de vente, nouvelle offre EIF*)*	1,2 million
Autres offres (*Exemple : Base + WE, Heures Super Creuses…)*	0,6 million

Les clients avec une offre de fourniture à différenciation temporelle représentent plus de 60 % des consommations résidentielles totales.

Pour une journée froide d'hiver, le rapport entre la consommation maximum d'un consommateur résidentiel avec une puissance souscrite supérieure ou égale à 6 kVA et sa consommation minimum varie de 1,7 pour un consommateur base à 2 pour un consommateur heures pleines/heures creuses (et jusqu'à 3,2 pour un consommateur avec une offre à période mobile de type 6 cadrans (3 types de jours + Heures Pleines/ Heures Creuses).

* EIF : Effacement Indissociable de la Fourniture au sens de l'article L271-4 du Code de l'énergie

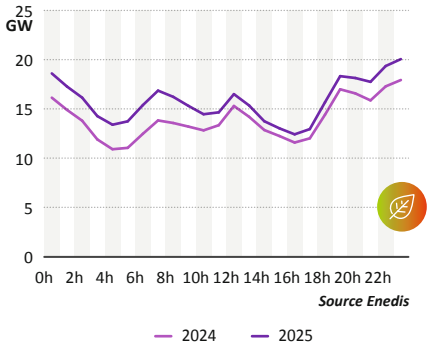
Consommation totale des clients résidentiels pour une journée froide d'hiver au pas horaire



En hiver, la pointe de consommation se concentre le soir autour de 19 h 00
Pour une journée de semaine particulièrement froide d'hiver, la puissance totale peut atteindre 36 GW.

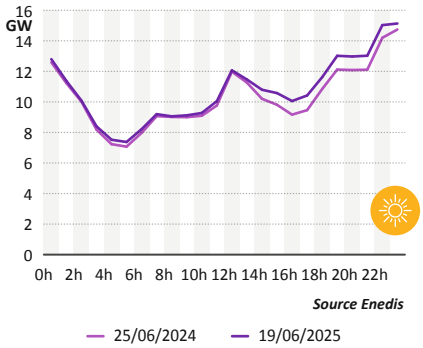
NB: les températures pour les jours froids 2024 et 2025 sont proches en moyenne sur la journée, avec des écarts selon les heures de la journée (matinée 2024 plus douce que 2025, après-midi plus froid)

Consommation totale des clients résidentiels pour une journée type d'intersaison, au pas horaire



Pour un jour moyen d'intersaison, la consommation se répartit plus uniformément en journée, avec deux pics modérés en début de matinée et le midi, ainsi qu'un pic toujours prononcé en début de soirée.

Consommation totale des clients résidentiels pour une journée chaude d'été, au pas horaire



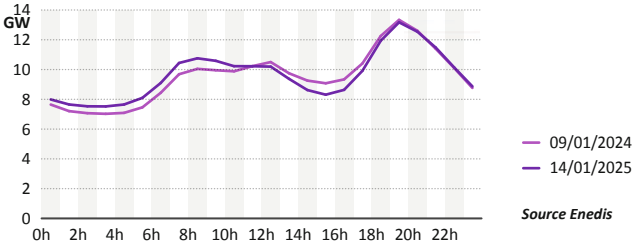
En été, le pic de consommation se décale après 22 h 00, la consommation est plus modérée le reste de la journée.

Pour une journée de semaine particulièrement chaude d'été, la puissance totale peut dépasser 15 GW.

Les consommations des clients résidentiels selon leur profil à différentes saisons

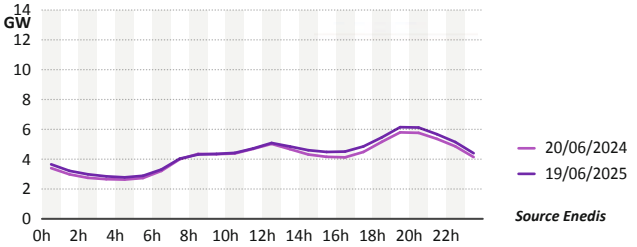
Le décalage des usages les plus énergivores en dehors des périodes de pointe est possible et à encourager. Peu d'écarts visibles sur les allures des courbes entre 2024 et 2025

Consommation des clients résidentiels en offre de fourniture de type Base pour un jour ouvré froid d'hiver au pas horaire



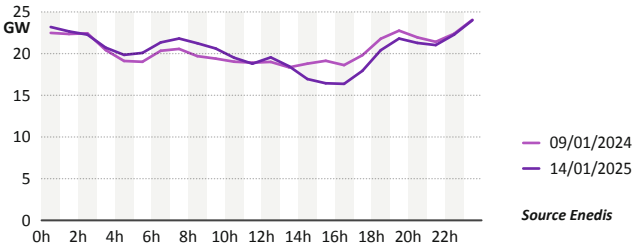
Les consommations restent élevées en période de forte demande hivernale. Les pointes du matin et du soir reflètent les rythmes de vie des clients et leurs usages naturels (ECS, cuisson, éclairage...).

Consommation des clients résidentiels en offre de fourniture de type Base pour un jour ouvré chaud d'été au pas horaire



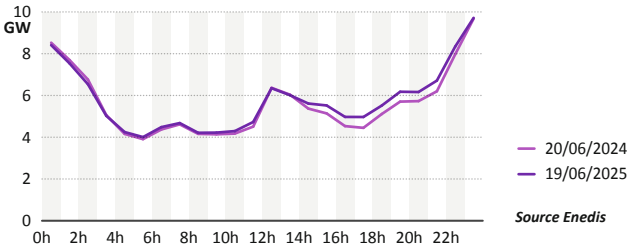
En été, les pics de consommation du matin et du soir sont plus modérés (moins d'usages thermosensibles qu'en hiver) et légèrement retardés.

Consommation des clients résidentiels en offre de fourniture de type HP/HC pour un jour ouvré froid d'hiver



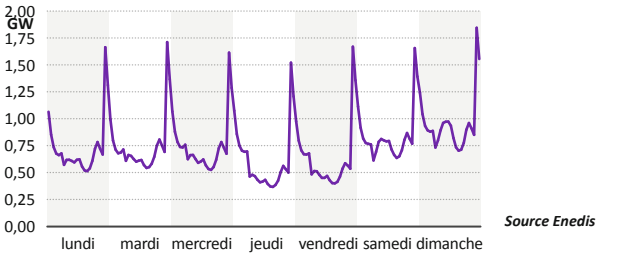
En hiver, les consommations sont lissées, y compris lors des jours de forte tension pour l'équilibre offre-demande (EOD) et les réseaux. Toute l'année, une partie des consommations est placée en heures creuses, la nuit ou en milieu de journée.

Consommation des clients résidentiels en offre de fourniture de type HP/HC pour un jour ouvré chaud d'été



En été, une partie des consommations est décalée en milieu de journée pendant les heures solaires. Demain, davantage de consommation pourra être décalée sur ces heures favorables à l'équilibre offre-demande et aux réseaux (voir focus HP/HC en partie 3).

Consommation des clients résidentiels avec une offre à période mobile (6 cadrans) pour une semaine de l'hiver 2024-2025 de forte tension



Exemple ci-dessus de la semaine du 27/01 au 02/02/2025, avec 2 jours Bleu sans tension 27/01 et 28/01, 1 jour Blanc de moyenne tension 29/01, puis 2 jours Rouge de forte tension 31/01 et 01/02. Durant les jours de tension, les consommations baissent en journée par rapport à un jour normal, pour se reporter en partie la nuit ou le week-end.

En moyenne, un client résidentiel associé à ce type d'offre à période mobile baisse sa consommation de 30 % lors d'un jour de pointe d'hiver pour le système électrique.

Le périmètre des clients résidentiels associés à ce type d'offre à période mobile a fortement progressé au cours de ces dernières années, en termes de volume (x4 depuis 2023) et de typologie de clients (extension de l'accès à l'option Tempo du Tarif Réglementé de Vente aux clients résidentiels ayant une puissance souscrite supérieure ou égale à 6 kVA).

Un focus détaillé des effacements réalisés par ces clients est fourni en page suivante.

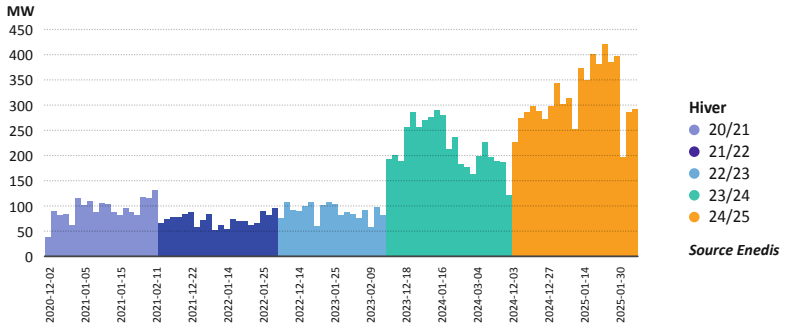
4.6

Zoom sur les clients résidentiels avec une offre de fourniture à période mobile

À date, plus d'1,2 million de ménages souscrivent une offre de fourniture à période mobile avec une incitation financière (ou équivalente) à moins consommer lors des périodes de tension pour le système électrique. Ces offres sont déclinées en offres historiques du Tarif Réglementé de Vente (option Tempo, très majoritairement) et en offres de marché.

Demain, les signaux prix associés à ces offres à période mobile pourraient inciter les clients à décaler leurs consommations en période d'excédent de production EnR.

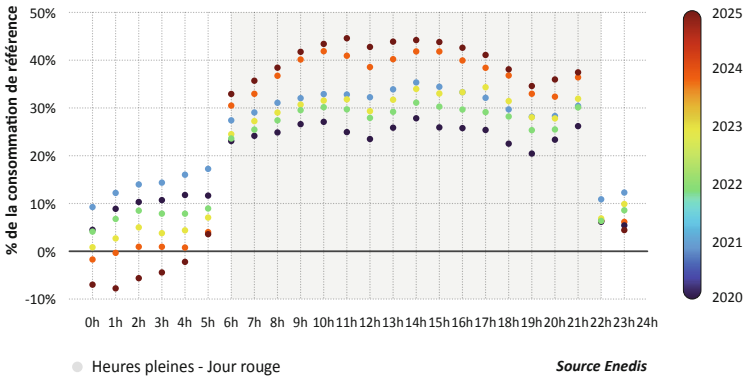
Puissance moyenne effacée par jour de forte tension (jour Rouge) pour la totalité des clients souscrivant une offre à période mobile (6 cadrans) pour différents hivers



Au fil des ans, la capacité totale d'effacement a augmenté avec l'augmentation du nombre des clients associés à ces offres, dépassant 400 MW lors de l'hiver 2024/2025.

En gommant l'effet périmètre, l'effacement moyen par client lors des jours de forte tension varie entre 200 W à 500 W selon la rigueur de l'hiver.

Effacement relatif moyen en fonction de l'heure

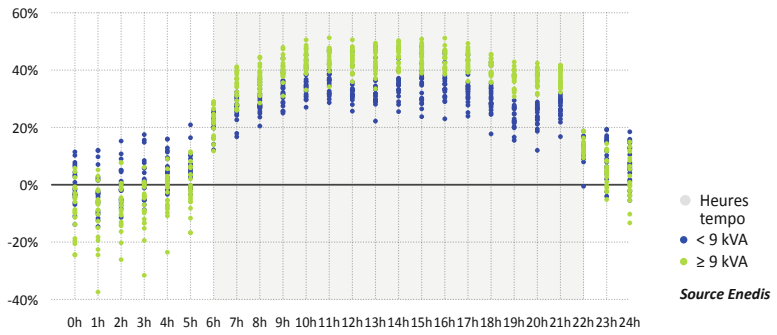


En moyenne, un client résidentiel souscrivant une offre à période mobile « 6 cadrans » baisse sa consommation de 20 % à 50 % selon le jour et l'heure de la période de pointe (22 jours Rouge/an entre 6 h 00 et 22 h 00).

Au fil des ans, l'effacement relatif par client a tendance à augmenter.

Lecture :
- *Effacement relatif: ratio de l'effacement moyen d'un client par rapport à sa consommation de référence (hors effacement)*
- *Chaque point correspond à la moyenne des 22 jours Rouge de chaque hiver étudié (de 2020/2021 à 2024/2025)*

Effacement relatif moyen en fonction de l'heure (hiver 2024-2025)



En période de pointe, tous les clients parviennent à s'effacer de manière importante :
- **de 30 % à 50 % pour les clients de puissance souscrite ≥ 9 kVA ;**
- **de 20 % à 30 % pour les clients de puissance souscrite < 9 kVA.**

Une partie des consommations effacées est décalée en heures creuses (22 h 00-6 h 00) lors des jours de pointe.

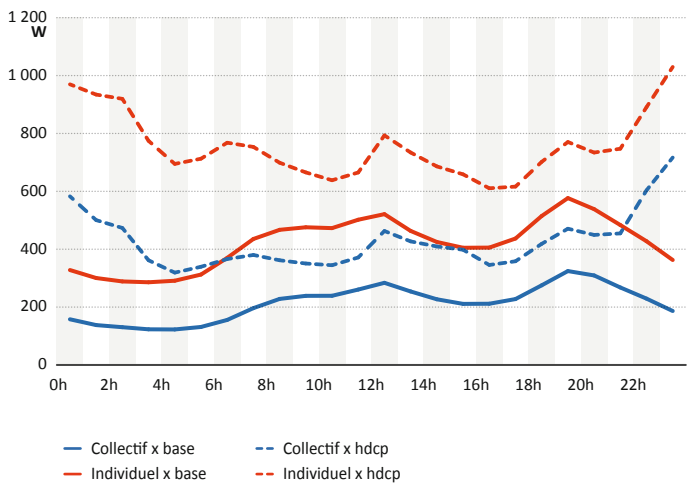
Lecture :
- *Chaque point correspond à chacun des 22 jours Rouge pour l'hiver 2024/2025*

Les consommations des clients résidentiels selon leur type d'habitat individuel/collectif

Selon que les clients résidentiels vivent en logement individuel ou collectif, leurs comportements de consommation pourraient différer en niveau ou en forme. Les analyses suivantes ont été menées **sur l'année 2024,** pour les populations de clients résidentiels associés à une offre de fourniture profilée de type **Base ou Heures Pleines-Heures Creuses** (HPHC), représentant plus de 95 % des clients résidentiels au périmètre Enedis.

Type de logement	Type de contrat de fourniture	Nombre de consommateurs (millions)	Consommation annuelle (TWh, climat réel)
Individuel	Offre type base	8,9	32,7
	Offre type HPHC	9,5	62,8
	Total Individuel	18,4	95,5
Collectif	Offre type base	9,1	17
	Offre type HPHC	4,8	17,9
	Total Collectif	13,9	34,9

Puissance moyenne par heure d'un client résidentiel selon son type d'habitat (Individuel/Collectif) et son type d'offre de fourniture (Base/HPHC), pour l'année 2024



En niveau, la consommation des clients en maison individuelle est supérieure à celle des clients en logement collectif (environ +40 %), en raison d'une plus grande surface des logements, de déperditions thermiques plus importantes et d'un taux de chauffage électrique plus élevé (source: SDES enquête logement 2020).

En forme, il n'existe pas de différence significative dans le profil de consommation moyen journalier selon le type d'habitat individuel/collectif. La structure tarifaire liée à l'offre de fourniture des clients résidentiels (Base/HPHC) est le **premier déterminant** de la courbe de consommation et des décalages en cours de journée.

Pour les clients en offre HPHC, la consommation est fortement décalée en heures creuses de nuit à partir de 22 h, dépassant la consommation des clients individuels en offre Base. Aux heures méridiennes, le pic de consommation des clients en offre HPHC (12 h 30) est légèrement décalé par rapport aux clients Base (12 h), du fait de l'étalement des plages d'Heures Creuses définies par le GRD.

4.8

Zoom sur l'usage des véhicules électriques dans le résidentiel

Sur le secteur résidentiel :

- À fin décembre 2025, **2,5 millions de véhicules électriques (VE) ou hybrides rechargeables (VHR)** sont comptabilisés sur le parc roulant français (+ 21 % en 1 an). La part de marché des véhicules électriques sur les immatriculations neuves reste globalement stable en 2025 (~ 20 %) par rapport à 2024, avec une nette augmentation en T4 2025 (+ 57 %).
- Le parc électrique se compose de **59 % de véhicules particuliers 100 % électriques,** 6 % de véhicules utilitaires 100 % élec et **35 % de véhicules hybrides rechargeables.**
- 85 % des propriétaires particuliers se **rechargent à domicile.**
- Enedis estime à **1,6 million le nombre de points de charge privés.**

Piloter la recharge de son véhicule électrique permet au client :

- d'économiser sur sa facture d'électricité s'il recharge aux heures les moins chères de son contrat ;
- d'éviter une augmentation de la puissance souscrite de son contrat d'électricité ;

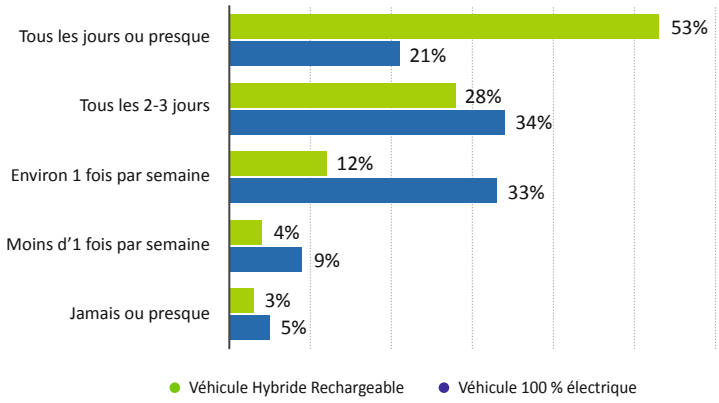
À plus grande échelle, le pilotage de la recharge VE contribue à **la stabilité du système électrique** et au **dimensionnement optimal du réseau.**

Seulement **35 % des clients déclarent piloter systématiquement ou presque la recharge de leur VE*** (contre 32 % en 2024 et 26 % en 2023).

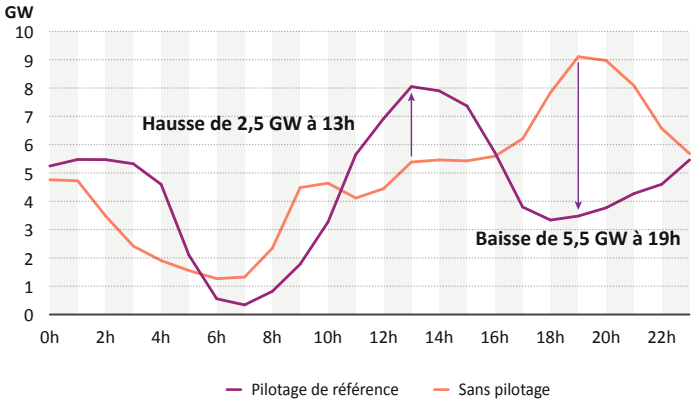
63 % des recharges ont lieu entre 21 h et 7 h*.

En résidentiel, le pilotage tarifaire (signaux HP/HC, offres de fourniture adaptées...) représente un gisement de flexibilité de la consommation majeur et doit se généraliser.

Fréquence de recharge à domicile des particuliers**



Profils de recharge pour l'ensemble des véhicules électriques, pour un jour ouvré moyen à l'horizon 2035, dans une situation sans pilotage de la recharge et sous les hypothèses de pilotage de référence



Source : RTE, Bilan Prévisionnel 2023, Scénario « A-référence »

* Source Enquête Enedis comportementale auprès des possesseurs de VE - Enedis 2025

© LIGHTFIELD STUDIOS - Adobe Stock

5

Déploiement de la flexibilité dans le tertiaire

5

À retenir

2024-2025, mise en œuvre du cadre opérationnel pour faciliter le déploiement

La flexibilité des consommations, un levier de performance économique du pilotage des consommations

Que ce soit dans le contexte d'une solution de pilotage existante, à venir ou à mettre à niveau, **identifier ses capacités de flexibilités, c'est identifier un levier de performance économique inexploité permettant de réduire son temps de retour sur investissement.**

Les BACS (Building Automation and Control System) sont installés dans les bâtiments pour de multiples raisons et en premiers lieux pour le confort des occupants et la performance énergétique et environnementale des locataires. Vient ensuite la flexibilité de consommation.

Lors de programmes de mise à niveau ou d'installation de systèmes de pilotage, le travail réalisé représente la majeure partie de ce qui est nécessaire à la flexibilité structurelle et régulière et une grande partie du travail nécessaire pour l'activation de flexibilités dynamiques.

Autrement dit, l'effort à fournir pour atteindre l'étape de la flexibilité structurelle et régulière est minime car il s'agit avant tout d'une mise à jour des pratiques de programmation dans la durée. Pour aller plus loin et activer la flexibilité dynamique, il s'agit principalement d'assurer la connectivité du système de pilotage et sa capacité à interpréter les incitations économiques et tarifaires pour réguler et moduler en conséquence.

Piloter la performance énergétique de son bâtiment en 4 étapes

MISE EN SERVICE DU BACS ET COMMISSIONING

1. AUDITER & DIAGNOSTIQUER

Collecte et analyse des données terrain et installations existantes.
Identifier les gisements d'économies et les dysfonctionnements.

- **Décision d'investissement facilitée**
- **Priorisation des actions**

2. MESURER & COMPRENDRE

Avoir une vision claire des consommations et usages énergétiques de mon bâtiment, par zone.

- **Visibilité analytique des consommations**
- **Identification et correction des dérives**

DÉCRET BACS

3. PROGRAMMER SES USAGES ÉNERGÉTIQUES QUOTIDIENS

Assurer le confort tout en évitant le gaspillage via la régulation centralisée de l'eau chaude sanitaire, du chauffage, de la ventilation, de la climatisation, de l'éclairage et des auxiliaires de commande.

- **Optimiser le confort des occupants**
- **Utiliser l'énergie juste nécessaire**

Le + de la flex régulière :

- **Privilégier une consommation pendant les heures creuses quotidiennes pour alléger la facture**

DÉCRET BACS

4. OPTIMISER SES USAGES DE MANIÈRE DYNAMIQUE

Pilotage dynamique des scénarios d'usage en temps réel, selon les incitations tarifaires des fournisseurs ou des agrégateurs, de la météo, des prévisions.

- **Accroître les économies d'énergie et de facture**

Le + de la flex dynamique :

- **Profiter d'un bénéfice économique en décalant/modulant ponctuellement les scénarios prévus**
- **Augmenter le ROI du système de pilotage**

10 % — ÉCONOMIES D'ÉNERGIE — 40 %

MAINTENANCE, INSPECTION TECHNIQUE ET ADAPTATION DU BACS TOUT AU LONG DU CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT

Source GIMELEC

Point d'étape sur le déploiement des BACS

Le taux de bâtiments tertiaires équipés de BACS est passé de 15 % en 2024 à 16 % en 2025. Une évolution faible qui appelle à une accélération pour atteindre l'objectif des 100 000 BACS en 2030.

6 000, c'est le nombre de BACS ayant fait l'objet de CEE en 2024. Un rythme qui amène en 2040 pour atteindre les 100 000 BACS, au lieu de 2030, cible fixée par le plan 100 000 BACS !

Les années 2024 et 2025 ont néanmoins vu une mobilisation inédite de la filière pour poser le cadre indispensable au passage à l'échelle du déploiement des BACS.

Cette étape clé, condition essentielle de l'accélération attendue, est le fruit d'une coordination étroite entre les professionnels de la gestion de l'énergie, les acteurs du système électrique et le monde de l'immobilier.

2025, marquée par le développement de Flex Ready®, son déploiement sur les premiers sites pilotes et la publication de référentiels techniques

Après la création de la marque collective Flex Ready® en 2024, l'année 2025 a permis de mener de nombreux travaux parmi lesquels :

- le développement du standard Flex Ready® : celui-ci permet d'établir des liens entre les systèmes de pilotage et les signaux extérieurs d'activation des flexibilités ;
- la publication de deux référentiels techniques : le premier permettant de guider l'expression de besoin des gestionnaires de bâtiment pour l'équipement en système de pilotage Flex Ready®, et le second rassemblant les préconisations de cybersécurité permettant également la conformité à Flex Ready®, établies en collaboration avec l'ANSSI.
- le déploiement du standard Flex Ready® sur les premiers sites pilotes.

Un troisième référentiel technique a été structuré et est en cours de préparation sur l'architecture informatique et la connectivité.

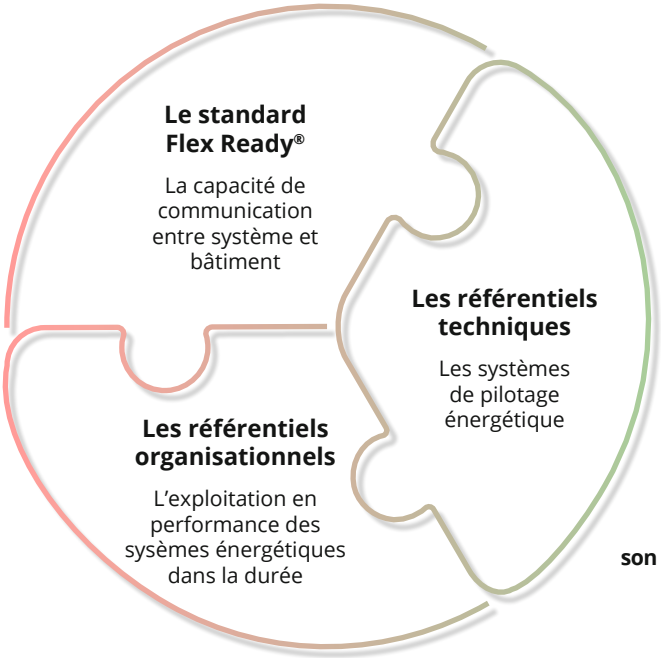
La flexibilité, pas seulement une affaire technique, mais des aspects organisationnels importants et constituant un facteur clé de réussite

Pour que la valorisation des flexibilités fonctionne, plusieurs composantes sont à prendre en compte de la fourniture d'électricité jusqu'à l'exploitation technique du bâtiment, en passant par la gestion des données.

