

Analyse d'impact de la Réglementation Thermique de 2012 (RT 2012) sur la norme NF C 14-100

Identification : Enedis-NOI-TEC_096E

Version : 1

Nb. de pages : 13

Historique

Version	Date d'application	Nature de la modification	Annule et remplace
1	01/03/2019	Création	

Document(s) associé(s) et annexe(s) :

Résumé / Avertissement

Ce document est la restitution de l'analyse d'impact, menée par Enedis, de la Réglementation Thermique RT 2012 sur la norme NF C 14-100.

SOMMAIRE

1. Contexte.....	3
2. Quelques rappels sur la Réglementation Thermique de 2012.....	4
3. Quelques rappels sur la norme NF C 14-100.....	5
3.1. Précisions sur le périmètre d'application de la norme	5
3.2. Gouvernance	5
4. Analyse d'impact de la RT 2012 sur la norme NF C 14-100.....	6
4.1. Application de la norme NF C 14-100 sur un immeuble	6
4.1.1. Rappels.....	6
4.1.2. Application de la norme NF C 14-100 sur un immeuble.....	7
4.2. Simulation sur un immeuble des appels de puissance en fonction de la Réglementation Thermique.....	9
4.3. Données réelles à la maille d'un logement	11
5. Conclusion et perspectives.....	12
Annexe 1 – Composition du groupe d'experts NF C 14-100.....	13

1. Contexte

Dans sa délibération du 8 juillet 2015 portant approbation « *du barème d'ERDF pour la facturation des opérations de raccordement des utilisateurs aux réseaux publics de distribution d'électricité qui lui sont concédés* », la Commission de régulation de l'énergie a demandé¹ à Enedis « *de mener une analyse de l'impact de la nouvelle Réglementation Thermique RT 2012 sur les solutions de raccordement proposées* ».

Au sein de sa délibération n° 2018-090 du 26 avril 2018 portant approbation « *du barème d'Enedis pour la facturation des opérations de raccordement des utilisateurs aux réseaux publics de distribution qui lui sont concédés* », la CRE a demandé à Enedis « *de publier les conclusions de cette étude sur son site internet* ».

Le présent document formalise la réponse d'Enedis à la demande initiale de la CRE et sa publication sur le site internet d'Enedis à la seconde.

Ce document propose d'abord le rappel de quelques éléments sur la Réglementation Thermique de 2012 (« RT 2012 ») et sur la norme NF C 14-100.

Il restitue ensuite les principaux résultats de l'analyse d'impacts menée par Enedis.

Pour les immeubles d'habitation, cette analyse se base - par l'exemple - sur :

- l'application de la norme NF C 14-100 pour un immeuble,
- sur la simulation des appels de charges d'un immeuble obéissant à chacune des Réglementations Thermiques successives,
- et sur des données individuelles des consommations des logements.

Enfin, pour le secteur tertiaire, Enedis a proposé, à l'été 2017, des évolutions normatives à la commission de normalisation NF C 14-100.

Après le rappel des conclusions principales de cette analyse d'impact, cette note propose enfin de mettre en perspective les enjeux de moyen terme pour la norme NF C 14-100.

¹ Demande formulée en réponse aux remarques des acteurs en son article 3.5.2 « *Sur la définition de la puissance de raccordement* », puis au sein de ses recommandations pour les décisions futures en son article 5.3 « *Sur la justification des coûts présentés dans les barèmes de raccordement* » :
(...) La CRE demande à ERDF de mener une analyse de l'impact de la nouvelle Réglementation Thermique RT 2012 sur les solutions de raccordement proposées. Cette analyse devra, également, prendre en compte l'impact des installations de recharge des véhicules électriques sur les puissances de raccordement. En fonction des conclusions de cette étude, ERDF proposera des évolutions normatives et adaptera les niveaux de puissance retenus pour raccorder les usagers en BT de puissance inférieure ou égale à 36 kVA (...)

