
Note méthodologique

Etude prospective de la filière électrique

Octobre 2020



Table des matières

Contexte et périmètre de l'étude	4
Définition et illustration du périmètre retenu pour la filière électrique	6
Méthodologie retenue	7
1. Système électrique	9
1.1. Production	10
1.1.1. Nucléaire	10
1.1.2. Energies renouvelables électriques.....	11
1.1.3. Thermique à flamme	13
1.2. Réseaux électriques	14
1.3. Fourniture d'électricité et marché	15
1.4. Synthèse système électrique.....	16
2. Bâtiment	17
2.1. Bâtiment résidentiel	17
2.1.1. Focus sur le parc résidentiel en France	18
2.1.2. Focus sur la pénétration par type d'équipement et de logement	18
2.1.3. Focus sur le nombre d'équipements par type de logement	19
2.1.4. Focus sur le prix des différents équipements électriques et du chiffre d'affaires	20
2.1.5. Focus sur les ratios d'équivalence emplois	21
2.1.6. Focus sur la maintenance électrique dans le bâtiment résidentiel	22
2.1.7. Synthèse bâtiment résidentiel	22
2.2. Bâtiment tertiaire.....	23
2.2.1. Focus sur la surface et la catégorie de taille.....	24
2.2.2. Focus sur le chiffre d'affaires au m ²	24
2.2.3. Focus sur le chiffre d'affaires global	25
2.2.4. Focus sur les ratios d'équivalence emplois.....	25
2.2.5. Synthèse bâtiment tertiaire.....	26
2.3. Bâtiment à usage transport.....	27
2.3.1. Transport routier et autoroutier.....	28
2.3.2. Transport ferroviaire	28
2.3.3. Transport urbain	29
2.3.4. Transport aéroportuaire.....	30
2.3.5. Transport portuaire	32
2.3.6. Synthèse bâtiment à usage transport.....	32
2.4. Data Centers	33
2.5. Synthèse bâtiment.....	34
3. Industrie	35
3.1. Fabrication des équipements électriques	36
3.1.1. Chiffre d'affaires de la fabrication électrique en France	36
3.1.2. Chiffre d'affaires de la fabrication – volet Industrie	36
3.2. Installation des équipements électriques.....	36
3.2.1. Chiffre d'affaires de l'installation électrique en France.....	36

3.2.2. Chiffre d'affaires de l'installation électrique – volet Industrie	37
3.3. Distribution des équipements électriques.....	37
3.4. Synthèse industrie.....	37
4. Infrastructures pour « Ville & mobilité ».....	38
4.1. Infrastructures urbaines.....	39
4.1.1. Eclairage public	39
4.1.2. Infrastructures de recharge des véhicules électriques.....	39
4.1.3. Synthèse infrastructures urbaines.....	40
4.2. Transport routier et autoroutier.....	40
4.2.1. Infrastructures routières et autoroutières	40
4.2.2. Synthèse transport routier et autoroutier	41
4.3. Transport ferroviaire.....	41
4.3.1. Etat des lieux du parc existant.....	42
4.3.2. Courants forts	42
4.3.3. Synthèse transport ferroviaire	42
4.4. Transport urbain	42
4.4.1. Etat des lieux du parc existant.....	42
4.4.2. Courants forts	43
4.4.3. Synthèse infrastructures de transport urbain	43
4.5. Transport aéroportuaire	43
4.5.1. Etat des lieux du parc existant.....	44
4.5.2. Infrastructures aéroportuaires.....	45
4.5.3. Synthèse transport aéroportuaire	45
4.6. Transport portuaire	45
4.6.1. Etat des lieux du parc existant.....	45
4.6.2. Câblage des jetées.....	45
4.6.3. Synthèse transport portuaire	46
4.7. Synthèse ville et mobilité	46
5. Synthèse du diagnostic quantitatif de la situation actuelle.....	47
6. Revue de cohérence sur l'ensemble du périmètre.....	48
7. Projection à horizon 2030 des emplois de la filière électrique	49
7.1. Hypothèses de projection	49
7.2. Principes de modélisation.....	49
7.3. Principales hypothèses de projection retenues sur le périmètre de la filière électrique	49
7.4. Méthodologie retenue pour estimer l'évolution des emplois de la filière électrique.....	50
7.5. Évolution des emplois de la filière à horizon 2030.....	51

Contexte et périmètre de l'étude

L'Engagement de Développement de l'Emploi et des Compétences (EDEC), une démarche inédite pour adapter les emplois et les compétences liés à la transition énergétique.

Le Contrat d'Etude Prospective (CEP) de la filière électrique, signé le 9 avril 2019, est une démarche inédite qui rassemble 8 fédérations professionnelles représentatives de la filière (FFIE, FIEEC, SERCE, GIMELEC, IGNES, Industries Méditerranée, Think Smartgrids, UFE) et 4 organisations syndicales (CFDT, CFE-CGC, CFTC, FO), sous l'égide du ministère du Travail, du Haut-Commissariat aux Compétences (HCC) et du ministère de la Transition écologique et solidaire.

Premier volet de l'EDEC de la filière électrique, le CEP s'inscrit dans le cadre de la loi de 2015 « Transition énergétique pour la croissance verte » et du volet Emplois et Compétences de la PPE (PPEC). Ses conclusions ont vocation à alimenter les différentes branches professionnelles concernées ainsi que les travaux du Conseil National de l'Industrie et ses Comités Stratégiques de Filière. Ces travaux sont plus généralement destinés à une pluralité d'acteurs nationaux, régionaux et européens afin de leur permettre de disposer d'une méthodologie éprouvée et d'une base de référence validée par la profession sur l'état des lieux et les enjeux emplois et compétences de la filière électrique.

Les travaux de l'EDEC s'inscrivent par ailleurs dans un contexte de profondes transformations pour la filière électrique, ses entreprises et ses activités :

- La **digitalisation** et l'intégration des outils numériques ;
- La **décarbonation du secteur énergétique**, d'une part par le biais de la maîtrise de la demande et d'autre part par le biais de l'évolution du mix énergétique ;
- La **décentralisation de la production électrique**, sous l'influence du développement des énergies renouvelables et du rôle croissant des territoires dans le déploiement de la transition énergétique ;
- Le **développement de nouveaux usages** dans le secteur énergétique, comme le stockage d'électricité, l'électromobilité, les bâtiments connectés ou encore l'autoconsommation.

À la croisée de la mise en œuvre de la **transition énergétique**, de la **transformation numérique**, et dans le cadre du plan « France relance » présenté le 3 septembre dernier par le gouvernement, la question des emplois et des compétences est cruciale pour accompagner la filière dans ces transformations. L'EDEC a fondé son analyse sur un périmètre multisectoriel large et représentatif de la diversité des acteurs et des activités de la filière, du système électrique au bâtiment, à l'industrie et aux infrastructures pour la ville et la mobilité. Trois régions (Bretagne, Hauts-de-France et Provence-Alpes Côte d'Azur) ont également été associées à l'étude nationale par le biais d'expérimentations territoriales. Le CEP de la filière électrique a donc adopté une démarche ambitieuse pour répondre à cet enjeu, en trois volets :

1. Une **étude quantitative**, visant à réaliser un diagnostic du nombre de salariés de la filière électrique en France aujourd'hui et une projection des besoins en emplois à horizon 2030 ;
2. Une **étude qualitative**, portant sur le recensement et l'analyse des métiers en tension, des domaines de compétences, des formations initiales et continues et des passerelles entre métiers, afin d'évaluer les besoins à venir en matière de compétences et de formations ;
3. Des **préconisations** étayées et illustrées afin d'adresser les enjeux de la filière, à destination de différentes parties prenantes de la filière, de la formation et de l'emploi en France et en Europe.

Dans le cadre de cette étude, un diagnostic chiffré des emplois à date et à horizon 2030 a été réalisé, compte tenu des trajectoires prescrites par le Plan de Programmation de l'Emploi et des Compétences (PPEC) et par la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour permettre aux différentes parties prenantes d'avoir une vision tant de l'existant qu'à moyen terme.

Il est nécessaire de bien distinguer les périmètres d'activité associés à l'électricité pour en saisir les enjeux. **La filière électrique**, telle que définie par le périmètre des fédérations participant à l'étude, comprend le système électrique et les filières d'application associées aux équipements destinés à des usages électriques aussi bien dans les secteurs du bâtiment, de l'industrie ou de la ville et de la mobilité.

Le périmètre retenu pour la filière électrique est le suivant :



Système électrique

- Production d'électricité
- Réseaux de transport et de distribution d'électricité
- Fourniture et marché d'électricité
- Services numériques pour le système électrique
- Stockage

Bâtiment

- Nouvelles constructions
- Rénovation des bâtiments tertiaires et résidentiels
- Services d'efficacité énergétique
- Data Centers
- Services numériques pour le bâtiment
- Stockage

Industrie

- Procédés industriels
- Efficacité énergétique
- Régulation et modulation d'énergie
- Services numériques pour l'industrie
- Stockage

Infrastructures pour Villes et Mobilité

- Infrastructures de transport :
 - Routier et autoroutier
 - Ferroviaire
 - Aérien et maritime
- Infrastructures urbaines
- Services numériques pour les villes et la mobilité
- Stockage

 L'EDEC Filière électrique s'inscrit dans une démarche **collective**, fondée sur des temps d'échange nombreux et variés avec les acteurs de la filière pendant 18 mois.



Définition et illustration du périmètre retenu pour la filière électrique

Les emplois de la filière électrique identifiés sont les emplois situés en France dans les entreprises françaises (éventuellement les filiales françaises de groupes étrangers, mais pas les filiales étrangères de groupes français).

Ainsi, nous excluons toutes les phases possibles de dilution de l'emploi en dehors de la France.

Ce que l'étude comprend :

Au sein de ce périmètre, l'étude concerne à la fois les **emplois directs** (directement attribuables à l'activité sur une année et sur le territoire français, spécialisés dans la filière électrique, avec une clé de répartition emplois électriques/ non électriques pour les acteurs multi-activités) et les **emplois indirects** qui mobilisent les fournisseurs et prestataires de services dont l'activité principale (> 50% du chiffre d'affaires) est réalisée au sein de la filière électrique.

Les emplois recensés dans l'étude sont rattachés à des **entreprises françaises et des filiales françaises de groupes étrangers**.

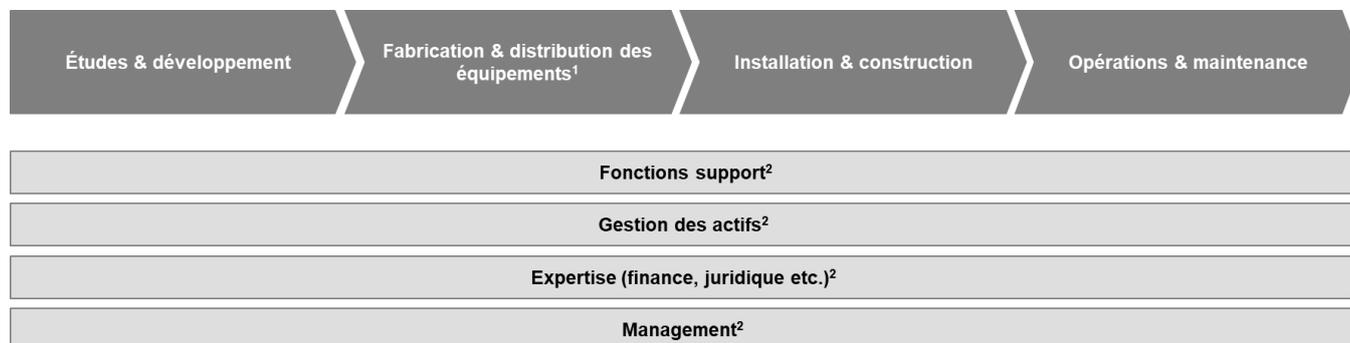
Ce que l'étude ne comprend pas :

Les filiales étrangères de groupes français sont exclues du périmètre, écartant le risque d'une dilution de l'emploi en dehors du territoire français.

L'étude ne comprend pas les emplois liés à **des acteurs non basés en France**, les fournisseurs et prestataires de services dont l'activité principale est **en dehors de la filière électrique**, ou l'**effet induit** par les dépenses des revenus issus des salariés, comme les commerces de proximité (boulangers, coiffeurs...).

Méthodologie retenue

Une méthodologie commune a été retenue sur l'ensemble du périmètre de la filière électrique pour assurer la cohérence de l'analyse quantitative. Chaque activité a été découpée en 4 maillons. Les activités de la filière électrique recouvrent des métiers et des compétences variées, de l'amont à l'aval de la chaîne de valeur.



Note: (1) : y compris ceux destinés à l'exportation; (2) : les emplois transverses se retrouvent à l'intérieur de chaque maillon de la chaîne de valeur

Approches de calcul retenues sur l'ensemble du périmètre et illustrations

Approche 1 : approche principale basée sur un comptage direct des emplois des entreprises considérées.

Principe

- Se baser sur une chaîne de valeur,
- Identifier les acteurs qui opèrent dans l'une des activités de la chaîne de valeur,
- Identifier la quote-part de l'activité électrique de ces acteurs qui rentre dans le périmètre de la filière électrique et les emplois associés

Approche 2 : approche secondaire basée sur des règles de gestion (emploi/ MW, emploi/ CA¹ etc.) et une modélisation économique *si le comptage unitaire n'est pas possible*.