Ainsi, si les populations techniques sont plus facilement identifiées, les interlocuteurs des services achats voire juridique sont également à sensibiliser ou informer. Et ceci, que le site soit entièrement géré par des équipes locales ou que certaines thématiques comme les contrats de fourniture d'électricité soient gérées de manière mutualisée, à une échelle régionale ou nationale.

La filière, mobilisée, prépare quatre référentiels organisationnels qui porteront sur la gouvernance des données, l'audit flexibilité, le commissioning et l'exploitation-maintenance d'un système Flex Ready®.

Du fait que la valorisation des flexibilités de consommation soit transverse à plusieurs métiers et contrats (fourniture d'électricité, intégration des solutions de pilotage, exploitation-maintenance...), une attention particulière doit être portée aux interfaces contractuelles et à la répartition des rôles et responsabilités, y compris auprès des équipes internes.



La marque et son cadre référence technique et organisationnel

De la technique à l'organisationnel, une boite à outils complète

L'ensemble des standard Flex Ready®, référentiels techniques et référentiels organisationnels constituent une boite à outils pratique que tout acteur du bâtiment et de l'immobilier mais aussi, acteurs de la flexibilité et de la gestion de l'énergie peut utiliser depuis l'expression du besoin, la mise en œuvre du projet, jusqu'à l'organisation et l'exploitation dans la durée.

5.1

Pour aller plus loin

Les BACS, au-delà de l'obligation réglementaire, un moyen de piloter les usages

Visant les objectifs de sobriété énergétique de la France, **le décret BACS impose aux propriétaires ou gestionnaires de bâtiments tertiaires l'installation d'un système d'automatisation et de contrôle des consommations d'énergie (BACS en anglais) d'ici au 1er janvier 2030 au plus tard.** Ce décret donne aux bâtiments les moyens d'atteindre les ambitions de réduction des consommations énergétiques du Dispositif EcoEnergie Tertiaire (DEET) et d'intégrer de manière optimisée les nouveaux usages électriques (recharge des véhicules électriques, pompes à chaleur, autoconsommation).

Grâce à une gestion intelligente en temps réel, il permet de consommer ce qui est nécessaire au confort d'usage des occupants, en évitant tout gaspillage.

Il mesure les consommations d'énergie par zone et régule automatiquement, selon les consignes de l'occupant, le chauffage, la ventilation, la climatisation, l'eau chaude sanitaire ou encore la recharge des véhicules électriques, en ajustant selon l'activité réelle telle l'occupation réelle des locaux.

Toutes les catégories de bâtiments tertiaires sont concernées par le décret : bureaux, commerces, écoles, hôpitaux, EHPAD, centres culturels, etc., neufs ou déjà existants, dès lors qu'ils sont dotés d'installations CVC (chauffage, ventilation et climatisation) d'une puissance thermique supérieure à 70 kW.

De la sobriété à la performance globale du bâtiment

Au-delà d'économiser l'énergie, l'intégration d'un BACS performant dans un bâtiment ouvre la porte à bien d'autres services aux occupants et exploitants : amélioration du confort des occupants, de la qualité de l'air, planification et facilitation de la maintenance, gestion sécurisée des accès, optimisation des espaces, etc. Le BACS est ainsi un levier de valorisation du bâtiment.

Les échéances du Décret BACS

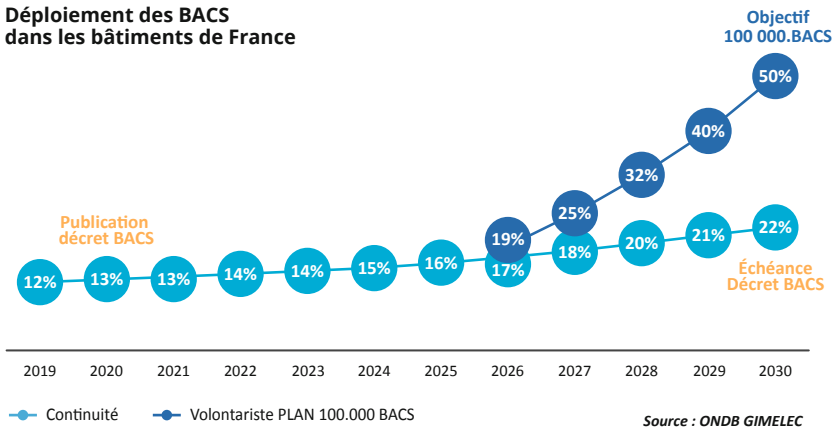
8 avril 2024
Bâtiments neufs dont les équipements ont une puissance nominale cumulée **> 70 kW**

1er janvier 2025
Bâtiments existants dont les équipements ont une puissance nominale cumulée **> 290 kW**

1er janvier 2030
Bâtiments existants dont les équipements ont une puissance nominale cumulée **> 70 kW**

L'état des lieux 2025, selon l'Observatoire National du Déploiement des BACS

L'Observatoire présente un bilan en demi-teinte dans son édition 2025, avec u**ne marche "au pas" du déploiement des BACS : un point de plus seulement qu'en 2024. 16 % des sites concernés par le Décret sont aujourd'hui équipés de BACS.** Le pilotage énergétique des bâtiments progresse au fil de l'eau sur un rythme bien en-deçà des objectifs à la fois réglementaires (100 % au 1er janvier 2030) et stratégiques. Ce rythme de déploiement amène à 2040 l'atteinte de l'objectif du déploiement de 100 000 BACS.



Tous secteurs confondus, **les grands bâtiments sont de loin les plus avancés :** hôpitaux, gares, hypermarchés, grandes tours de bureaux, etc., sont équipés à 86 %, la gestion automatisée et centralisée de l'énergie à grande échelle s'étant déjà historiquement imposée.

Un bémol tout à fait essentiel, **dans 45 % des bâtiments équipés, le suivi et l'exploitation des systèmes en place ne sont pas assurés.** Les systèmes sont en sommeil ou mal paramétrés au regard des besoins évolutifs du bâtiment, les services techniques et exploitants n'étant souvent pas impliqués ni même missionnés sur le sujet.

Certains bâtiments comme les hypermarchés sont aujourd'hui particulièrement mobilisés car également concernés par les réglementations sur le photovoltaïque et la recharge de véhicule électrique qui impliquent une gestion énergétique performante et globale du bâtiment. Cela donne lieu à des vérifications, re-paramétrages et remise en performance des systèmes en place mais oubliés. **On parle de re ou rétro-commissionnement, une clé du maintien en performance à systématiser.**

L'avancement des différents secteurs est très variable.

Précurseurs et les mieux équipés, les grands sites de santé (hôpitaux, etc.) et de transport (comme les gares) se sont dotés de BACS sans attendre la réglementation (> 30 %) pour des impératifs de continuité de service et de confort à grande échelle. Les sites logistiques se sont équipés plus récemment (> 20 %), boostés par les Certificats d'Économie d'Énergie (CEE) et par la valeur ajoutée de ces systèmes dans les entrepôts.

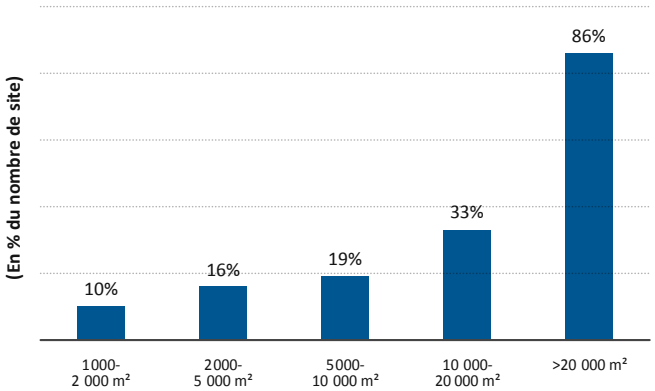
L'hôtellerie, sport-culture-loisirs et habitat collectif, sont globalement peu équipés (< 10 %), souvent de plus petite taille et moins dotés de services techniques.

Au centre, dans une moyenne étendue de 10 % à un peu plus de 20 %, l'enseignement, le commerce et les bureaux représentent 2/3 des BACS du parc ; une cible prioritaire donc.

La trajectoire de passage à l'échelle avec les efforts et transformations sous-jacentes, devra néanmoins se répartir sur l'ensemble des secteurs.

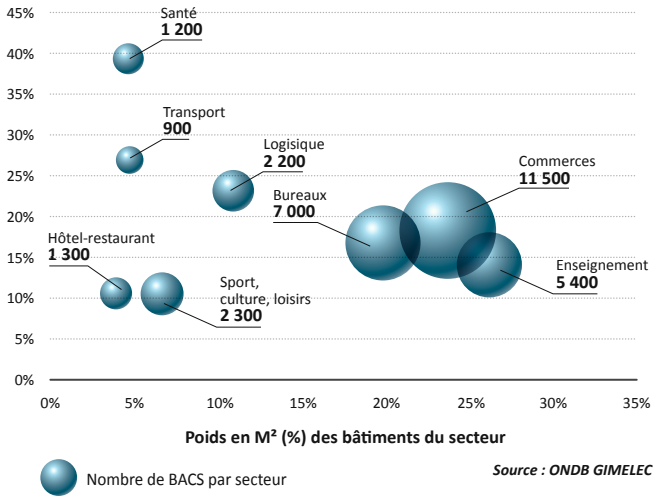
*L'Observatoire National du Déploiement des BACS (ONDB) mesure la dynamique avec laquelle les bâtiments tertiaires français s'équipent et s'approprient le pilotage énergétique et numérique. Il est une grille de lecture, partagée avec les pouvoirs publics et la chaîne d'acteurs concernés par le décret BACS.

Taux d'équipement en BACS par taille de bâtiment



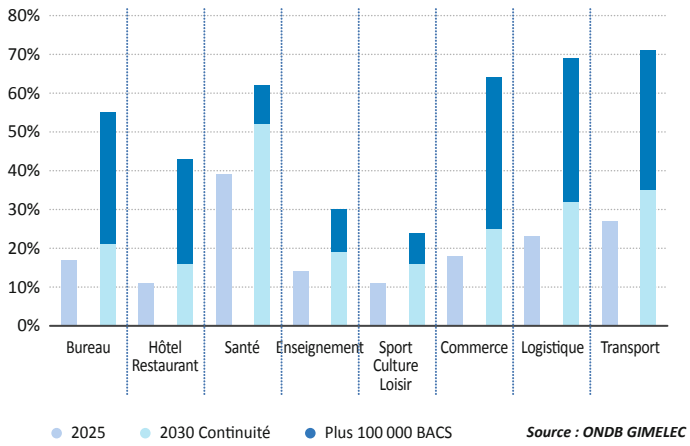
Source : ONDB GIMELEC

Taux d'équipement en BACS par secteur



Source : ONDB GIMELEC

Objectif : 100 000 BACS dans les bâtiments de France en 2030



Source : ONDB GIMELEC

La marque Flex Ready® et son cadre de référence, pour un déploiement massif de bâtiments sobres, flexibles et opérationnels

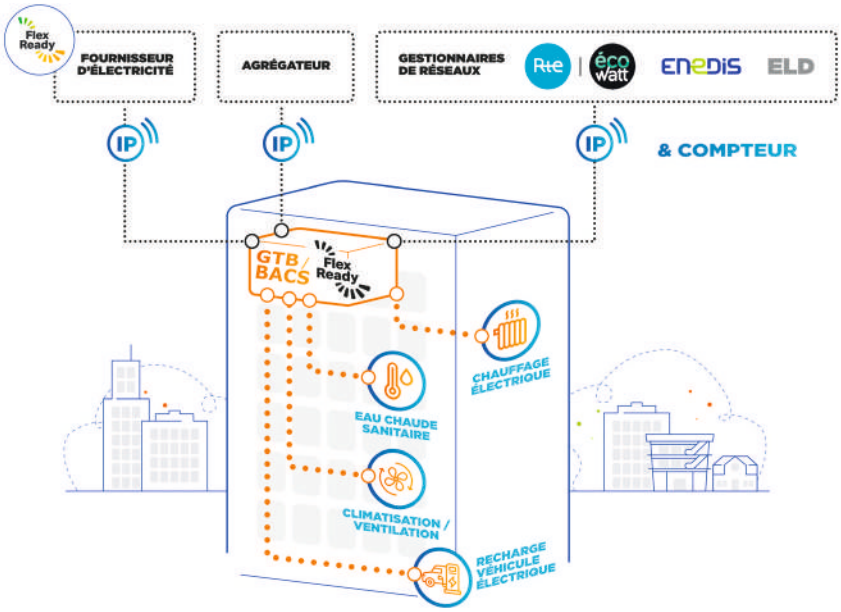
2025, année du développement et 2026, du déploiement du standard Flex Ready®

Le standard Flex Ready® pour décrire les modes standardisés de communication entre systèmes de pilotage et acteurs du système électrique.

Une communication standardisée

Une communication par API standardisée, interopérable et gratuite, pour permettre aux opérateurs de flexibilité et aux systèmes de pilotage de communiquer.

À la réception des signaux standardisés, le système de pilotage Flex Ready® module et décale des usages de manière automatisée, selon les scénarii programmés par le gestionnaire du bâtiment.



Des données à échanger

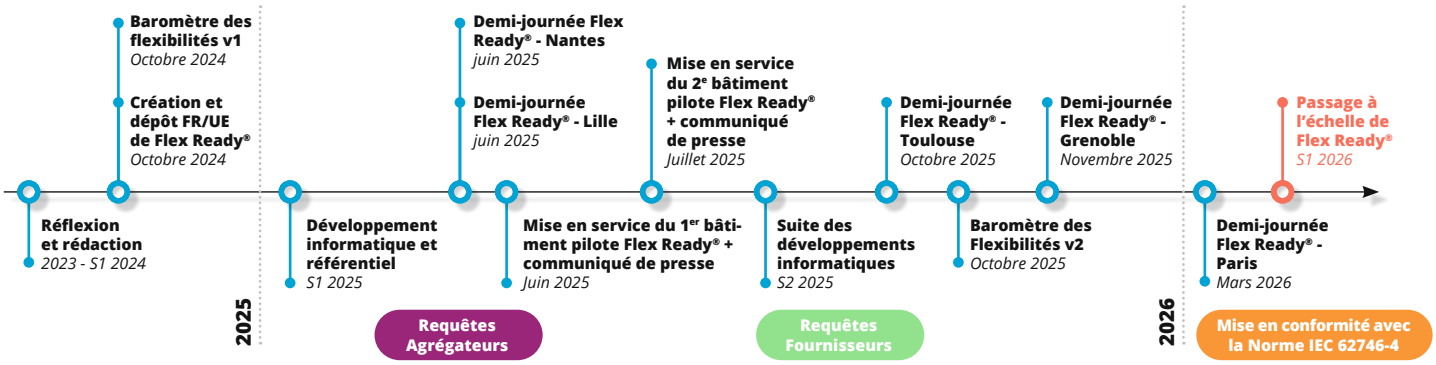
Des données et formats utiles à la mise en œuvre de la flexibilité par la GTB et à la bonne adoption par le gestionnaire du bâtiment :

1. **L'horloge :** pour l'adaptation des consignes selon le pas de temps standardisé (15 mn minimum), échangeant des données en bidirectionnel.
2. **La puissance maximum instantanée (kW) :** le calcul de la puissance instantanée.
3. **Le prix (en €/kWh) :** la réception et interprétation des prix de l'électricité émis par le fournisseur d'énergie.
4. **La puissance souscrite (kVA) :** la réception et interprétation de la puissance souscrite reçue du fournisseur d'énergie.
5. **Empreinte carbone (tonne équivalent CO_2) :** la réception et interprétation des informations CO_2.

Consommer moins d'énergie, au bon moment, tout en intégrant les nouveaux usages électriques et les nouvelles sources de production : tel est le triple objectif de 100 000 bâtiments à horizon 2030 ! Et l'enjeu est de taille.

2025 a été l'année d'une mobilisation inédite de la filière pour relever ce défi des "100 000", impliquant les acteurs du système électrique, le monde de l'immobilier et les professionnels du pilotage énergétique des bâtiments.

Le calendrier de déploiement de Flex Ready®, pour un passage à l'échelle dès le 2e semestre 2026



Source : Think Smartgrids

Les projets pilotes, en cours ou finalisés, concernent des acteurs publics et privés, dont des références majeures comme le site d'Intencity. Plusieurs projets sont d'ores et déjà validés, tandis que d'autres, en phase de déploiement ou de prospection, couvrent divers secteurs. L'ambition est désormais d'étendre cette approche à d'autres typologies de bâtiments (bureaux, centres commerciaux, établissements médicaux), afin de **diversifier les cas d'usage et de consolider l'écosystème.**

Pour faciliter cette transition, un **cadre structuré** a été mis en place, incluant un accompagnement technique et des référentiels adaptés. Ces outils visent à **sécuriser le déploiement et à encourager l'adoption** du standard, tout en valorisant les acteurs pionniers. Une opportunité pour les organisations de **s'engager dès 2026** dans une dynamique d'innovation et de performance énergétique.

C'est à cette condition que le standard pourra franchir le cap entre la phase pilote et son déploiement massif, tel qu'envisagé courant 2026.

Les Référentiels techniques

Référentiels BACS Flex Ready® & systèmes de pilotage Flex Ready® GIMELEC & Think Smartgrids ***Requis pour la conformité Flex Ready®***		Référentiels applicables aux systèmes de pilotage des bâtiments, assujettis ou non au décret BACS, destinés à guider "l'expression de besoin" du gestionnaire de bâtiment tertiaire. Utilisables en format cahier des charges ou PV de réception, ils définissent les spécifications des systèmes de pilotage énergétiques conformes Flex Ready® et permettant une régulation centralisée de l'ensemble des usages flexibles du bâtiment. https://www.thinksmartgrids.fr/flex-ready/ https://gimelec.fr/nos-missions/nous-agissons-pour/desbatiments-performants/bacs-flex-ready/
Socle Cybersécurité Flex Ready® GIMELEC ***Requis pour la conformité Flex Ready®***		Recommandations cybersécurité du BACS Flex Ready®, établies en coopération avec l'ANSSI, déclinables par le gestionnaire de site selon le niveau de criticité de son bâtiment. Ce socle est imposé dans la conformité Flex Ready® comme grille de déclaration des mesures mises en œuvre par les opérateurs d'effacement, les fournisseurs de systèmes de pilotage. https://gimelec.fr/nouvelles-publications-pour-renforcer-le-volet-cyber-securite-du-referentiel-flex-ready/
Architecture informatique et connectivité SBA ***Recommandé par Flex Ready®***		Connecter les systèmes techniques correspond à une double nécessité : celle de mettre en réseau informatique les équipements d'automation et de gestion d'énergie (sobriété) et permettre la connexion à internet (flexibilité). Ce référentiel indique quels sont les indispensables pour que cette mise en réseaux soit opérationnelle, documentée et sécurisée. Comment rendre vos bâtiments sobres et flexibles - Smart Buildings Alliance

Référentiel disponible — Structure disponible, référentiel en cours de rédaction

5.3

Pour aller plus loin

Les aspects organisationnels, facteurs clés de réussite de la mise en œuvre de la flexibilité de consommation

La composante organisationnelle, essentielle pour la réussite et la pérennité du projet

Il est essentiel d'associer des actions d'ordre organisationnel aux actions techniques afin de réussir la mise en œuvre de la flexibilité.

Les équipements existent et les offres se développent mais cela ne suffit pas pour réussir son projet et pour garantir la pérennité de la mise en œuvre de la flexibilité.

La pluralité des parties prenantes dans le secteur tertiaire et la répartition des rôles et des responsabilités nécessite d'impliquer certains acteurs clés et d'assurer la transmission des informations entre les différentes parties prenantes, qu'elles soient internes ou externes.

La répartition des rôles, la gestion des risques et la rémunération associée doivent être partagées entre les parties prenantes, tandis que l'interopérabilité et la cybersécurité s'imposent comme des conditions incontournables, reposant sur des standards ouverts, des API sécurisées et des espaces de données fiables.

L'importance des cahiers des charges et des contrats sur toute la chaine de valeur

Le cahier des charges et le contrat sont les premiers éléments permettant d'initier la mise en œuvre de la flexibilité de consommation. Ces éléments sont à cartographier au préalable afin de s'assurer de la continuité des actions sur l'ensemble des champs impactés. Par exemple :

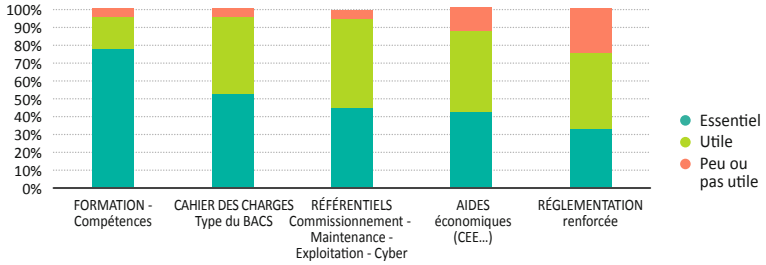
- Le contrat de fourniture d'électricité
- Eventuellement, le contrat avec un primo-agrégateur ou directement avec un agrégateur d'effacement
- Le contrat d'installation ou de mise à niveau du système de pilotage
- Le contrat d'exploitation-maintenance technique (qui peut inclure des objectifs de performance énergétique, de flexibilité notamment à travers l'optimisation financière des consommations énergétiques)
- Les contrats entre gestionnaires de bâtiment et locataires
- ...

L'importance de la sensibilisation des équipes et de la traçabilité

Avant que la flexibilité énergétique soit une pratique courante, il est nécessaire de sensibiliser les différentes équipes concernées aux nouvelles pratiques de la gestion de l'énergie et les nouveaux éléments que chacun doit intégrer dans sa pratique métier. Également, la mise en place d'une organisation permettant que l'information soit bien transmise lors des changements de personnel est à anticiper.

La formation, le cahier des charges et les référentiels, premiers leviers identifiés pour favoriser le développement des BACS, selon propriétaires, gestionnaires de sites et intégrateurs de BACS

L'Observatoire national du déploiement des BACS (ODNB) interroge propriétaires, gestionnaires de sites et intégrateurs sur les leviers susceptibles d'accélérer le déploiement des BACS dans leurs bâtiments : Formation, référentiels de bonnes pratiques opérationnelles et contractuelles, aides économiques sont très attendus pour guider le passage à l'action.



Des initiatives, dans le public comme dans le privé, pour soutenir et accompagner la mise en place d'une organisation performante

Dans le secteur public, le programme ACTEE (Action des Collectivités Territoriales pour l'Efficacité Énergétique), porté par la FNCCR, accompagne les collectivités dans la rénovation et l'efficacité énergétique de leur patrimoine, la sobriété et la décarbonation. ACTEE propose des financements ciblés : études de potentiel d'effacement et de plan de comptage, assistance à maîtrise d'ouvrage (par ex. pour la mise en place de GTB ou l'evaluation du gisement de flexibilité), outils logiciels, ou encore financement du temps d'agent interne pour soutenir le passage à l'acte.

Dans le secteur privé, l'association professionnelle SBA (Smart Building Alliance) et ses membres se mobilisent pour la mise en œuvre du pilotage énergétique dans les bâtiments et implique de multiples acteurs liés par des contrats : propriétaires, gestionnaires d'actifs, locataires, exploitants, fournisseurs et intégrateurs de systèmes et d'équipements, etc. L'ensemble de ces acteurs se réunissent au sein de la SBA pour produire des référentiels autour des thématiques de standards de missions, rôles et responsabilités, interopérabilité métiers et inter-métiers, standards d'expressions de besoin en matière de continuité numérique et de pérennité des systèmes sur l'ensemble du cycle de vie des actifs.

Des Référentiels organisationnels en cours de préparation pour compléter les référentiels techniques

Gouvernance de la donnée pour les acteurs métiers SBA ***Requis pour la conformité Flex Ready®***	Structure disponible, référentiel en cours de rédaction	Disposer de données de qualité est primordial pour établir les objectifs réalistes d'économie d'énergie, arbitrer sur les modulations ou décalages de consommations. Ce référentiel accompagne les utilisateurs et les producteurs de données à les organiser, les échanger selon les conditions agrées entre les parties prenantes afin de prendre les meilleures décisions.
Audit flexibilité SBA ***Recommandé par Flex Ready®***	Structure disponible, référentiel en cours de rédaction	Pour rendre accessible les gisements de flexibilité d'un bâtiment, il convient de calculer au plus près sa capacité, en tenant compte de l'ensemble des conditions techniques (avec GOFLEX), organisationnelles et contractuelles.
Commissioning SBA-GIMELEC ***Recommandé par Flex Ready®***	Structure disponible, référentiel en cours de rédaction	L'analyse fonctionnelle vise à définir l'aptitude au bon fonctionnement et la vérification de service régulier du système de pilotage connecté. L'adaptation du système de pilotage l'usage aux besoins réels doit intervenir à chaque changement d'activité ou rénovation lourde. La priorité est au re-commissionnement des bâtiments existants.
Exploitation & maintenance d'un système de pilotage Flex Ready® SBA-SYPEMI ***Recommandé par Flex Ready®***	Structure disponible, référentiel en cours de rédaction	Le référentiel d'exploitation vise à définir et contrôler l'efficience des procédures d'exploitation qui activent les scénarios de sobriété et de flexibilité ainsi que le maintien en condition opérationnelle des systèmes techniques.