2. Quelques rappels sur la Réglementation Thermique de 2012

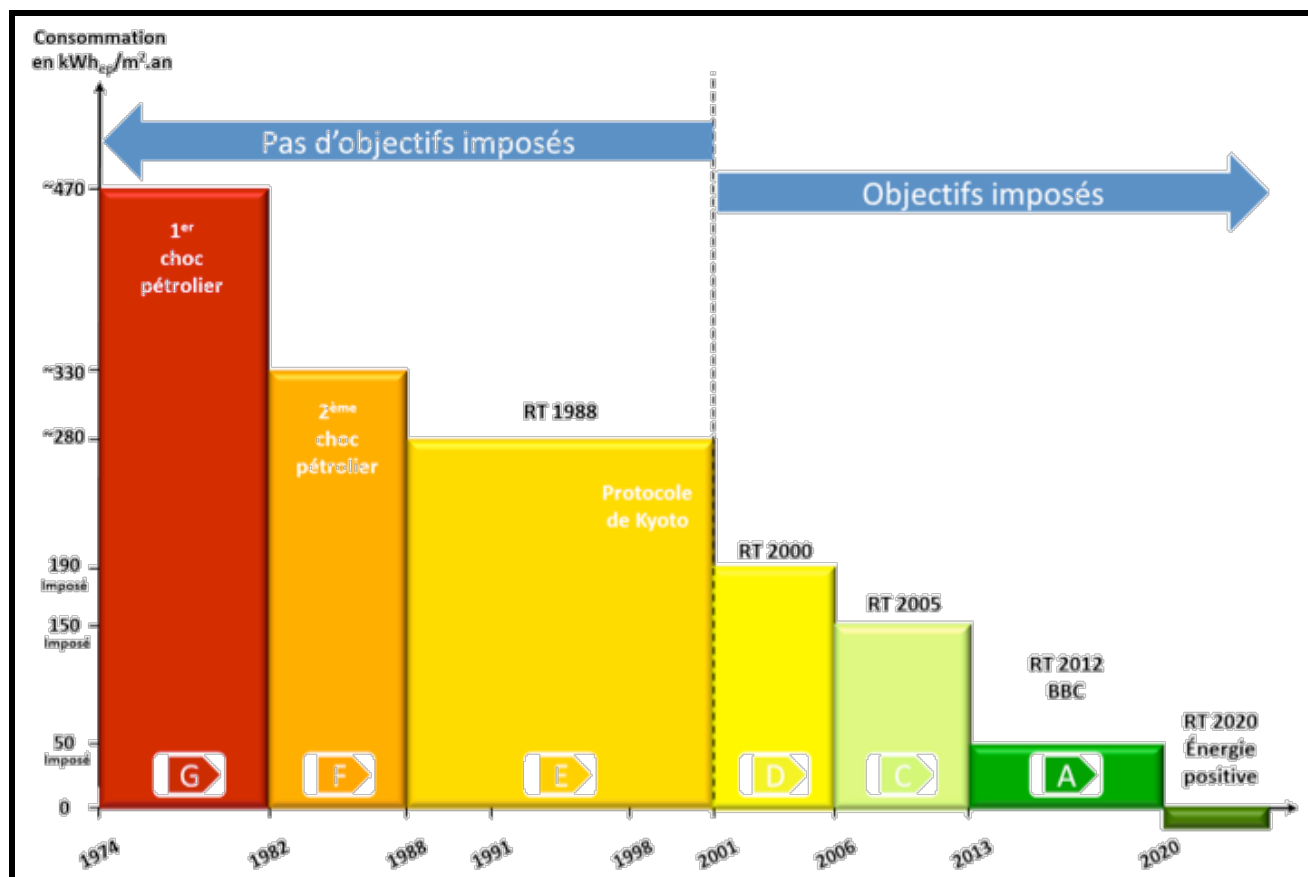
Les exigences de résultats imposées par la RT 2012 sont de trois types :

- efficacité énergétique du bâti : le besoin bioclimatique doit être inférieur à un seuil fixé. Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (chauffage, refroidissement et éclairage), imposant ainsi son optimisation indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre ;
- consommation énergétique du bâtiment : la consommation en énergie primaire (Cep) doit être inférieure à un seuil fixé. Ce seuil vaut 50 kWh/ (m².an) d'énergie primaire, modulé selon des paramètres comme la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment ou la surface moyenne des logements ;
- prise en compte du confort d'été : la température intérieure de confort doit être inférieure à un seuil fixé. La réglementation impose que la température la plus chaude atteinte dans les locaux, au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été, n'excède pas une valeur de référence.

Le résultat attendu par la mise en œuvre de la RT 2012 est exprimé en énergie et peut être comparé à ceux des autres paliers thermiques des bâtiments. La réglementation n'explicite aucune attente sur la puissance appelée, paramètre essentiel pour le dimensionnement des installations intérieures et qui sera détaillé au chapitre 4.

En revanche, l'obligation de résultats définie par le deuxième point (respect d'un niveau de consommation en dessous de 50kWh_{EP}/m²/an pour les usages liés au chauffage, à la climatisation, à la production d'eau chaude sanitaire, à l'éclairage, à la ventilation et ses auxiliaires) conduit de facto à renoncer, ou à limiter drastiquement, le recours au chauffage principal électrique individuel dans les logements, ce qui a des conséquences notables sur les consommations, principalement dans l'application de la norme NF C 14-100 (cf.4.1).

Pour rappel, le bénéfice énergétique attendu de la RT 2012 est illustré par le schéma suivant :