Principe

- Se baser sur la demande (MW, nombre de bâtiments etc.),
- Attribuer des ratios types afin d'identifier les emplois par unité pertinente (MW, bâtiment, etc.) par type d'activité/ technologie/ service à partir des données publiées ou d'extrapolations



Acteurs économiques (entreprises, établissements publics,...)



Emplois



Parc du bâtiment



Produits et services



Emplois



L'arbitrage entre les différentes méthodes décrites précédemment en vue d'obtenir l'évaluation la plus pertinente et rigoureuse possible repose, en particulier, sur la nature et l'étendue des données

¹ Chiffre d'affaires

disponibles, et doit donc faire l'objet d'un choix adapté à chaque périmètre considéré. L'enjeu est d'éviter le double comptage avec les acteurs multi-activités et multi-filières.

Les deux méthodes retenues permettent d'avoir la répartition des emplois par maillon de chaîne de valeur. Cela permet d'avoir une analyse à maillage fin et une meilleure visibilité sur les perspectives d'évolution de la filière électrique par secteur d'activité et par maillon de la chaîne de valeur.

Une vérification de la cohérence des analyses quantitatives est systématiquement réalisée avec un cadrage basé sur les données statistiques publiques.

1. Système électrique

Le système électrique se compose des entreprises de l'industrie électrique, mais aussi des entreprises sous-traitantes dont l'activité est directement rattachée à la filière électrique (>50% du chiffre d'affaires).

Illustrations	Inclus dans le périmètre	Hors périmètre
Installations photovoltaïques	<ul style="list-style-type: none">Fabrication française des onduleurs (pour marchés nationaux et internationaux)Fabrication française des câbles et des matériels d'installationInstallation et raccordement au réseau électrique en FranceExploitation et maintenance des parcs sur le territoire	<ul style="list-style-type: none">Fabrication à l'étranger des panneaux importés en FranceLogistique non spécialisée
Filière électronucléaire	<ul style="list-style-type: none">Fabrication des équipements de contrôle-commande en France (pour marché national et export)Conception de nouveaux modèles de réacteursConstruction, mise en exploitation et démantèlement de la centraleActivités logistiques spécialisées	<ul style="list-style-type: none">Emplois liés à la filière nucléaire de défense ou à la filière médecine nucléaireActivités non liées à production d'électricité (sécurité, jardinage etc.)Logistique non spécialisée

L'approche quantitative retenue pour le système électrique est l'**approche principale** qui consiste à faire un **comptage unitaire précis des emplois** lorsque cela est possible et d'extrapoler en lien avec le marché global. L'arbitrage entre les deux méthodes repose en particulier sur la nature et l'étendue des données disponibles pour chaque segment analysé.

Lorsque les données sont disponibles, les acteurs qui opèrent dans l'une des activités identifiées de la chaîne de valeur du système électrique ont été identifiés. Des études de marché publiques permettent de récupérer leurs données économiques et financières. Par ailleurs, l'étude relative au poids socioéconomique de la filière nucléaire réalisée par PwC en 2011 a été mise à jour.

Cette méthode de comptage unitaire a été utilisée pour dresser l'état des lieux quantitatif de la filière nucléaire, des réseaux électriques, de la fourniture et de la commercialisation. Ces activités sont bien délimitées et les acteurs y sont généralement spécialisés.

L'identification des acteurs constitue une étape importante dans le calcul du nombre d'emplois concernés. La liste est complétée au fur et à mesure à travers les sources suivantes (liste non exhaustive) :

- Les associations professionnelles générales
- Les études de marché
- La revue des rapports annuels publics
- Les annuaires de conférences spécialisées dans le nucléaire
- Les études internes PwC
- Les bases de données financières (Diane, Amadeus, Societe.com etc.)
- Les sites internet des entreprises
- Des recherches bibliographiques et de presse

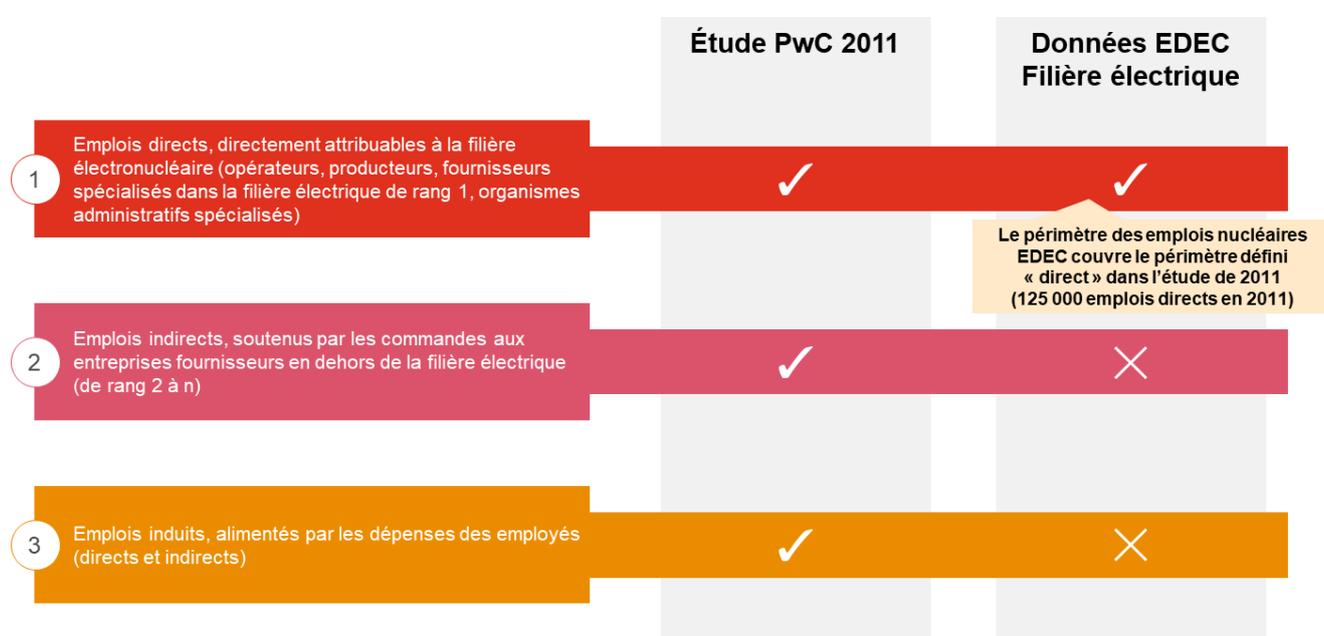
Quand les données disponibles ne permettent pas de couvrir la totalité du marché (notamment le thermique à flamme et les énergies renouvelables électriques), nous avons complété le comptage unitaire des emplois par une approche d'estimation économique en utilisant des règles de gestion par programme ou projet d'investissement (emplois/M€ ou emplois/MW). Les résultats obtenus sont confrontés avec les entreprises concernées et leurs fédérations, mais aussi avec les études de marché existantes et les statistiques publiques de l'INSEE en veillant aux différences de définitions et de périmètres.

Segment considéré	Approche principale	Approche secondaire	Précisions
Nucléaire	X		Comptage unitaire des emplois
Thermique à flamme	X	(X)	Comptage unitaire des emplois et extrapolations pour cadrer avec le parc installé
Energies renouvelables électriques (dont hydraulique)	X	(X)	Comptage unitaire et extrapolations pour cadrer avec le parc installé
Réseaux et fourniture	X		Comptage unitaire des emplois

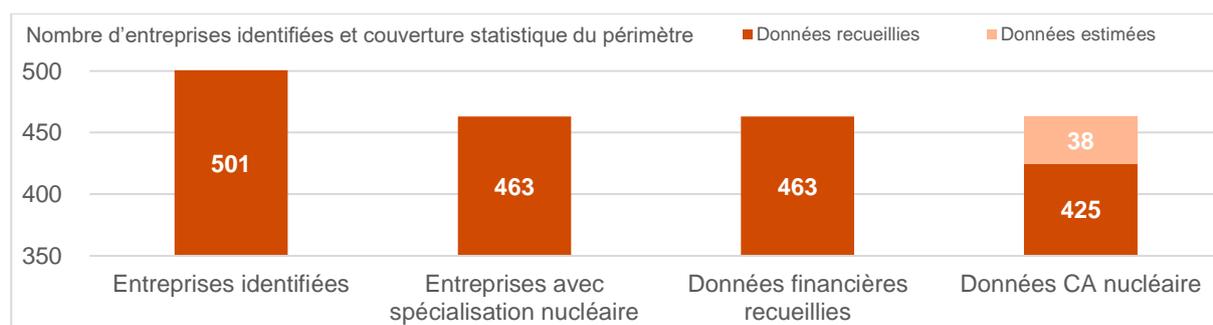
1.1. Production

1.1.1. Nucléaire

L'étude réalisée en 2011 par PwC sur le poids socioéconomique de la filière nucléaire a été mise à jour, en veillant à la différence de périmètres entre les deux études.



Cela a permis d'identifier 463 entreprises ayant développé une expertise nucléaire en 2018.



1. Identification des acteurs qui opèrent dans l'une des activités identifiées dans la chaîne de valeur

2. Validation de la spécialité des acteurs dans le nucléaire

Critères non cumulatifs

- Détenir une offre de produits ou services spécifique à destination des grands donneurs d'ordre du secteur,
 - Avoir une filiale spécialisée,
 - Réaliser plus de 50% de son chiffre d'affaires dans le nucléaire.
3. Récupération des données économiques et financières des entreprises en se basant sur les études de marché publiques et sur les études internes PwC
 4. Identification du niveau de spécialisation de ces acteurs dans le nucléaire en se basant sur part du chiffre d'affaires nucléaire

Pour estimer le chiffre d'affaires des entreprises « spécialisées » dans le nucléaire et dont le CA nucléaire n'a pu être recueilli (38 entreprises concernées), la part du CA nucléaire estimée est égale à la part moyenne des entreprises spécialisées dans le nucléaire qui interviennent sur les mêmes activités (code NAF²).

En effet, les grands donneurs d'ordre ont recours à plus d'un millier de fournisseurs. Parmi ces fournisseurs, certaines entreprises ont développé un savoir-faire spécifique. Pour chaque opérateur retenu, seuls sont décomptés les emplois directement liés à une spécialité nucléaire. Ainsi, si l'entreprise fait 50% de son chiffre d'affaires dans l'électronucléaire, seule la partie des effectifs concernés est intégrée.

Résumé Nucléaire

	Amont	Installation	O&M	Démantèlement & déchets	Total
Total emplois	26 000	33 000	55 000	15 000	129 000

1.1.2. Energies renouvelables électriques

Le périmètre des énergies renouvelables électriques comporte 7 technologies que sont le solaire photovoltaïque, l'éolien terrestre et en mer, l'hydroélectricité, le biogaz, les déchets et la biomasse. Le petit PV dans le bâtiment (installation de faible puissance en toiture) est considéré dans le volet bâtiment.

Acteurs économiques intervenant dans le secteur des Energies Renouvelables

1

Identification des acteurs intervenant dans le secteur des EnR

2

Répartition des acteurs identifiés sur la chaîne de valeur (par code NAF – activité principale)

3

% d'importation (par code NAF)

4

$$\frac{\text{Chiffre d'affaires (par technologie)}}{\text{CA global en France (par technologie)}} \times X$$

5

$$\frac{\text{\# d'emplois/m€ de CA (par technologie et par maillon de chaîne de valeur)}}{\text{\# total d'emplois directs}} \times X$$

² Un code NAF permet la codification de l'activité principale exercée dans une entreprise ou une association

Pour réaliser le diagnostic à date des emplois des énergies renouvelables électriques, nous avons procédé de la manière suivante :

1. Identifier un échantillon d'acteurs qui interviennent dans les énergies renouvelables électriques retenues dans notre périmètre dans une logique de comptage unitaire,
2. Répartir les acteurs identifiés sur les différents maillons de la chaîne de valeur en se basant sur les codes NAF (activité principale),
3. Cette répartition nous permet de calculer des ratios emplois par millions d'euros de CA et reconstituer toute la chaîne de valeur en multipliant par le chiffre d'affaires par technologie / maillon de la chaîne de valeur,
4. Exclure les importations par code NAF,
5. Cadrer les résultats obtenus avec une approche d'estimation économique en utilisant des règles de gestion par programme / projet d'investissement (emplois/ M€ ou emplois/ MW etc.).

Les résultats obtenus sont cadrés avec les études de marché existantes ainsi que les statistiques publiques type INSEE en faisant attention aux éventuelles différences au niveau des définitions du périmètre.

Pour rappel, le parc installé au 30 septembre 2018 avec une déclinaison régionale.