Référentiel disponible — Structure disponible, référentiel en cours de rédaction

© ah_fotobox - Adobe Stock

6

Déploiement de la flexibilité dans le résidentiel

6

À retenir

Les particuliers, de plus en plus sensibilisés au pilotage de leur consommation

Dans l'habitat, la flexibilité énergétique prend le relais de la sobriété : après avoir appliqué avec succès le principe du « consommer moins », il s'agit désormais d'apprendre à consommer au bon moment, mais sans faire de concession à ses besoins de confort, c'est-à-dire en restant libre dans les choix de ses usages. Cela passe par le décalage des usages ou la modulation temporaire de puissance, en réponse aux signaux du système électrique. Cette logique n'est pas nouvelle : depuis des décennies, le dispositif Heures Pleines / Heures Creuses pilote automatiquement les ballons d'eau chaude électriques via de simples contacts secs. Ce principe de pilotage, longtemps cantonné à un usage unique, s'élargit aujourd'hui à de nouveaux équipements – recharge des véhicules électriques, pompes à chaleur, électroménager – grâce à un système global de pilotage. Il devient plus fluide et transparent, afin d'offrir à la fois confort pour l'usager et souplesse pour le système énergétique, tout en garantissant la pleine liberté d'utiliser ses équipements en fonction de ses besoins ou envies.

Vers un nouveau cadre favorisant la flexibilité en résidentiel

Régulation et interopérabilité avancent de concert pour faire entrer la flexibilité résidentielle dans une nouvelle phase.

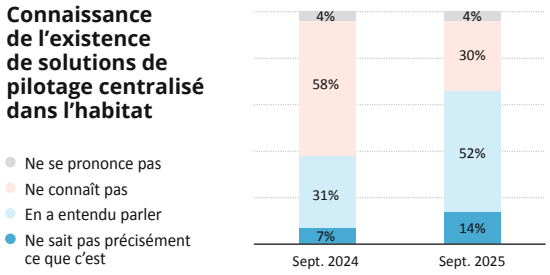
En France, le TURPE 7 (tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité) fait évoluer le placement des heures creuses : historiquement concentrées la nuit, elles s'ouvrent désormais à des plages en journée. Dans le même esprit, la délibération de la CRE du 15 janvier 2025 réforme les options des tarifs réglementés de vente d'électricité : l'option Base sera supprimée pour les puissances souscrites de 18 à 36 kVA, et mise en extinction pour le segment 9 à 15 kVA.

Au niveau européen, la directive EPBD 2024 impose que les bâtiments neufs ou rénovés résidentiels soient équipés de systèmes capables de répondre aux signaux extérieurs et de moduler la consommation d'énergie. Enfin, le Code of Conduct for Energy Smart Appliances, une démarche volontaire du Centre commun de la recherche de la Commission Européenne (JRC) avec les industriels, progresse pour garantir l'interopérabilité : après une première phase centrée sur l'électroménager, le chauffage et la climatisation, la phase 2 élargit désormais le champ aux gestionnaires d'énergie (HEMS), aux onduleurs photovoltaïques, aux batteries et aux bornes de recharge.

Pilotage énergétique : une notoriété en hausse

En 2025, la connaissance des systèmes de pilotage multi-usages a fortement progressé : 66 % des Français déclarent les connaître, contre 38 % en 2024. Le pilotage est plus fréquent chez ceux ayant une puissance souscrite élevée ou un contrat à tarifs différenciés, ainsi que chez les moins de 50 ans, ayant une appétence pour les solutions innovantes. Les habitants de maisons individuelles, les propriétaires et les locataires de logements sociaux sont également en avance sur ces pratiques, comparés aux résidents d'immeubles collectifs ou aux locataires du privé.

Connaissance de l'existence de solutions de pilotage centralisé dans l'habitat

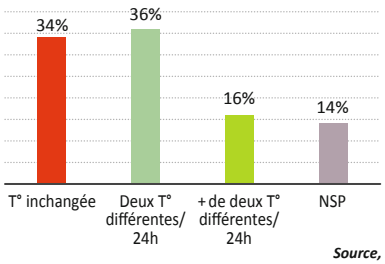


Source: sondage IPSOS/BVA IGNES septembre 2025

Un pilotage du chauffage répandu mais une fréquence de consignes à améliorer

La majorité des foyers équipés de chauffage électrique ajustent leurs consignes, mais seuls 16 % le font plus de deux fois par jour. Une modulation plus fine, par exemple via le préchauffage aux heures creuses, pourrait libérer un potentiel supplémentaire de flexibilité. Du côté des équipements, les pratiques de pilotage évoluent différemment selon les technologies : entre 2024 et 2025, les radiateurs électriques sont restés pilotés en grande proportion directement sur les équipements (88 % puis 90 %). En revanche, le pilotage des pompes à chaleur par des solutions connectées a bien progressé, atteignant 12 % des foyers, soit 5 points de plus en un an.

Nombre de consignes de températures par jour pour les utilisateurs de chauffage électrique



Rappel 2024

13 %

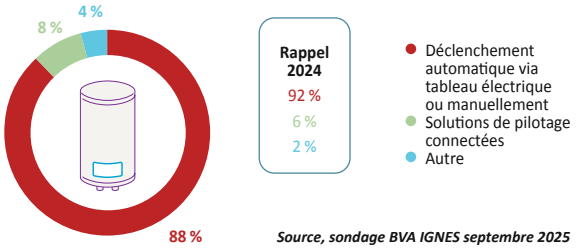
Avec + deux T° différentes/24 h

Source, sondage BVA IGNES septembre 2025

Une progression du pilotage connecté de l'Eau chaude sanitaire

La plupart des foyers activent encore leur chauffe-eau via un contacteur relié au compteur en heures creuses, mais le pilotage connecté progresse et atteint 8 % en 2025 (+2 points). Les nouvelles technologies (PAC et chauffe-eau thermodynamique) ont de meilleurs rendements en journée. En effet, plus la température extérieure est froide ce qui est le cas la nuit, plus l'équipement va consommer pour produire la même quantité d'eau chaude : 10 °C d'écart = +25 % de consommation. Positionner cette consommation pendant les « heures solaires » a donc un double bénéfice : consommer moins et mieux.

Les modes de pilotage des ballons d'eau chaude – sondage 2025



Source, sondage BVA IGNES septembre 2025

Des véhicules électriques parés pour le pilotage à domicile

À fin juin 2025, la France compte près de 2,2 millions de véhicules électriques et hybrides rechargeables (+ 22 % en 1 an). Côté usage, la recharge à domicile domine très largement : 85 % des particuliers branchent leur véhicule chez eux. La recharge des véhicules 100 % électriques s'effectue à 37 % sur une prise classique, à 29 % sur une prise renforcée et à 34 % sur une borne. Sur les véhicules hybrides, elle s'opère à 65 % sur les prises classiques, à 25 % sur une prise renforcée, et à 10 % sur une borne.

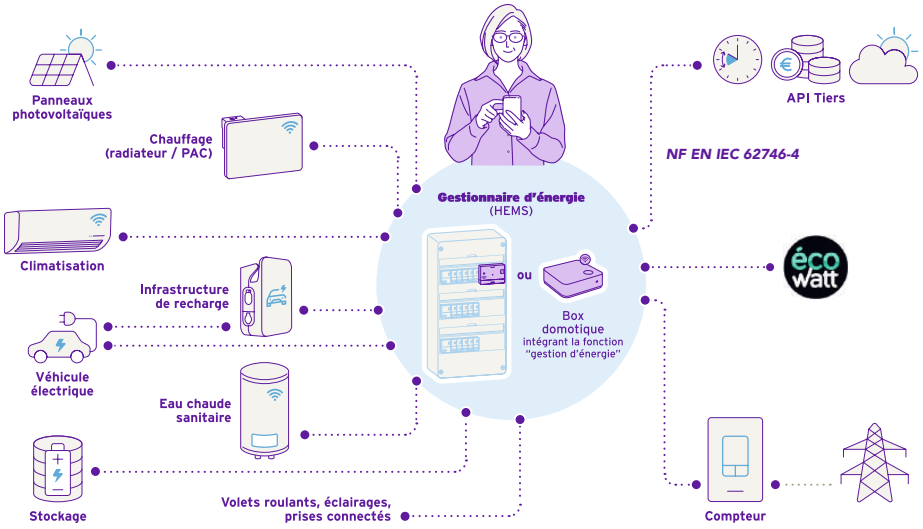
Les véhicules 100 % électriques, grâce à leurs batteries plus puissantes, nécessitent des recharges moins fréquentes que les hybrides rechargeables. À noter que les conditions extérieures, notamment les températures froides, influencent aussi la fréquence des recharges.

En résidentiel collectif, la dynamique s'accélère avec plus de 11 000 parkings équipés d'une infrastructure de recharge (+36 % en un an). Deux modèles coexistent : les solutions des opérateurs privés qui gèrent l'installation et le pilotage via l'abonnement, et les réseaux collectifs intégrés au service public qui permettent aux propriétaires de choisir librement leur fournisseur et leurs solutions de pilotage.

Vers le pilotage global de l'énergie pour optimiser la consommation électrique du logement

Le gestionnaire d'énergie, ou HEMS, est une solution qui optimise la consommation et la puissance à l'échelle du logement. Il s'inscrit dans un système global de pilotage de l'énergie constitué des équipements connectés du logement. Le gestionnaire d'énergie programme le pilotage transverse à l'intérieur du logement en tenant compte des signaux extérieurs (fournisseurs, agrégateurs, opérateurs de réseau). Les gains sont multiples : amélioration du taux d'autoconsommation, réduction de la facture d'électricité, allègement de la charge mentale face à la multiplication des usages électriques, suivi et pilotage à distance ses consommations, tout en gardant la main sur le pilotage direct des équipements. Il rend la consommation du logement flexible. L'optimisation énergétique d'un logement prend toute sa valeur lorsqu'elle couvre un large éventail d'usages. Il est important d'anticiper l'électrification des usages et l'ajout ultérieur d'équipements au système de pilotage. C'est pourquoi, il est pertinent de choisir un gestionnaire d'énergie (ou une box domotique intégrant cette fonction) dès le premier usage que ce soit pour une recherche de sobriété ou de flexibilité. En 2025, le taux d'équipement de gestionnaires d'énergie observé atteint 4 %. C'est un signal positif, qui montre que le marché s'amorce et que les premiers usages s'installent dans les foyers.

Système global de pilotage



La flexibilité résidentielle : entre volonté des Français, faisabilité technique et exigences réglementaires

Dans le secteur résidentiel, la flexibilité vient compléter la sobriété qui s'est ancrée dans les comportements ces dernières années pour éviter les gaspillages. Il s'agit désormais de prendre en compte les signaux extérieurs tels que les prix de l'électricité, EcoWatt® ou les demandes d'effacement des opérateurs de flexibilité. Comment ? Par le décalage de ses consommations, une baisse temporaire de puissance, la mise en pause du cycle d'un équipement, ou encore, depuis l'entrée en vigueur de NEBCO, un report de la consommation qui se traduit par une augmentation temporaire de la puissance sur une courte période.

L'avenir s'écrit en continuant à consommer moins, et surtout en apprenant à consommer mieux. Pour les Français, plus d'usages électriques, c'est davantage d'opportunités de réaliser des économies et de contribuer à décarboner l'énergie !

Le pilotage des équipements est indispensable pour exploiter les gisements de flexibilité. Déjà pratiqué – comme dans les dispositifs Heures Pleines / Heures Creuses sur les ballons d'eau chaude électriques –, il doit désormais s'étendre à de nouveaux équipements, et surtout fonctionner de manière fluide, invisible et sans contrainte pour l'usager, qui reste le maître à bord et garde le contrôle

Un cadre réglementaire qui se constitue peu à peu pour la mise en place des prérequis techniques à la flexibilité

La directive EPBD 2024 veut rendre les bâtiments pilotables. Les logements neufs ou lourdement rénovés devront, quand c'est possible, être équipés d'un système global de pilotage capable de :

- suivre en continu leur performance énergétique
- alerter en cas de problème ou besoin d'entretien
- réagir aux signaux extérieurs (comme les prix de l'électricité) et optimiser automatiquement la consommation.

Le décret « thermostat pièce par pièce » impose, à partir de 2027, l'installation de systèmes de régulation des chauffages individuels par pièce dans les logements neufs ou rénovés, pour mieux piloter la consommation et réduire les dépenses énergétiques.

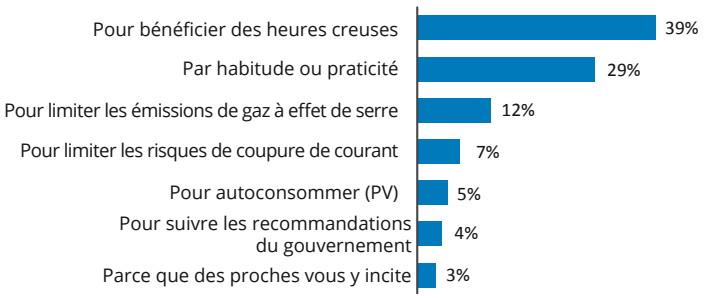
Mai 2026
Date limite de transposition EPBD volet flexibilité

2027
Entrée en application du décret « thermostat pièce par pièce »
Décret n° 2023-444 du 7 juin 2023

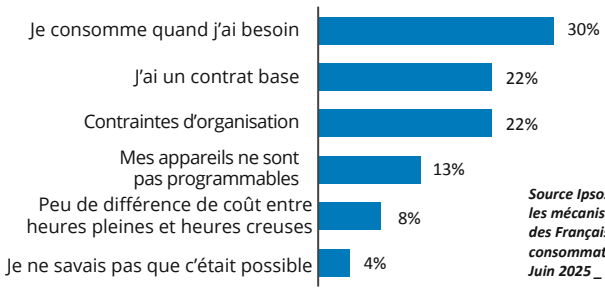
2030
Date limite d'entrée en application du volet flexibilité de l'EPBD

Ce qui incite et ce qui retient les Français à décaler leurs consommations

Motivations à consommer en dehors des pics
Question posée à ceux qui font des efforts



Freins à consommer en dehors des pics
Question posée à tous



Source Ipsos RTE Etude sur les mécanismes de décision des Français en matière de consommation énergétique Juin 2025 _ 4e vague

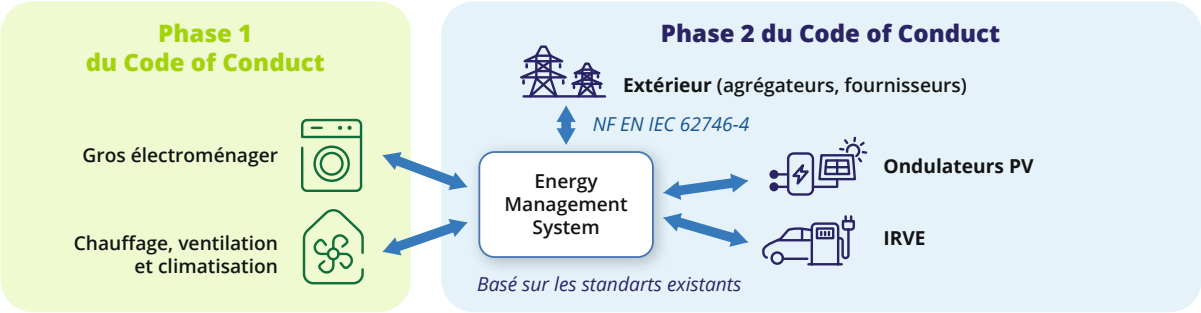
La principale motivation des Français à consommer au bon moment est le **gain attendu sur la facture.**

Le consommer mieux doit s'accompagner **d'un impact minimal sur les modes de vie** pour pouvoir se développer et convaincre les Français.

Une convergence européenne vers l'interopérabilité des équipements dans le pilotage de l'énergie

Le Code of Conduct for Energy Smart Appliances est une initiative de la Commission européenne basée sur le volontariat des industriels lancée en 2021. Son objectif : faire en sorte que les équipements domestiques soient conçus pour intégrer la flexibilité électrique et garantir leur interopérabilité. C'est-à-dire que des appareils de marques différentes, utilisant des protocoles de communication distincts, soient capables de dialoguer entre eux.

La phase 1 s'est achevée à l'automne 2024. **La phase 2, lancée en 2024, élargit le périmètre aux gestionnaires d'énergie, aux onduleurs photovoltaïques et aux bornes de recharge pour véhicules électriques.**



En ce qui concerne l'interopérabilité amont, le Smart Energy Expert Group de la Commission Européenne établit la NF EN IEC 62746-4 comme la norme de référence permettant aux systèmes de pilotage des équipements de recevoir les signaux de flexibilité explicites et implicites. Elle définit les fonctions nécessaires à la gestion de l'interface entre les acteurs de marché (fournisseurs, agrégateurs) et les gestionnaires d'énergie ou les ressources situés en aval des compteurs des bâtiments.

Focus sur les normes

Focus sur la norme EN 50 631 pour les appareils de chauffage, d'eau chaude et de ventilation

La norme EN 50631 relative aux "*appareils domestiques connectés au réseau et réseau intelligent*" a été considérée conforme à SAREF et au Code of Conduct for Energy Smart Appliance lors de la phase 1.

Cas d'usage	Détail	Pompe à chaleur	Radiateurs	Chauffe eaux	Ventilation
Modulation de puissance	**L'appareil intelligent peut transmettre en temps réel des informations à un EMS :** ▸ Consommation électrique instantanée (W) ▸ Énergie consommée (kWh)	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
Limitation de la puissance	**L'appareil intelligent peut limiter sa consommation d'énergie selon un délai et un niveau de puissance définis par l'EMS** Après une coupure de courant, le produit redémarre avec une limite de puissance de sécurité pendant un délai	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
Opération manuelle	**L'utilisateur peut désactiver la demande de l'EMS**	Facultatif	Facultatif	Facultatif	Facultatif
Gestion d'une table d'incitations	**L'équipement intelligent peut recevoir une table « incitative » :** - Tarifs d'électricité, CO_2...	Facultatif	Facultatif	Facultatif	Facultatif
Démarrage flexible	L'équipement intelligent annonce son plan de séquence de puissance (heure de fin, profil de puissance...) L'EMS envoie l'heure de démarrage à l'équipement	Facultatif	Facultatif	Facultatif	N/A

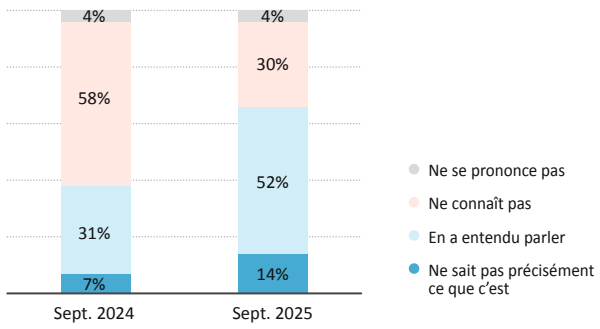
Focus sur la norme EN 50491-12-2 pour les systèmes de pilotage de l'énergie (HEMS)

La norme EN 50491-12-2, dite "S2" définit les échanges entre un gestionnaire d'énergie et les équipements liés à l'énergie. Elle est aujourd'hui candidate pour servir de norme de référence dans la phase 2 du *Code of Conduct for Energy Smart Appliances* pour ces équipements. En parallèle, les travaux internationaux de la série IEC 63402, lancés début 2025, fixent le cadre global des gestionnaires d'énergie. Sa partie 3 (IEC 63402-3), dédiée aux échanges d'informations, s'appuiera directement sur la spécification S2.

Le pilotage de l'énergie et les Français

Une meilleure connaissance des solutions de pilotage

Connaissance de l'existence de solutions de pilotage centralisé dans l'habitat

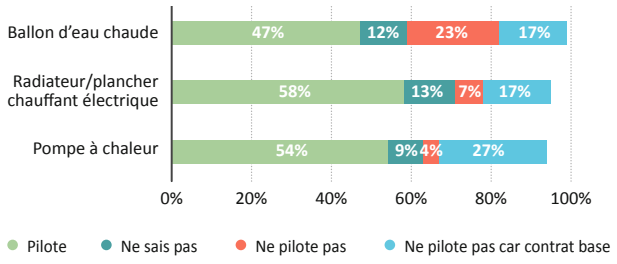


Source: sondage IPSOS/BVA IGNES septembre 2025

Les solutions de pilotage entrent dans le vocabulaire des Français ! En 2025, la part de français déclarant connaître les systèmes de pilotage pour l'habitat a pratiquement doublé par rapport à 2024, passant de 38 % à 66 %.

Un pilotage des équipements à faire progresser

% de français déclenchant leurs équipements aux heures les moins chères



Source: sondage IPSOS/BVA IGNES septembre 2025

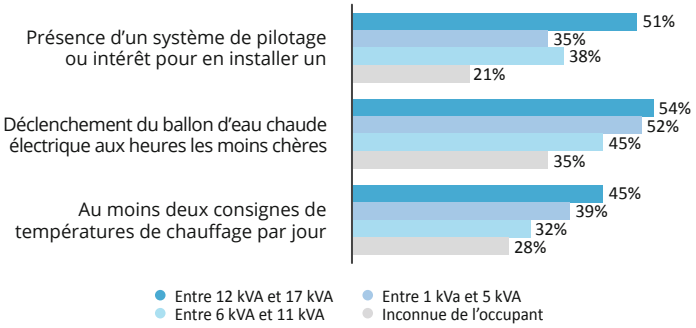
Que ce soit pour le chauffe-eau, les radiateurs ou les pompes à chaleur, seul un appareil sur deux est aujourd'hui piloté pour consommer moins aux heures les plus chères. Ce manque de pilotage s'explique notamment par une part non négligeable d'utilisateurs en tarif base, car le gain économique au décalage n'est pas assez incitatif.

Focus sur les modes de pilotage, du plus basique au plus global et intelligent

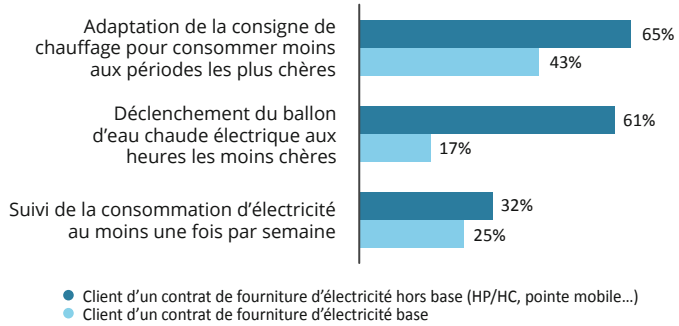
Pilotage manuel sur l'équipement	L'occupant indique sur l'équipement (ou sur un système ajouté) le mode de fonctionnement souhaité (ex. mode Eco) et peut éventuellement réaliser de la programmation horaire et par pièce. Il s'agit du mode de pilotage le plus répandu (2/3 sur le pilotage du chauffage électrique), mais limité en raison d'une faible ergonomie, de la non-mise à jour automatique des signaux tarifaires et l'absence d'optimisation globale notamment au regard de la puissance totale appelée à l'échelle du logement.
Pilotage déporté mono-usage	Exercé depuis une commande centrale murale ou une application mobile connectée (d'origine ou par un système ajouté), le pilotage est plus facile. L'occupant peut programmer manuellement un type d'équipement, par exemple le chauffage électrique, mais dans les limites d'un pilotage non-automatisé et sans interaction avec d'autres équipements. Dans le cas d'une solution connectée, il n'a pas besoin d'être dans son logement pour piloter.
Asservissement de l'équipement	Déclenché automatiquement par le signal du compteur, le ballon d'eau chaude ou l'IRVE s'active lors du passage en heure creuse grâce aux contacteurs souvent présents dans le tableau électrique. L'asservissement est compatible communément avec des équipements supportant un pilotage ON-OFF (déclenchement ou arrêt instantané) et dont la consommation peut être décalée.
Pilotage global automatisé	Le système global de pilotage automatise la programmation des équipements selon les préférences de l'occupant et en fonction de plusieurs paramètres (tarifs, météo, présence/absence...). L'occupant est ainsi assisté par un gestionnaire d'énergie (HEMS) qui pilote à l'échelle du logement pour optimiser la facture d'électricité (kWh et KVA) et son confort. L'occupant peut reprendre la main à tout moment sur le pilotage automatique.

L'adoption du pilotage corrélée aux types de contrat

Quel est le niveau d'adoption du pilotage selon la puissance souscrite du logement ?



Quel est le niveau d'adoption du pilotage selon le type de contrat ?



Source: sondage IPSOS/BVA IGNES septembre 2025

Plus leur puissance souscrite est élevée, plus les Français pilotent leurs équipements ou déclarent en avoir l'intention. 51 % des Français dont la puissance souscrite est comprise entre 12kVA et 17 kVA expriment leur intérêt pour les systèmes de pilotage de l'énergie.

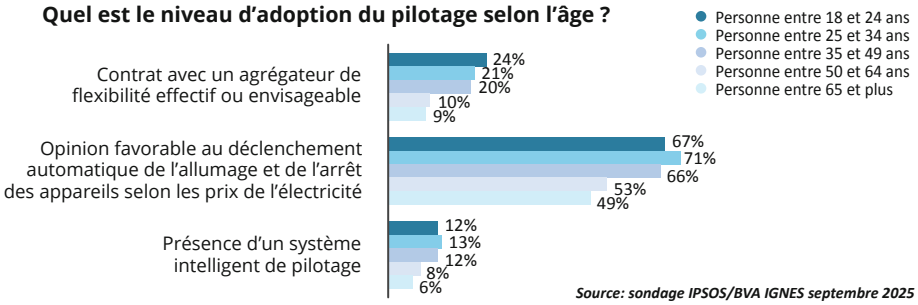
D'autre part, les Français ayant souscrit à des contrats de fourniture d'électricité à tarifs différenciés pilotent davantage leurs équipements.

