

Service Electricité Renouvelable et Réseaux  
Direction Bioéconomie et Energies Renouvelables

## **C.C.T.P**

### **Cahier des Clauses Techniques Particulières**

# **BRANCHEMENTS ELECTRIQUES DES CONSOMMATEURS : IMPACT DES FLEXIBILITES ET DE L'AUTOCONSOMMATION**

## TABLE DES MATIERES

1. Éléments de contexte.....	3
1.1. Les activités de l'ADEME .....	3
1.2. Contexte de l'étude .....	3
2. Les attentes de l'ADEME vis-à-vis de la prestation ou des prestations à réaliser .....	5
2.1. Finalités et objectifs .....	5
2.2. Périmètre et cible(s) de la prestation ou des prestations .....	6
2.3. Détail de la prestation forfaitaire attendue.....	6
2.4. Exigences particulières .....	8
2.4.1. Exigence technique pour favoriser la circulation des données et du savoir .....	8
3. Organisation et pilotage de la prestation .....	10
3.1. Encadrement et suivi de la prestation .....	10
3.2. Calendrier de réalisation des prestations.....	10
3.2.1. Durée du marché.....	10
3.2.2. Rapports à remettre à l'ADEME .....	10

# 1. Éléments de contexte

## 1.1. Les activités de l'ADEME

### L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique -, nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, gaspillage alimentaire, déchets, sols... - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous la tutelle [ministère en charge de l'environnement](#), du [ministère en charge de l'énergie](#) et du [ministère en charge de la recherche](#).

Pour en savoir plus, nous vous invitons à consulter le site de l'ADEME : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

## 1.2. Contexte de l'étude

L'ADEME agit en faveur du développement des énergies renouvelables (EnR), des réseaux et des solutions de stockage de l'énergie afin de contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre produites par les énergies fossiles ainsi qu'à l'indépendance énergétique française.

La transition énergétique a pour objectif la réduction des consommations énergétiques et la décarbonation de l'économie. L'électricité est amenée à prendre une part croissante dans la consommation énergétique.

Dans ce contexte, le système électrique est en forte mutation, tant du côté de la production, avec le déploiement de nouvelles capacités décarbonées, que de la consommation, avec le déploiement de nouveaux usages électriques tels que les pompes à chaleur (PAC), les véhicules électriques (VE), ou encore les batteries. Cette transformation du système électrique, déjà engagée, est amenée à se poursuivre dans les prochaines décennies. Elle s'accompagne d'un besoin de développement et de renforcement des réseaux.

Le dimensionnement du réseau consiste à ajuster les capacités du réseau aux besoins des utilisateurs, consommateurs et/ou producteurs selon des critères socio-économiques. Ces choix sont ensuite déclinés sous forme de règles de dimensionnement permettant de définir les caractéristiques techniques des différents éléments constituant le réseau.

La définition et l'application des règles de dimensionnement en vigueur sont néanmoins questionnées, le sujet du surdimensionnement des puissances de raccordement étant bien identifié depuis plusieurs années. Enedis a en effet constaté, pour les raccordements en moyenne tension (HTA) réalisés au cours des dix dernières années, que la somme des puissances souscrites des installations de consommation ne représente qu'environ 45 % de la somme de leur puissance de raccordement. L'ampleur de ce surdimensionnement, pointé également par la Commission de Régulation de l'Énergie au sein de la consultation publique du 3 avril 2024 relative aux conditions de modification par les gestionnaires de réseau public de la puissance de raccordement électrique des utilisateurs, est d'autant plus problématique qu'il mobilise une part très importante des investissements faits sur le réseau au détriment de sa modernisation ou du raccordement des nouvelles centrales de production d'origine renouvelable. En effet le poste de dépenses relatif aux raccordements des clients (comptage compris) représente environ un tiers des investissements d'Enedis pour les années 2022 et 2023.

L'ADEME, dans le cadre de ses missions, s'intéresse également à l'évolution des flux d'électricité dans le réseau et porte en particulier une expertise sur le déploiement du photovoltaïque (PV) diffus, de la flexibilité de la consommation d'électricité et de la sobriété.