Puissances régionales électriques renouvelables par filière au 30 septembre 2018 (en MW)

Région	Hydraulique	Eolien	Solaire PV	Biomasse	Biogaz	Géothermie	EMR	Total
Auvergne Rhône Alpes	11611	548	901	136	36	0	0	13232
Occitane	5388	1460	1784	108	37	0	0	8777
Grand Est	2307	3199	483	161	53	1,5	0	6205
Nouvelle-Aquitaine	1763	930	2237	263	44	0	0	5237
Provence-Alpes-Côte d'Azur	3258	50	1209	263	29	0	0,04	4809
Hauts-De-France	4	3574	149	137	42	0	0	3906
Bretagne	276	1014	211	43	23	0	249	1816
Bourgogne-Franche-Comte	93	1064	265	63	13	0	0,04	1498
Centre-Val De Loire	521	656	251	42	19	0	0	1489
Pays-De-La-Loire	9	883	489	36	35	0	0	1452
Normandie	43	767	151	88	28	0	14	1091
Île-De-France	20	70	97	232	76	0	0	495
Corse	223	18	152	0	2	0	0	395
La Réunion	138	15	190	0	4	0	0	347
Guyanne	119	0	46	2	0	0	0	167
Guadeloupe	11	26	70	0,6	5	15	0	128
Martinique	0	1	66	1,5	1	0	0	70
Mayotte	0	0	15	0	0	0	0	15
Total	25784	14275	8766	1576,1	447	16,5	263	51 113

source: Obser/ER d'après données SDES, RTE et Enedis

Résumé Energies Renouvelables Electriques

	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Eolien Terrestre	4 900	2 771	1 329	5 300	4 500	18 800
Eolien en mer	100	203	97	1 600	-	2 000
Solaire Photovoltaïque	600	439	211	3 100	3 050	7 400
Hydraulique	100	473	227	2 100	9 300	12 200
Biomasse	49	233	112	1 033	4 575	6 001
Biogaz	211	154	74	1 090	1 072	2 602
Total emplois	5 960	4 273	2 050	14 223	22 497	49 003

1.1.3. Thermique à flamme

Il existe 3 types de centrales thermiques en France :

- Les centrales thermiques à flamme, dont il ne reste que 4 dans l'Hexagone, qui seront toutes fermées d'ici 2021,
- Les centrales à cycle combiné gaz,
- Et les centrales au fioul, au nombre de 2.

Grâce aux travaux de l'ADEME ainsi qu'à des entretiens avec des parties prenantes, nous avons pu calculer le nombre d'emplois par MW installé

Centrale	Exploitant	Combustible utilisé	Puissance en MW
Cordemais		Charbon	1 200
Martigues		Cycle combiné Gaz naturel	930
Blénod		Cycle combiné Gaz naturel	430
Bouchain		Cycle combiné Gaz naturel	605
Le Havre		Charbon	600
Brennilis	EDF	Fioul (Turbine à Combustion)	295
Dirinon		Fioul (Turbine à Combustion)	170
Gennevilliers		Gaz (Turbine à Combustion)	210
Montereau		Gaz (Turbine à Combustion)	370
Vaires-sur-Marne		Fioul (Turbine à Combustion)	555
Arighi		Fioul (Turbine à Combustion)	250
Montoir-de-Bretagne		Cycle combiné Gaz naturel	435
Cycofos	Engie	Cycle combiné Gaz naturel	490
Combigolfe		Cycle combiné Gaz naturel	435
DK6		Cycle combiné Gaz naturel	790
Gardane		Charbon	595
Emilie Huchet	Gazel Energie	Charbon	618
Emilie Huchet		Cycle Combiné Gaz Naturel	860
Bayet		Cycle combiné Gaz Naturel	408
Pont-sur-Sombre	TOTAL	Cycle combiné Gaz Naturel	412
Croix-de-Metz		Cycle combiné Gaz Naturel	422

Les données d'emplois étant disponibles pour une partie de l'échantillon, une extrapolation a été faite sur les acteurs pour lesquels ces données n'étaient pas disponibles.

Résumé Thermique

	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Total emplois	973	148	71	616	2 630	4 438

1.2. Réseaux électriques

Pour estimer les emplois qui relèvent de la distribution et du transport d'électricité, nous avons utilisé une approche de calcul unitaire du nombre des salariés des Gestionnaires de Réseau de Transport et de Distribution :

1. Identification des acteurs par code NAF :

Les principaux codes NAF utilisés pour ce périmètre sont :

- 35.12Z : transport d'électricité
- 35.13Z : distribution d'électricité

2. Récupération des données économiques et financières des acteurs identifiés :

- Enedis (95% du marché en nombre de clients), les ELD (5% restants du marché) ainsi que leurs fournisseurs ont été identifiés pour le volet « Distribution »
- RTE pour le transport

3. Identification du nombre d'emplois qui relèvent des activités réseaux en se basant sur la part du chiffre d'affaires des activités réseaux et en excluant notamment les activités gaz de notre chiffrage

4. La répartition sur la chaîne de valeur a été faite sur la base de benchmark et d'entretiens avec les donneurs d'ordre.

La filière, pour produire, se fournit auprès d'entreprises et génère du chiffre d'affaires dans d'autres secteurs, donc également des emplois. Ces emplois sont considérés dans le périmètre de la filière électrique s'il y a une notion de spécialisation dans la filière avec plus de 50% du chiffre d'affaires qui y est réalisé. Ce sont notamment **les fournisseurs et les sous-traitants de la filière électrique** qui réalisent entre autres les travaux d'installation et de maintenance des réseaux électriques.

L'estimation des emplois chez les fournisseurs et les sous-traitants intervenant dans les réseaux d'électricité est décomposée en 5 grandes étapes.

Montant global des achats

1 Montant des achats par catégorie d'activités (*études, fabrication, travaux, télécommunications*)

2 Identification des codes NAF concernés (*par catégorie d'activités*)

3 (1 – % d'importation) (*par code NAF et par catégorie d'activités*)

4
$$\frac{\text{Montant des achats (par catégorie d'activités)}}{\text{CA global en France (par catégorie d'activités)}}$$

5
$$\frac{\text{\# d'emplois/m€ de CA (par catégorie d'activités)}}{\text{\# total d'emplois directs auprès des fournisseurs et des sous-traitants}}$$

Pour les fournisseurs et les sous-traitants des donneurs d'ordre, nous avons identifié les codes NAF qui relèvent des activités de transport et de distribution d'électricité suivants :

Code NAF	Description	Etudes	Equipements	Travaux	Télécommunications
7112B	Ingénierie, études techniques	1	-	-	-
2611Z	Fabrication de composants électroniques	-	1	-	-
2711Z	Fabrication de moteurs, génératrices et transformateurs électriques	-	1	-	-
2712Z	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique	-	1	-	-
2733Z	Fabrication de matériel d'installation électrique	-	1	-	-
4652Z	Commerce de gros de composants et d'équipements électroniques et de télécommunication	-	1	-	-
4669A	Commerce de gros de matériel électrique	-	1	-	-
4222Z	Construction de réseaux électriques et de télécommunications	-	-	1	-
4321B	Travaux d'installation électrique sur la voie publique	-	-	1	-
2630Z	Fabrication d'équipements de communication	-	-	-	1
6110Z	Télécommunications filaires	-	-	-	1
6120Z	Télécommunications sans fil	-	-	-	1
6190Z	Autres activités de télécommunication	-	-	-	1

Pour estimer les emplois liés aux sous-traitants et aux fournisseurs, intervenant dans les activités de transport et de distribution d'électricité, nous nous sommes appuyés sur la structure des achats des donneurs d'ordre auprès de leurs fournisseurs.

Résumé Réseaux Electriques

	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Emplois du GRT	1 100	338	162	100	7 200	8 900
Emplois générés par les achats du GRT auprès des fournisseurs	200	405	195	5 640	3 155	9 595
Emplois des GRD	5 000	1 536	737	455	32 726	40 453
Emplois générés par les achats des GRD auprès des fournisseurs	909	1 843	884	25 635	14 340	43 612
Total emplois	7 209	4 122	1 977	31 830	57 421	102 560

1.3. Fourniture d'électricité et marché

Les cinq plus gros fournisseurs détiennent presque 90% du marché de fourniture de l'électricité.

Fournisseurs d'électricité	Part de marché en volume d'électricité livré en France en 2017
EDF	68,0%
Engie	11,0%
Total Direct Energie	4,0%
Alpiq	3,5%
Uniper	3,5%
Vattenfall	1,0%
Energem (filiale d'UEM)	< 0,5%
Alterna	< 0,5%
Enercoop	< 0,5%
Enalp	< 0,5%

Source : le marché et la filière de l'électricité en France, mars 2019, Xerfi

Les données d'emplois étant disponibles pour une partie de l'échantillon, une extrapolation a été faite sur les acteurs pour lesquels ces données n'étaient pas disponibles.

Ne sont considérés que les emplois relatifs à la production de l'électricité (les activités relatives au gaz sont exclues) et qui sont basés en France (les emplois dans les call centers en dehors de la France ne sont pas inclus).

Résumé Marché Electricité

	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Fourniture	-	-	-	-	13 500	13 500
Effacement & Agrégation	-	-	-	-	500	500
Total emplois	-	-	-	-	14 000	14 000

1.4. Synthèse système électrique

Résumé Système Electrique

	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Production	12 933	17 937	8 605	47 839	95 127	182 441
Réseaux	7 209	4 122	1 977	31 830	57 421	102 560
Fourniture et marché d'électricité	-	-	-	-	14 000	14 000
Total emplois	20 142	22 060	10 582	79 669	166 781	299 233

80% des emplois du système électrique concernent des activités à proximité des clients et des infrastructures, en installation, construction (80 000) et opération et maintenance (167 000), mettant en lumière la proximité de ces emplois des moyens de production, des infrastructures de réseaux, et des services aux consommateurs et dans les territoires.

Le développement des énergies renouvelables et la décentralisation de la production sont des facteurs d'évolution favorables aux emplois sur ces activités.

2. Bâtiment

Le segment bâtiment de l'étude prospective inclut les équipements électriques types utilisés dans le bâtiment résidentiel, tertiaire et à usage transport pour estimer le marché global.

Illustrations	Ce que l'étude comprend	Ce que l'étude ne comprend pas
Bâtiment résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication des pompes à chaleur (air-air) en France Maintenance de radiateur électrique 	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication des pompes à chaleur (air-air) à l'étranger Génie civil des logements collectifs

2.1. Bâtiment résidentiel

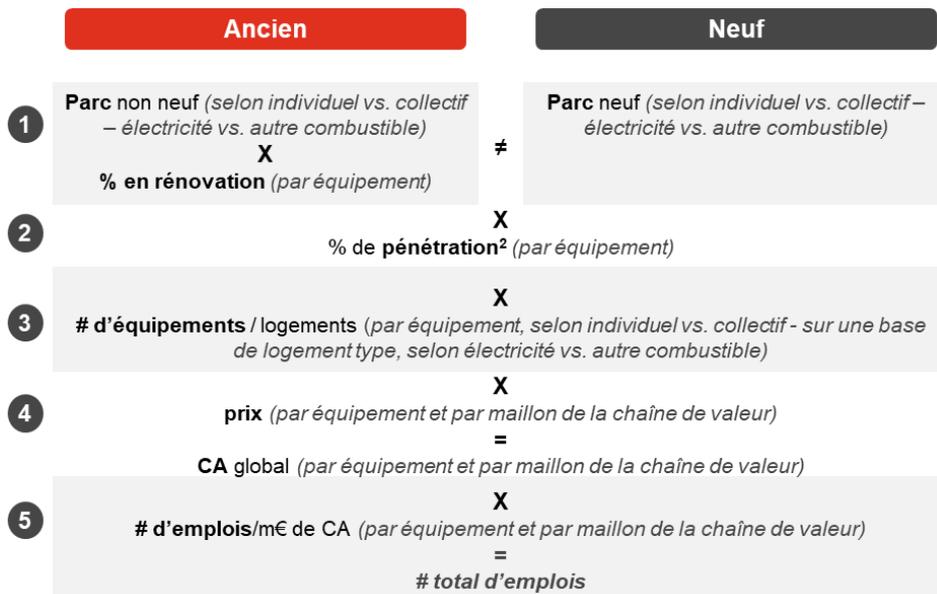
L'approche retenue pour ces segments est **l'approche secondaire**. Les emplois liés à l'électricité dans les bâtiments résidentiel et à usage transport, sont cartographiés par type d'opération effectuée (fabrication, distribution, installation, maintenance etc.) sur **les différents équipements électriques** considérés.

Cette approche consiste à dimensionner le parc de bâtiment. Le pourcentage de rénovation prend en compte la fréquence de renouvellement des équipements ou celle des travaux de rénovation dans le parc ancien (existant).

Le marché **des équipements électriques dans le bâtiment résidentiel** est estimé à partir du prix des équipements considérés et du nombre d'équipements par type de bâtiment. Les coûts de développement, de fabrication, d'installation, d'exploitation et de maintenance par équipement ont été estimés en se basant sur des études du secteur¹ croisées avec des entretiens avec les acteurs du résidentiel.

On calcule la valeur des équipements électriques au prix fabricants / importateurs, et au prix d'acquisition en ajoutant les marges de distribution.

Les emplois sont donc estimés selon des ratios emploi par million de CA pour chaque maillon de la chaîne. Ces ratios sont directement reliés aux codes NAF retenus pour le segment bâtiment.