1/4 des moins de 25 ans intéressés par la flexibilité des consommations

L'appétence des moins de 50 ans pour les solutions innovantes de pilotage est plus marquée que celle des populations séniores.

24 % des personnes âgées entre 18 et 24 ans ont déclaré avoir un contrat avec un agrégateur de flexibilité ou l'envisager.

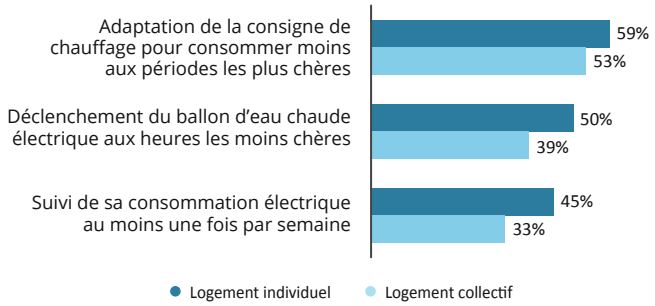
Quel est le niveau d'adoption du pilotage selon l'âge ?



Source: sondage IPSOS/BVA IGNES septembre 2025

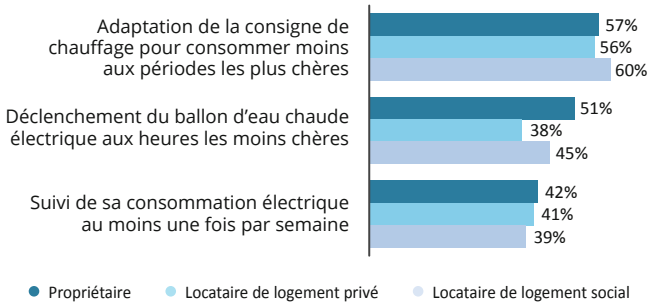
Davantage de suivi et de pilotage en maison individuelle

Quel est le niveau d'adoption du pilotage selon le typer de logement ?



Les propriétaires et les locataires sociaux en légère avance sur le pilotage

Quel est le niveau d'adoption du pilotage selon le typer de logement ?



Source: sondage IPSOS/BVA IGNES septembre 2025

45 % des Français résidant en maison suivent leur consommation électrique au moins une fois par semaine. Les Français résidant en logement collectif adoptent moins cette pratique, ils sont 33 % à le faire.

51 % des propriétaires et 45 % des locataires de logements sociaux équipés de ballons d'eau chaude électriques déclarent le déclencher aux heures les moins chères. Ce taux tombe à 39 % parmi les locataires de logements privés.

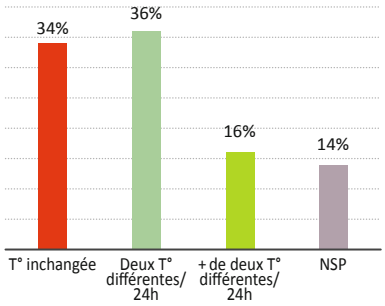
Zoom sur le pilotage du chauffage

Une fréquence de changement de consignes de températures à augmenter

Une majorité de Français équipés de chauffage électrique (PAC, radiateurs électriques, planchers chauffants) change de consignes de température plusieurs fois par jour. Néanmoins, seulement 16 % déclarent appliquer plus de deux consignes de température par jour.

Des gains significatifs de flexibilité pourraient être dégagés en appliquant davantage de consignes quotidiennes pour notamment moduler la température du chauffage par pièce pendant les pics de consommation (7 h-11 h et 18 h-21 h). Par exemple en boostant un peu le chauffage en amont (pré-chauffage), ce qui permet de laisser la température dériver par la suite, sans pour autant atteindre l'inconfort.

Nombre de consignes de températures par jour pour les utilisateurs de chauffage électrique en 2025



Rappel 2024

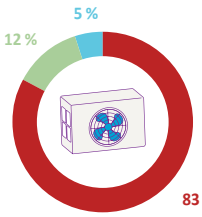
13 %

Avec + deux T° différentes/24 h

Source sondage IPSOS/BVA IGNES septembre 2025

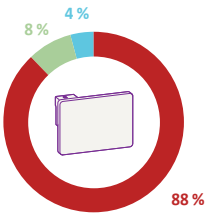
Les modes de pilotage des équipements

Pompe à chaleur



Rappel 2024
90 %
7 %
3 %

Radiateurs électriques



Rappel 2024
90 %
3 %
2 %

- Commande manuelle sur l'installation (PAC, commande centralisée, thermostat)
- Solutions de pilotage connectées
- Autre

Source : sondage IPSOS/BVA IGNES septembre 2025

Les modes de pilotage du chauffage sont stables pour les radiateurs électriques entre 2024 et 2025. Les solutions connectées pour le pilotage des pompes à chaleur ont réalisé une progression notable en 2025 avec un taux de 12 %, soit une progression de 5 points (7 % en 2024).

Cette tendance s'explique par plusieurs facteurs : le remplacement des équipements de chauffage avec une montée en gamme et l'ajout au système existant de chauffage de thermostats dont le standard de marché est aujourd'hui connecté.

Focus sur les pompes à chaleur et leur utilisation pour la flexibilité

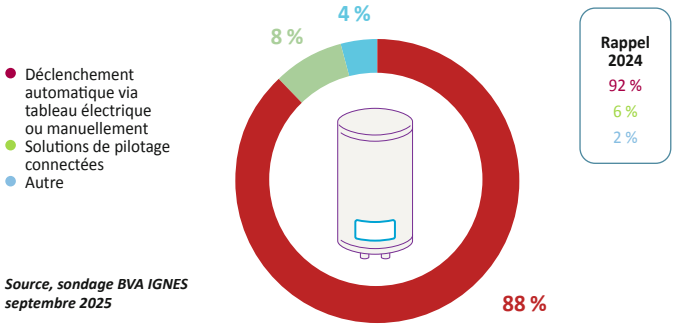
Puissance	La puissance électrique d'une pompe à chaleur résidentielle s'étage entre 1 et 4 kW pour une maison moyenne. Cette puissance est généralement modulée selon le besoin entre 30 et 100 %. La puissance électrique appelée par les pompes à chaleur est élevée en hiver car le besoin de chauffage est plus fort et l'efficacité énergétique plus faible.
Pilotage	Le pilotage tarifaire « classique » consiste à augmenter la consigne de confort en période creuse et de la réduire en heure pleine. Aussi, il est possible d'anticiper un effacement court (< 1 h) selon l'inertie du logement, l'inertie des émetteurs de chauffage, la nature du fluide caloporteur, les conditions extérieures et l'activité humaine. Le pilotage peut être réalisé directement sur l'équipement ou via une solution déportée qui communique avec l'équipement.
Norme de référence	Pour garantir le confort, l'efficacité énergétique et la fiabilité, le pilotage des pompes à chaleur pour le chauffage et le rafraîchissement doit suivre les prescriptions du Code of Conduct for Energy Smart Appliance, basées sur la norme EN 50631.
Chiffres clefs	En France, le parc installé de pompes à chaleur pour le chauffage est estimé à 1,5 million de pompes à chaleur Air/Eau, avec des ventes annuelles moyennes autour de 100 000 appareils par an sur les 7 dernières années.

6.4

Zoom sur le pilotage de l'eau chaude sanitaire

La majorité des foyers activent leur chauffe-eau via le tableau électrique, une pratique dominante car les installations incluent souvent un contacteur dédié asservi à un signal émis par le compteur qui permet le déclenchement automatique en heures creuses. Le pilotage connecté représente une part croissante s'établissant à 8 % en 2025, soit une hausse de 2 points par rapport à l'année précédente.

Ballon d'eau chaude



Source, sondage BVA IGNES septembre 2025

Source sondage IPSOS/BVA IGNES septembre 2025

Focus sur les technologies de chauffage de l'eau chaude sanitaire (ECS) et leur utilisation pour la flexibilité

	Chauffe-eau électrique	Chauffe-eau thermodynamique	Pompe à chaleur double service pour la production d'ECS
Puissance/ Consommation	Puissance : 2 à 3 kW Consommation pour une famille moyenne : 2 800 kWh, soit près de 8 kWh par jour Durée quotidienne de chauffe du ballon : 4 à 8h (2h min par période de chauffe)	Puissance : <1kW Consommation pour une famille moyenne : 800 kWh, soit près de 2,2 kWh par jour Durée quotidienne de chauffe du ballon : 4 à 8 h (2 h min par période de chauffe)	Puissance : 4 à 15 kW Consommation pour une famille moyenne : 1 000 kWh, soit 2,7 kWh par jour. Durée quotidienne de chauffe du ballon : 1 à 2 h
Impact des températures extérieures sur la consommation	Aucun impact des températures extérieures sur la consommation	Plus la température extérieure est froide, plus le produit va consommer pour produire la même quantité d'eau chaude : 10°C d'écart = +25 % de consommation. Le fonctionnement de nuit n'est pas optimal car l'efficacité de la pompe à chaleur est réduite. Il est préférable de piloter le cycle de chauffe complet en journée et ainsi optimiser l'efficacité énergétique de la production d'ECS	
Pilotage	Programmation ou contacteur jour/nuit qui reçoit le signal du compteur (heures creuses)	Peut fonctionner en se basant uniquement sur le signal HP/HC…	
	Pour garantir la flexibilité, le confort, l'efficacité énergétique et la fiabilité, le pilotage des chauffe-eaux doit suivre les prescriptions du Code of Conduct for Energy Smart Appliance, basé sur l'EN 50631.		
Chiffres clefs	Parc installé : 17 millions Renouvellement : 1 million/an	Parc installé : 1,5 million Ventes : 150 000/an	Parc installé : 0,7 million Ventes : 110 000/an

Zoom sur le pilotage de la recharge des véhicules électriques dans le secteur résidentiel

Sur le secteur résidentiel :

- **Seulement 35 % des clients déclarent piloter systématiquement ou presque la recharge de leur VE*** (contre 32 % en 2024 et 26 % en 2023).
- **Pourtant, des solutions de pilotage automatisé existent,** pour déclencher la recharge aux meilleures périodes pour le client et le système électrique.

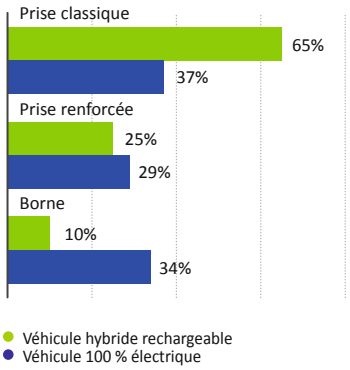
* Source Enquête comportementale auprès des possesseurs de VE - Enedis 2025

© Halfpoint - Adobe Stock

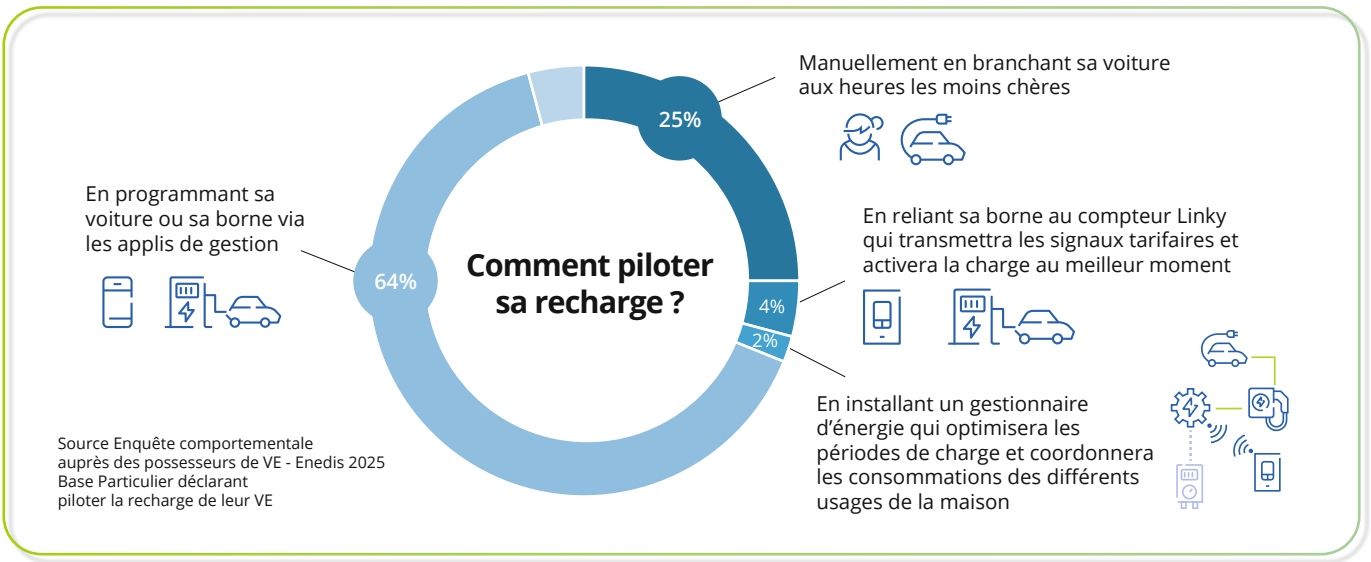
Type de recharge	Type de recharge (100 km)	Temps de recharge (300 km)
2,3 kW Prise classique	8 vh	25 h
3,7 kW Prise renforcée	4 h	12 h
7,4 kW Borne monophasée	2 h	6 h
22 kW Borne triphasée	40 min	2 h

L'installation de systèmes de charge (bornes, prises renforcées) pilotables permet d'automatiser les recharges aux heures les plus favorables pour le client et le système électrique, avec un meilleur rendement énergétique pour la recharge.

Répartition des moyens de recharge à domicile*



Près de 2/3 des propriétaires de véhicules 100 % électriques disposent à domicile d'une installation adaptée au pilotage de la recharge



Source Enquête comportementale auprès des possesseurs de VE - Enedis 2025
Base Particulier déclarant piloter la recharge de leur VE

En logement collectif, des solutions de pilotage de la recharge VE existent aussi

1 foyer français sur 2 vit en résidentiel collectif, comprenant 8,7 millions de places de parking dans 247 000 résidences en France.

À la fin de l'année 2025, plus de 15 000 parkings d'immeubles étaient équipés d'une infrastructure de recharge collective (soit +43 % par rapport à il y a 1 an) *(source : Baromètre AVERE France / AFOR / Enedis pour T4 2025)*.

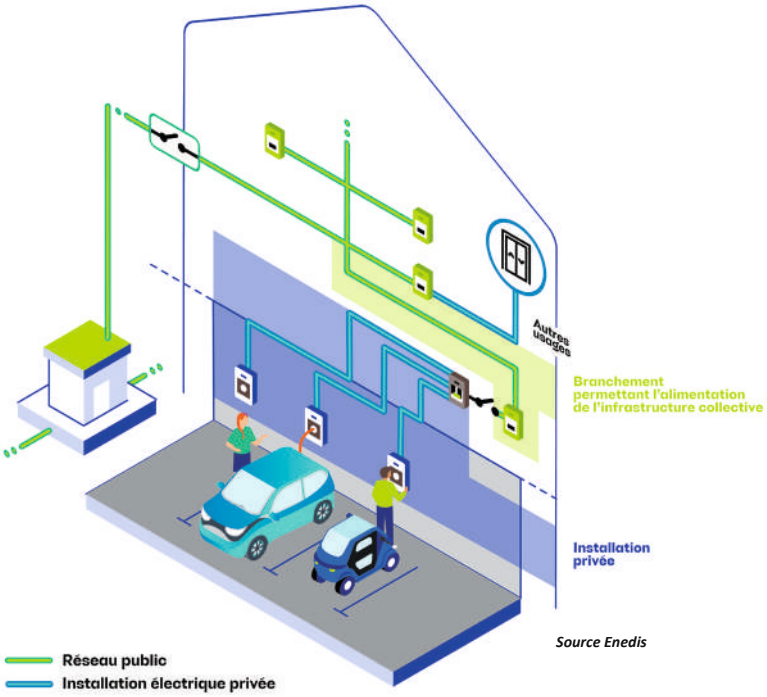
En résidentiel collectif, il existe 2 solutions collectives de recharge dans les parkings :

Solution opérateur privé

L'installation dans votre parking comprend :

- un **point de livraison (PDL)** installé par Enedis pour alimenter le parking, à la demande de l'opérateur
- en aval du PDL, l'opérateur installe une **infrastructure collective de recharge**

L'opérateur privé peut proposer au client un service de recharge avec différentes formules d'abonnement. C'est l'opérateur qui se chargera alors de piloter la recharge des différents véhicules du parking.



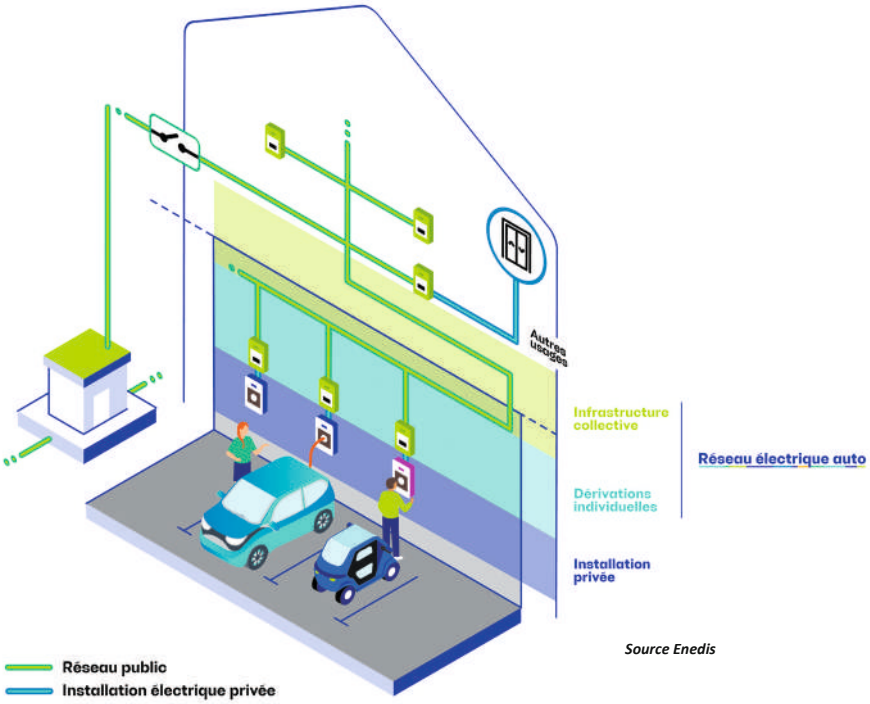
Source Enedis

Réseau électrique auto

L'installation dans votre parking comprend :

- **l'infrastructure collective :** l'ouvrage collectif faisant partie du réseau public de distribution d'électricité (RPD) est installé par Enedis, avec :
  - une ou plusieurs dérivations individuelles
  - un compteur Linky par place de parking
- **une borne ou une prise renforcée,** installée par un électricien à la demande du propriétaire

Le propriétaire de la place de parking pourra choisir librement son fournisseur et son contrat d'énergie. Il pourra ensuite mettre en place des solutions de pilotage directement sur son installation (prise renforcée/borne/compteur/...)



Source Enedis

Zoom sur le pilotage global de l'énergie

Le gestionnaire d'énergie, l'assistant flexibilité du logement

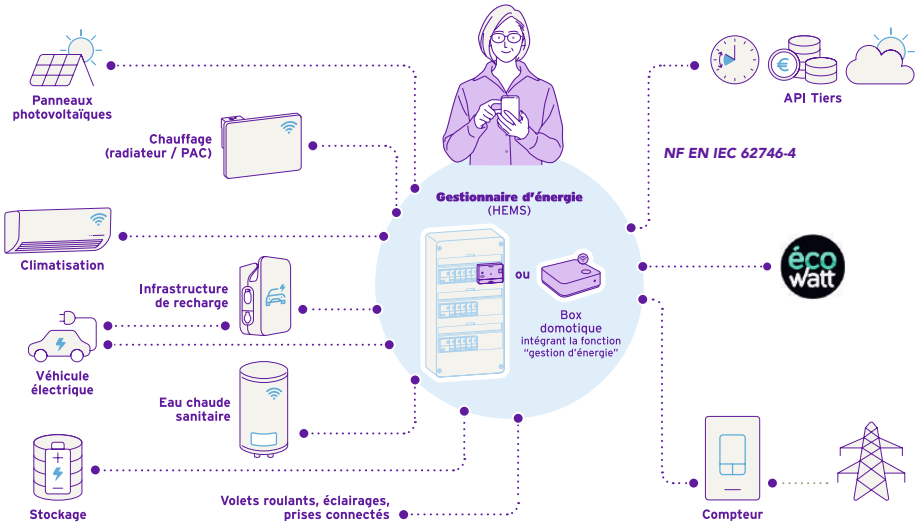
Le gestionnaire d'énergie (aussi connu sous le nom HEMS – Home Energy Management System) est la solution qui permet à un logement de mieux gérer sa consommation électrique. Il s'inscrit dans un système global de pilotage de l'énergie constitué des équipements connectés du logement.

Les gains sont multiples : une amélioration du taux d'autoconsommation, une réduction de la facture d'électricité, un allègement de la charge mentale face à la multiplication des usages électriques, et la possibilité de suivre et de piloter à distance ses consommations.

Il apporte la brique manquante dans un environnement qui devient plus exigeant : rendre la consommation flexible, l'adapter aux bons moments – consommer quand l'électricité est abondante, décarbonnée et moins chère, ralentir quand elle est rare.

Face à la complexité de communiquer depuis l'extérieur avec les nombreuses charges en aval compteur, le gestionnaire d'énergie est la porte d'entrée de la flexibilité à l'échelle du point de livraison d'électricité du logement.

Système global de pilotage



Dans la pratique, le gestionnaire d'énergie assure plusieurs fonctions.

En premier lieu, l'utilisateur interagit avec le système. Depuis une tablette, un smartphone, ou un ordinateur, il choisit ses préférences de programmation. À distance, il peut ainsi suivre ses mesures (consommations, productions) et les états de fonctionnement de ses équipements. Toujours maître à bord, il peut reprendre la main sur le pilotage quand bon lui semble.

Le gestionnaire d'énergie centralise à la fois les signaux extérieurs et ceux du logement. Il intègre les informations du système électrique (tarifs, signal EcoWatt®, ou encore les demandes des agrégateurs si l'occupant a un tel contrat) et croise ces données avec les préférences de l'occupant ainsi qu'avec les capteurs de la maison.

Toutes ces données sont traitées dans le but d'optimiser la courbe de charge à l'échelle du point de livraison. Pour ce faire, il recourt à différentes fonctions :

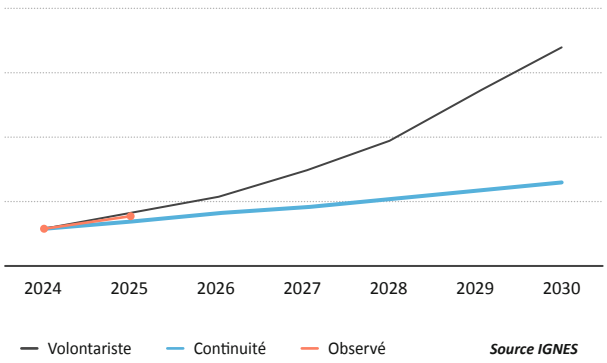
- Limitation de la consommation,
- Décalage de certains usages dans le temps,
- Modulation la puissance appelée,
- Stockage et déstockage de l'énergie.

Enfin, le gestionnaire d'énergie commande les équipements et en contrôle le fonctionnement. Pour ce faire, il doit dialoguer avec les appareils, soit directement lorsqu'ils sont connectés via des protocoles standardisés, soit lorsqu'ils sont non connectés d'origine, via des solutions déportées rendant ainsi le parc historique pilotable.

La flexibilité permet de consommer mieux sans impacter le consommer moins

L'étude « Evaluation multicritères des solutions de pilotages connectées pour la maison individuelle (juin 2025) » d'IGNES réalisé par le CSTB, a testé plusieurs modes de flexibilité. Il apparaît que, **si la maison est équipée d'un système de pilotage connecté, la flexibilité n'engendre pas d'augmentation de la consommation.** Dans le cas particulier du scénario de flexibilité avec des tarifs de l'électricité pénalisant (de type pointe mobile lors des jours tendus), on observe même une diminution des consommations liée à la baisse du niveau de confort ce qui traduit un effort consenti très ponctuel. En outre, l'étude démontre des gains en efficacité énergétiques du gestionnaire d'énergie faisant baisser jusqu'à 30% les consommations du logement.

Taux d'équipement des français en HEMS 2024 et projection jusqu'à 2030 en scénarios « Continuité » et « Volontariste »



Un pilotage optimal sans silo

L'optimisation énergétique d'un logement prend toute sa valeur lorsque l'éventail d'équipements pilotés s'élargit à un maximum d'usages du logement. Le pilotage intelligent centralisé et transverse est préférable au pilotage équipement par équipement en silos indépendants, sans coordination.

Une approche globale assure une gestion cohérente de l'ensemble des flux d'énergie du logement et prévient les contradictions et les conflits : par exemple lors d'activations, de redémarrage ou d'anticipation de plusieurs usages ou équipements simultanément.

Bien choisir la solution de pilotage dès le 1er équipement

Il est important d'anticiper l'électrification des usages et l'ajout ultérieur d'équipements au système de pilotage. C'est pourquoi, il est pertinent de choisir un gestionnaire d'énergie (ou une box domotique intégrant cette fonction) dès le premier usage que ce soit pour une recherche de sobriété ou de flexibilité.

Une première brique de ce système sera alors activée, par exemple le pilotage du chauffage. Il pourra ensuite être facilement complété par d'autres usages comme la recharge d'un véhicule électrique, le ballon d'eau chaude, etc.