Dans ce contexte de mutation du système électrique et du besoin d'optimisation technico-économique du développement du réseau, l'ADEME souhaite engager une réflexion sur les règles de dimensionnement des branchements consommateur.

En parallèle de cette étude, l'ADEME participe, et finance en partenariat avec RTE, Enedis et EDF R&D, à une étude d'évaluations des potentiels d'effacement électrique dans l'industrie, le tertiaire et le résidentiel en France Métropolitaine. Les résultats de l'étude feront l'objet d'une restitution publique au printemps 2026.

## 2. Les attentes de l'ADEME vis-à-vis de la prestation ou des prestations à réaliser

### 2.1. Finalités et objectifs

Dans un contexte de pénétration du PV diffus en autoconsommation et de déploiement des flexibilités et des nouveaux usages électriques, l'étude vise à évaluer les impacts techniques et économiques de l'évolution des flux pour le raccordement des consommateurs au réseau de distribution. La partie du réseau à étudier est la zone dite de « branchement » correspondant à la section entre le point de raccordement et le point de livraison.

Il s'agira dans cette étude d'analyser la question du dimensionnement du raccordement consommateur **selon la Norme NF C 14-100**, dans un contexte où l'autoconsommation et les flexibilités peuvent permettre ou nécessiter de revisiter les règles de dimensionnement des réseaux à l'échelle du bâtiment, qui imposent aujourd'hui de dimensionner le raccordement du consommateur de manière à pouvoir répondre au pic de demande.

En effet, la Commission de normalisation AFNOR U/14, responsable de l'élaboration de la norme NF C 14-100, prévoit un réexamen de la norme en juillet 2026.

L'analyse menée par le prestataire s'inscrit donc dans le contexte de révision de cette norme, et devra permettre de produire des arguments relatifs au branchement électrique des consommateurs dans un contexte de développement accru du PV diffus et des flexibilités, arguments qui pourront en particulier être mis en avant par l'ADEME lors de sa réponse à la consultation publique de l'AFNOR sur l'évolution de la norme NF C 14-100.

L'analyse considèrera différentes variantes de flexibilités, aussi bien sur leur fréquence et leur profondeur d'activation que sur leur mode de pilotage (flexibilité implicite par pilotage tarifaire, ou explicite par pilotage automatique via des signaux de marché). Les variantes de flexibilités étudiées concerneront à minima les types d'équipement suivants : batteries stationnaires individuelles, centrales solaires en autoconsommation, bornes de recharge de véhicules électriques selon différents modes de pilotage (sans pilotage de la charge, pilotage de la charge et de la décharge), eau chaude sanitaire et chauffage pilotables (pompes à chaleur, etc...).

L'objectif de l'analyse sera de définir l'impact de ces différents types de flexibilité et d'équipements sur le profil de consommation d'électricité et en particulier sur la pointe de consommation à l'échelle d'un usager et du bâtiment, avant de proposer une méthodologie de calcul de la puissance de raccordement d'un usager et d'un bâtiment.

Le foisonnement entre les usages (tel que la recharge de véhicules électriques avec le reste des consommations d'un logement) sera pris en compte dans l'analyse des impacts de consommation à la pointe. Il n'est en revanche pas demandé dans le cadre de cette étude de revoir le coefficient de foisonnement appliqué aux branchements collectifs en fonction du nombre de consommateurs raccordés en aval.

Il sera considéré pour la méthodologie de calcul les coefficients actuellement en vigueur dans la norme NF C 14-100 :

Nombre d'utilisateurs situés en aval de la section considérée	Coefficient
2 à 4	1
5 à 9	0,78
10 à 14	0,63
15 à 19	0,53
20 à 24	0,49
25 à 29	0,46
30 à 34	0,44
35 à 39	0,42
40 à 49	0,41
50 et au-dessus	0,38

## 2.2. Périmètre et cible(s) de la prestation ou des prestations

L'ensemble des parties du branchement ciblées par la norme NF C 14-100 sont intégrées à l'étude. L'analyse devra porter sur trois types de bâtiments distincts : un bâtiment résidentiel à usage collectif, une maison individuelle, et un bâtiment tertiaire.