Les équipements électriques types retenus dans le bâtiment résidentiel sont :

Périmètre	Équipements
Installations électriques	Installation de panneau de contrôle et raccordement électrique
	Éclairage intérieur (installation pour interrupteur et point lumineux)
Chauffage	Radiateur électrique
	Chauffe-eau électrique - excluant CET & solaire indépendant
	Thermostat – par pièce (robinet thermostatique)
	Thermostat – central (réglage chauffage central hors électrique)
	Pompe à chaleur (Air-Eau, Air-Air, Géothermique)
Aération / climatisation	Équipement climatique (climatiseur fixe)
	VMC
Smart Home et Building	Solution de domotique et d'efficacité énergétique
Energies renouvelables	Petit PV type (3kW)
	Batterie type, en soutien au petit PV (6kWh)

2.1.1. Focus sur le parc résidentiel en France

La France compte 36,3 millions de logements qui peuvent chacun être pourvus d'une douzaine d'équipements électriques différents. En 2018, le parc neuf représente 1% du parc de logements contre 99% pour le parc existant.

Ancien		Neuf	
Parc non-neuf	en millions de logement	Parc neuf	en millions de logement
Individuel	20,2	Individuel	0,2
Collectif	15,7	Collectif	0,3
Electricité	12,2	Electricité	0,1
Autre combustible	23,8	Autre combustible	0,3
Total	35,9	Total	0,4

Source: Insee et SDES, estimation annuelle du parc de logements

Équipement	% du parc rénové par an	Hypothèse et source
Installation électrique	6%	Rapport Développement Construction et entretiens acteurs bâtiment
Eclairage	5%	Rapport Développement Construction et entretiens acteurs bâtiment
Radiateur électrique	5%	Part du résidentiel rénové (enquête TREMI 2017 et entretiens acteurs bâtiment)
Chauffe-eau	7%	Part du résidentiel rénové (enquête TREMI 2017 et entretiens acteurs bâtiment)
Équipement climatique	7%	Durée de vie de l'équipement (15ans)
Thermostat central	8%	Part du résidentiel rénové (enquête TREMI 2017 et extrapolations)
Thermostat individuel	8%	Part du résidentiel rénové (enquête TREMI 2017 et extrapolations)
VMC	3%	Part du résidentiel rénové (enquête TREMI 2017 et extrapolations)
Smart Home	10%	Durée de vie (10 ans) - entretiens acteurs bâtiment
Pompe à chaleur	5%	Durée de vie de l'équipement (20ans)
Petit PV	4%	Durée de vie de l'équipement (30ans)
Stockage	9%	Durée de vie de l'équipement (20ans)

Le pourcentage de rénovation prend en compte la fréquence de renouvellement des équipements ou la fréquence des travaux de rénovation.

2.1.2. Focus sur la pénétration par type d'équipement et de logement

Le taux de pénétration indique le taux de couverture du marché par un équipement électrique dans un marché donné.

Ancien & Neuf

% de pénétration	Champs d'application
Installation électrique	100% Tous logements
Eclairage	100% Tous logements
Radiateur électrique	99% Logements avec chauffage électrique
Chauffe eau	100% Logements avec chauffage électrique
Thermostat individuel	100% Logements avec chauffage électrique
Thermostat central	100% Logements avec chauffage non-électrique
Pompe à chaleur Air-Air	6% Tous logements
Pompe à chaleur Air-Eau	1,5% Tous logements
Équipement climatique	4% Tous logements
VMC	41% Tous logements
Smart Home	-
Petit PV	0,96% Tous logements
Stockage	Tous logements (5% des installations en autoconsommation ont un dispositif associé au stockage)

2.1.3. Focus sur le nombre d'équipements par type de logement

Les hypothèses du nombre d'équipements types par catégorie de logement (individuel type de 100m² et collectif type de 65m²) ont été discutées et validées avec les acteurs du bâtiment.

Pour un logement type: 100m²

L'installation électrique et la climatisation sont estimées au m²

Individuel		
# équipements / logement	Si chauffage électrique	Si chauffage non-électrique
Installation électrique	-	-
Eclairage	10	10
Radiateur électrique	8	-
Chauffe eau	1	-
Thermostat - par pièce	8	-
Thermostat - central	-	1
Pompe à chaleur	1	1
Équipement climatique	-	-
VMC	3	3
Smart Home	-	-
Petit PV	1	1
Stockage	1	1

Pour un logement type: 65m²

L'installation électrique et la climatisation sont estimées au m²

Collectif		
# équipements / logement	Si chauffage électrique	Si chauffage non-électrique
Installation électrique	-	-
Eclairage	7	7
Radiateur électrique	6	-
Chauffe eau	1	-
Thermostat - par pièce	6	-
Thermostat - central	-	1
Pompe à chaleur	-	-
Équipement climatique	-	-
VMC	2	2
Smart Home	-	-
Petit PV	-	-
Stockage	-	-

La pompe à chaleur (Air-Air et Air-Eau), le petit PV & le stockage n'ont pas été pris en compte pour les résidences collectives.

2.1.4. Focus sur le prix des différents équipements électriques et du chiffre d'affaires

Le marché des équipements est estimé à partir du prix des différents équipements considérés (en prenant en compte une clé de répartition distribution/installation) et du nombre d'équipements par type de bâtiment résidentiel. Des études du secteur croisées avec des entretiens avec les acteurs du bâtiment permettent d'estimer le coût par type de travaux.

Ancien & Neuf

Prix en € (HT)	Base	Importations	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance	Total
Installation électrique	au m ²	14	24	15	31	-	70
Eclairage	à l'unité	49	101	47	70	-	218
Radiateur électrique	à l'unité	124	241	130	100	-	471
Chauffe eau	à l'unité	212	410	329	900	-	1 639
Thermostat individuel	à l'unité	14	36	18	80	-	134
Thermostat central	à l'unité	51	139	66	200	-	405
Pompe à chaleur Air-Air	à l'unité	636	424	1 590	2 650	-	4 664
Pompe à chaleur Air-Eau	à l'unité	2 204	1 470	2 099	4 723	-	8 292
Equipement climatique	au m ²	10	24	9	10	-	43
VMC	à l'unité	38	141	130	370	-	641
Smart Home	à l'unité	-	-	-	600	-	600
Petit PV	à l'unité	3 243	1 390	1 367	1 800	-	4 557
Stockage	à l'unité	247	1 169	832	2 500	-	4 501

Ainsi, on calcule la valeur des équipements électriques au prix fabricants/importateurs, ainsi qu'au prix d'acquisition en ajoutant les marges de distribution. Les taux de marge commerciale sont issus des statistiques de l'INSEE et de l'ESANE par secteur d'activité.

CA en m€	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance	Total
Installation électrique	5 200	3 172	6 679	108	15 159
Eclairage	1 869	866	1 299	18	4 052
Radiateur électrique	1 254	678	521	1	2 453
Chauffe eau	406	326	893	1 640	3 266
Thermostat individuel	302	149	662	-	1 114
Thermostat central	317	151	457	-	925
Pompe à chaleur Air-Air	7	27	46	10	90
Pompe à chaleur Air-Eau	25	36	81	35	178
Equipement climatique	224	87	95	155	562
VMC	232	214	610	58	1 114
Smart Home	493	280	670	-	1 443
Petit PV	13	13	17	35	78
Stockage	0	0	0	-	0
Total	10 343	6 000	12 031	2 060	30 434

Les taux d'importations, appliqués au marché total local, ont été estimés à partir des données de l'INSEE par code NAF (à l'exception de la pompe à chaleur et du PV résidentiel qui sont issus des entretiens avec les acteurs du marché et des rapports publics).

Le marché intérieur est estimé de la manière suivante : Production + Importations - Exportations.

Equipement électrique	Taux d'importation
Installation électrique	37%
Eclairage	33%
Radiateur électrique	34%
Chauffe eau	34%
Equipement climatique	29%
Thermostat central	27%
Thermostat individuel	27%
VMC	21%
Smart Home	24%
Pompe à chaleur	60%
Petit PV	70%
Stockage	17%

2.1.5. Focus sur les ratios d'équivalence emplois

Les emplois sont estimés selon des ratios emplois par million d'euros de CA pour ceux associés à la fabrication, à la distribution et à l'installation & maintenance. Les différents codes NAF retenus pour le bâtiment résidentiel sont les suivants :

Code	Description	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance
2521Z	Fabrication de radiateurs et de chaudières pour le chauffage central	1	-	-	-
2630Z	Fabrication d'équipements de communication	1	-	-	-
2651B	Fabrication d'instrumentation scientifique et technique	1	-	-	-
2712Z	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique	1	-	-	-
2731Z	Fabrication de câbles de fibres optiques	1	-	-	-
2732Z	Fabrication d'autres fils et câbles électroniques ou électriques	1	-	-	-
2733Z	Fabrication de matériel d'installation électrique	1	-	-	-
2740Z	Fabrication d'appareils d'éclairage électrique	1	-	-	-
2825Z	Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels	1	-	-	-
2611Z	Fabrication de composants électroniques	1	-	-	-
4321A	Travaux d'installation électrique dans tous locaux	-	-	1	1
4322B	Travaux d'installation d'équipements thermiques et de climatisation	-	-	1	1
4652Z	Commerce de gros (commerce interentreprises) de composants et d'équipements électroniques et de télécommunication	-	1	-	-
4669A	Commerce de gros (commerce interentreprises) de matériel électrique	-	1	-	-
4669B	Commerce de gros (commerce interentreprises) de fournitures et équipements industriels divers	-	1	-	-
4669C	Commerce de gros (commerce interentreprises) de fournitures et équipements divers pour le commerce et les services	-	1	-	-
4674A	Commerce de gros (commerce interentreprises) de quincaillerie	-	1	-	-
4674B	Commerce de gros (commerce interentreprises) de fournitures pour la plomberie et le chauffage	-	1	-	-
4742Z	Commerce de détail de matériels de télécommunication en magasin spécialisé	-	1	-	-
4743Z	Commerce de détail de matériels audio et vidéo en magasin spécialisé	-	1	-	-

A partir de ces codes NAF, nous avons identifié environ 3600 entreprises, qui ont été réparties sur l'ensemble de la chaîne de valeur selon leur code NAF.

Equipement électrique considéré	Nombre d'entreprises considérées
Installation électrique	395
Eclairage	410
Radiateur électrique	269
Chauffe eau	355
Equipement climatique	265
Thermostat central	284
Thermostat individuel	284
VMC	362
Smart Home	401
Pompe à chaleur	359
Petit PV	493
Stockage	493
Total	3 600

A partir de la base de données financières DIANE, nous obtenons les différents ratios suivants :

Ancien & Neuf

Equivalent emplois/m€ de CA	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance
Installation électrique	1,5	2,3	5,1	5,1
Eclairage	2,4	2,3	5,1	5,1
Radiateur électrique	3,8	1,2	5,3	5,3
Chauffe eau	3,8	1,2	4,9	4,9
Thermostat - par pièce	3,9	1,2	5,3	5,3
Thermostat - central	3,9	1,2	5,3	5,3
Pompe à chaleur	5,1	1,2	4,9	4,9
Equipement climatique	6,1	1,2	5,3	5,3
VMC	5,1	2,2	5,1	5,1
Smart Home	4,1	1,8	5,1	5,1
Petit PV	6,4	1,8	5,1	5,1
Stockage	6,4	1,8	5,1	5,1

2.1.6. Focus sur la maintenance électrique dans le bâtiment résidentiel

Ancien & Neuf

Coût annuel (HT)	en €
Installation électrique	3
Eclairage	1
Radiateur électrique	0
Chauffe eau	135
Thermostat individuel	-
Thermostat central	-
Pompe à chaleur Air-Air	34
Pompe à chaleur Air-Eau	118
Équipement climatique	108
VMC	4
Smart Home	-
Petit PV	180
Stockage	-

X
parc non-neuf
X
taux de pénétration
& selon si électricité vs. autre combustible
& selon si applicable en logement
individuel vs. collectif
=

CA en m€	
Installation électrique	108
Eclairage	18
Radiateur électrique	1
Chauffe eau	1 640
Thermostat individuel	-
Thermostat central	-
Pompe à chaleur Air-Air	10
Pompe à chaleur Air-Eau	35
Équipement climatique	155
VMC	58
Smart Home	-
Petit PV	35
Stockage	-
Total	2 060

2.1.7. Synthèse bâtiment résidentiel

Résidentiel Neuf

en unités d'emplois	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance	Total
Installations électriques	1 781	1 996	1 461	6 371	-	11 610
Chauffage	1 244	1 394	261	1 884	-	4 782
Aération/climatisation	429	481	131	834	-	1 875
Smart Home	266	298	73	505	-	1 142
EnR	13	14	4	15	-	45
	3 732	4 184	1 930	9 608	-	19 454

Résidentiel Ancien

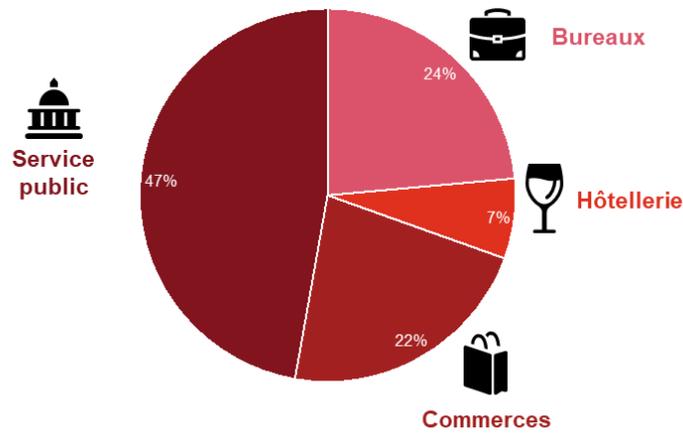
en unités d'emplois	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance	Total
Installations électriques	9 417	10 313	7 763	34 174	639	62 305
Chauffage	6 826	7 476	1 400	11 591	8 205	35 497
Aération/climatisation	1 880	2 059	448	2 770	1 119	8 276
Smart Home	1 565	1 714	418	2 898	-	6 596
EnR	63	69	19	71	178	401
	19 751	21 631	10 049	51 504	10 141	113 075