3. Quelques rappels sur la norme NF C 14-100

3.1. Précisions sur le périmètre d'application de la norme

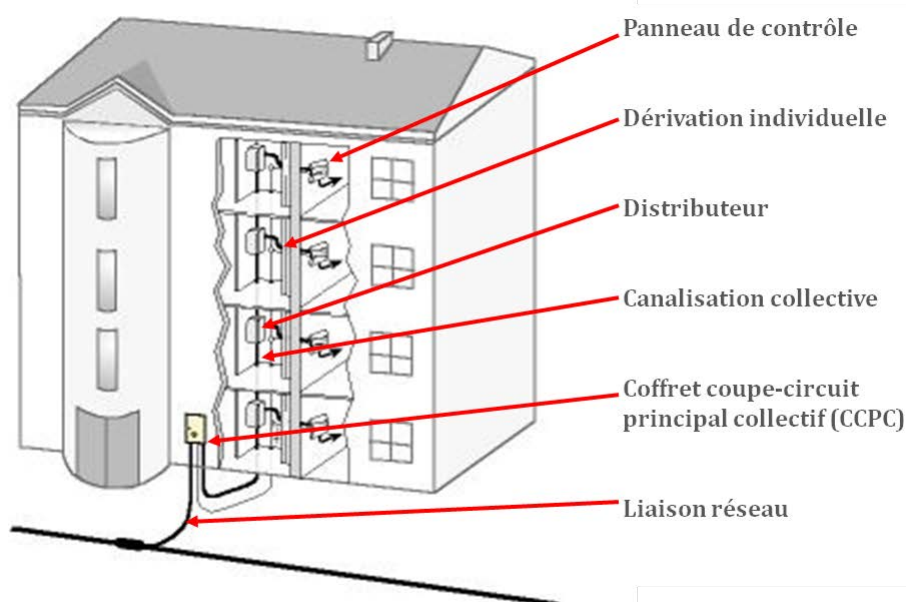
La norme NF C 14-100 est une norme de conception : elle influe donc sur le dimensionnement des installations intérieures, mais fixe également un cadre d'interopérabilité et de sécurité.

La NF C 14-100 permet également de dimensionner toutes les installations de branchement en neuf ou en renouvellement².

L'application de la norme NF C 14-100 sur le chauffage électrique s'applique uniquement sur les ouvrages collectifs neufs ou lors de travaux sur des ouvrages existants avec une modification (ajout d'un point de livraison, augmentation de puissance, ...).

La construction de colonne électrique intégrant du chauffage électrique est désormais inusitée pour des immeubles d'habitation collective neufs, mais, pour le renouvellement d'ouvrage collectif existant ou le rajout de point de livraison dans un immeuble équipé de chauffage électrique, les immeubles disposant du chauffage électrique doivent être traités par la norme. Pour cette raison, la norme maintient des critères de calcul tenant compte du chauffage électrique.

Dans le cas d'un immeuble d'habitation collective, le périmètre de la norme peut être illustré de la manière suivante :



3.2. Gouvernance

La norme NF C 14-100 fixe les obligations minimales à respecter concernant les installations de branchement à basse tension. Elle a été créée en 1950 et a fait l'objet de nombreuses adaptations depuis lors. La mise à jour complète de la norme se fait en moyenne tous les 10 ans, mais des amendements en permettent des adaptations plus régulières.

Comme toute norme, la norme NF C 14-100 est établie collégalement par un groupe d'experts. **Le groupe d'experts identifie les différents inducteurs pouvant conduire à faire évoluer la norme et analyse les propositions d'évolutions émanant de ses membres, mais chaque évolution doit faire l'objet d'un consensus.**

La Commission se réunit entre 4 et 8 fois par an.

Elle est actuellement présidée par Enedis et son secrétariat est assuré par l'AFNOR. La liste des entités représentées par un (ou plusieurs) expert(s) au sein du collège est précisée en annexe.

² Le renouvellement des installations électriques peut être réalisé sur des ouvrages existants, avec ou sans amélioration du niveau de performances thermiques du bâti.

4. Analyse d'impact de la RT 2012 sur la norme NF C 14-100

4.1. Application de la norme NF C 14-100 sur un immeuble

4.1.1. Rappels

La norme NF C 14-100 comporte deux modes de calcul de la puissance de raccordement en fonction du type de chauffage.

Pour les immeubles d'habitation sans chauffage électrique, la puissance de raccordement est une fonction dont les principaux paramètres sont :

- pour les logements :
 - le nombre de locaux d'habitation de l'immeuble, auquel est principalement rattaché un coefficient de foisonnement entre les consommations,
 - la taille de chacun des logements de cet immeuble, permettant de déterminer la puissance minimale de dimensionnement pour chaque appartement,
- pour l'immeuble :
 - la prise en compte de l'appel de puissance des consommations « collectives » (ascenseurs, éclairage parties communes, pompe à chaleur collective, chauffe-eau collectifs, ...).

Pour les immeubles d'habitation avec chauffage électrique, la puissance de raccordement est une fonction dont les principaux paramètres sont :

- pour les logements :
 - le nombre de locaux d'habitation, qui permet une prise en compte du foisonnement des usages (hors chauffage électrique),
 - et la puissance installée en appareils de chauffage de chaque appartement :
 - la puissance des appareils de chauffage n'est pas fixée par la norme NF C 14-100, mais est évaluée par le promoteur (ou son bureau d'étude),
- Pour l'immeuble :
 - identique au cas sans chauffage.

La norme NF C 14-100 fixe un cadre minimal, mais ne se substitue pas au rôle du promoteur (ou du bureau d'études qu'il a mandaté) pour fixer la puissance de raccordement demandée au gestionnaire de réseau dont il dépend. La puissance demandée doit être au minimum égale à la puissance demandée par la norme, mais peut s'en écarter, marginalement ou significativement, selon les choix du promoteur pour son projet.