Dans le cadre du raccordement d'un bâtiment à usage collectif, il s'agit de définir la méthodologie de calcul du dimensionnement électrique au niveau de :

- la liaison au réseau, donnant la puissance de raccordement totale du bâtiment ;
- la(les) colonne(s) montante(s) pour l'alimentation des logements, bureaux ou commerces et le raccordement des centrales photovoltaïques ;
- la(les) colonne(s) descendante(s) le cas échéant pour l'alimentation des parkings ;
- les dérivations individuelles.

Dans le cadre d'un raccordement individuel (maison individuelle ou bâtiment tertiaire), il s'agit de définir la méthodologie de calcul du dimensionnement électrique au niveau de la liaison au réseau en prenant en compte l'ensemble des usages en consommation ou en production en aval du point de raccordement.

## 2.3. Détail de la prestation forfaitaire attendue

L'étude d'analyse des règles de dimensionnement des branchements collectifs et individuels réalisée par le prestataire comprend les prestations suivantes.

### 1. Revue critique de la version actuelle de la norme NF C 14-100

La revue critique permettra d'examiner les règles de dimensionnement en vigueur au regard des consommations réelles de bâtiments individuels ou collectifs **récents** (respectant le niveau de performance énergétique inscrit dans la réglementation thermique RT2012 à minima, voire RE2020 si c'est pertinent sur certains aspects).

Il sera considéré un usage classique du bâtiment ou du logement, c'est-à-dire sans apport de dispositif permettant de modifier sa consommation d'électricité « historique » (flexibilité, autoconsommation, ...).

Le prestataire aura la charge de fournir le texte de la norme NF C 14-100.

Dans le cadre de la prestation, le prestataire **mettra à disposition des données** de relevés de consommation et/ou de modélisations couvrant l'ensemble des applications représentatives, et notamment :

- Logement résidentiel (individuel ou collectif) pour chaque typologie et surface ciblées dans la norme, avec et sans chauffage électrique ;
- Local tertiaire pour chaque typologie d'usage (bureaux, commerces, restauration, santé, enseignement ...);

Il est ici attendu que le prestataire fournisse des résultats quantitatifs relatifs au dimensionnement des raccordements, des colonnes montantes et descendantes le cas échéant, des dérivations individuelles, en comparant les grandeurs caractéristiques inscrites dans la norme NF C 14-100 avec les résultats obtenus pour des bâtiments conformes à la RT2012, voire à la RE2020 si le prestataire le juge pertinent sur certains aspects.

Pour cette partie de l'étude, nous considérons comme non pilotées les bornes de recharge de véhicules électriques. Dans cette partie de l'étude, il ne sera également pas considéré l'ajout de systèmes de stockage ou de production photovoltaïque.

## 2. Benchmark européen

Le prestataire devra également réaliser un benchmark de la manière dont les pays européens prennent en compte les nouveaux usages et flexibilités de la consommation d'électricité dans le dimensionnement des branchements des consommateurs.

Le prestataire se limitera à 3 pays présentant ces caractéristiques recherchées.

## 3. Définition des cas d'études pour l'étude de l'impact des flexibilités et de l'autoconsommation sur le dimensionnement du branchement

Pour chacune des typologies de bâtiment présentées dans la revue critique de la phase 1 (résidentiel individuel, bâtiment collectif et bâtiment tertiaire), le prestataire proposera 6 cas d'études permettant d'analyser l'impact individuel des éléments suivants sur la pointe de consommation d'un logement, d'un local/bâtiment tertiaire, ou d'un bâtiment collectif :

- Flexibilité explicite : (i) pilotage des usages thermiques, (ii) de la recharge des véhicules électriques ...
- Développement de nouveaux usages : (iii) stockage individuel, (iv) PAC, (v) véhicule électrique avec décharge dans le bâtiment
- (vi) Autoconsommation individuelle ou autoconsommation collective simple (points d'injection et de soutirage situés dans le même bâtiment)

En complément de ces 6 cas d'étude, le prestataire proposera pour chaque typologie de bâtiment 3 cas d'étude complémentaires qu'il jugera pertinent, permettant de considérer simultanément plusieurs des 6 premiers cas d'étude, soit un total de 27 modélisations à réaliser.