Résumé Résidentiel

en unités d'emplois	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance	Total
Installations électriques	11 197	12 310	9 224	40 545	639	73 915
Chauffage	8 069	8 870	1 661	13 474	8 205	40 279
Aération/climatisation	2 308	2 539	580	3 604	1 119	10 151
Smart Home	1 831	2 013	491	3 403	-	7 738
EnR	76	83	23	86	178	446
	23 482	25 815	11 979	61 112	10 141	132 529

2.2. Bâtiment tertiaire

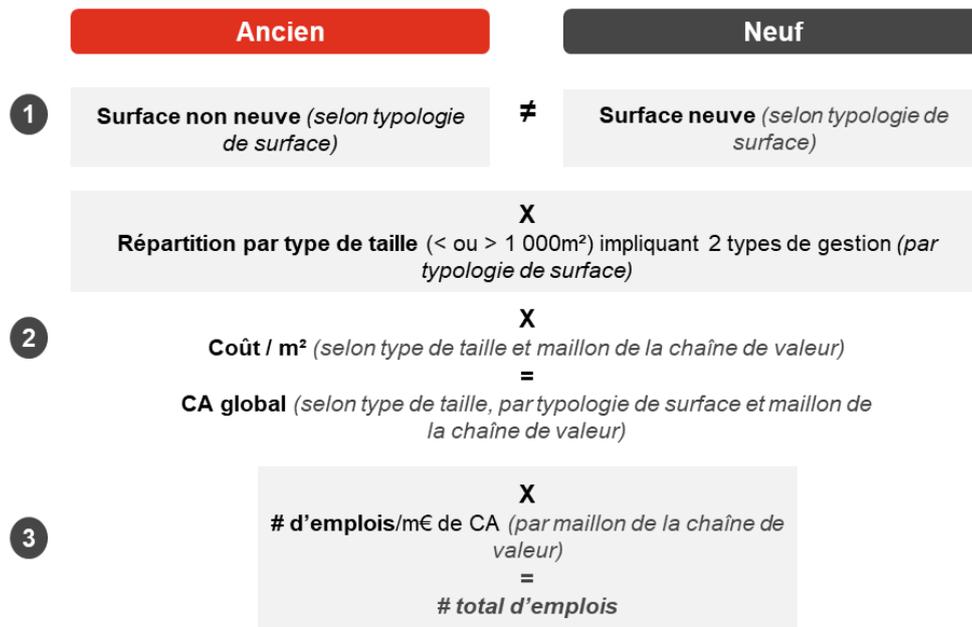
La France compte 948 millions de m² dans le tertiaire, répartis en 4 grandes typologies.



Source : Analyses PwC, CEREN, Sitadel

L'approche retenue pour le segment tertiaire est l'**approche secondaire**. Les emplois liés à l'électricité dans le bâtiment tertiaire sont estimés dans le cadre d'un **chiffrage global** qui permet d'estimer les coûts par m² selon la typologie de surface.

L'estimation des emplois directs liés à la filière électrique dans les bâtiments tertiaires est décomposée en 3 grandes étapes :



NB : les surfaces appartenant à un ensemble de plus de 1 000m² sont considérées comme étant de taille significative, susceptible d'être gérées en "Facility Management"³ vs. le reste, petits bureaux / agences ou commerces de proximité par exemple) qui seront approchées de la même manière que le résidentiel.

³ Gestion technique du bâtiment. Sont pris en compte les « Hard Services » en rapport avec la filière électrique, à savoir les services électriques (installation électrique etc.) et mécaniques (ventilation, climatisation, chauffage etc.)

2.2.1. Focus sur la surface et la catégorie de taille

Ancien		Neuf	
Surface non-neuve	en millions de m ²	Surface neuve	en millions de m ²
Bureaux	222	Bureaux	3
Hôtels-Restaurants	64	Hôtels-Restaurants	1
Commerces	210	Commerces	2
Services Publics	443	Services Publics	3
Total	939	Total	8

X

Ancien & Neuf				
Répartition par type de taille (en %)	Bureaux	Hôtels-Restaurants	Commerces	Services Publics
> 1000m ²	93%	75%	67%	78%
< 1000m ²	7%	25%	33%	22%

Les services publics incluent l'enseignement, la santé, le sport, les loisirs, la culture, l'habitat communautaire mais excluent le transport.

2.2.2. Focus sur le chiffre d'affaires au m²

En se basant sur un benchmark de marché et des entretiens avec les fédérations, les coûts par m² des surfaces de plus de 1000m² ont été estimés pour l'installation et la maintenance, et extrapolés par rapport aux estimations du résidentiel pour le reste de la chaîne de valeur. Le coût en €/m² multiplié par la surface estimée précédemment permet de déterminer le chiffre d'affaires par typologie de surface et par maillon de chaîne de valeur.

- Si > 1 000m² : Installation/ Maintenance estimées & les autres maillons extrapolés par rapport aux estimations du résidentiel
- Si < 1 000m² : reprise des estimations du résidentiel

Neuf

Si > 1000m²

CA / m ² (en €)	Fabrication	Distribution	Installation	Total
	220	132	303	654

Si < 1000m²

CA / m ² (en €)	Fabrication	Distribution	Installation	Total
	179	111	254	544

Ancien

Si > 1000m²

CA / m ² (en €)	Fabrication	Distribution	Installation/Maintenance	Total
	3,5	2,0	4,8	10,2

Si < 1000m²

CA / m ² (en €)	Fabrication	Distribution	Installation/Maintenance	Total
	2,9	1,6	4,0	8,5

NB : Les estimations excluent les importations

2.2.3. Focus sur le chiffre d'affaires global

En multipliant par le parc actuel, on obtient les chiffres d'affaires globaux suivants :

Neuf

Si > 1000m²

CA (en m€)	Fabrication	Distribution	Installation	Total
Bureaux	600	361	828	1 789
Hôtels-Restaurants	83	50	115	248
Commerces	287	173	397	857
Services Publics	468	281	646	1 396
Total	1 439	865	1 985	4 289

Si < 1000m²

CA (en m€)	Fabrication	Distribution	Installation	Total
Bureaux	36	22	51	108
Hôtels-Restaurants	22	14	31	67
Commerces	113	70	160	343
Services Publics	109	68	155	332
Total	280	173	397	850

Ancien

Si > 1000m²

CA (en m€)	Fabrication	Distribution	Installation/Maintenance	Total
Bureaux	705	407	987	2 100
Hôtels-Restaurants	165	95	231	491
Commerces	482	279	675	1 436
Services Publics	1 171	676	1 639	3 487
Total	2 523	1 458	3 532	7 514

Si < 1000m²

CA (en m€)	Fabrication	Distribution	Installation/Maintenance	Total
Bureaux	43	25	60	128
Hôtels-Restaurants	45	26	63	134
Commerces	195	113	273	580
Services Publics	281	163	394	838
Total	564	326	790	1 680

2.2.4. Focus sur les ratios d'équivalence emplois

Les emplois sont estimés selon des ratios emploi par million de chiffre d'affaires pour ceux associés à la fabrication, à la distribution et à l'installation & maintenance. Les différents codes NAF retenus pour le bâtiment résidentiel sont les suivants :

Code	Description	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance
2521Z	Fabrication de radiateurs et de chaudières pour le chauffage central	1	-	-	-
2630Z	Fabrication d'équipements de communication	1	-	-	-
2651B	Fabrication d'instrumentation scientifique et technique	1	-	-	-
2712Z	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique	1	-	-	-
2731Z	Fabrication de câbles de fibres optiques	1	-	-	-
2732Z	Fabrication d'autres fils et câbles électroniques ou électriques	1	-	-	-
2733Z	Fabrication de matériel d'installation électrique	1	-	-	-
2740Z	Fabrication d'appareils d'éclairage électrique	1	-	-	-
2825Z	Fabrication d'équipements aéronautiques et frigorifiques industriels	1	-	-	-
2611Z	Fabrication de composants électroniques	1	-	-	-
4321A	Travaux d'installation électrique dans tous locaux	-	-	1	1
4322B	Travaux d'installation d'équipements thermiques et de climatisation	-	-	1	1
4652Z	Commerce de gros (commerce interentreprises) de composants et d'équipements électroniques et de télécommunication	-	1	-	-
4669A	Commerce de gros (commerce interentreprises) de matériel électrique	-	1	-	-
4669B	Commerce de gros (commerce interentreprises) de fournitures et équipements industriels divers	-	1	-	-
4669C	Commerce de gros (commerce interentreprises) de fournitures et équipements divers pour le commerce et les services	-	1	-	-
4674A	Commerce de gros (commerce interentreprises) de quincaillerie	-	1	-	-
4674B	Commerce de gros (commerce interentreprises) de fournitures pour la plomberie et le chauffage	-	1	-	-
4742Z	Commerce de détail de matériels de télécommunication en magasin spécialisé	-	1	-	-
4743Z	Commerce de détail de matériels audio et vidéo en magasin spécialisé	-	1	-	-

A partir de la base de données financières DIANE, nous obtenons les différents ratios suivants :

Ancien & Neuf			
Equivalent emplois/m€ de CA	Fabrication	Distribution	Installation/Maintenance
	2,5	2,0	5,1

2.2.5. Synthèse bâtiment tertiaire

Tertiaire Neuf						
en unités d'emplois	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance	Total
Bureaux	1 505	1 649	751	4 479	-	8 384
Hôtels-Restaurants	249	272	125	743	-	1 389
Commerces	948	1 038	476	2 838	-	5 299
Services Publics	1 367	1 498	685	4 085	-	7 635
Total	4 069	4 456	2 036	12 146	-	22 707

Tertiaire Existant						
en unités d'emplois	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance	Total
Bureaux	1 771	1 940	848	4 405	934	9 898
Hôtels-Restaurants	497	544	238	1 235	262	2 775
Commerces	1 603	1 756	768	3 988	846	8 960
Services Publics	3 438	3 765	1 646	8 551	1 814	19 214
Total	7 309	8 004	3 500	18 179	3 856	40 847

Résumé Tertiaire						
en unités d'emplois	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance	Total
Bureaux	3 276	3 588	1 599	8 884	934	18 282
Hôtels-Restaurants	745	816	362	1 979	262	4 165
Commerces	2 551	2 794	1 244	6 826	846	14 260
Services Publics	4 805	5 263	2 331	12 636	1 814	26 849
Total	11 378	12 461	5 536	30 324	3 856	63 555

2.3. Bâtiment à usage transport

Le segment bâtiment de l'étude prospective inclut les équipements électriques types utilisés dans le bâtiment à usage transport pour estimer le marché global. Pour ce segment, nous avons retenu les équipements électriques types suivants :

Périmètre	Description
Transport routier et autoroutier	Éclairage des gares routières et autoroutières
Transport ferroviaire	Courant faible (vidéosurveillance, éclairage des gares, autres (sonorisation sol, information voyageur, signalétique, radio)
Transport urbain (métro, RER, Tramway)	Courant faible (radio, vidéosurveillance, sonorisation sol, information voyageur, signalétique, éclairage station)
Transport aéroportuaire	Vidéosurveillance, CVC, éclairage des aéroports et réseau BT
Transport portuaire	Éclairage des jetées et réseau BT

Illustrations	Inclus dans le périmètre	Hors périmètre
Bâtiment résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication des pompes à chaleur (air-air) en France Maintenance de radiateur électrique 	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication des pompes à chaleur (air-air) à l'étranger Génie civil des logements collectifs

Equipements électriques – volet bâtiment à usage transport

1	Parc actuel (par équipement)
2	Coût/ équipement (par équipement et par maillon de chaîne de valeur)
3	CA global (par équipement et par maillon de chaîne de valeur)
4	$\frac{\text{X}}{(1 - \% \text{ d'importation})}$ (par équipement et par maillon de chaîne de valeur) = CA global en France (par équipement et par maillon de chaîne de valeur)
5	$\frac{\text{X}}{\# \text{ d'emplois/m€ de CA}}$ (par équipement et par maillon de chaîne de valeur) = # total d'emplois de la filière électrique

Pour chaque équipement considéré, nous avons procédé de la manière suivante :

1. Estimer le parc de l'équipement concerné en nombre,
2. Estimer, sur la base de données publiques, croisées avec les entretiens, les coûts de fabrication, d'installation et de maintenance de chaque équipement,
3. Considérer le taux de marge commerciale publié par l'INSEE sur le périmètre de chaque équipement,
4. Estimer le marché de l'équipement en question à partir de son coût unitaire et du nombre d'équipements par catégorie de transport considérée. Des études spécialisées permettent d'estimer le coût par type de travaux.

2.3.1. Transport routier et autoroutier

Pour estimer les emplois liés à ce volet, nous avons considéré le parc français de routes et d'autoroutes (en km) ainsi que de gares routières (en unités).