Les équipements doivent être connectés (d'origine ou par un système ajouté) et utiliser un protocole standardisé pour communiquer avec un gestionnaire d'énergie pour être pilotables.

En 2025, le taux d'équipement observé atteint 4 %. Le marché s'amorce, les gestionnaires d'énergie s'installent dans les foyers.

Le signal est encourageant, mais la marche reste encore haute : il faut passer du pas mesuré au véritable coup d'accélérateur.

Les questions soulevées par les offres associant fourniture et pilotage

De plus en plus d'offres de fourniture d'électricité ou d'effacement intègrent désormais un service de pilotage : programmer automatiquement la recharge d'une voiture électrique aux heures les moins chères, ou ajuster le chauffage selon le prix de l'électricité. Ces solutions ouvrent de réelles perspectives pour rendre nos consommations plus intelligentes et accompagner la transition énergétique.

Pour en libérer tout le potentiel, il est important qu'elles garantissent certaines conditions : transparence pour l'usager, liberté de choisir ses équipements, compatibilité entre solutions (interopérabilité), et pilotage pensé à l'échelle du logement plutôt qu'usage par usage. Ces éléments permettront de renforcer la confiance et de maximiser les bénéfices pour les consommateurs comme pour le système électrique.

© leonidkos - Adobe Stock

7

Ils se sont lancés

Dans le tertiaire public, les collectivités et les syndicats d'énergie se lancent grâce au programme ACTEE

Les syndicats d'énergie : la maîtrise des coûts à travers l'équilibre des nouveaux usages et de la production locale et le pilotage multi-sites des bâtiments de collectivité

Soucieux de profiter de leur production locale renouvelable, de favoriser le développement d'opérations d'autoconsommation collective et de fournir aux nouveaux usages électriques (VE en tête) une source d'électricité décarbonée, les syndicats d'énergies cherchent à collecter les données nécessaires à la flexibilité des bâtiments tertiaires et à en faciliter l'activation pour leurs adhérents.

Dans un premier temps, se développent des initiatives de collecte de données énergétiques (données de consommation bâtimentaire, éclairage public, parcs de véhicules électriques) via l'installation de capteurs et dans une moindre mesure par la remontée des données disponibles via les GTB et agrégées au sein d'hyperviseurs à l'échelle départementale, par exemple par Morbihan Energies et le Sydev.

Dans un second temps, le recours à des actionneurs pour piloter les usages de façon flexible est envisagé, via les BACS installées mais bien souvent aussi via des communications directes du type SMS ou mail, compte tenu des difficultés à assurer la connectivité des installations GTB par les exploitants et gestionnaires. Certains syndicats d'énergie, comme l'USEDA, développent leurs propres outils de pilotage, à destination des élus de territoires très diffus (dans le cadre de l'USEDA, basé dans l'Aisne, les utilisateurs sont 550 mairies de village de l'ordre de 400 habitants). L'application USEDA ROC permet ainsi de contrôler via des standards interopérables certains usages en direct ou à travers les solutions GTB connectées et peut interroger les API à disposition (comme EcoWatt®). Cette stratégie permet de garantir la pérennité et l'évolutivité tout en maîtrisant les coûts.

Les syndicats d'énergie s'accordent sur le manque de personnel et de formation des agents publics et à la nécessaire interopérabilité et mise à jour des solutions de pilotage pour la bonne réception et le traitement des données. Les contrats obligeant les parties (maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre, équipementiers, agents publics, etc.) sont en effet lacunaires sur ces points.

La flexibilité implicite : une approche à la fois organisationnelle et économique

Les travaux menés avec la FNCCR et les AODE visent à mieux caractériser les gisements de flexibilité implicite (en kW et kWh), identifier les indicateurs pertinents (occupation des bâtiments, puissance modulable, consommation saisonnière, thermique, autoconsommation, gestion des achats) et en tirer une valorisation économique adaptée aux collectivités.

PROGRAMME ACTEE — Financer et accompagner la rénovation énergétique des bâtiments publics — FNCCR territoire d'énergie

Le programme ACTEE et l'accompagnement des collectivités à travers EFF'ACTEE+

Le programme ACTEE (Action des Collectivités territoriales pour l'Efficacité Énergétique), porté par la FNCCR, accompagne les collectivités dans la rénovation et l'efficacité énergétique de leur patrimoine, la sobriété et la décarbonation. La phase ACTEE +, c'est 220 millions d'euros dédiés aux collectivités pour leurs projets. Avec 280 millions de m² de bâtiments publics concernés, les collectivités portent un enjeu d'exemplarité majeur pour atteindre les objectifs de transition énergétique. ACTEE finance **l'ingénierie amont,** met à disposition un centre de ressources et anime un réseau d'économes de flux de 743 personnes. Après le **lancement d'Eff'ACTEE** en décembre 2022, orienté sur la **flexibilité dynamique** dans un contexte de crise énergétique, la démarche évolue aujourd'hui avec **Eff'ACTEE+**, avec la prise en compte de la flexibilité **implicite** et continue le travail sur la levée des freins structurels (économiques, organisationnels, juridiques). C'est actuellement 28 structures qui se sont lancées dans une démarche de flexibilité électrique.

Eff'ACTEE : Des ressources, des financements et de l'animation pour les collectivités

ACTEE propose des financements ciblés : études de potentiel d'effacement et de plan de comptage, assistance à maîtrise d'ouvrage (par ex. pour la mise en place de GTB), outils logiciels, ou encore financement du temps agent interne pour soutenir le passage à l'acte.

Des ressources techniques (cahiers des charges, indicateurs de suivi, guides méthodologiques) et un programme d'animation (webinaires, journées dédiées, ateliers et groupes de travail) viennent compléter l'accompagnement.

Mettre en œuvre de la flexibilité dans les bâtiments publics, qu'elle soit implicite ou explicite, nécessite toutefois une organisation solide :

- Intégrer la flexibilité dans la gestion quotidienne des bâtiments ;
- Adapter les outils de suivi et de pilotage (GTB, logiciels, agrégateurs) ;
- Former et mobiliser les équipes techniques et usagers ;
- Investir dans le temps humain pour assurer la mise en œuvre et le suivi ;
- Développer une approche multisite, permettant de mutualiser les efforts et les gains.

Exemple du SDE35 : une stratégie d'achat d'énergie de type « Bloc + SPOT »

Le Syndicat d'énergie d'Ille-et-Vilaine (SDE35) illustre concrètement cette démarche. En parallèle de ses contrats classiques de fourniture (80 GWh), il s'est engagé à partir de 2026/2027 dans une stratégie d'achat d'électricité Bloc + SPOT mutualisée couvrant 32 GWh, 79 membres et 173 points de livraison.

Cette approche consiste à :

- définir un profil prévisionnel de consommation pour fixer les blocs de puissance (MW) et déterminer la part au Spot ;
- couvrir la consommation anticipée par des blocs à prix fixe ;
- facturer au prix Spot horaire l'écart entre consommation réelle et blocs fixés.

Les bénéfices en cours d'analyse, sont les suivants :

- Une souplesse importante (30 à 50 % de flexibilité sur les volumes, avec la possibilité d'ajouter ou retirer des sites au contrat multisites) ;
- Une réduction des constantes fournisseurs (≈2 €/MWh contre 10-15 €/MWh habituellement) ;
- Une diversification des stratégies d'approvisionnement pour mieux profiter des périodes de prix bas.

Néanmoins, le projet nécessite de prendre en compte les points suivants :

- La mutualisation entraîne une dilution des gains mais permet aussi un partage des risques ;
- Une gestion quotidienne rigoureuse est nécessaire (suivi outillé, alertes, pilotage) ;
- Une pédagogie et un accompagnement des membres sont indispensables pour la réussite.

Au-delà de l'approvisionnement, cette stratégie conduit le SDE35 à revoir l'optimisation des puissances souscrites, à travailler sur le décalage heures pleines/heures creuses et à intégrer des solutions comme la programmation des recharges IRVE ou la préchauffe pilotée selon les signaux de prix.

De plus, la stratégie Bloc + Spot s'inscrit dans une ambition plus large du syndicat d'énergie visant à renforcer sa résilience énergétique. L'enjeu vise une transformation de la stratégie d'achat d'électricité en une stratégie d'approvisionnement électrique en favorisant en premier lieu les ressources produites localement.

Vers une intégration durable de la flexibilité

La flexibilité implicite, comme le montrent également les travaux menés à Grand Poitiers (économies de 200 000 €/an via une optimisation des puissances souscrites), ne peut être réduite à une simple opportunité économique.
Elle nécessite :

- Des investissements humains et techniques ;
- Une coordination entre exploitants, gestionnaires de l'énergie et acheteurs ;
- Et une stratégie pérenne d'exploitation, intégrée dans une démarche plus large de maîtrise de la demande énergétique.

C'est en **structurant l'organisation** et en **mutualisant les expériences** que les collectivités pourront pleinement tirer parti de la flexibilité, au bénéfice à la fois de leurs finances, de la résilience du système électrique et de la transition énergétique.

CUBE Flex, un concours à but pédagogique pour le tertiaire

CUBE Flex Saison 3 – S'essayer à la flexibilité du quotidien

Ce challenge, co-financé par RTE et Enedis, est organisé par A4MT, et constitue un terrain d'expérimentation à grande échelle des flexibilités de consommation. Son objectif : tester au quotidien les possibilités de décalage et de modulation de la consommation dans les bâtiments tertiaires.

Les nouveautés de la troisième saison permettent de tester les flexibilités du quotidien toute l'année selon deux modes :

- Régulier : en déplaçant les consommations en évitant tous les jours les plages fixes 7 h-10 h et 17 h-20 h.
- Dynamique : en optimisant le placement des consommations selon les heures vertueuses indiquées par EcoWatt® en plus d'éviter les plages 7 h-10 h et 17 h-20 h.

L'hiver, le challenge contiendra en plus le signalement de jours de pointe, pendant lesquels les consommations seront à diminuer davantage.

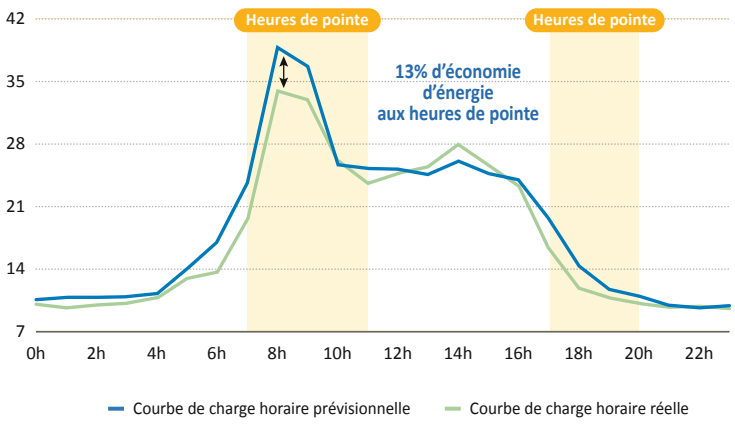
Cette troisième édition du concours dure un an et a débuté en juin 2025. C'est la première fois que la saison estivale est incluse dans le concours.

Le concours ayant débuté par la période estivale, celle-ci constitue une période d'apprentissage et de rodage pour les participants. Toutefois, la première tendance qui s 'est dégagée s'avère être du même ordre de grandeur que celle enregistrée en hiver les saisons précédentes.

9 % de baisse de la consommation en moyenne entre 7 h et 10 h en été, c'est le même ordre de grandeur que les baisses de consommations enregistrées en hiver sur les saisons précédentes (7 %).

Le réseau de transport d'électricité

RETOUR D'EXPÉRIENCE CUBE FLEX : Flex en période estivale Bureaux SIEL - Territoire d'énergie Loire (42)



Actions mises en place :

- Programmer la ventilation à 50 % du débit nominal pendant les heures de pointe (avec contrôle de la QAI) ;
- Arrêt ou mise en réduit du mode climatisation de la PAC en toiture le matin à partir de la GTB sans dégrader les niveaux de service ;
- Contrôler les chauffe-eaux avec des départs électriques sur horloge pour être mise à l'arrêt sur les heures de pointe ;
- Inciter les occupants à décaler les consommations spécifiques en dehors des heures de pointe : recharge des ordinateurs portables

Retour sur quelques enseignements des saisons précédentes

Les deux premières saisons ont permis aux bâtiments de tester les actions à mettre en place en hiver, en cas d'urgence (EcoWatt® Rouge) et au quotidien pour consommer aux bons moments en évitant les heures de pointe : 7 h-10 h et 18 h-20 h.

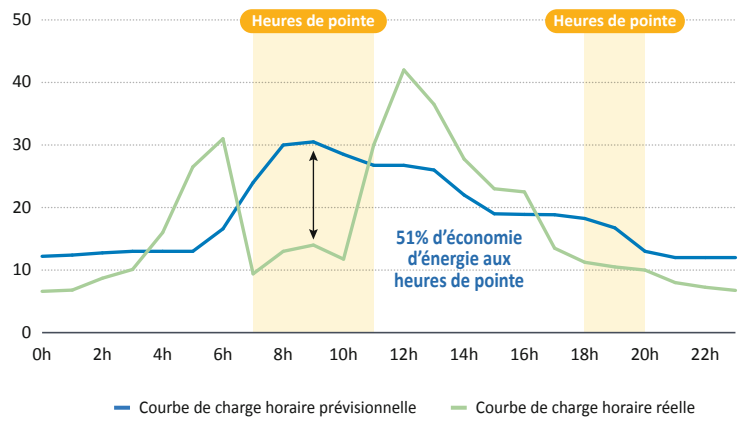
Les enseignements tirés du challenge CUBE Flex

Le retour d'expérience du concours a démontré que les bâtiments tertiaires étaient capables :

- au quotidien, de décaler et moduler en moyenne de 7 % de leur consommation pour éviter les pointes du matin et du soir en hiver ;
- lors des journées de test d'urgence en hiver, de réduire en moyenne de 20 % leur consommation pendant les pointes du matin et du soir. Ce chiffre monte jusqu'à 64 % pour les hypermarchés, et 51 % pour les immeubles de bureaux, lors de simulations EcoWatt® Rouge ;
- au total, 840 MWh de consommation évitée aux heures où la production est la plus carbonée, en hiver, sur la saison 2 de cube flex.

Ainsi, la flexibilité de la consommation dans les bâtiments tertiaires est un gisement activable, conditionné à un déploiement de masse, qui permettrait de libérer un gisement jusqu'à 2 à 3 GW tous les jours en hiver, et jusqu'à 4 à 5 GW lors de journées de pointe.

RETOUR D'EXPÉRIENCE CUBE FLEX :
ORANO – Bâtiment « Prisme »
Bureaux - 15 400 m² - 100 % électrique



Actions mises en place :

- Anticipation du chauffage
- Baisse du chauffage et alternance des centrales de traitement d'air
- Passage en « réduit de nuit » du chauffage et de la ventilation

Motivations et freins

Les audits réalisés à la fin de la saison 2 du concours Cube Flex, ont pu révéler quelques bonnes pratiques des candidats ainsi que les facteurs limitants qu'ils ont rencontré sur la durée du concours.

Parmi les motivations :

- **De nature technique :** mieux connaître son bâtiment et ses équipements techniques notamment le BACS installé et une volonté d' aller plus loin sur l'énergie en consommant au meilleur moment.
- **De nature patrimoniale :** bénéficier de retours d'expériences pour embarquer d'autres bâtiments et inscrire cet apprentissage des flexibilités dans une trajectoire du dispositif Eco Energie tertiaire,

Les candidats ont également identifié des facteurs limitants dans la mise en place de leurs actions, parmi lesquels :

- Des BACS non conçus Flex Ready® nécessitant une intervention d'intégrateurs GTB par exemple et une absence de sous-comptage qui rend parfois difficile la mesure de l'impact des différentes actions ;
- Une rémunération économique peu évidente lorsque les actions de flexibilités ne sont pas associées à des offres adaptées.

Ces facteurs limitants ne sont toutefois pas source de démotivation pour les candidats. En effet, la plupart ont identifié lors de cet apprentissage des actions durables à mettre en place par la suite, en dehors du concours.

Les projets pilotes et les intérêts de la démarche Flex Ready®

Le premier bâtiment intégrant des solutions conforme Flex Ready® a été mis en œuvre au siège de Morbihan Énergies. Cette expérimentation a permis de démontrer la faisabilité technique, l'interopérabilité avec des GTB déjà installées et l'intérêt pour un syndicat d'énergie de valoriser la flexibilité dans le cadre de ses missions de gestion énergétique.

Le second projet pilote IntenCity, situé à Grenoble, illustre la capacité des grands sites tertiaires à intégrer la flexibilité dans une logique plus large de performance énergétique et de smart city. Il met en avant l'importance de la standardisation pour relier acteurs techniques et gestionnaires de bâtiments.

Siège de Morbihan Énergies

Projet pilote IntenCity

Les pilotes témoignent :

*« Pour un **agrégateur**, la conformité Flex Ready® est une garantie que les bâtiments équipés pourront répondre de manière fiable et sécurisée à des appels de flexibilité. Cette compatibilité réduit les coûts d'intégration, améliore la réactivité et favorise le passage à l'échelle. »*

Jeff Knoepfli - Survoltage

*« Du point de vue d'un **gestionnaire de bâtiment,** Flex Ready® constitue une assurance que ses équipements sont capables d'interagir avec l'écosystème énergétique sans dépendre de solutions propriétaires. La maîtrise opérationnelle est renforcée et l'accès à une source de revenu complémentaire à celle de l'optimisation locale de sa flexibilité est facilité, tout en participant activement à l'efficacité du système énergétique et à la stabilité du réseau. »*

Stéphane Bediou – Schneider Electric

*« Pour un **fournisseur d'électricité,** l'intérêt d'un standard tel que Flex Ready® est de disposer d'une interface commune pour diffuser des signaux tarifaires ou environnementaux, et de mieux engager les clients tertiaires dans une consommation optimisée. La standardisation facilite également l'intégration avec différents systèmes de pilotage. »*

Lilian Van Belle – Engie

*« Les **fabricants de systèmes de GTB** voient dans Flex Ready® un moyen d'assurer la compatibilité de leurs solutions avec les attentes du marché et de garantir une interopérabilité immédiate.*

L'intégration du standard permet d'élargir leur champ d'applications et d'offrir de nouveaux services de pilotage. »

Jean-Charles Matamoros - AVOB

© LIGHTFIELD STUDIOS, zhu difeng, (asyl), ah_fotobox - Adobe Stock

8

Fiches pratiques sectorielles

Bureaux

Chiffres clés du parc

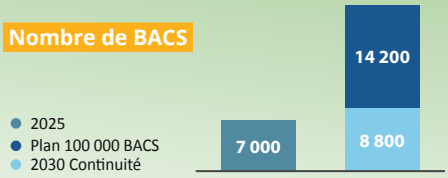
42 000 bâtiments en France > 1 000 m²

20 % de batiments publics

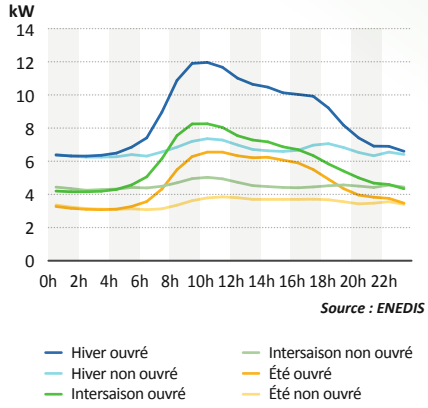
17 % détenant un système de pilotage

130 millions de m²

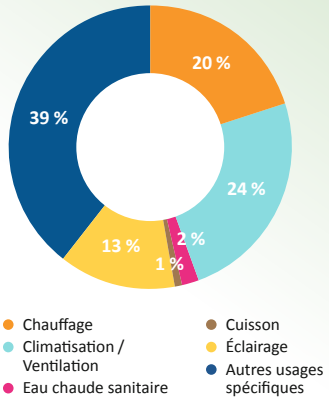
Nombre de BACS



Courbe de charge médiane des bureaux par saison et type de jour au pas horaire en 2025



Répartition de la consommation annuelle par usage



Comment optimiser sa consommation d'électricité dans son bâtiment ?

Quels usages dans mon bâtiment ?	Décalable	Modulable	Structurel	Dynamique	Exceptionnel (EcoWatt® Rouge)
Chauffage	✓	✓	✓	✓	✓
Ventilation	✓	✓	✓	✓	✓
Climatisation	✓	✓	✓	✓	✓
Eau chaude sanitaire	✓		✓	✓	✓
IRVE	✓	✓	✓	✓	✓
Éclairage		✓			✓
Bureautique sur batterie	✓		✓	✓	✓

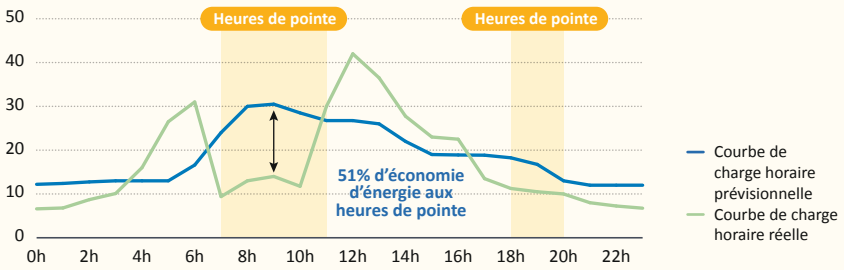
Note : certains usages répondent à des normes sanitaires et de minimum de confort à prendre en compte dans les stratégies de pilotage des consommations.

Concrètement, comment ça marche ?

Actions mises en place :

1. Anticipation du chauffage
2. Baisse du chauffage et alternance des centrales de traitement d'air
3. Passage en « réduit de nuit » du chauffage et de la ventilation

RETOUR D'EXPÉRIENCE CUBE FLEX : ORANO – Bâtiment « Prisme »
Bureaux – 15 400 m² - 100 % électrique



Équipement en BACS 2025 : 17 % des bâtiments et 37 % des surfaces

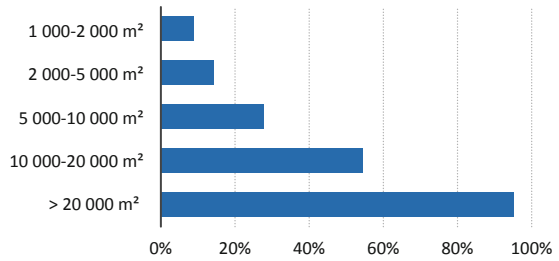
Mode d'exploitation

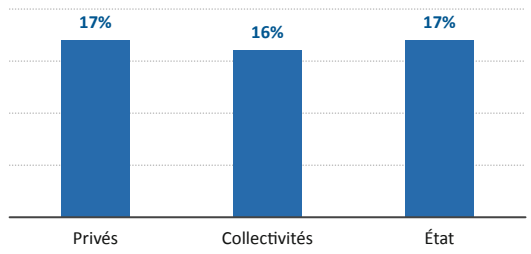
- La moitié des BACS installés seulement est exploitée. Les **BACS** exploités le sont principalement par des **facility managers (FM)** directement ou avec une **sous-traitance** du fournisseur de BACS à l'initiative du gestionnaire de l'immeuble en multi-occupants ou de l'occupant en cas de mono utilisateur.
- Les systèmes font rarement l'objet de commissioning **lors de leur mise en service.** Des retrocommissionings ont été ou sont en cours de réalisation chez certains grands gestionnaires de parcs, en parallèle à des audits énergétiques.
- Sur les petits et moyens bâtiments, les **IRVE** font en général l'objet d'une **gestion directe par l'occupant** avec la puissance électrique disponible sur site.
- Sur les grands bâtiments et les bâtiments multi-occupants, la **gestion par un tiers** est courante avec le plus souvent une alimentation électrique dédiée aux IRVE.

Contribution actuelle à la flexibilité

- Certains gestionnaires ont prévu pendant la crise de l'hiver 2022 des **opérations EcoWatt®,** peu activées en dehors d'expérimentations.
- Les BACS sont progressivement reconnus comme **un levier de flexibilité au quotidien.**
- En dehors des cas d'urgence EcoWatt®, la flexibilité (déclare/moduler ses usages) est de plus en plus considérée comme réalisable mais **ne trouve pas sa raison d'être en l'absence d'incitation économique.**
- Les **IRVE** paraissent le poste de consommation le plus activable dans le cadre d'une flexibilité et celui qui est déjà le **plus utilisé** dans le cadre de procédure de balancement d'appel de puissance sur un site donné.

Équipements BACS en % de sites





Freins

- Un BACS sans commissioning et inspection régulière **ne délivre pas les performances attendues,** selon certains gestionnaires.
- Indépendamment des fonctionnalités techniques, **le manque de compétence et de ressources** et plus concrètement **l'absence de priorité et d'organisation autour du BACS** entravent la performance de celui-ci, par ailleurs encore souvent perçu comme onéreux et complexe.
- Les **difficultés d'interprétation** de la norme EN ISO 52120-1 avec les conséquences en termes de **subventions CEE** conduisent souvent à limiter les engagements au strict respect de l'obligation du décret BACS.
- La multiplicité des **intervenants, la multioccupation** dans l'immobilier de bureaux compliquent la mise en œuvre de solutions BACS..

Facteurs clés de succès

- Le **confort pour les occupants** est perçu comme la première valeur ajoutée du BACS, puis la contribution à la maitrise des consommations énergétiques.
- La réalisation systématique de **commissioning** est largement plébiscitée, comme le point incontournable pour enclencher des investissements bénéfiques en BACS.
- **L'interopérabilité** devrait être mieux démontrée pour garantir des investissements pérennes.
- Le manque de ressources pour les gestionnaires pourrait être surmonté à la fois par une **simplification** des opérations techniques de gestion et l'introduction **d'intelligence** dans l'automatisation.
- Les solutions BACS proposées doivent démontrées leur capacité à intégrer facilement les **fonctionnalités de flexibilité** face à des solutions moins intégrées dans la gestion du bâtiment.