La puissance de raccordement d'un immeuble d'habitation au réseau obéit ainsi à de multiples inducteurs :

- **elle doit être adaptée à la typologie de l'immeuble, à sa taille et aux grands choix qui ont accompagné sa construction :**
 - nature des consommations individuelles et des services mutualisés au niveau de l'immeuble (éclairage et chauffage des parties communes, mais potentiellement aussi : mutualisation des services de chauffage et d'eau chaude sanitaire),
 - et naturellement, la source d'énergie utilisée pour des usages tels que le chauffage ou l'ECS (électricité, gaz, ...),
- **elle prend également en compte le fait que les installations intérieures ont une durée de vie longue (sur plusieurs décennies)** au sein d'un immeuble d'habitation (dont la durée de vie attendue peut être encore plus longue). Elle a ainsi pour objectif de permettre, dans la durée, de répondre aux besoins des utilisateurs et à l'évolution des usages sur cette période, mais aussi de sécuriser la reprise des consommations après une période de coupure :
 - cette évolution des usages n'est pas explicitement intégrée dans la norme et peut, selon les cas, avoir une tendance :
 - baissière (liée à l'efficacité énergétique des usages),
 - ou haussière (liée à de nouveaux usages ou à des évolutions technologiques notables, par exemple pour l'équipement des cuisines associé à de forts appels de puissance électrique),
- par un dimensionnement adapté, elle contribue enfin à l'efficacité énergétique du système électrique en minimisant les pertes électriques sur ce type d'installation,

- si, lors d'une demande de raccordement, le gestionnaire de réseaux publics de distribution apporte les éléments d'informations liés à la solution de raccordement qu'il propose, **la puissance de raccordement demandée relève de la responsabilité du porteur de projet**. On peut enfin noter que le coût de reprise d'un raccordement pour un besoin complémentaire de puissance est d'un ordre de grandeur très différent - et très supérieur - de celui d'une majoration initiale de la puissance de raccordement : ceci est principalement dû aux coûts de génie civil associés aux chantiers qui pèsent fortement sur le coût du raccordement.

4.1.2. Application de la norme NF C 14-100 sur un immeuble

Pour mesurer l'impact de la norme NF C 14-100 sur la puissance de raccordement, cette note propose une illustration par son application à un immeuble.

Dans toute la suite, l'exemple d'application de la norme portera sur un **immeuble résidentiel d'habitation**, d'une surface de 2450 m² et composé de 34 logements (23 T2, 3 T3 et 8 T4).

Dans cette illustration, nous nous limitons à estimer les puissances électriques de raccordement minimales demandées par la norme pour les logements et nous ne tenons pas compte des puissances nécessaires à l'alimentation des consommations collectives de l'immeuble.

Ce choix s'explique par le fait que l'on cherche ici à analyser l'impact de la RT 2012 sur la puissance minimale de raccordement requise par la norme.

En effet, le dimensionnement des installations alimentant un immeuble peut être scindé en deux familles :

- la « **colonne électrique** » alimentant les logements, que traite la norme, et dont les puissances minimales de dimensionnement peuvent être :
 - soit identiques entre des immeubles obéissant à des réglementations thermiques différentes lorsque, par exemple, le chauffage individuel n'y est pas déployé,
 - ou différenciées dans le cas contraire (voir graphique suivant),
- les installations électriques nécessaires à l'alimentation des services collectifs dont le dimensionnement n'est pas traité par la norme. Le dimensionnement et le type de consommation « collective » de l'immeuble dépendent des choix du promoteur quelle que soit la réglementation thermique à laquelle obéit le bâtiment. Ils peuvent être identiques pour des services généraux (ascenseur, ...); ils peuvent aussi être potentiellement très différenciés par le choix du promoteur (chauffage et/ou ECS individuel ou collectif, source d'énergie associée à ces usages (électricité, gaz, ...)).