Elements considérés	Parc National
Autoroutes	12 013
Gares routières	278

Périmètre	Description
Transport routier et autoroutier	Éclairage des gares routières et autoroutières

Eclairage des gares routières et autoroutières Vision par CDV	CA total (en mCA) 358			
	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	37%	19%	28%	17%
CA en millions d'euros	132,4	68,0	100,2	60,8
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

2.3.2. Transport ferroviaire

Pour estimer les emplois liés aux transports ferroviaires dans la filière électrique, nous avons considéré la longueur du réseau ferré ainsi que le parc de gares ferroviaires en France.

Périmètre	Description
Transport ferroviaire	Courant faible (vidéosurveillance, éclairage des gares, autres (sonorisation sol, information voyageur, signalétique, radio))

2.3.2.1. Etat des lieux du parc existant

Élément microéconomique considéré	Nombre
Gares ferroviaires	3 026
Longueur en km des lignes électrifiées du RFN	16 641
Panneaux publicitaires dans les gares	9 000
Nombres de caméras de surveillance	11 000

Source: Snf open Data, Gares & Connexions, analyses PwC

2.3.2.2. Courants faibles – vidéosurveillance

Courants faibles - Vidéosurveillance

Vision par CDV	CA en millions d'euros 79			
	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	34%	20%	38%	8%
CA en millions d'euros	26,8	15,8	29,9	6,3
Ratio emplois/mCA	2,4	2,0	5,1	5,1

2.3.2.3. Courants faibles – Eclairage des gares

Courants faibles - Eclairage des gares

Vision par CDV	CA en millions d'euros 779			
	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	37%	19%	28%	17%
CA en millions d'euros	288,3	148,0	218,2	132,5
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

2.3.2.4. Courants faibles – autres (sonorisation sol, information voyageur, signalétique, radio)

Courants faibles - autres

CA en millions d'euros

642

Vision par CDV

	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	34%	20%	38%	8%
CA en millions d'euros	218,2	128,3	243,8	51,3
Imports	32%	0%	1%	0%
CA après imports	148,4	128,3	241,4	51,3
Ratio emplois/mCA	1,5	2,3	5,1	5,1

2.3.3. Transport urbain

Périmètre	Description
Transport urbain (métro, RER, Tramway)	Courant faible (radio, vidéosurveillance, sonorisation sol, information voyageur, signalétique, éclairage station)

2.3.3.1. Etat des lieux du parc existant

Nous avons considéré le parc suivant pour estimer les emplois directs électriques.

Parc Tramways	Longueur (Km)	Nombre de lignes	Nombres de stations
Angers	12	1	25
Aubagne	3	1	7
Besançon	15	2	31
Bordeaux	68	3	118
Brest	14	1	28
Caen	16	3	37
Clermont-Ferrand	16	1	34
Dijon	19	2	35
Grenoble	43	5	78
Le Havre	13	2	23
Le Mans	19	2	35
Lille-Roubaix-Tourcoing	18	2	36
Lyon	67	6	107
Marseille	13	3	32
Montpellier	61	4	85
Mulhouse	16	4	29
Nancy	11	1	28
Nantes	41	3	82
Nice	18	2	36
Orléans	29	2	49
Paris / IDF	121	10	198
Reims	11	2	24
Rouen	15	1	31
Saint-Etienne	12	3	38
Saint-Louis (Bâle)	3	1	4
Strasbourg	48	6	84
Toulouse	17	2	27
Tours	16	1	29
Valenciennes	34	2	48
Total	786	78	1 418

Parc Métro	Longueur (Km)	Nombre de lignes	Nombres de stations
Métro de Paris	217	16	383
Métro de Lyon	32	4	44
Métro de Marseille	22	2	30
Métro de Lille Métropole	45	2	60
OrlyVal	7	1	3
Métro de Toulouse	27	2	38
Métro de Rennes	8	1	15
CDGVAL	5	2	8
Total	363	30	581

Parc RER	Longueur (Km)	Nombre de lignes	Nombres de stations
RER A	108	1	46
RER B	80	1	47
RER C	187	1	84
RER D	197	1	59
RER E	56	1	22
Total	628	5	258

Source: Rapport annuel du STRMTG sur les événements d'exploitation des métros et RER (hors RFN), 2017

A partir de cette vision du parc de transport urbain, nous estimons le nombre d'équipement par base installée (nombre de caméras de surveillance, équipement d'éclairage etc.). En se basant sur un benchmark de marché, les coûts par maillon de chaîne de valeur ont été estimés (coût d'entretien par km de ligne, coût de construction par km de ligne, coût d'éclairage par gare etc.). C'est ainsi que le chiffre d'affaires par type d'équipement est estimé par la suite.

2.3.3.2. Courants faibles – Vidéosurveillance

CA en millions d'euros	84	Nombre de caméras		11 272
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	34%	20%	38%	8%
CA en millions d'euros	28,6	16,8	31,9	6,7
Ratio emplois/mCA	2,4	2,0	5,1	5,1

2.3.3.3. Courants faibles – Eclairage des gares

CA en millions d'euros	581			
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	37%	19%	28%	17%
CA en millions d'euros	215,0	110,4	162,7	98,8
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

2.3.3.4. Courants faibles – autres (sonorisation sol, information voyageur, signalétique, radio)

CA en millions d'euros	684			
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	34%	20%	38%	8%
CA en millions d'euros	232,5	136,7	259,8	54,7
Imports	32%	0%	1%	0%
CA après imports	158,1	136,7	257,2	54,7
Ratio emplois/mCA	1,5	2,3	5,1	5,1

2.3.4. Transport aéroportuaire

Périmètre	Description
Transport aéroportuaire	Vidéosurveillance, CVC, éclairage des aéroports et réseau BT

2.3.4.1. Etat des lieux du parc existant

Le trafic des aéroports français s'établit 193 972 298 passagers en 2018. Les aéroports français (et le nombre unitaire de pistes revêtues) sont répartis comme suit :

Aéroport considéré	Ville	Nombre de pistes revêtues	Aéroport considéré	Ville	Nombre de pistes revêtues
Paris Charles de Gaulle	Paris	4	Besançon la Vèze	Besançon	1
Paris Orly	Paris	3	Caen Carpiquet	Caen	1
Paris le Bourget	Paris	3	Calais Dunkerque	Calais	1
Nice Côte d'Azur	Nice	2	Bergerac Dordogne Périgord	Bergerac	1
Marseille Provence	Marseille	2	Nîmes Alès Camargue Cévennes	Nîmes	2
Toussus-le-Noble	Paris	2	Valenciennes - Denain	Valenciennes	3
Lyon-Saint-Exupéry	Lyon	2	Troyes Barberey	Troyes	3
Toulouse-Blagnac	Toulouse	2	Dole Jura	Dole	1
Bâle-Mulhouse	Mulhouse	2	Bourges	Bourges	2
Montpellier-Méditerranée	Montpellier	2	Saint Étienne Bouthéon	Saint Étienne	1
Lognes-Émerainville	Paris	2	Amiens Glisy	Amiens	2
Grenoble-le-Versoud	Grenoble	1	Tarbes Lourdes Pyrénées	Tarbes	1
Saint-Cyr-l'École	Paris	2	Albi le Séquestre	Albi	1
Chavenay-Villepreux	Paris	2	Granville Mont Saint Michel	Granville	1
Cannes-Mandelieu	Cannes	1	Aurillac	Aurillac	1
Coulommiers-Voisins	Paris	2	Châteauroux	Châteauroux	1
Nantes-Atlantique	Nantes	1	Megève	Megève	1
Bordeaux-Mérignac	Bordeaux	2	Dieppe Saint-Aubin	Dieppe	2
Étampes-Montdésir	Étampes	1	Nevers Fourchambault	Nevers	1
Aix les Milles	Marseille	1	Melun Villaroche	Paris	2
Toulouse-Lasbordes	Toulouse	2	Moulins Montbeugny	Moulins	1
Rouen Vallée de Seine	Rouen	1	Brive Vallée de la Dordogne	Brive	1
Mulhouse Habsheim	Mulhouse	2	Royan Médis	Royan	1
Pontoise Corneilles	Paris	2	Chalon Champoforgeuil	Chalon	1
Avignon Provence	Avignon	2	Quimper Cornouaille	Quimper	1
Lyon Bron	Lyon	1	Rochefort Charente Maritime	Rochefort	1
Meaux Esbly	Paris	4	Laval Entrammes	Laval	1
Persan Beaumont	Paris	1	Auch Gers	Auch	1
Rennes Saint Jacques	Rennes	2	Mazet de Romanin	Saint-Rémy-de-Provence	1
Gap Tallard	Gap	1	Montbéliard Courcelles	Montbéliard	2
Pau Pyrénées	Pau	2	Lannion Côte De Granit	Lannion	1
Bordeaux-Léognan-Saucats	Bordeaux	2	Chartres Métropole	Chartres	2
Chelles Le Pin	Paris	2	Auxerre Branches	Auxerre	1
Perpignan Rivesaltes	Perpignan	1	Le Puy En Velay - Loudes	Le Puy-en-Velay	1
Biarritz Anglet Bayonne	Biarritz	1	Vatry	Chalons-en-Champagne	1
Brest Guipavas	Brest	2	Ancenis	Ancenis	1
Clermont-Ferrand Auvergne	Clermont-Ferrand	1	Le Mans Arnage	Le Mans	1
Strasbourg Entzheim	Strasbourg	1	Paris Issy Les Moulineaux	Paris	1
Agen la Garenne	Agen	1	Castres Mazamet	Castres	1
Lille Lesquin	Lille	2	Morlaix Ploujean	Morlaix	1
Colmar Houssen	Colmar	2	Arras Roclicourt	Arras	1
Vannes Golfe du Morbihan	Vannes	2	Abbeville Buigny	Abbeville	1
Limoges Bellegarde	Limoges	1	Saint-Tropez La Môle	Saint-Tropez	1
Merville-Calonne	Merville	1	Autun-Bellevue	Autun	1
Valence Chabeuil	Valence	3	Berre la Fare	Berre-l'Étang	1
Angoulême-Cognac	Angoulême	2	Saint-Nazaire Montoir	Saint-Nazaire	2
Poitiers Biard	Poitiers	1	Montargis	Montargis	1
Cholet Le Pontreau	Cholet	1	Metz-Nancy-Lorraine	Metz-Nancy	2
La Roche-sur-Yon	La Roche-sur-Yon	1	Montluçon - Guéret	Montluçon	1
Vinon	Vinon-sur-Verdon	1	Aubenas Ardèche	Aubenas	1
Béziers Cap d'Agde	Béziers	1	Tours Val de Loire	Tours	1
La Rochelle Île de Ré	La Rochelle	1	Saumur Saint-Florent	Saumur	1
Nancy-Essey	Nancy	2	Toulouse Francazal	Toulouse	1
Le Touquet Côte d'Opale	Le Touquet	1	Lorient Bretagne Sud	Lorient	2
Angers Loire	Angers	2	Épinal-Mirecourt	Épinal	1
Saint Yan	Saint-Yan	3	Flers - Saint Paul	Flers	1
Carcassonne Sud de France	Carcassonne	2	Dijon Longvic	Dijon	2
Roanne Renaison	Roanne	1	Belle-Île-en-Mer	Belle-Île	1
Reims Prunay	Reims	1	Deauville	Deauville	2
Dinard Pleurtuit Saint-Malo	Dinard	2	Aéroport Euroairport	Basel	1
Le Havre Octeville	Le Havre	2	Aéroport de Nîmes	Nîmes	2
Blois Le Breuil	Blois	1	Villacoublay	Paris	1
La Baule Escoublac	La Baule-Escoublac	1			

A partir de cette vision du parc de transport aéroportuaire, nous estimons le nombre d'équipement par aéroport. En se basant sur un benchmark de marché, les coûts par maillon de chaîne de valeur ont été estimés (coût d'entretien par km de ligne, coût de construction par km de ligne, coût d'éclairage par gare etc.). C'est ainsi que le chiffre d'affaires par type d'équipement est estimé par la suite.

2.3.4.2. Infrastructures aéroportuaires

Les infrastructures considérées regroupent le réseau BT, le balisage lumineux, le CVC (chauffage, ventilation et climatisation) et les réseaux eaux.

Les données remontées par les adhérents des fédérations permettent d'estimer le nombre d'emplois qui relèvent des activités de la filière électrique dans un aéroport. Les données étant disponibles pour une partie de l'échantillon, une extrapolation a été faite sur le reste du parc pour lequel ces données n'étaient pas disponibles.

Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	37%	19%	28%	17%
CA en millions d'euros	233,2	119,8	176,5	107,2
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

2.3.5. Transport portuaire

Périmètre	Description
Transport portuaire	Éclairage des jetées et réseau BT

2.3.5.1. Etat des lieux du parc existant

Le parc français de ports est composé essentiellement des ports maritimes de commerce, de plaisance mais également des ports militaires et de construction navale.

Parc des ports en France	
Ports maritimes de commerce	66
Ports de plaisance	76
Ports militaires	7
Ports construction navale	7
Total	156

Une approche par coût unitaire d'éclairage des jetées permet d'estimer le CA des activités liées à la filière électrique.

2.3.5.2. Eclairage des jetées

Eclairage des jetées	Coût unitaire	Coût total			
CA en millions d'euros	11	1 716			
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	
Répartition du CA	37%	19%	28%	17%	
CA en millions d'euros	431,7	326,0	480,5	291,7	
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3	

2.3.6. Synthèse bâtiment à usage transport

Le chiffre d'affaires réalisé dans les activités d'études et de développement a été estimé en prenant en compte une clé de répartition études/fabrication.