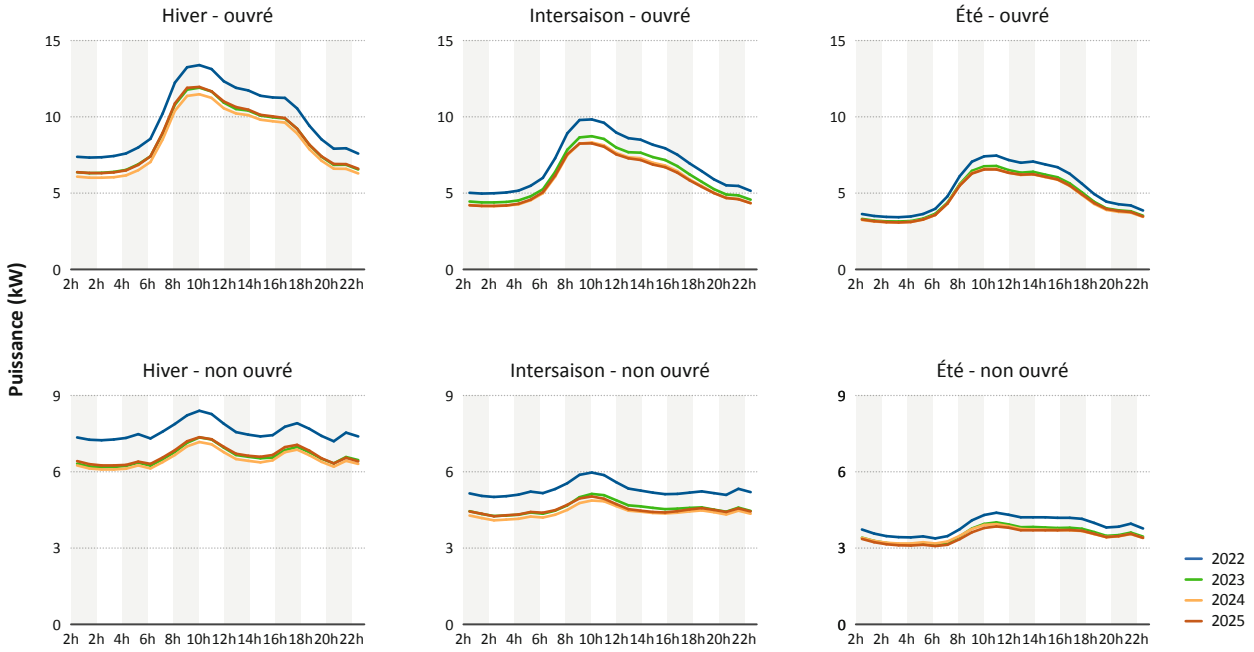
Source : VERBATIM extraire des entretiens lors de l'étude GIMELEC / CODA Stratégies mai-juillet 2024

Bureaux

Zoom

Zoom sur les bureaux et administration

Évolution des courbes de charge des batiments de bureaux, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 207 414, en augmentation de 1 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 31,7 TWh, en baisse de 7 % par rapport à 2022.
- Profil des grands consommateurs : les datacenters.

Profil moyen de consommation journalier
En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 10 h d'un site médian a baissé de 7 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 15 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 13 % de la consommation journalière.

* Consommation corrigée des aléas météorologiques

Source : ENEDIS

Commerces

Chiffres clés du parc

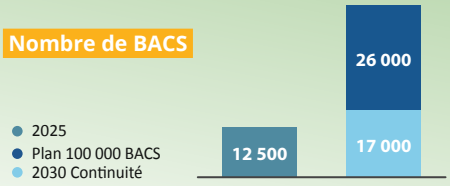
60 000 bâtiments de commerce en France > 1 000 m²

23 % de commerces alimentaires ; 78 % de spécialisés

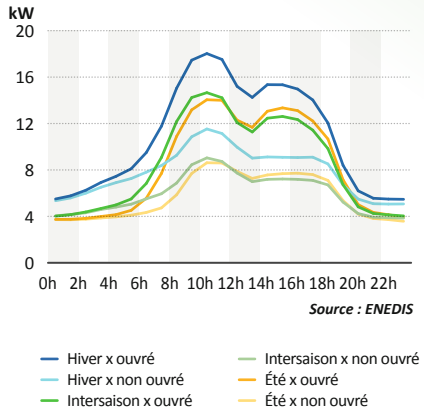
17 % détenant un système de pilotage

150 millions de m²

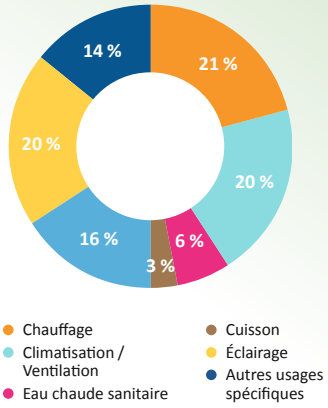
Nombre de BACS



Courbe de charge médiane des commerces par saison et type de jour au pas horaire en 2025



Répartition de la consommation annuelle par usage



Comment optimiser sa consommation d'électricité dans son commerce ?

Quels usages dans mon bâtiment ?	Décalable	Modulable	Structurel	Dynamique	Exceptionnel (EcoWatt® Rouge)
Chauffage	✓	✓	✓	✓	✓
Ventilation	✓	✓	✓	✓	✓
Climatisation	✓	✓	✓	✓	✓
Eau chaude sanitaire	✓		✓	✓	✓
IRVE	✓	✓	✓	✓	✓
Éclairage		✓			✓

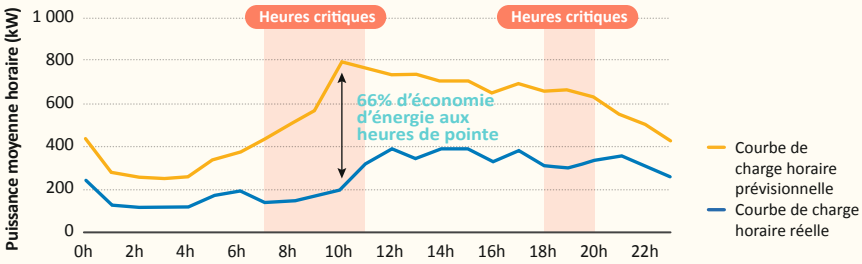
Note : certains usages répondent à des normes sanitaires et de minimum de confort à prendre en compte dans les stratégies de pilotage des consommations.

Concrètement, comment ça marche ?

Actions mises en place :

1. Abaissement de la consigne à 19 °C
2. Fermeture des portes automatiques en hiver
3. Coupure du rideau d'air chaud
4. Couper l'éclairage via GTB et réduction intensité

RETOUR D'EXPÉRIENCE CUBE FLEX : Centre Commercial « Créteil Soleil »
96 000 m² - 220 enseignes



Commerces

Équipement en BACS 2024 : 18 % des bâtiments et 19 % avec les entrepôts

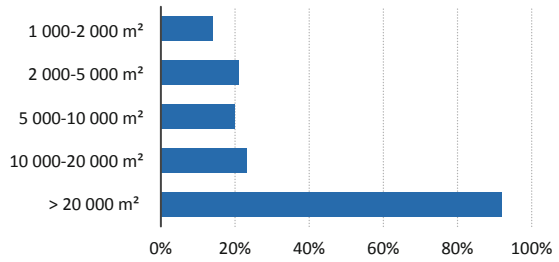
Mode d'exploitation

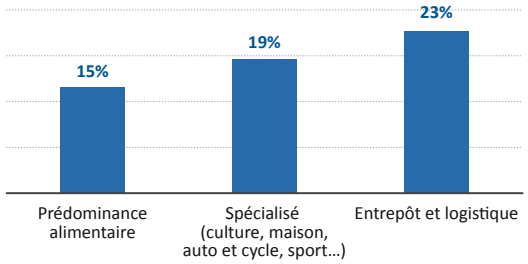
- Les **grands réseaux commerciaux intégrés** disposent sur leur site d'un **personnel** apte à gérer les équipements principaux à savoir les systèmes frigorifiques et les CTA. Ces réseaux mettent en œuvre **des solutions d'Hypervision** harmonisant les gestions techniques et pouvant gérer les potentiels d'effacement.
- Pour les **réseaux de franchisés et indépendants,** le propriétaire du magasin est décideur. La consommation énergétique ne constitue généralement pas une priorité. Les groupes franchiseurs mènent des actions de sensibilisation et **commencent à proposer des solutions mutualisées de pilotage,** le propriétaire du magasin restant décideur.
- Dans la **distribution alimentaire,** les enjeux énergétiques sont importants notamment en raison de la chaine du froid. Le BACS peut y générer des économies et apporter des opportunités de flexibilisation des consommations importantes.

Contribution actuelle à la flexibilité

- Les exploitants **des réseaux commerciaux** intégrés et des centres commerciaux ont mis en œuvre très tôt des **accords avec des agrégateurs.** Le report des périodes de chauffage, la gestion fine des CTA apportent déjà **des avantages économiques** aux exploitants en profitant d'une valorisation consolidée au niveau national. La flexibilité n'est pas nécessairement associée à la gestion des BACS, d'autres solutions permettant d'intervenir directement sur les équipements ciblés.
- Pour les **réseaux de franchisés,** certains propriétaires de magasins ont noué des accords à titre individuel, sans intervention des têtes de réseaux. Des réflexions sont en cours chez les franchiseurs pour proposer des solutions labellisées aux adhérents. Les **plateformes d'Hypervision** en cours de développement pourraient dans les 2-3 prochaines années servir de levier pour le pilotage de la flexibilité.
- En logistique, le **potentiel des entrepôts frigorifiques** est identifié comme particulièrement porteur, ce process métier étant une cible privilégiée.

Équipements BACS en % de sites





Freins

- Peu de freins partagés par le secteur commerce **enclin au pilotage.**
- Cependant, les réseaux avec des parcs de magasins **de taille limitée** ont des **difficultés pour convaincre** les responsables de site d'adopter les solutions BACS. L'équipement passe par des logiques d'exemplarité nécessairement plus longues.
- Pour les entrepôts qui ont bénéficié d'un effet d'aubaine pour les investissements en BACS, leur exploitation optimale requiert des solutions d'hypervision surmontant **l'absence d'exploitant sur site.** Par ailleurs, une partie non négligeable des sites tendrait vers un statut dérogatoire au décret BACS (pas de taux de retour sur investissement satisfaisant).

Facteurs clés de succès

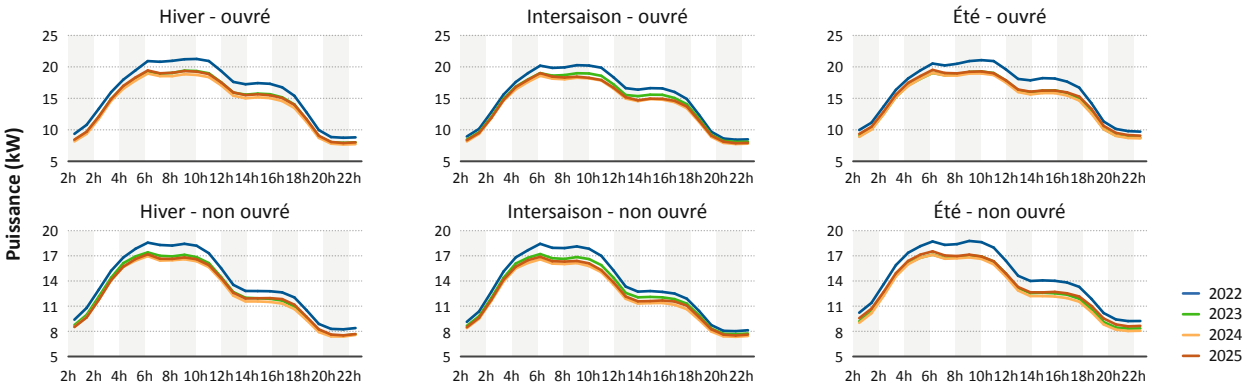
- Le commerce est un secteur porteur car il est à la **conjonction de différents besoins** (RSE, confort des clients, suivi de la consommation) **et réglementations** (recharge véhicule électrique, photovoltaïque) **nécessitant une bonne maîtrise énergétique.**
- Les niveaux définis par la norme NF pourraient faire l'objet d'adaptation pour tenir compte des spécificités des surfaces commerciales hétérogènes avec des espaces unifiés pour le cœur de métier et des espaces techniques accessoires. Cela permettrait de dynamiser les investissements sur des **systèmes potentiellement de classe A.**
- Les incertitudes réglementaires sur les possibilités de modularité du fonctionnement des centrales de traitement de l'air (CTA) en établissement recevant du public pourraient être levées afin de sécuriser les investissements éventuels à réaliser dans le contexte de la flexibilité.

Source : VERBATIM extraire des entretiens lors de l'étude GIMELEC / CODA Stratégies mai-juillet 2024

Zoom

Commerces alimentaires

Évolution des courbes de charge des batiments de commerce alimentaire, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

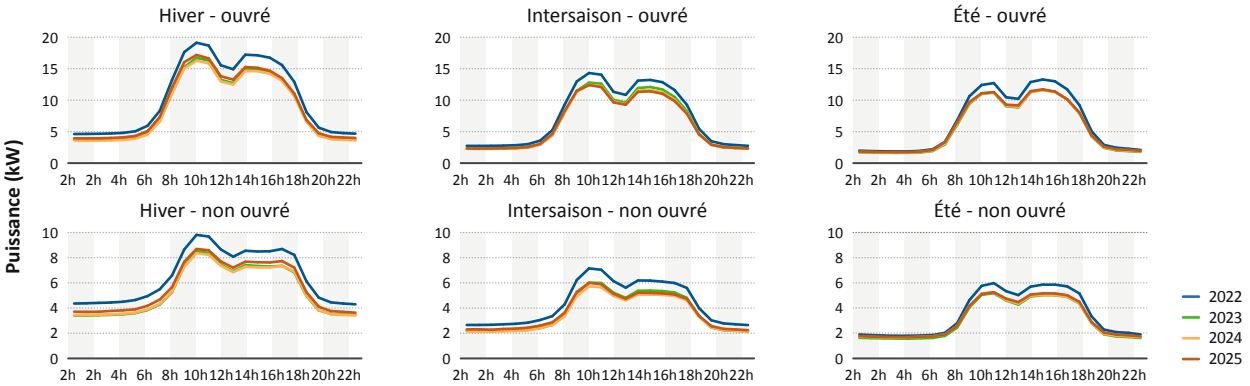
- Nombre de sites : 41 237, en augmentation de 1 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 12 TWh, en baisse de 7 % par rapport à 2022.
- Profil des grands consommateurs : Les plateformes logistiques et quelques commerces sensibles à la chaleur.

Profil moyen de consommation journalier
En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 10 h d'un site médian a baissé de 6 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 16 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 12 % de la consommation journalière.

Commerces non-alimentaires

Évolution des courbes de charge des batiments de commerce non-alimentaire, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 58 616, en augmentation de 3 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 7,6 TWh, en baisse de 3 % par rapport à 2022.
- Profil des grands consommateurs : les 10 principaux acteurs de la branche globale du commerce.

Profil moyen de consommation journalier
En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 10 h d'un site médian a baissé de 6 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 16 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 14 % de la consommation journalière.

* Consommation corrigée des aléas météorologiques

Source : ENEDIS

Bâtiments d'enseignement

Chiffres clés du parc

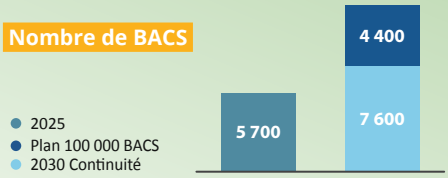
37 000 bâtiments en France > 1 000 m²

55 % d'écoles primaires, 29 % de collèges, 15 % de lycées

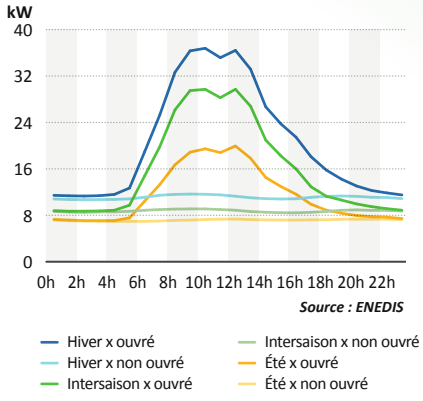
13 % détenant un système de pilotage

166 millions de m²

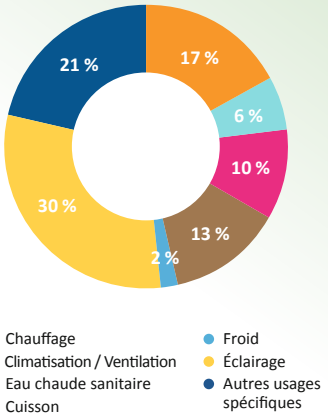
Nombre de BACS



Courbe de charge médiane des bâtiments d'enseignement par saison et type de jour au pas horaire en 2025



Répartition de la consommation annuelle par usage



Comment optimiser sa consommation d'électricité dans son bâtiment ?

Quels usages dans mon bâtiment ?	Décalable	Modulable	Structurel	Dynamique	Exceptionnel (EcoWatt® Rouge)
Chauffage	✓	✓	✓	✓	✓
Ventilation	✓	✓	✓	✓	✓
Climatisation	✓	✓	✓	✓	✓
Eau chaude sanitaire	✓		✓	✓	✓
Éclairage		✓			✓

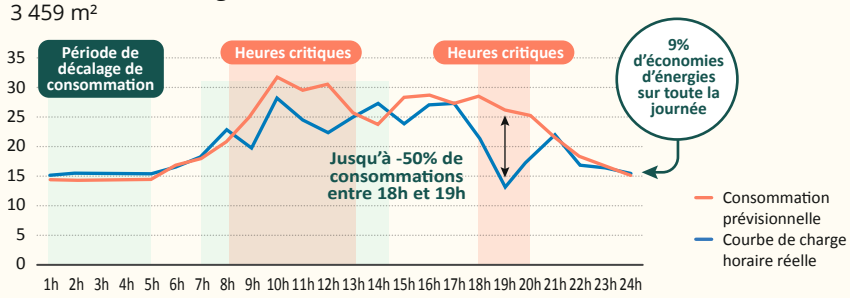
Note : certains usages répondent à des normes sanitaires et de minimum de confort à prendre en compte dans les stratégies de pilotage des consommations.

Concrètement, comment ça marche ?

Actions mises en place :

1. Relais des bonnes pratiques par le responsable de maintenance du bâtiment
2. Pilotage et régulation plus fin des CTA via GTC
3. Modification température de consigne froid (y compris locaux serveur)

RETOUR D'EXPÉRIENCE CUBE FLEX :
Bâtiment Odontologie – Université de Bordeaux
3 459 m²



Équipement en BACS 2025 : 14 % des bâtiments et 29 % des surfaces

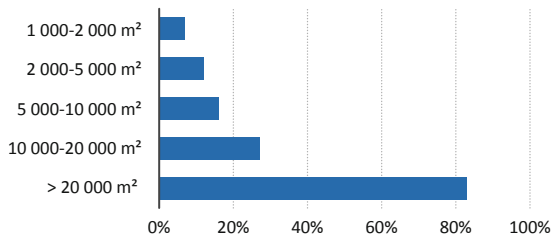
Mode d'exploitation

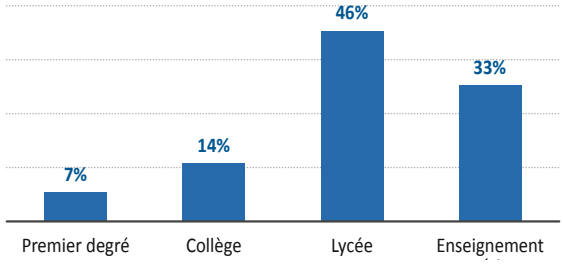
- Selon les établissements d'enseignement, les **modes d'exploitation diffèrent** (services techniques municipaux, entité énergie des départements, services dédiés des régions, équipes sur sites). Le recours à un **exploitant multi technique** peut prendre en charge le pilotage des équipements de chauffage, mais intègre peu, pour l'instant, le pilotage des autres lots.
- Le **recours au CPE** (Contrat de Performance Énergétique)* est perçu comme un levier de la diffusion de la GTB dans le secteur public éducatif. Ainsi en termes de nombre d'opérations et de surface cumulées des bâtiments concernés par les CPE, le secteur de l'enseignement représente la part la plus importante portée par les régions et les départements principalement (selon les derniers chiffres publiés par l'Observatoire National des CPE).
- Les incitations publiques (économes de flux, conseillers en économies d'énergie…) sont des **leviers intéressants** mais restent sous-utilisés. Des postes sont non pourvus.

Contribution actuelle à la flexibilité

- La consommation unitaire des bâtiments scolaires est proche de celle des bâtiments administratifs, soit environ 135 kWh d'énergie finale par m².
- Le potentiel de contribution à la flexibilité est important (gestion des intermittences, effacement des consommations de locaux non occupés).
- La prédominance du chauffage eau chaude réduit le potentiel de flexibilité des consommations électriques. Le mix énergétique du secteur repose sur le gaz pour 56 % et pour l'électricité 28 %.
- La mise en place d'action de flexibilité doit prendre en compte les **modalités d'occupation et les planning complexes :** mise à disposition de locaux pour des associations, centre de loisirs par exemple dans le primaire.

Équipements BACS en % de sites





Freins

- Malgré un parc immobilier ancien, la situation énergétique est mal connue. Par delà les efforts réalisés ces dernières années pour stimuler la rénovation énergétique des bâtiments d'enseignement, **seulement 7 % des bâtiments** du parc de l'Éducation nationale disposerait d'un **DPE*.**
- Des **solutions de mutualisation** au niveau de la collectivité territoriale ou au niveau d'une gestion à distance par un prestataire constitue une alternative au manque de compétences sur sites mais elle reste complexe à mettre en œuvre (coordination des besoins locaux, financement…)
- Des **solutions techniques simples** à base de détecteurs de présence permettent d'apporter de premières réponses aux attentes en termes de réduction des consommations (chauffage, éclairage).
- **La faible diffusion des PAC** dans le premier et second degré qui permettrait de valoriser la gestion technique et la flexibilité supprime un levier de diffusion. Elle restera non significative à moyen terme compte tenu des différentes alternatives qui sont privilégiées dans les politiques des collectivités (chauffage bois, biomasse, réseaux de chaleur, autoconsommation du PV).

Facteurs clés de succès

- Le **décret BACS** devrait faire l'objet d'une forte sensibilisation au niveau des décideurs territoriaux en rappelant les obligations auxquelles sont soumis les établissements d'enseignement.
- Les solutions mises en place actuellement par les collectivités reposent sur la **mutualisation des ressources.** Ainsi l'engagement des syndicats départementaux d'énergie, la mise en place de services énergie au niveau des régions, sont des leviers pour accompagner les établissements dans leurs investissements et diffuser les bonnes pratiques en termes de pilotage énergétique.
- Une fonctionnalité du BACS qui pourrait être mise en valeur dans l'enseignement en particulier pour les établissements supérieurs et les lycées, concerne la prise en compte du suivi de la **qualité de l'air intérieur (QAI)** qui a montré son intérêt lors de la pandémie de la COVID 19.
- Le **développement de contrats de performance énergétiques** est également un levier mobilisable pour dépasser les problématiques de rareté des ressources techniques et favoriser l'installation de BACS.

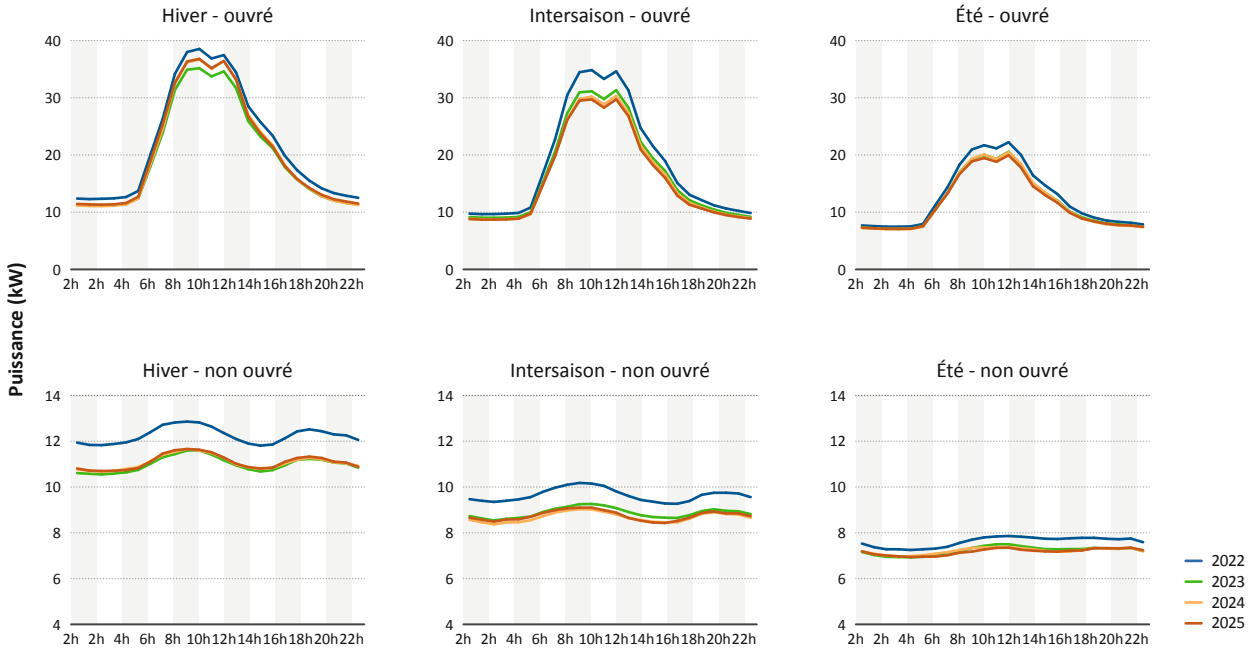
Source : VERBATIM extraire des entretiens lors de l'étude GIMELEC / CODA Stratégies mai-juillet 2024

Bâtiments d'enseignement

Zoom

Enseignement

Évolution des courbes de charge des batiments d'enseignement, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 14 640, en augmentation de 0,4 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 4,5 TWh, en baisse de 4 % par rapport à 2022
- Profil des grands consommateurs : les centres de recherche.