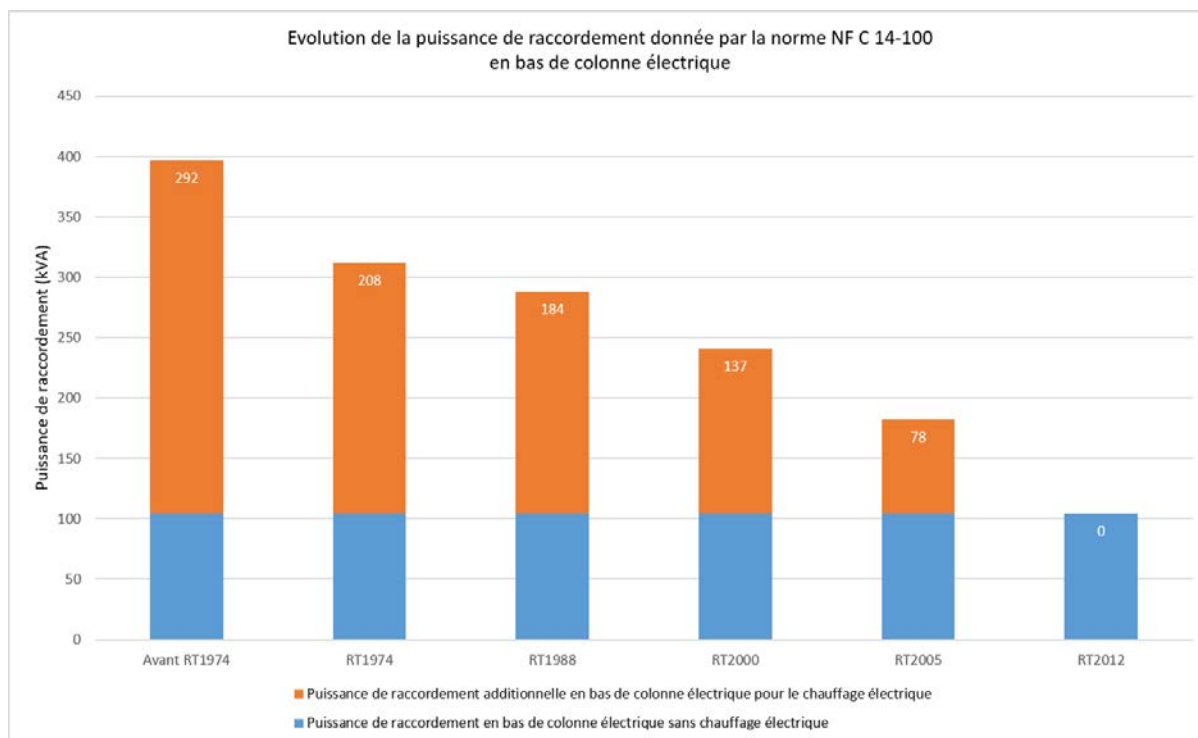
Ces choix sont très structurants pour dimensionner différemment les installations électriques nécessaires pour ces services collectifs :

- pour deux immeubles obéissant à des réglementations thermiques différentes,
- ou pour deux immeubles construits selon les mêmes choix (chauffage, ECS, ...), mais obéissant à des réglementations différentes.

Dans ce dernier cas, lorsque le dimensionnement des installations collectives, déterminé par le promoteur (et non fixé par la norme), est différent d'une réglementation thermique à l'autre, il doit être pris en compte directement par le promoteur dans le dimensionnement nécessaire à l'alimentation des installations collectives.

En synthèse, le dimensionnement total des installations nécessaires à l'alimentation électrique de deux immeubles obéissant à des RT différentes peut :

- être strictement égal, lorsque le mode de chauffage et, de manière moins marquée, de l'ECS n'est pas électrique,
- être égal au niveau de la colonne électrique (dans le respect de la norme), lorsque le mode de chauffage choisi est électrique et collectif et non individuel, et différent au niveau des installations alimentant les services collectifs,
- être différent, au moins au niveau de la colonne électrique, si le taux de pénétration du chauffage électrique individuel est important : la norme différencie fortement ce besoin minimal avec une baisse drastique et constante de la puissance minimale requise avec la mise en œuvre des réglementations thermiques successives. Le graphique suivant illustre cette situation.



Application de la norme NF C 14-100 à des immeubles obéissant aux réglementations techniques successives et ayant opté (ou non) pour le chauffage électrique individuel³

Le chiffre mentionné sur le graphe correspond à l'ajout de puissance associé à l'usage du chauffage électrique individuel

L'application de la norme actuelle sur l'immeuble d'habitation considéré amène deux remarques :

- **la puissance électrique sans chauffage électrique est identique dans toutes les situations** : cela est dû au fait que les hypothèses de recours aux usages électriques (hors chauffage électrique) par les occupants ne sont pas (ou peu) touchées par la Réglementation Thermique,
- dans le cas d'un immeuble « RT 2005 » dont le chauffage est assuré par des installations électriques individuelles ou d'un immeuble « RT 2005 » dont le chauffage est principalement assuré par une source d'énergie différente ou par des installations collectives, **la diminution de la puissance de raccordement minimale fixée par la norme (et liée à la puissance appelée par les différents logements) est très sensible** : pour un même immeuble, cette puissance peut être réduite de moitié environ.

Par construction, la norme NF C 14-100 tient compte de la diminution de la puissance minimale de raccordement des puissances appelées par les logements dans le cadre des Réglementations Thermiques successives.

³ La puissance des installations de chauffage individuelles n'est pas fixée par la norme, mais par le promoteur. Cette illustration d'application de la norme NF C 14-100 se base donc sur un dimensionnement (fort, mais plausible) de ces installations. Ce graphique permet de définir les enveloppes d'application de la NF C 14-100 pour la colonne électrique par le promoteur avec et sans chauffage électrique.