Résumé Bâtiment Transport						
en unités d'emplois	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	Maintenance	Total
Gares - Transport Urbain	750	822	602	2 304	832	5 310
Gares - Transport Ferroviaire	894	979	667	2 496	990	6 025
Gares - Transport Routier	290	318	156	511	322	1 598
Bâtiment - Transport Aéroportuaire	511	560	275	900	563	2 809
Eclairage Ports - Transport Portuaire	946	1 036	750	2 450	1 546	6 729
	3 391	3 714	2 451	8 661	4 254	22 471

2.4. Data Centers

Il est important pour la suite des travaux de convenir d'une définition partagée des différentes catégories de data centers. Plusieurs critères sont susceptibles de répondre à ce besoin : densité de l'IT (kW / m²), espace occupé par l'IT (m²), espace occupé par le Data Center (m²). C'est ce dernier critère qui semble apparaître le plus souvent dans la bibliographie disponible.

Le tableau ci-après résume les différentes catégories.

Taxonomie	Surface (m2)				
	Enernum	ENERCERT	Berkeley	Hintemann	US Chamber of Commerce
Petit	1-100	1-500	1-100	1-500 (server closet 10 m2 + server room 100 m2 + small DC 500 m2)	500 (mini + small)
Moyen	100-500	500-2 000	100 - 200 (midsize DC - Localized DC)	500 - 5000	500 - 2 000
Grand	500-10 000	2 000 - 5 000	200 - 2 000 (midsize DC - Mid-tier DC)	> 5000	2 000 - 7 000
Hyperscale	> 10 000	>10 000	> 2000 (High-end DC)		> 7 000 (Massive < 21 000 + Mega > 21 000)

Les data centers sont peu générateurs d'emplois, et ce malgré leur superficie souvent importante et leur consommation d'électricité qui s'élève à 3 – 4 % de la consommation nationale. Par ailleurs, les clients de ces « fermes numériques » utilisent généralement ces infrastructures pour fournir des services à destination d'utilisateurs finaux situés en dehors du territoire où est installé le data center en question.

L'ADEME estime, par exemple, 10 emplois, en moyenne, pour un data center de 10 000 m². L'essentiel des emplois dans les Data Centers est généré par les activités de construction qui sont très capitalistiques. A l'échelle nationale, Global Security Mag identifie 179 Data Center sur le territoire métropolitain et 24 qui sont en construction.

Un Data center a une superficie moyenne de 4 000 m², ce qui permet d'estimer la surface totale appelée en France en 2018, et par suite le nombre d'emplois y afférant.

Parc Data Centers de colocation au 14 Février 2019

En exploitation 179 En construction 24

Nombre d'emplois directs générés pour 10000 m²

10

Nombre d'emplois directs en France

En exploitation 1 530 En construction 2 251

Résumé Data Centers

	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Total emplois	-	-	-	2 251	1 530	3 782

2.5. Synthèse bâtiment

Résumé Bâtiment						
	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Résidentiel	23 482	25 815	11 979	61 112	10 141	132 529
Tertiaire	11 378	12 461	5 536	30 324	3 856	63 555
Transport	3 391	3 714	2 451	8 661	4 254	22 471
Data Centers	-	-	-	2 251	1 530	3 782
Services numériques	-	-	-	-	291	291
Total emplois	38 251	41 990	19 966	102 350	20 072	222 628

Le secteur résidentiel concentre plus de la moitié des emplois totaux (133 000), parmi lesquels une majorité dans l'installation d'équipements électriques (60 000). Le tertiaire, qui recouvre l'immobilier de bureaux de commerces et d'établissements publics, est le deuxième principal vivier d'emplois du bâtiment (64 000 emplois).

Les activités d'études-développement en matière d'équipements électriques et électroniques pour le bâtiment représentent 38 000 emplois en amont du bâtiment. **La fabrication des équipements électriques ou électroniques est, quant à elle, le deuxième maillon le plus pourvoyeur d'emplois** dans le bâtiment (42 000), sous l'impulsion du développement des nouveaux usages de l'électricité, comme le Smart building, le Smart home ou l'IoT. **Le développement d'équipements de pilotage énergétique et numérique intelligents** devrait encourager les activités d'installation et d'opérations-maintenance dans tous les secteurs, qu'il s'agisse du résidentiel, du tertiaire ou des bâtiments à usage transport

3. Industrie

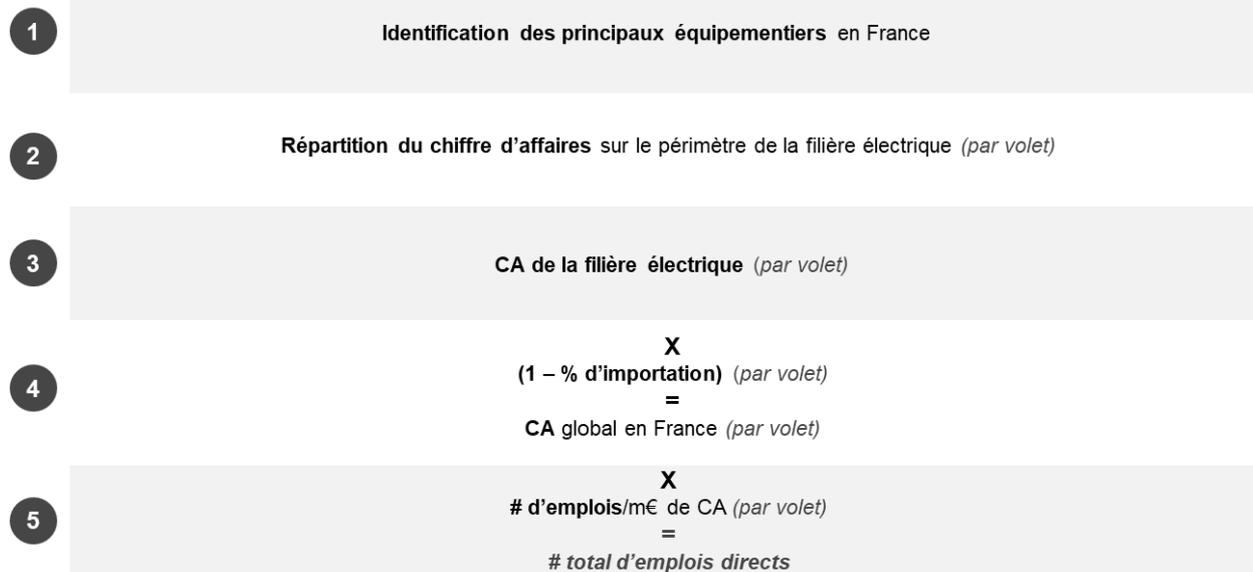
Ce segment inclut les activités liées aux usages de l'électricité dans les activités relatives à l'industrie.

L'approche **secondaire** retenue sur ce segment, basée sur **un chiffrage global**, permet d'estimer les emplois du segment industrie au sein de la filière électrique liés à la fabrication, à la distribution, à l'installation et maintenance électriques dans les procédés industriels, les équipements d'efficacité énergétique, de régulation et de modulation d'énergie et de sûreté / sécurité.

La méthodologie retenue consiste à partir des acteurs principaux dans l'industrie, notamment pour les activités de fabrication et d'installation d'équipements électriques. Des études de marché croisées avec la répartition d'activités des principaux acteurs de la filière électrique et les statistiques publiques ont permis d'**estimer le chiffre d'affaires de l'installation électrique** en France en 2018 et celui de **la fabrication des équipements électriques**, en soustrayant les importations d'équipements électriques de l'étranger, exclue du périmètre de l'étude.

Le chiffrage des emplois liés aux activités électriques dans l'industrie a été réalisé dans le cadre d'un **chiffrage global** (le détail par équipement n'étant pas quantifiable avec le même degré de précision atteignable par la donnée disponible pour le segment bâtiment résidentiel ou à usage transport).

Acteurs économiques intervenant dans l'industrie (fabrication et installation)



Pour les acteurs identifiés, nous avons estimé à partir des rapports d'activités annuels (année de référence 2018) et des études de marché existantes, la répartition de leur chiffre d'affaires en France sur les segments d'activités suivants :

- Système électrique
- Bâtiment
- Industrie
- Ville & mobilité

3.1. Fabrication des équipements électriques

3.1.1. Chiffre d'affaires de la fabrication électrique en France

Les codes NAF retenus pour estimer la valeur du chiffre d'affaires de la fabrication des équipements électriques sont les suivants :

Code	Description	Fabrication
2711Z	Fabrication de moteurs, génératrices et transformateurs électriques	1
2712Z	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique	1
2733Z	Fabrication de matériel d'installation électrique	1
2740Z	Fabrication d'appareils d'éclairage électrique	1
2790Z	Fabrication d'autres matériels électriques	1

Ces codes NAF nous permettent de :

- Estimer le chiffre d'affaires de la fabrication de matériel électrique en France en excluant la part de l'import des achats d'équipements électriques par rapport aux achats totaux. En effet, l'INSEE et l'Acoss recensent plus de 2000 entreprises employant près de 82 000 emplois pour un chiffre d'affaires de 17 Md€ en 2018 en excluant les importations qui s'élèvent à 33% pour les codes NAF retenus.
- Déterminer le ratio emplois par millions d'euros pour les activités de fabrication des équipements électriques en France. Ce ratio (3,2 emplois/mCA) est repris pour estimer les emplois liés à la fabrication électrique dans l'industrie.

3.1.2. Chiffre d'affaires de la fabrication – volet Industrie

Nous avons identifié les principaux équipementiers en France et avons estimé la répartition de leur chiffre d'affaires en France. Ces acteurs couvrent plus de 75% du marché, et permettent ainsi de déterminer le chiffre d'affaires de la filière électrique et notamment la part des activités Industrie.

Ce taux est appliqué au chiffre d'affaires global « fabrication » et permet d'obtenir le chiffre d'affaires de la fabrication électrique dans l'industrie.

CA Fabrication Filière Électrique	Part Industrie	CA Fabrication équipements Industrie
17 Md€	23%	3,8 Md€

3.2. Installation des équipements électriques

3.2.1. Chiffre d'affaires de l'installation électrique en France

Les codes NAF retenus pour estimer la valeur du chiffre d'affaires de l'installation au sein de la filière électrique sont les suivants :

Code	Description	Installation	Maintenance
3320D	Installation d'équipements électriques, de matériels électroniques et optiques ou d'autres matériels	1	1
4321A	Travaux d'installation électrique dans tous locaux	1	1
4321B	Travaux d'installation électrique sur la voie publique	1	1

Ces codes NAF nous permettent de :

- Estimer le chiffre d'affaires du marché d'installation électrique en France. En effet, l'INSEE et l'Acoss recensent près de 25 000 entreprises employant près de 200 000 emplois pour un chiffre d'affaires de 37 Md€ en 2018.
- Déterminer le ratio emplois par millions d'euros de CA pour les activités d'installation électrique en France. Ce ratio (5,2 emplois/mCA) est repris pour estimer les emplois liés à

l'installation électrique dans l'industrie (très proche des ratios standards installation, environ 5 emplois/mCA en moyenne).

3.2.2. Chiffre d'affaires de l'installation électrique – volet Industrie

Nous avons identifié les principaux installateurs électriques en France et estimé la répartition de leur chiffre d'affaires. Ces acteurs couvrent plus de 80% du marché de l'installation électrique, et permettent ainsi de déterminer le chiffre d'affaires de la filière électrique et notamment la part des activités Industrie.

Ce taux est appliqué au chiffre d'affaires global « installation » et permet d'obtenir le chiffre d'affaires de l'installation électrique dans l'industrie.

CA Installation Filière Electrique	Part Industrie	CA Installation équipements Industrie
37 Md€	9%	3,3 Md€

3.3. Distribution des équipements électriques

Pour estimer les emplois liés à la distribution des équipements électriques, nous avons considéré la structure de coûts des produits vendus et plus précisément, les marges commerciales publiées par l'INSEE. Ces dernières permettent de déterminer la part d'achat d'équipement et la marge de distribution et donc la part de la distribution dans le chiffre d'affaires.

La marge commerciale réalisée par une entreprise est définie comme la différence entre le montant hors taxes des ventes de produits réalisées et le coût d'achat hors taxes des marchandises vendues au cours d'un même exercice. Les entretiens menés avec les parties prenantes de l'industrie nous ont permis de confirmer la part de la distribution à 20% du chiffre d'affaires des activités liées aux équipements électriques.

Pour calculer le nombre d'emplois, nous avons considéré les codes NAF suivants. Ces derniers nous permettent de déterminer le ratio emplois par millions d'euros de CA pour les activités de distribution des équipements électriques en France.

Code	Description	Distribution
4669A	Commerce de gros (commerce interentreprises) de matériel électrique	1

Part du CA lié à la distribution	Ratio emplois/mCA
20%	2,3

3.4. Synthèse industrie

Résumé Industrie						
Vision par CDV	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Emplois	2 712	9 494	4 543	16 878	7 558	41 185

4. Infrastructures pour « Villes & mobilité »

Ce segment inclut les activités liées aux usages de l'électricité dans les transports urbain, ferroviaire, routier, portuaire et aéroportuaire.