Profil moyen de consommation journalier

En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 10 h d'un site médian a baissé de 1 % par rapport à 2022
- La plage 7 h-10 h constitue 19 % de la consommation journalière
- La plage 17 h-20 h constitue 10 % de la consommation journalière

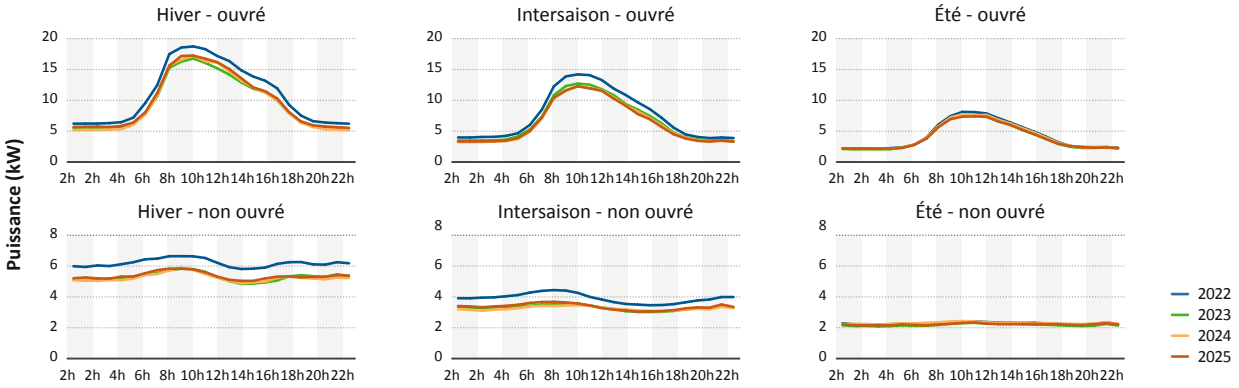
* Consommation corrigée des aléas météorologiques

Source : ENEDIS

Zoom

Enseignement primaire

Évolution des courbes de charge des batiments d'enseignement primaire, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

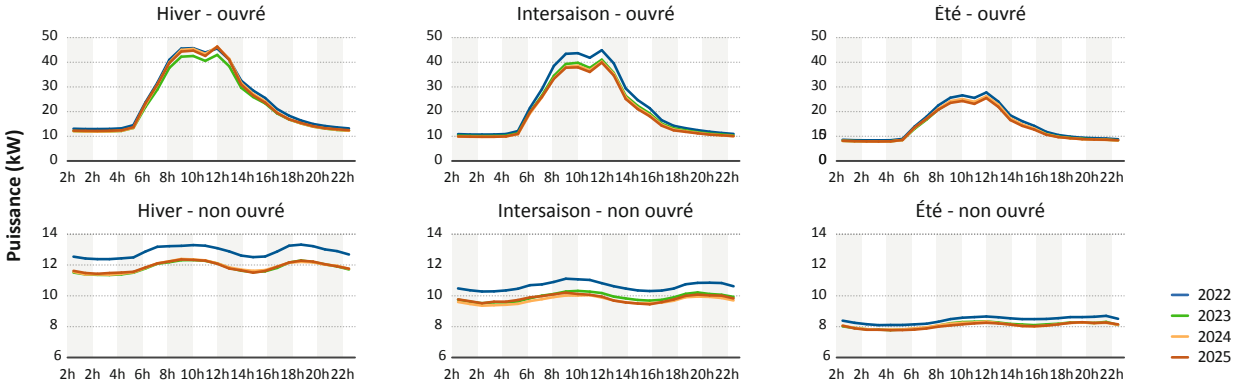
- Nombre de sites : 1 105, en baisse de 6 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 86 GWh, en baisse de 14 % par rapport à 2022.
- Profil des grands consommateurs : les écoles de la région parisienne.

Profil moyen de consommation journalier
En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 10 h d'un site médian a baissé de 2 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 19 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 10 % de la consommation journalière.

Enseignement secondaire

Évolution des courbes de charge des batiments d'enseignement secondaire (collèges et lycées), par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 7 912, en baisse de 1 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 1,5 TWh, en baisse de 5 % par rapport à 2022.
- Profil des grands consommateurs : les établissements techniques et généraux.

Profil moyen de consommation journalier
En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 10 h d'un site médian a augmenté de 1 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 20 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 9 % de la consommation journalière.

* Consommation corrigée des aléas météorologiques

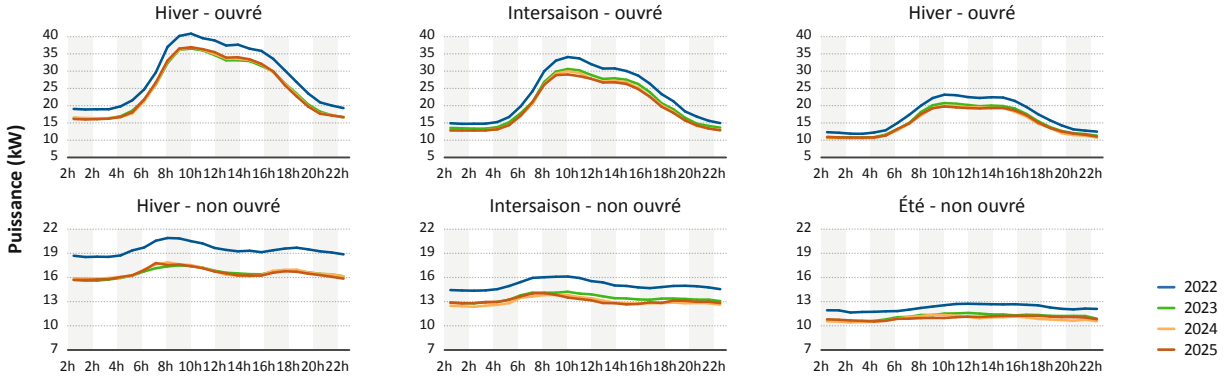
Source : ENEDIS

Bâtiments d'enseignement

Zoom

Enseignement supérieur

Évolution des courbes de charge des bâtiments d'enseignement supérieur, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

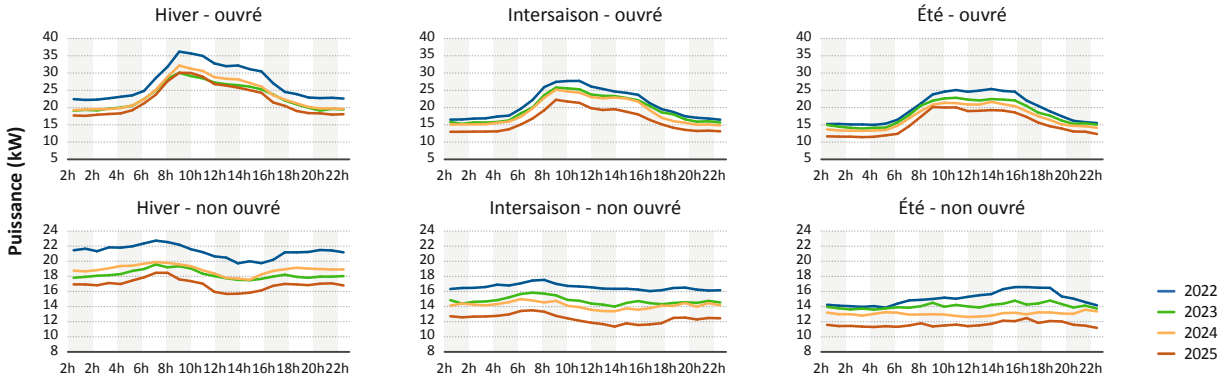
- Nombre de sites : 1 105 clients, en augmentation de 3 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 1,3 TWh, en stabilisation depuis 2022.
- Profil des grands consommateurs : les grandes universités.

Profil moyen de consommation journalier
En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 10 h d'un site médian a baissé de 4 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 15 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 13 % de la consommation journalière.

Recherche

Évolution des courbes de charge des bâtiments dédiés à la recherche, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 1 158 clients, en augmentation de 6 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 1,2 TWh, en stabilisation depuis 2022.
- Profil des grands consommateurs : les centre de recherche en énergie et biotechnologie.

Profil moyen de consommation journalier
En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 9 h d'un site médian a baissé de 6 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 15 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 11 % de la consommation journalière.

* Consommation corrigée des aléas météorologiques

Source : ENEDIS

Santé

© VILevi - Adobe Stock

Chiffres clés du parc

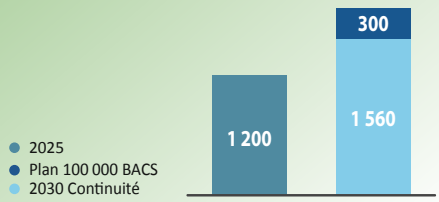
~3 000 bâtiments de santé en France > 1 000 m²

90 % des hôpitaux, publics ou privés, ont des bâtiments > 1 000 m²

40 % détenant un système de pilotage

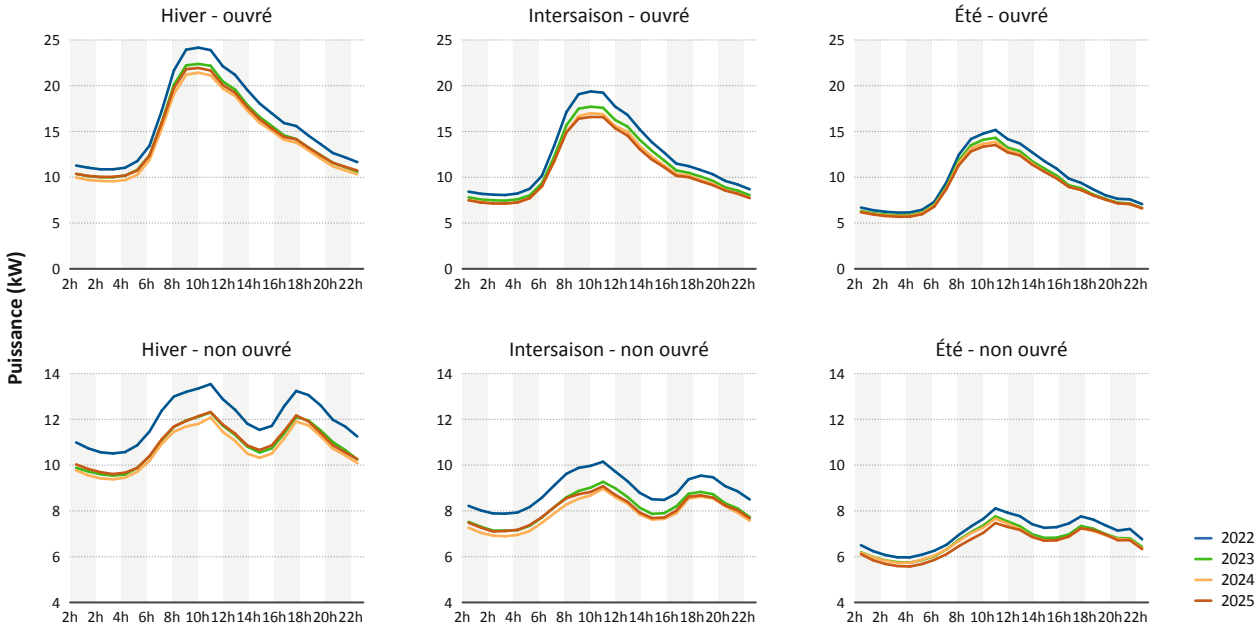
30 de m², couverts, chauffés

Nombre de BACS



Santé

Évolution des courbes de charge des batiments de santé, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 17 960, en augmentation de 2 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 7 TWh, en baisse de 4 % par rapport à 2022.
- Profil des grands consommateurs : les centres hospitaliers universitaires (CHU).

Profil moyen de consommation journalier

En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 10 h d'un site médian a baissé de 7 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 16 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 12 % de la consommation journalière.

* Consommation corrigée des aléas météorologiques

Source : ENEDIS

Hôtels, Cafés et Restaurants

© master1305 - Adobe Stock

Chiffres clés du parc

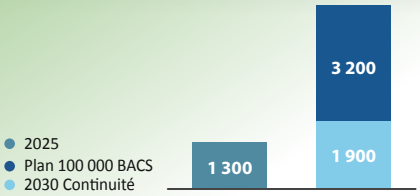
~12 000 bâtiments hôteliers en France > 1 000 m²

99 % hôtels ou villages vacances, de rares restaurants > 1 000 m²

11 % détenant un système de pilotage

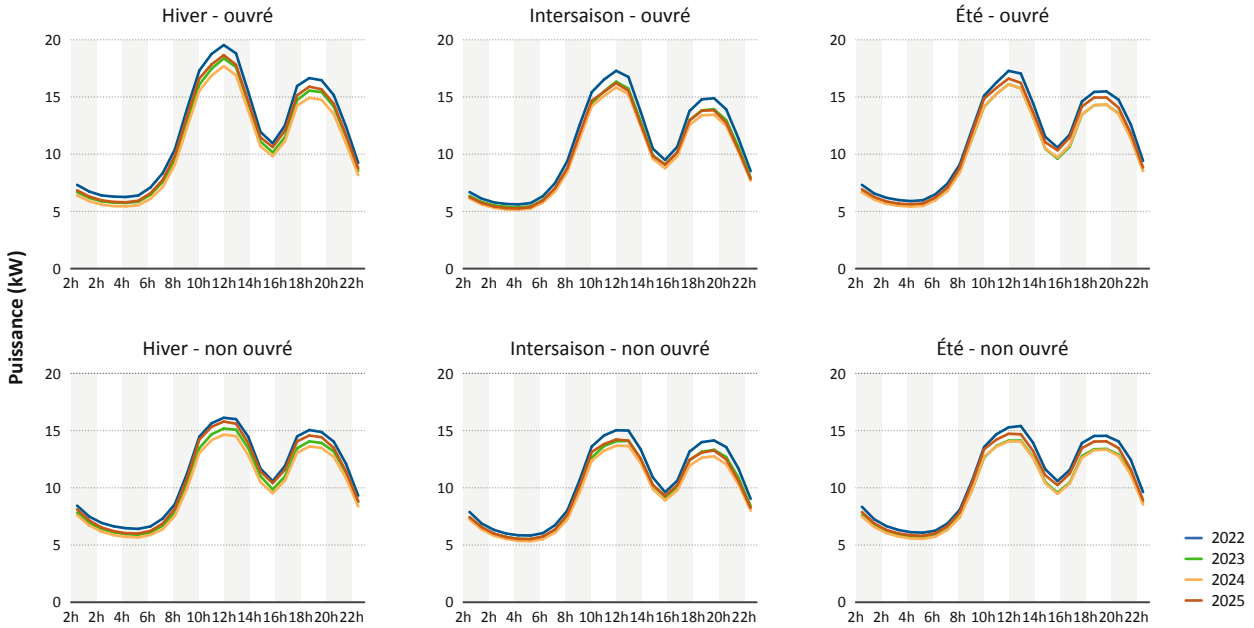
25 millions de m²

Nombre de BACS



Hôtellerie, café et restauration

Évolution des courbes de charge des batiments d'hôtellerie et de restauration, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 34 974, en augmentation de 3 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 5,7 TWh, en baisse de 5 % par rapport à 2022.
- Profil des grands consommateurs : les hôtels.

Profil moyen de consommation journalier

En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 12 h d'un site médian a baissé de 5 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 11 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 16 % de la consommation journalière.

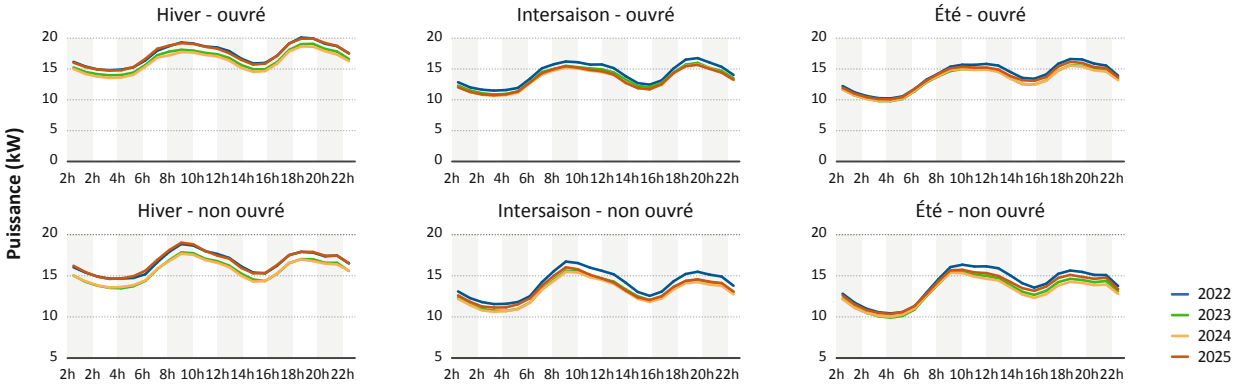
* Consommation corrigée des aléas météorologiques

Source : ENEDIS

Zoom

Hôtellerie

Évolution des courbes de charge des bâtiments d'hôtellerie, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

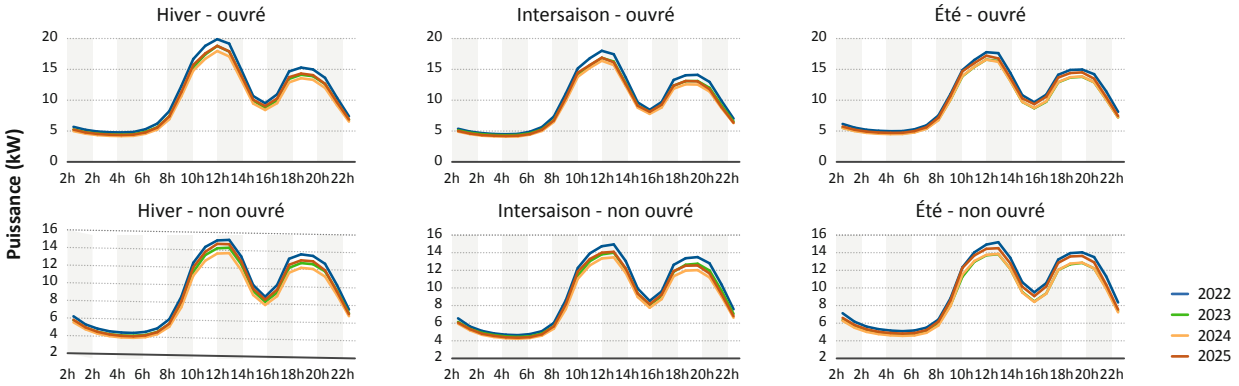
- Nombre de sites : 35 974, en augmentation de 2 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 2,3 TWh, en stabilisation depuis 2022.
- Profil des grands consommateurs : les grands hôtels de la région parisienne et du pourtour méditerranéen.

Profil moyen de consommation journalier
En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 12 h d'un site médian est stable par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 13 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 13 % de la consommation journalière.

Restauration

Évolution des courbes de charge des bâtiments de restaurant, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 25 543, en augmentation de 3 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 3,4 TWh, en baisse de 5 % par rapport à 2022.
- Profil des grands consommateurs : les cantines et les zones de restauration partagées.

Profil moyen de consommation journalier
En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 12 h d'un site médian a baissé de 6 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 9 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 15 % de la consommation journalière.

* Consommation corrigée des aléas météorologiques

Source : ENEDIS

Sport, culture, loisirs et équipements

© shock - Adobe Stock

Chiffres clés du parc

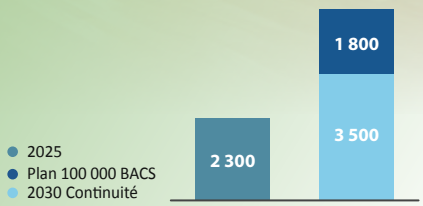
~21 000 bâtiments Sport, culture et loisir en France > 1 000 m² et couverts

11 100 bâtiments sportifs (hors stades), 2.500 salles de spectacle, 2 100 piscines

11 % détenant un système de pilotage

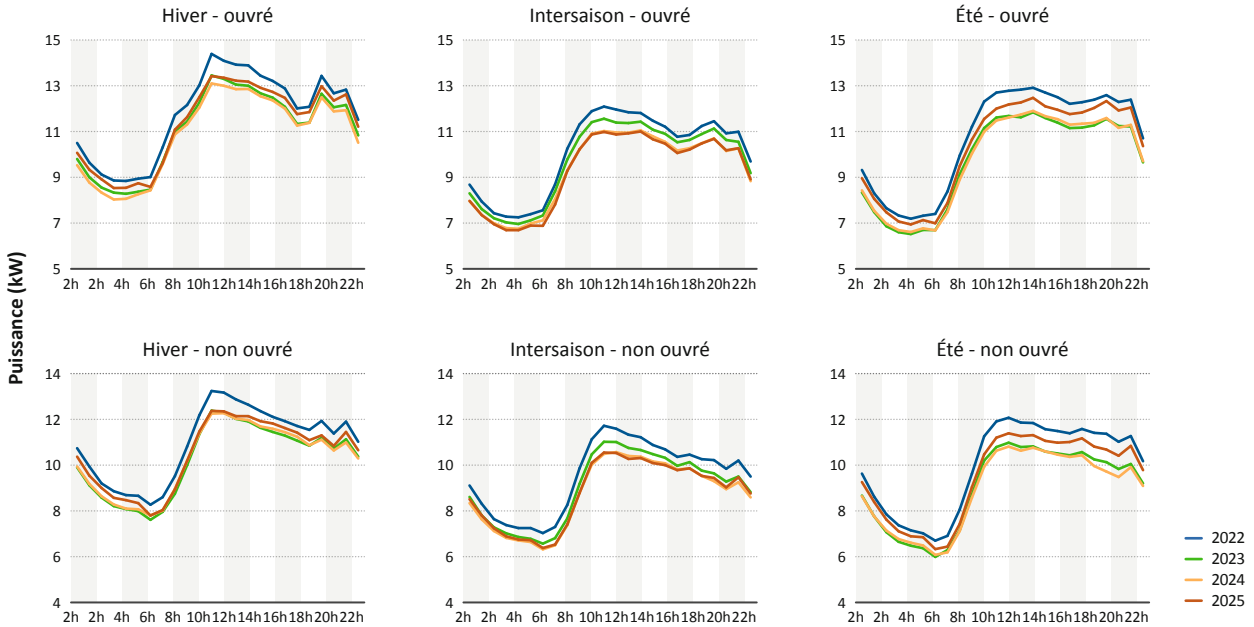
42 millions de m² couverts, chauffés

Nombre de BACS



Sport, cultures, loisirs et équipements

Évolution des courbes de charge des batiments d'hôtellerie et de restauration, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 25 306, en augmentation de 5 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 8,3 TWh, en baisse de 3 % par rapport à 2022.
- Profil des grands consommateurs : les acteurs de la distribution d'eau du traitement de déchets et d'eaux usées.

Profil moyen de consommation journalier

En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 12 h d'un site médian a baissé de 5 % par rapport à 2022.
- La plage 7 h-10 h constitue 12 % de la consommation journalière.
- La plage 17 h-20 h constitue 13 % de la consommation journalière.

* Consommation corrigée des aléas météorologiques

Source : ENEDIS

Transport

© mnelen.com - Adobe Stock

Chiffres clés du parc

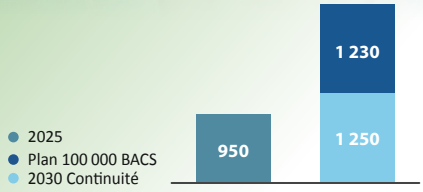
~3 500 bâtiments de transport, en France > 1 000 m²

2/3 de parkings publics couverts, 1/3 de celles des gares, une centaine d'aéroports

27 % détenant un système de pilotage

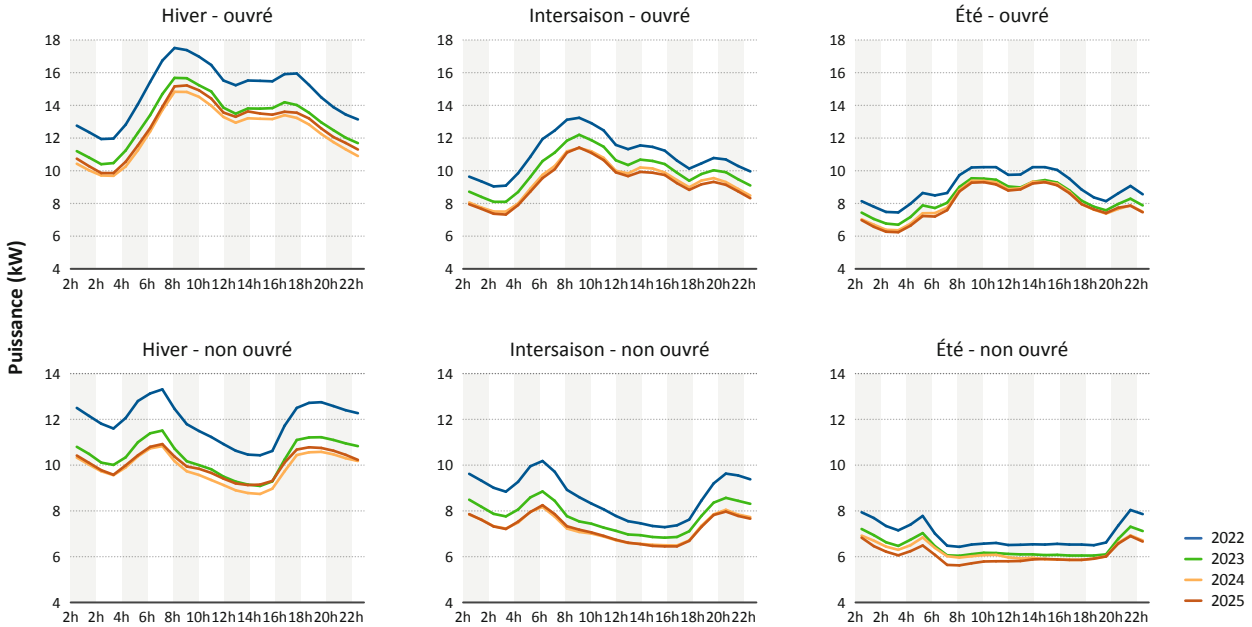
30 millions de m², couvert

Nombre de BACS



Transport

Évolution des courbes de charge des bâtiments de transport, par saison et par type de jour au pas horaire



Caractéristiques générales du secteur en 2024

- Nombre de sites : 11 220, en augmentation de 5 % par rapport à 2022.
- Consommation totale* : 3,8 TWh, en baisse de 2 % par rapport à 2022
- Profil des grands consommateurs : les grands aéroports, les zones portuaires et certaines régies de transport.