4.2. Simulation sur un immeuble des appels de puissance en fonction de la Réglementation Thermique

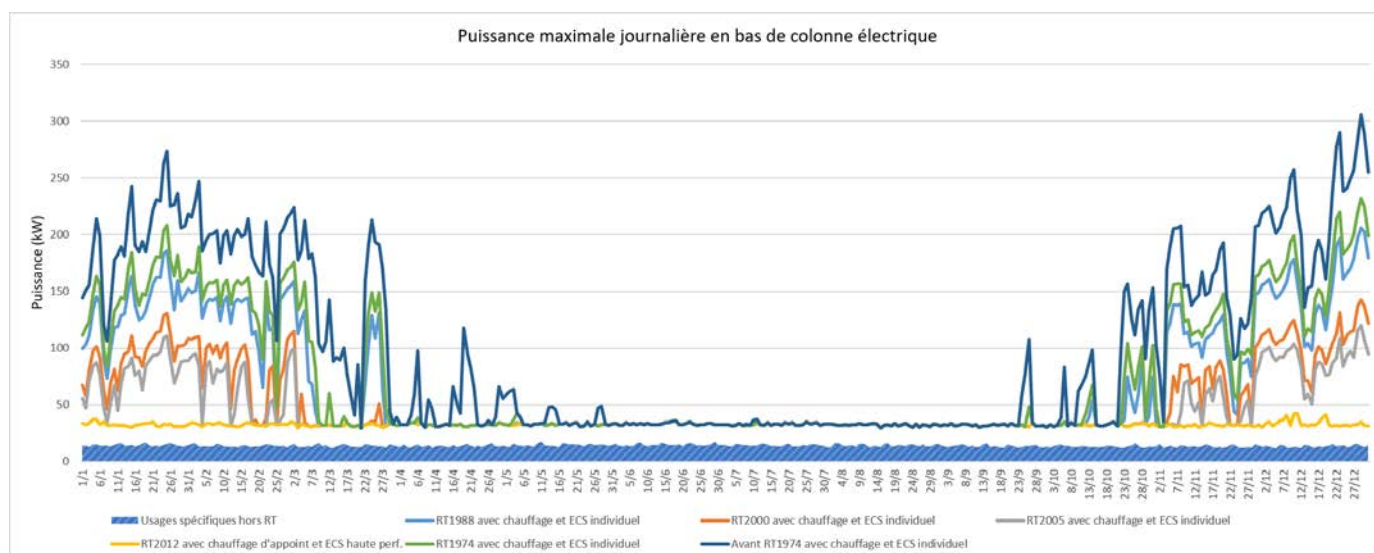
La seconde phase de l'analyse d'impact de la RT 2012 est basée sur une simulation.

Cette étude vise, pour l'immeuble considéré, à représenter l'appel de puissance possible par l'ensemble des logements telle que vue en bas d'immeuble. Pour les mêmes raisons que celles précitées, les puissances appelées par les consommations mutualisées à la maille de l'immeuble (services communs comme les ascenseurs ou éclairage des parties communes) sont ignorées.

Cette simulation permet de représenter l'appel de charge pour des immeubles de même type et respectant les préconisations ou Réglementations Thermiques en vigueur lors de la construction⁴.

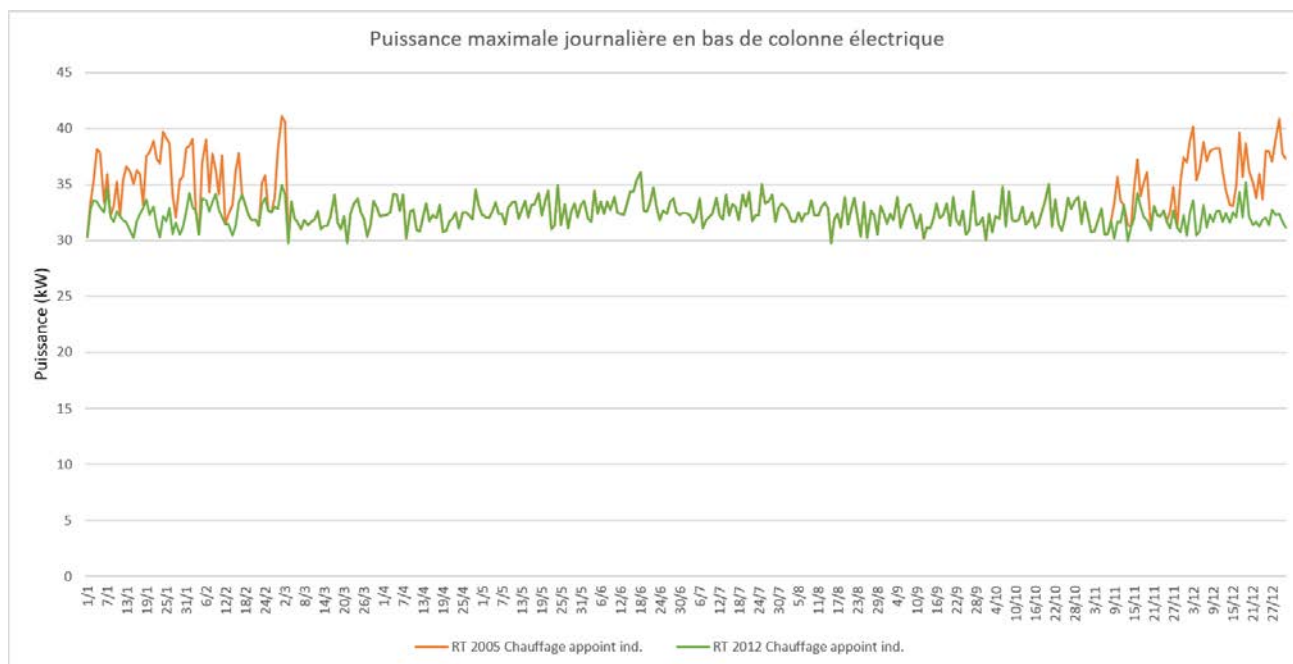
Ces courbes de charge ont été construites en simulant des puissances appelées réalistes sur une période d'un an et à la maille de chaque logement, et en tenant compte d'une dispersion temporelle réaliste des puissances demandées à chaque instant par chaque logement (générant un effet de foisonnement important entre les charges).