L'ensemble des cas d'études seront validés avec l'ADEME lors de la réunion intermédiaire se tenant à T0 + 2 mois (cf. partie 3.1).



#### 4. Analyse des marges de dimensionnement sur les cas d'études

- Intégration des caractéristiques des cas d'études dans le dimensionnement des branchements pour évaluer les marges électriques disponibles (pointes, foisonnement)
- Proposition d'une nouvelle méthode de dimensionnement adaptée aux cas d'étude

#### 5. Recommandations

Rédaction des conclusions de l'étude sous forme de recommandations pour la consultation publique liée au réexamen de la norme NF C 14-100.

## 2.4. Exigences particulières

### 2.4.1. Exigence technique pour favoriser la circulation des données et du savoir

#### Circulation des données et du savoir

En vertu de la loi [n° 2016-1321 du 7 octobre 2016](#) pour une République numérique (dite Loi Lemaire) et en particulier le titre Ier sur la circulation des données et du savoir l'ADEME, comme toutes les structures publiques, est tenue de mettre à disposition en libre accès les études qu'elle réalise, ainsi que l'ensemble des éléments ayant servi à réaliser cette étude (code source du modèle, données de sortie et résultats, données d'entrée, hypothèses, méthodologie...). Cela afin de **favoriser l'accès des citoyens à la décision publique, de développer le mécanisme de revue par les pairs**, et de permettre à d'autres acteurs de questionner ou de confirmer les conclusions émises, afin d'enrichir le débat public et scientifique.

Pour y parvenir l'ADEME s'applique à respecter le **principe FAIR**<sup>1</sup>. Pour plus d'information, vous pouvez consulter le [guide sur les données de recherche](#).

#### Favoriser la circulation des données

Dans le cadre de la Loi Lemaire, depuis 2018, l'agence s'applique à favoriser l'ouverture de ses données via son portail open data (<https://data.ademe.fr>) : les données non confidentielles (brutes ou transformées) ayant servi à produire une étude, une analyse ou une publication, doivent être accessibles via le portail open data de l'ADEME (data.ademe.fr) et **doivent donc être normalisées et documentées**. Cette exigence de normalisation et de documentation s'applique également aux données confidentielles, qui pourront être réutilisées en interne.

#### Normalisation des données :

- Les données doivent être accessibles sous un **format ouvert** (CSV, JSON, PARQUET...), et pas uniquement via des formats propriétaires comme Excel.

---

<sup>1</sup> Les principes FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) décrivent comment les données doivent être organisées pour être plus facilement accessibles, comprises, échangeables et réutilisables.



- Pour les données au format CSV, les données doivent respecter le **principe [TIDY](#)**, et suivre les bonnes pratiques suivantes :
  - **Privilégier des noms de variables pour nommer les colonnes** plutôt que des valeurs (exemple : privilégier une seule colonne "année" plutôt que trois colonnes "2020", "2021" et "2022").
  - **Privilégier une colonne dédiée par variable** plutôt que de regrouper plusieurs variables dans une même colonne (exemple : privilégier deux colonnes "nom" et "prénom" plutôt qu'une colonne "nom, prénom").
  - **Privilégier une table unique par unité d'observation** plutôt que plusieurs tables (exemple : Privilégier une table "nombre d'habitants" avec une colonne "sexe" plutôt que deux tables, une pour les femmes et une autre pour les hommes)
- Lorsque c'est possible, les données doivent être structurées de sorte à respecter le **principe [MECE](#)** (*Mutually Exclusive and Collectively Exhaustive*). L'objectif est d'éviter le double comptage ou les jeux de données incomplets.
- Lorsque c'est possible, éviter le recours à des grandeurs intensives comme les pourcentages, les taux ou les rapports. **Privilégier les grandeurs extensives (sommables)** afin de permettre aux ré-utilisateurs de calculer la grandeur intensive sur le périmètre de leur choix (exemple : privilégier une colonne "PIB" et une colonne "nombre d'habitants" plutôt qu'une seule colonne "PIB par habitant")
- Lorsque c'est possible, **utiliser les référentiels d'usage** pour permettre un enrichissement à posteriori des données (exemple : utiliser le code SIREN pour les entreprises et les collectivités, le code commune INSEE pour les communes, et non le code postal).