Profil moyen de consommation journalier

En 2024 (Hiver jours ouvrés)

- Le pic de consommation à 9 h d'un site médian a baissé de 9 % par rapport à 2022
- La plage 7 h-10 h constitue 14 % de la consommation journalière
- La plage 17 h-20 h constitue 13 % de la consommation journalière

* Consommation corrigée des aléas météorologiques

Source : ENEDIS

Le secteur résidentiel

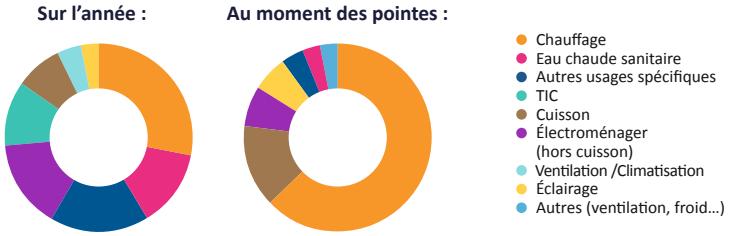
Chiffres clés du parc

37,8 millions de logements

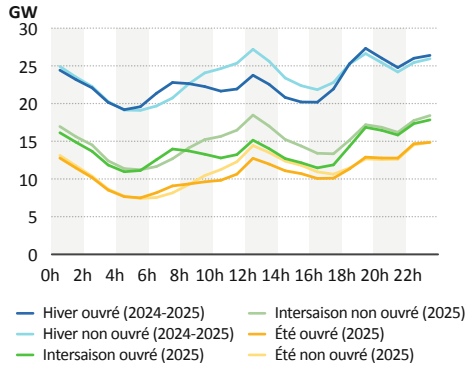
45 % de logements collectifs

55 % de maisons individuelles

Répartition de la consommation du résidentiel par usage



Courbe de charge des bâtiments résidentiels* au pas horaire en 2025 (en GW)



Les pics de consommation sont à 7 h, 12 h et 19 h quel que soit le type de jour. Lors des jours non ouvrés, la consommation est plus élevée et plus étalée sur la journée.

* Périmètre Opendata Enedis (98 % des clients résidentiels avec contrat actif)

Comment optimiser sa consommation d'électricité dans son bâtiment ?

Quels usages dans mon bâtiment ?	Décalable	Modulable	Structurel	Dynamique	Exceptionnel (EcoWatt® Rouge)
Chauffage*	✓	✓	✓	✓	✓
Climatisation*	✓	✓	✓	✓	✓
Eau chaude sanitaire*	✓		✓	✓	✓
IRVE	✓	✓	✓	✓	✓
Éclairage		✓			✓
Equipements ménagers et équipements sur batterie	✓		✓	✓	✓

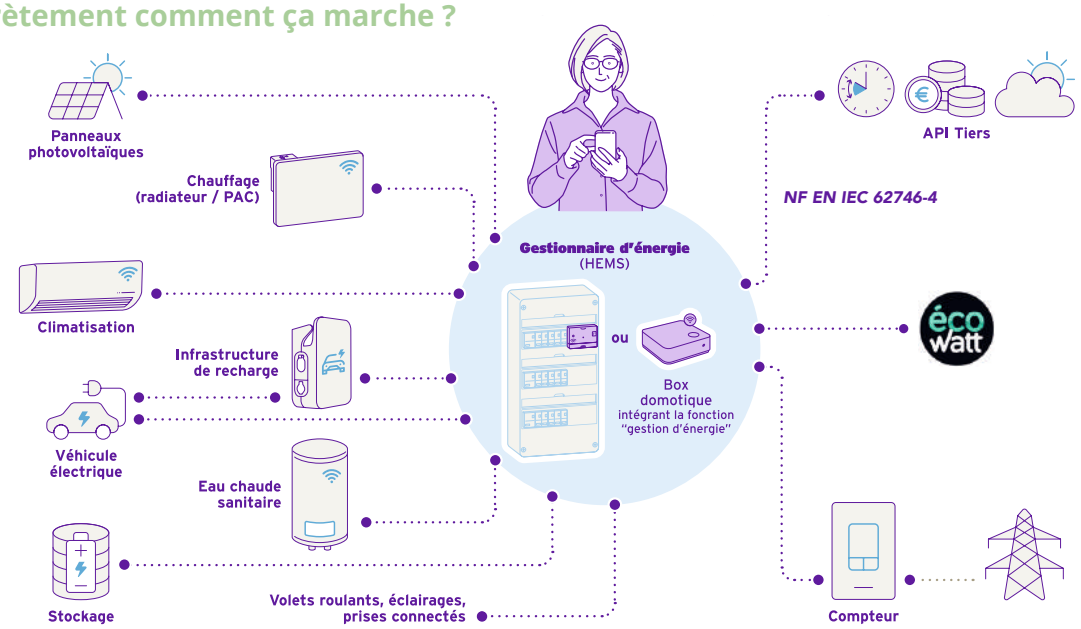
* pour les équipements électriques : radiateurs, PAC, ballon d'eau électrique, ballon d'eau chaude thermodynamique

- **Pilotage :** À travers son interface de commande et de suivi des consommations, l'utilisateur fait part de ses consignes et renseigne les informations utiles au pilotage lorsqu'elles ne sont pas automatisées.
- **Chauffage et Climatisation :** En fonction de l'isolation du logement, chauffer ou climatiser un peu plus quand le prix de l'électricité est moins cher pour en profiter quand le prix devient plus cher. De manière exceptionnelle, baisser/augmenter la température de consigne sur une période donnée et accepter de réduire le niveau de confort.
- **Réflexes sobriété :** chauffer pièce par pièce et baisser la consigne de température en période d'absence du logement.
- **Eau Chaude Sanitaire, IRVE :** Déclencher le chauffage de l'eau ou la recharge du véhicule de manière structurelle par l'asservissement aux Heures Creuses ou de manière dynamique aux heures les moins chères .
- **Equipements ménagers :** Démarrer les cycles de ses appareils aux heures les moins chères.

Quels sont les différentes solutions de pilotage de sa consommation pour optimiser sa facture?

	Pilotage manuel sur l'équipement	Pilotage manuel centralisé mono-usage	Asservissement sur l'équipement	Pilotage global automatisé
Énergie (kWh)	L'occupant indique sur l'équipement (ou sur un système déporté) le mode de fonctionnement souhaité et peut éventuellement faire de la programmation horaire et par pièce	Avec une commande centrale murale ou une application mobile connectée aux équipements (d'origine ou up-gradé par un système déporté) plus ergonomique, **le pilotage est plus facile.**	Déclenché automatiquement par le signal du compteur, le ballon d'eau chaude ou l'IRVE s'activent lors du passage en heure creuse grâce aux contacteurs présents dans le tableau électrique notamment	**L'occupant est ainsi assisté par un système intelligent qui pilote à l'échelle du logement pour optimiser la facture d'électricité (kWh et KVA) et son confort. L'occupant peut reprendre la main à tout moment sur le pilotage automatique.**
Puissance à l'abonnement (3 kVA, 6 kVA, 9 kVA...)	Attention ! l'occupant risque de dépasser sa puissance souscrite (la puissance de son abonnement) et faire disjoncter son logement !	Avec un délesteur, le système peut se prémunir du risque de disjoncter		**Le système optimise les consommations pour ne pas dépasser la puissance souscrite et éviter de disjoncter**

Concrètement comment ça marche ?



Quels étapes clés pour passer à l'action ?

1. Faire un état des lieux initial

Je demande à collecter les mesures de ma courbe de charge pour comprendre mes cycles de consommation. Je fais le bilan de mes équipements, de leur niveau de consommation énergétique ; chauffage, eau chaude, véhicule électrique. J'identifie comment je peux réduire ou décaler ma consommation et si je suis prêt à adapter certaines de mes habitudes, voire mes attentes en termes de confort sur de courtes périodes.

2. Se renseigner sur les différents contrats

Je me renseigne sur les différents types de contrats des fournisseurs et agrégateurs (effacement), notamment ceux avec des tarifs différenciés selon les heures de la journée, les jours de la semaine, et les périodes de l'année. J'identifie les opportunités de flexibilité dynamique.

3. S'équiper

Je me rapproche d'un installateur électricien pour étudier et poser des solutions de pilotage global automatisé pour consommer moins et consommer mieux sans y penser.

Le secteur résidentiel

MAISON INDIVIDUELLE

Exemple type de la famille Durand pour consommer moins et mieux

Janvier 2025 : Regrettant de ne pas avoir pris l'option de programmation connectée pour piloter sa pompe à chaleur, la famille Durand décide d'acquérir un système de pilotage connecté comprenant un gestionnaire d'énergie et des thermostats connectés pour une gestion des températures pièce par pièce.

Janvier 2026 : La famille Durand reçoit sa facture annuelle d'électricité : la nouvelle installation a permis d'économiser plus de 15 % d'énergie sur l'année 2025.

Mars 2026 : Monsieur Durand fait poser sur le toit de sa maison des panneaux solaires par un installateur qualifié. Il active la fonction de son gestionnaire d'énergie permettant d'optimiser l'autoconsommation. Ainsi, quand l'ensoleillement est suffisant, grâce au gestionnaire d'énergie, sa pompe à chaleur et ballon d'eau chaude électrique sont automatiquement alimentés par les panneaux solaires.

Juin 2026 : Madame Durand s'intéresse aux nouvelles offres des fournisseurs dont les tarifs varient selon les heures de la journée. La famille souscrit dans la foulée un contrat de ce type qui allège le coût de la facture d'électricité. Ainsi, le gestionnaire d'énergie programme le fonctionnement des équipements afin de répondre aux attentes de confort au meilleur coût.

Janvier 2027 : Le décret du 8 juin 2023 dispose qu'à partir du 1er janvier 2027, tous les logements doivent être équipés de thermostats dans chaque pièce. La famille Durand n'a rien à faire, son logement est déjà en conformité.

Septembre 2027 : La famille fait l'acquisition d'un véhicule électrique et installe une borne de recharge à son domicile. Le gestionnaire d'énergie optimise les recharges du véhicule en les programmant pendant les heures creuses, tout en veillant à ce qu' à l'échelle du bâtiment les consommations électriques de l'ensemble des équipements connectés ne dépassent pas la puissance souscrite.

Novembre 2028 : Afin de profiter du potentiel de flexibilité dont elle dispose, Madame Durand souscrit un contrat d'effacement avec un agrégateur. L'opérateur envoie des ordres qui sont contrôlés puis exécutés par le gestionnaire d'énergie, de réduction ou de décalage des consommations d'énergie de courtes durées. En contrepartie, l'agrégateur rémunère la famille Durand.

APPARTEMENT

Exemple type de la famille Lafont pour consommer moins et mieux

Janvier 2025 : La famille Lafont emménage dans son nouvel appartement. L'immeuble vient tout juste d'être rénové et bénéficie d'une bonne isolation thermique. Le logement est chauffé par des radiateurs électriques. Elle installe des thermostats connectés dans chaque pièce et un gestionnaire d'énergie. Ce dernier pilote automatiquement les usages énergétiques (chauffage électrique, chauffe-eau) afin d'optimiser la facture d'énergie. Il tient compte de la présence des occupants, de la météo, du niveau de confort attendu en journée/nuit. Il règle ainsi automatiquement la température de chaque pièce, la réduit la nuit et limite l'activité du chauffage selon la durée d'absence des occupants.

Mars 2026 : La famille souscrit à une offre d'un fournisseur d'électricité heures pleines / heures creuses, qui, associée à un pilotage efficace allège considérablement la facture d'électricité. Le gestionnaire d'énergie programme l'activation du ballon d'eau chaude en tenant compte des tarifs horaires, mais aussi des habitudes de la famille Lafont. Le logement étant bien isolé, le gestionnaire d'énergie augmente la consigne de température durant la dernière heure creuse, réduisant ainsi les besoins de chauffage en heures pleines.

Janvier 2027 : Le décret du 8 juin 2023 dispose qu'à partir du 1er janvier 2027, tous les logements doivent être équipés de thermostats dans chaque pièce. La famille Lafont n'a rien à faire, son logement est en conformité.

Mai 2028 : Le logement dispose déjà de volets roulants électriques. la famille Lafont fait installer des commandes connectées à ses volets roulants, pilotables depuis le gestionnaire d'énergie. Grâce à un capteur de soleil, les volets s'ouvrent automatiquement en hiver pendant les périodes d'ensoleillement, et se ferment la nuit pour conserver la chaleur dans l'appartement.

Glossaire & Ressources complémentaires

Glossaire

AODE (Autorités organisatrices de la distribution d'énergie)	Les AODE sont le plus souvent des syndicats intercommunaux, mais également des départements, des métropoles ou des territoires d'outremer. Propriétaires des réseaux de distribution d'électricité et de gaz, les AODE contrôlent l'exécution des missions de service public, délégués dans la plupart des cas à Enedis et GRDF ou à des entreprises locales (régies, SEM, SICAE...). Les compétences des AODE en lien avec la flexibilité électrique sont les suivantes : développement de réseaux énergétiques, mobilités propres, achats publics, production décentralisée renouvelable, etc.
Bâtiment (Tertiaire)	Il correspond ici à un bâtiment ou plusieurs unités bâtimentaires quand leur gestion énergétique est unique, centralisée. Exemple d'un campus universitaire de plusieurs bâtiments éligibles au décret BACS, finalement pilotés d'un seul système.
Commissioning (mise en service fonctionnelle)	Dans le secteur de la gestion de bâtiment est une démarche qualité qui vise à garantir que l'ensemble des systèmes techniques d'un bâtiment (chauffage, ventilation, climatisation, éclairage, GTB, etc.) sont conçus, installés, testés et exploités conformément aux besoins du maître d'ouvrage et aux performances attendues.
CRE (Commission de régulation de l'énergie)	Autorité administrative indépendante en charge du bon fonctionnement des marchés de l'électricité et du gaz en France.
ETSI (European telecommunications standards institute)	Organisme européen de normalisation qui élabore des standards techniques dans les domaines des télécommunications, de l'informatique et des services numériques, incluant l'énergie et les « smart grids ».
Marché à terme de l'électricité	Marché permettant d'échanger des volumes d'électricité plusieurs mois, voire plusieurs années avant leur livraison. Les transactions s'effectuent via des contrats « Futures », standardisés et négociés sur la plateforme EEX. Ces contrats engagent fermement les deux parties à acheter ou vendre une quantité déterminée d'électricité à un prix fixé à l'avance, pour une livraison à une date donnée.
Marché SPOT de l'électricité	Marché sur lequel s'échangent les volumes d'électricité nécessaires à l'ajustement à court terme des besoins des différents acteurs. Il se compose du marché SPOT J-1 (day-ahead) où sont échangés des volumes d'électricité la veille pour le lendemain, et du marché infrajournalier (intraday) qui permet de continuer à échanger des volumes d'électricité jusqu'à 5 minutes avant la livraison.
SAREF (Smart appliances reference ontology) / SAREF4ENER	Ontologie européenne qui définit un langage commun pour que les appareils, systèmes et services de l'énergie puissent échanger des données de manière interopérable. La version SAREF4ENER est l'extension spécifique au domaine de l'énergie : elle décrit notamment la consommation, la production, le stockage et la flexibilité énergétique des équipements.
Site (ENEDIS)	Correspond à un point de livraison raccordé au réseau public de distribution électrique et équipé d'un compteur d'électricité. Un bâtiment tertiaire peut être composé de un ou plusieurs sites (par exemple tour de bureaux, galerie commerciale, etc.).
Syndicat d'énergie	Établissement public en charge de l'organisation du service public de l'électricité et du gaz sur le territoire qu'il couvre.
TRVe (Tarifs réglementés de vente de l'électricité)	Tarifs d'électricité fixés par les pouvoirs publics et proposés par les fournisseurs historiques (EDF et entreprises locales de distribution) aux consommateurs finals domestiques et non domestiques éligibles, dans le cadre d'un contrat unique de fourniture.

Ressources complémentaires

Passer à l'action

- **Pour accéder aux standards et référentiels :**
  - Référentiel Flex Ready® et son cadre de référence
    https://www.thinksmartgrids.fr/flex-ready/
  - Référentiel BACS Flex Ready® décliné en 3 versions, pour les Opérateurs de la Flex, pour les gestionnaires de sites et pour les fournisseurs de BACS :
    https://gimelec.fr/nos-missions/nous-agissons-pour/des-batiments-performants/bacs-flex-ready/
  - Socle Cybersécurité pour les BACS Flex Ready®
    https://gimelec.fr/nos-missions/nous-agissons-pour/des-batiments-performants/bacs-flex-ready/
- **Pour estimer le potentiel flexible de son bâtiment tertiaire :**
  - GOFLEX : plateforme d'estimation du potentiel flexible et de mise en relation entre consommateurs tertiaires et acteurs de marchés (fournisseurs et agrégateurs)
    https://goflex.fr/
  - CUBE Flex' : concours à but pédagogique pour s'entraîner à la flexibilité dans le tertiaire
    https://www.cube-flex.org/

S'informer

- **Pour s'informer sur l'évolution du Système Électrique :**
  - Travaux prospectifs de RTE : Bilans Prévisionnels
    https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/les-bilans-previsionnels
  - Bilans de la consommation et de la production par RTE : Bilans Électriques
    https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilans-electriques-nationaux-et-regionaux
- **Pour suivre le déploiement des BACS :**
  - Observatoire national du déploiement des BACS
    https://gimelec.fr/nos-missions/nous-agissons-pour/des-batiments-performants/ondb/
- **Pour accéder à des publications sur la flexibilité dans les bâtiments tertiaires :**
  - Travaux IFPEB : pour un parc tertiaire embarquant les volets du consommer « mieux et au meilleur moment »
    https://www.ifpeb.fr/travaux/flexibilite-energetique/
  - La flexibilité : un marché prometteur, une équation fragile
    La flexibilité : Un marché prometteur, une équation fragile - Smart Buildings Alliance

Les acteurs de la filière de développement des flexibilités de consommation

RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, assure une mission de service public : garantir l'alimentation en électricité à tout moment et avec la même qualité de service sur le territoire national grâce à la mobilisation de ses 9 500 salariés. RTE gère en temps réel les flux électriques et l'équilibre entre la production et la consommation. RTE maintient et développe le réseau à haute et très haute tension (de 63 000 à 400 000 volts) qui compte près de 100 000 kilomètres de lignes aériennes, 7 000 kilomètres de lignes souterraines, 2 900 postes électriques en exploitation ou co-exploitation et une cinquantaine de lignes transfrontalières. Le réseau français, qui est le plus étendu d'Europe, est interconnecté avec 33 pays. En tant qu'opérateur industriel de la transition énergétique neutre et indépendant, RTE optimise et transforme son réseau en fonction des choix énergétiques. RTE, par son expertise et ses rapports, éclaire les choix des pouvoirs publics.

www.rte-france.com

Enedis est le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité sur 95 % du territoire français continental. Sur cette partie du territoire, il exploite 2 200 postes source qui relient les réseaux de distribution au réseau de transport de RTE, 1,4 million de kilomètres de lignes électriques, et plus de 700 000 postes de distribution publics qui relient les réseaux exploités en moyenne et basse tension. À ce titre, Enedis réalise des interventions techniques pour ses 36 millions de clients (raccordement, dépannage, relevé de compteur…).

www.enedis.fr

Le GIMELEC est l'organisation référente de la filière électronumérique. Il fédère les entreprises qui conçoivent et déploient les technologies électriques et numériques pour l'électrification et le pilotage optimisé des infrastructures, des bâtiments, de l'industrie et de la mobilité.

Le GIMELEC c'est 210 entreprises, employant 130 000 personnes.

210 entreprises engagées qui se mobilisent collectivement pour que l'intelligence énergétique, l'automatisation et la digitalisation rendent possible l'atteinte des objectifs nationaux de transition énergétique et de décarbonation.

www.gimelec.fr

IGNES est l'Alliance des industriels qui proposent des solutions électriques et numériques pour le bâtiment. Réponses clés aux grands défis climatiques et sociétaux, ces solutions permettent de piloter les équipements techniques pour consommer moins et mieux, d'améliorer le confort d'été, d'adapter les logements au vieillissement, d'assurer la sécurité électrique, de sécuriser les accès, de disposer d'un très haut débit effectif… L'Alliance est constituée de 50 entreprises implantées dans les territoires français, PME, ETI et grands groupes internationaux et représentent plus de 300 familles de produits. L'ensemble de ses membres partage les valeurs d'innovation et d'entreprenariat. IGNES travaille au quotidien avec les filières électriques, du bâtiment et de la sécurité.

www.ignes.fr

Think Smartgrids est l'association qui fédère et développe la filière des réseaux électriques intelligents en France et à l'international au bénéfice des consommateurs, de l'attractivité des territoires et de la transition énergétique.

Les technologies et infrastructures smartgrids sont un prérequis essentiel au développement de la flexibilité, et c'est donc au sein de Think Smartgrids que les acteurs de l'écosystème travaillent à la rédaction de recommandations techniques pour le déploiement de systèmes Flex Ready® dans les bâtiments tertiaires.

www.thinksmartgrids.fr

Créée en 2012, la Smart Buildings Alliance for Smart Cities est une association loi 1901 qui fédère un réseau de professionnels engagés dans la transition énergétique et numérique du bâtiment et des territoires. La SBA structure son action autour de trois grands piliers : Smart Home, Smart Building et Smart City. Grâce à ses 250 membres et ses 18 commissions et groupes de travail, elle réunit l'ensemble des acteurs de la filière pour définir des cadres de référence et des solutions innovantes destinées à améliorer le pilotage énergétique des bâtiments, optimiser, développer la flexibilité électrique et renforcer l'interopérabilité des infrastructures numériques grâce à une data sûre et souveraine. Elle est à l'origine de plusieurs référentiels clés du secteur, notamment Ready 2 Services (R2S) et ses déclinaisons et développe un ensemble de guides et référentiels de flexibilité recommandés par la marque collective Flex Ready®.

www.smartbuildingsalliance.org

ACTEE, l'Action des Collectivités Territoriales pour l'Efficacité Energétique, est un programme CEE (Certificats d'Economie d'Energie) porté par la FNCCR la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR), porteur principal et par ses co-financeurs. Son objectif, mettre à disposition et financer des outils d'aide à la décision pour aider les groupements de collectivités à développer des projets de rénovation énergétique des bâtiments publics dans deux domaines : > l'efficacité énergétique des bâtiments publics > la substitution d'énergies fossiles par des systèmes énergétiques performants et bas carbone. ACTEE travaille également sur les sujets réglementaires tels que le décret tertiaire, la DEE, ou encore le décret BACS. ACTEE s'empare de la flexibilité électrique via le programme Eff'ACTEE.

www.programme-cee-actee.fr

L'Institut Français pour la performance du bâtiment (IFPEB) est une alliance d'acteurs économiques qui s'attachent à mettre en œuvre, grâce à la connaissance opérationnelle, les moyens d'une transition énergétique et environnementale ambitieuse et efficace pour l'immobilier et la construction compatible avec le marché.

Identifier de nouvelles pratiques, les tester, les outiller et animer des actions collectives pour favoriser leur massification : l'Institut s'attache à accélérer l'atteinte de la neutralité carbone dans l'Immobilier et la construction.

www.ifpeb.fr

L'Alliance Immobilière pour la Convergence Numérique est une association qui regroupe des organisations professionnelles de la chaine immobilière qui ont la volonté de digitaliser l'industrie immobilière par le développement de la convergence numérique entre ses différents métiers. Elle représente une initiative unique pour transformer durablement le secteur de l'immobilier grâce à la digitalisation de l'interopérabilité. En s'appuyant sur des cas d'usages concrets et des collaborations interprofessionnelles, elle ouvre la voie à une chaine immobilière plus connectée, efficace et créatrice de valeur. Depuis 2021, des groupes de travail travaillent sur la définition, l'expérimentation et l'adoption de référentiels dont les plans de comptages électriques et l'historique des consommations électriques.

www.aicn.fr

Photo de couverture : © Stockbym, Sharpnose, Thawatchai images - AdobeStock