L'immeuble considéré dans cette étude est comparable en taille à celui ayant été utilisé au chapitre précédent (4.1.2). Les résultats de cette simulation sont illustrés par les graphiques suivants :



*Courbe de charge de **puissance maximale journalière** appelée par un immeuble de même taille et respectant une réglementation thermique fixée avec un besoin de chauffage couvert totalement par des installations électriques individuelles pour les RT antérieures à la RT 2012*

⁴ Dans les faits, on peut penser qu'il existe - pour chaque Réglementation Thermique - une hétérogénéité assez forte des caractéristiques réelles des immeubles construits et des taux d'équipement de chaque logement, modifiant de fait leur puissance effectivement appelée au quotidien.



Exemple de simulation des courbes de charge de puissance appelée pour un immeuble RT 2005 et RT 2012⁵

Nota, dans ces simulations, la courbe de puissance appelée par l'ensemble des logements d'un immeuble RT 2012 est extrêmement lisse et peu influencée par la température extérieure.⁶

Cette simulation amène deux commentaires :

- **les efforts successifs sur la Réglementation Thermique sont visibles** : l'énergie consommée - par un même immeuble, mais respectant une réglementation différente - est en baisse continue. La simulation « force » le respect des critères de la réglementation ;
- l'éviction importante du chauffage électrique individuel dans la RT 2012 s'accompagne d'une baisse importante de la puissance appelée par rapport aux préconisations et réglementations en vigueur précédemment. En revanche, **l'impact en termes de puissance appelée par les logements d'un immeuble « RT 2012 » peut être très peu marqué en regard de celle appelée par un immeuble « RT 2005 »** (cf. graphique précédent) : dans le cas de figure extrême des immeubles « RT 2005 » ayant opté pour un chauffage électrique purement individuel, la puissance appelée est naturellement plus importante que celle appelée par un immeuble « RT 2012 ». En revanche, si l'on ramène cette puissance appelée, estimée par simulation, à la puissance minimale imposée par la norme, le taux d'utilisation de la capacité des colonnes électriques telles que prescrites par la norme NF C 14-100 - reste cohérent entre deux immeubles RT 2005 et RT 2012.

Le second point confirme la position adoptée par le groupe d'experts de la norme NF C 14-100, à savoir que la RT 2012 ne nécessitait pas d'adaptation par rapport aux paramètres établis pour la RT 2005.

⁵ La simulation porte sur une période d'une année aux conditions météorologiques réalisées. Elle ne prend pas en compte, par exemple, les besoins spécifiques liés aux reprises de consommation synchrones suite à une période de coupure ou à une période avec des conditions météorologiques extrêmes (température basses en hiver ou élevées en été). Cela ne modifie pas le constat d'une proximité évidente des résultats en puissance entre les Réglementations Thermiques de 2005 et de 2012.

⁶ Dans le cas toujours possible, où le promoteur équipe les logements d'un immeuble RT 2012 avec des installations individuelles de chauffage dans les pièces humides (sèche-serviettes, ...), la courbe est simulée sur la base du besoin de chauffage du logement qui est naturellement réduit constructivement par la forte inertie thermique du bâtiment. La courbe apparaît donc extrêmement lissée. Dans les faits, pour ce type d'équipement, les appels de charge sont potentiellement beaucoup plus significatifs, avec un caractère synchrone potentiellement très marqué pour ces usages.

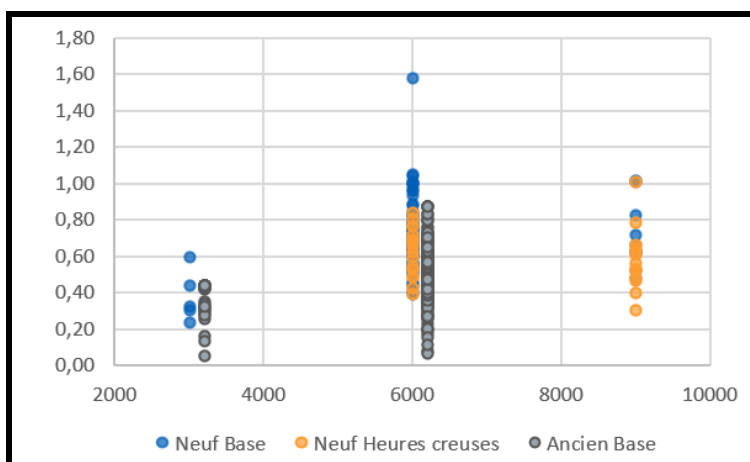
4.3. Données réelles à la maille d'un logement

Les chapitres précédents correspondent aux principaux résultats de l'analyse d'impact de la RT 2012 sur la puissance de raccordement en bas d'immeuble.