#### Documentation des données et métadonnées :

- **Métadonnée.** Chaque fichier plat (CSV, JSON...) doit être accompagné d'une documentation décrivant le fichier (donc la table) ainsi que chacun des champs qu'il contient. Chaque champ (colonne) doit être décrit individuellement. La description doit *a minima* préciser :
  - La date de fraîcheur des données ou leur fréquence de mise à jour
  - La couverture spatiale et temporelle
  - Les hypothèses et la méthodologie employés pour construire ce jeu de donnée
  - Un contact référent en cas de questions ou de remarques

- Une **cartographie des données sources** qui explique où, quand et comment chaque jeu de donnée a été récupéré. L'objectif est de pouvoir reproduire de nouveau la récupération de ces données pour leur mise à jour.
- Un **modèle physique de donnée** (MPD) pour les modèles impliquant un nombre important de tables (3 ou plus) liées entre elles. Les modèles logique (MLD) et conceptuel (MCD) sont également les bienvenus.

### 3. Organisation et pilotage de la prestation

#### 3.1. Encadrement et suivi de la prestation

Le comité de pilotage (COPIL) en charge du suivi de l'étude est composé exclusivement de l'ADEME.

Les réunions du comité de pilotage seront organisées de la manière suivante :

- La réunion de lancement (T0) se tiendra obligatoirement en présentiel dans les locaux de l'ADEME à Montrouge (région parisienne).
- Deux réunions intermédiaires se tiendront à (T0 + 2 mois, T0 + 5 mois) en distanciel
- La réunion de restitution finale (T0 + 6 mois) se tiendra obligatoirement en présentiel dans les locaux de l'ADEME à Montrouge (région parisienne).

A l'occasion de chaque réunion du COPIL (T0 + 2 mois, T0 + 5 mois, T0 + 6 mois), le prestataire préparera une présentation permettant de rendre compte de :

- L'état d'avancement des travaux ;
- Tout autre élément pertinent pour le bon suivi de l'étude par le COPIL

A l'issue de chaque réunion du COPIL (T0, T0 + 2 mois, T0 + 5 mois, T0 + 6 mois), le prestataire rédigera un **compte rendu** succinct incluant un **relevé des décisions**.

#### 3.2. Calendrier de réalisation des prestations

##### 3.2.1. Durée du marché

La **durée totale** du marché sera de **9 mois** à compter de sa date de notification.

##### 3.2.2. Rapports à remettre à l'ADEME

Le titulaire remettra à l'ADEME (T0 étant la date de notification du marché) :

- **Un rapport d'avancement à T0 + 2 mois**

Ce rapport comprendra les éléments suivants :

- Revue critique de la version actuelle de la norme NF C 14-100

- Benchmark européen sur la prise en compte des nouveaux usages et des flexibilités de consommation dans le dimensionnement des branchements des consommateurs
- Présentation des cas d'étude et de leurs caractéristiques

- **Un rapport d'avancement à T0 + 5 mois**

Ce rapport comprendra les éléments suivants :

- Résultats des modélisations pour l'ensemble des cas d'études
- Fourniture des données dans un format conforme aux exigences du §2.4.1
- Analyse des marges de dimensionnement disponibles pour tous les cas d'études
- Proposition de méthodologie pour un dimensionnement adapté à chaque cas d'études

- **Rapport final à T0 + 6 mois**

Le rapport final reprendra les résultats présentés dans les 2 rapports d'avancement et les éléments suivants :

- Les résultats définitifs pour l'ensemble des cas d'études
- Les recommandations sur la norme de raccordement en soutirage NF C 14-100

**Les rapports devront respecter la présentation indiquée dans le Guide de présentation des rapports ADEME** qui sera transmis au prestataire par voie électronique après notification du marché.

Le rapport final devra être fourni en version électronique.