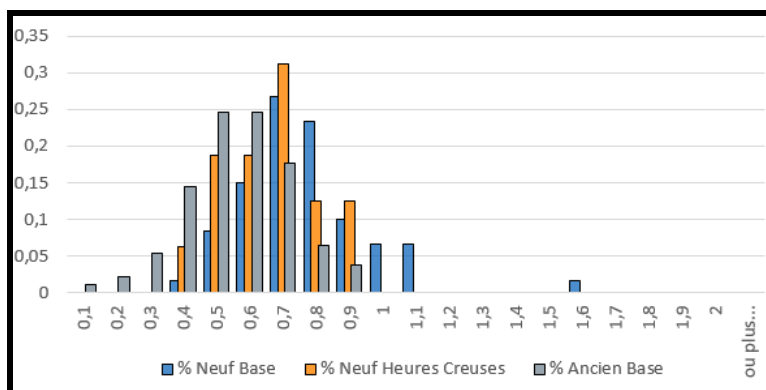
Ce chapitre est dédié à la quantification de l'impact de la RT 2012 sur les puissances de raccordement individuelles à la maille de chaque logement.

Le chapitre propose une mise en regard des données de consommation réelle pour des logements au sein d'un immeuble RT 2012 et d'un immeuble plus ancien, mais sur la même zone géographique.

Les résultats sont présentés en deux graphiques :



Ratio (en ordonnées) entre la puissance maximale appelée et la puissance de raccordement (en abscisse)
Le ratio est égal à 1 quand la puissance maximale appelée est égale à la puissance de raccordement⁷



Distribution du ratio entre la puissance maximale appelée et la puissance de raccordement pour les clients avec une puissance souscrite de 6kVA (sans chauffage électrique)

De cette observation de données individuelles réelles, on peut constater :

- que le comportement « en puissance maximale appelée » des consommateurs n'évolue pas à la baisse avec la RT 2012,
- et que la distribution des ratios entre la puissance maximale appelée et la puissance de raccordement est centrée vers 70%.

⁷ Le point à 1,60 peut être jugé comme aberrant et ne correspond qu'à un dépassement fort mais ponctuel de puissance.

Le premier point est compréhensible : pour une puissance souscrite fixée, les consommations dépendent des usages qui ne sont pas (ou peu) sensibles (hors chauffage électrique) à la Réglementation Thermique. Les appels de puissance peuvent même atteindre la puissance souscrite (voire la dépasser très ponctuellement sur un pas 10' de mesure par le compteur).

Le second point semble tout à fait satisfaisant au regard de la norme. Cette moyenne à 70% laisse une marge raisonnable pour une augmentation future liée à une modification des usages et surtout pour traiter les régimes incidentels (notamment pour la reprise synchrone des usages après coupure).

5. Conclusion et perspectives

Les différents éléments d'analyse présentés dans ce document conduisent Enedis à considérer que la RT 2012 n'a pas induit, pour les immeubles d'habitation, de modification suffisamment marquée sur la puissance appelée pour nécessiter une modification de la norme NF C 14-100 par la commission de normalisation, ce qui confirme la position prise par le groupe d'experts de la norme NF C 14-100.

Ce statu quo sur la puissance électrique requise et le dimensionnement résultant n'est en rien contradictoire avec l'effet significatif de la RT 2012 sur la diminution de la consommation en énergie comme l'illustrent les simulations exposées au chapitre 4.2.

En revanche, ***la norme NF C 14-100 introduit peu de valeurs de puissance pour les bâtiments tertiaires*** : Enedis a proposé à la commission de revoir les ratios de puissance tertiaire :

- l'objectif est de prendre en compte les évolutions récentes des bâtiments tertiaires neufs (système de gestion de l'énergie, efficacité énergétique des usages, etc.),
- Enedis a travaillé à l'analyse du comportement de zones tertiaires récentes afin d'alimenter les travaux sur la norme avec des observations réelles : Enedis a ainsi proposé une évolution sur ce segment à l'été 2017.

La norme NF C 14-100 évolue et continuera d'évoluer, notamment pour prendre en compte les apports liés à la transition énergétique.

A ce jour, la commission considère que trois éléments majeurs sont susceptibles de conduire à des évolutions à moyen-terme de la norme :

- l'introduction de valeurs de puissance actualisées pour les bâtiments tertiaires,
- la commission NF C 14-100 a lancé des groupes de travail sur l'intégration des installations de recharge des véhicules électriques,
- l'évolution annoncée de la réglementation thermique sera aussi analysée par le collège d'experts.

Annexe 1 – Composition du groupe d'experts NF C 14-100

Le collège se compose de 27 membres :

- un président (fonction assurée par Enedis),
- un secrétaire (fonction assurée par AFNOR)
- et de **25 experts** dont la liste est présentée ci-dessous :

Entité	Nombre d'experts
AFNOR	1
Consuel	1
EDF R&D	1
Enedis	1
FFIE	3
FNCCR	1
GIMELEC	8
IGNES	4
PERIFEM	1
PROMOTELEC	1
SERCE	1
SYCABEL	2