Illustrations	Inclus dans le périmètre	Hors périmètre
Bornes de recharge pour véhicules électriques	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication des bornes de recharge en France (pour marché national et export) R&D sur les bornes Maintenance et exploitation des bornes de recharge Installation de bornes de recharge 	<ul style="list-style-type: none"> Production des véhicules électriques Maintenance des véhicules électriques Vente des véhicules électriques Stations-services

L'approche retenue pour ce segment est l'approche **secondaire**. Les emplois liés à l'électricité dans les infrastructures pour les villes et la mobilité, sont cartographiés par type d'opération effectuée (fabrication, distribution, installation, maintenance etc.) sur **les différents équipements électriques considérés** :

Périmètre	Description
Infrastructures urbaines	Moyens d'éclairage dans les espaces publics, à l'intérieur et à l'extérieur des villes
	Infrastructures de recharge pour véhicules électriques
Transport routier et autoroutier	Infrastructures routières et autoroutières (horodateurs, stations de comptage, stations météo, radars, panneaux d'affichage à usage variable)
	Vidéosurveillance dans les routes et les autoroutes
Transport ferroviaire	Courant fort (transformateur HT / BT, alimentation traction, caténaire, raccordement électrique)
Transport urbain (métro, RER, Tramway)	Courant fort (transformateur HT / BT, alimentation traction, caténaire, raccordement RTE)
Transport aéroportuaire	Infrastructures aéroportuaires (éclairage de piste, balisage lumineux, réseau HTA, onduleurs, distribution 400Hz, systèmes de parking, tris bagages, tapis arrivées bagages, passerelles d'accostage, escalators, ascenseurs, trottoirs roulants, portes automatiques)
Transport portuaire	Câblage des jetées et raccordement électrique RTE

L'identification du parc existant et du nombre moyen d'équipement par unité de parc permet d'estimer le parc de l'équipement concerné en nombre. Sur la base de données publiques et d'études spécialisées, croisées avec des entretiens, les coûts de fabrication, d'installation et de maintenance de chaque équipement, le chiffre d'affaires réalisé par les acteurs de la filière électrique dans les infrastructures pour la ville et la mobilité a été estimé. Une clé de répartition a été retenue pour ventiler les coûts entre les maillons de distribution et de fabrication en considérant le taux de marge commerciale publié par l'INSEE sur le périmètre de chaque équipement. Enfin, le marché de l'équipement en question est déterminé à partir de son coût unitaire et du nombre d'équipements par catégorie de transport considérée.



4.1. Infrastructures urbaines

Périmètre	Equipements	Description
Infrastructures urbaines	Eclairage public	Moyens d'éclairage dans les espaces publics, à l'intérieur et à l'extérieur des villes
	Infrastructures pour véhicules électriques	Equipements de recharge pour véhicules électriques

4.1.1. Eclairage public

Hypothèses

Nombre de points lumineux	9 500 000
Age moyen du parc d'éclairage	25
Taux du parc en renouvellement	4%
Coût de construction d'un point lumineux	3000 €
Coût d'entretien d'un point lumineux	20 €

Source: AFE, syndicat éclairage, economie.gouv, travaux.com, INSEE

Code NAF	Description	Maillon
2712Z	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique	Fabrication
2732Z	Fabrication d'autres fils et câbles électroniques ou électriques	Fabrication
2733Z	Fabrication de matériel d'installation électrique	Fabrication
2740Z	Fabrication d'appareils d'éclairage électrique	Fabrication
4321A	Travaux d'installation électrique dans tous locaux	Installation / Maintenance
4669A	Commerce de gros (commerce interentreprises) de matériel électrique	Distribution
4674A	Commerce de gros (commerce interentreprises) de quincaillerie	Distribution

L'éclairage des espaces publics et des routes est pris en compte dans l'éclairage public.

Résumé Eclairage Public

	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Parc existant	740	366	1 188	952	3 247
Parc neuf	255	126	410	-	791
Total emplois	995	493	1 598	952	4 038

4.1.2. Infrastructures de recharge des véhicules électriques

Plusieurs plateformes publiques (Enedis, Avere etc.) recensent les bornes de recharge situées en France. Les données collectées permettent d'identifier la typologie du parc de bornes de recharge.

Typologie de marché	en unité	en %
Particuliers	86 360	36%
Entreprises	127 301	53%
Accessibles au public	26 100	11%
Charge normale	7 047	27%
Charge accélérée	16 965	65%
Charge rapide	2 088	8%
Voiries, sites publics	13 833	53%
Parking	6 525	25%
Entreprises, commerces	5 742	22%
Points de charge	239 761	100%

Source: Enedis (Opendata), Avere (rapport infrastructure de recharge - Avril 2019)

Typologie de marché	coût moyen en euros
Particuliers	1 100
Parking	3 400
Stations de servive - recharge standard	5 350
Stations de service - recharge rapide	40 000

Source: Rocky Mountain Institute, "Pulling back veil EV charging station costs"

Maillon	Emplois / m€ de CA	Code NACE	Commentaires
Fabrication	3,4	2712Z	Prise en compte du code Insee Schneider Electric & ABB
Distribution	1,7	46.69A	Prise en compte du code Insee commerce matériel électrique
Installation & Maintenance	5,5	7112B, 4321A	Prise en compte du code Insee Sodetrel / IZYVIA & Bouygues Energies & Services

Résumé IRVE

Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Total emplois	399	98	690	64	1 251

4.1.3. Synthèse infrastructures urbaines

Résumé infrastructures urbaines

Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Total emplois	1 394	591	2 288	1 016	5 289

4.2. Transport routier et autoroutier

Périmètre	Description
Transport routier et autoroutier	Infrastructures routières et autoroutières (horodateurs, stations de comptage, stations météo, radars, panneaux d'affichage à usage variable) Vidéosurveillance dans les routes et les autoroutes

Pour estimer les emplois liés aux transports routiers et autoroutiers dans la filière électrique, nous avons considéré le parc de routes et d'autoroutes (en km) ainsi que de gares routières (en unités).

Elements considérés	Parc National
Autoroutes	12 013
Gares routières	278

4.2.1. Infrastructures routières et autoroutières

4.2.1.1. Vidéosurveillance dans les routes et les autoroutes

Vidéosurveillance	Equipements Routiers et Autoroutiers			
	Coût unitaire	7 450	Nombre total	6 515
	CA total	49		
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	37%	19%	28%	17%
CA en millions d'euros	10,3	5,3	7,8	4,7
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

Sources : SNCF (Open data), CNIL, analyse PwC

4.2.1.2. Horodateurs

Horodateurs	Equipements Routiers			
	Coût unitaire	16 232	Nombre total	45 000
	CA total	730		
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	20%	15%	28%	37%
CA en millions d'euros	147,6	111,8	204,5	266,6
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

Sources : villes de France, Xerfi, INSEE, analyse PwC

4.2.1.3. Radars

Radars	Equipements Routiers			
	Coût unitaire	113 184	Nombre total	
CA total	465			
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	20%	15%	28%	37%
CA en millions d'euros	93,8	71,1	130,1	169,5
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

Sources : données publiques, analyse PwC

4.2.1.4. Stations météo

Stations météo	Equipements Routiers			
	Coût unitaire	6 841	Nombre total	
CA total	6			
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	60%	9%	28%	2%
CA en millions d'euros	3,8	0,6	1,8	0,1
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

Sources : APRR & AREA, ASFA

4.2.1.5. Stations de comptage

Stations de comptage	Equipements Routiers			
	Coût unitaire	10 607	Nombre total	
CA total	69			
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	33%	24%	19%	25%
CA en millions d'euros	22,5	16,5	13,0	16,9
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

Source : Cerema, Panorama des systèmes de recueils de données trafic

4.2.2. Synthèse transport routier et autoroutier

Résumé Transport Routier & Autoroutier					
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Vidéosurveillance - routes	25	12	40	25	102
Vidéosurveillance - autoroutes	18	9	30	19	76
Horodateurs	354	257	1 043	1 413	3 067
Radars	225	163	663	899	1 951
Stations météo	873	128	873	70	1 945
Stations de comptage	54	38	66	90	248
Total emplois	1 549	608	2 715	2 515	7 388

4.3. Transport ferroviaire

Périmètre	Description
Transport ferroviaire	Courant fort (transformateur HT / BT, alimentation traction, caténaire, raccordement électrique)

Pour estimer les emplois liés aux transports ferroviaires dans la filière électrique, nous avons considéré la longueur du réseau ferré ainsi que le parc de gares ferroviaires en France.

4.3.1. Etat des lieux du parc existant

Elément microéconomique considéré	Nombre
Gares ferroviaires	3 026
Longueur en km des lignes électrifiées du RFN	16 641
Panneaux publicitaires dans les gares	9 000
Nombres de caméras de surveillance	11 000

Source: SnCF open Data, Gares & Connexions, analyses PwC

4.3.2. Courants forts

CA en millions d'euros	3 506			
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	38%	18%	40%	4%
CA en millions d'euros	1332,1	631,0	1402,2	140,2
Imports	32%	0%	1%	1%
CA après imports	905,8	631,0	1388,2	138,8
Ratio emplois/mCA	1,7	1,7	5,1	5,1

4.3.3. Synthèse transport ferroviaire

Résumé Transport Ferroviaire

	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Total emplois	1 540	1 073	7 080	708	10 400

4.4. Transport urbain

Périmètre	Description
Transport urbain (métro, RER, Tramway)	Courant fort (transformateur HT / BT, alimentation traction, caténaire, raccordement RTE)

4.4.1. Etat des lieux du parc existant

Nous avons considéré le parc suivant pour estimer les emplois directs électriques.

Parc Métro	Longueur (Km)	Nombre de lignes	Nombres de stations
Métro de Paris	217	16	383
Métro de Lyon	32	4	44
Métro de Marseille	22	2	30
Métro de Lille Métropole	45	2	60
OrlyVal	7	1	3
Métro de Toulouse	27	2	38
Métro de Rennes	8	1	15
CDGVAL	5	2	8
Total	363	30	581

Parc RER	Longueur (Km)	Nombre de lignes	Nombres de stations
RER A	108	1	46
RER B	80	1	47
RER C	187	1	84
RER D	197	1	59
RER E	56	1	22
Total	628	5	258

Parc Tramways	Longueur (Km)	Nombre de lignes	Nombres de stations
Angers	12	1	25
Aubagne	3	1	7
Besançon	15	2	31
Bordeaux	68	3	118
Brest	14	1	28
Caen	16	3	37
Clermont-Ferrand	16	1	34
Dijon	19	2	35
Grenoble	43	5	78
Le Havre	13	2	23
Le Mans	19	2	35
Lille-Roubaix-Tourcoing	18	2	36
Lyon	67	6	107
Marseille	13	3	32
Montpellier	61	4	85
Mulhouse	16	4	29
Nancy	11	1	28
Nantes	41	3	82
Nice	18	2	36
Orléans	29	2	49
Paris / IDF	121	10	198
Reims	11	2	24
Rouen	15	1	31
Saint-Etienne	12	3	38
Saint-Louis (Bâle)	3	1	4
Strasbourg	48	6	84
Toulouse	17	2	27
Tours	16	1	29
Valenciennes	34	2	48
Total	786	78	1 418

Source: Rapport annuel du STRMTG sur les événements d'exploitation des métros et RER (hors RFN), 2017

4.4.2. Courants forts

CA en millions d'euros	3 735			
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	38%	18%	40%	4%
CA en millions d'euros	1419,4	672,3	1494,1	149,4
Imports	32%	0%	1%	1%
CA après imports	965,2	672,3	1479,2	147,9
Ratio emplois/mCA	1,7	1,7	5,1	5,1

4.4.3. Synthèse infrastructures de transport urbain

Résumé Transport Urbain					
	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Total emplois	1 641	1 143	7 544	754	11 082

4.5. Transport aéroportuaire

Périmètre	Description
Transport aéroportuaire	Infrastructures aéroportuaires (éclairage de piste, balisage lumineux, réseau HTA, onduleurs, distribution 400Hz, systèmes de parking, tris bagages, tapis arrivées bagages, passerelles d'accostage, escalators, ascenseurs, trottoirs roulants, portes automatiques)

4.5.1. Etat des lieux du parc existant

Le trafic des aéroports français s'établit 193 972 298 passagers en 2018. Les aéroports français (et le nombre unitaire de pistes revêtues) sont répartis comme suit :

Aéroport considéré	Ville	Nombre de pistes revêtues	Aéroport considéré	Ville	Nombre de pistes revêtues
Paris Charles de Gaulle	Paris	4	Besançon la Vèze	Besançon	1
Paris Orly	Paris	3	Caen Carpiquet	Caen	1
Paris le Bourget	Paris	3	Calais Dunkerque	Calais	1
Nice Côte d'Azur	Nice	2	Bergerac Dordogne Périgord	Bergerac	1
Marseille Provence	Marseille	2	Nîmes Alès Camargue Cévennes	Nîmes	2
Toussus-le-Noble	Paris	2	Valenciennes - Denain	Valenciennes	3
Lyon-Saint-Exupéry	Lyon	2	Troyes Barberey	Troyes	3
Toulouse-Blagnac	Toulouse	2	Dole Jura	Dole	1
Bâle-Mulhouse	Mulhouse	2	Bourges	Bourges	2
Montpellier-Méditerranée	Montpellier	2	Saint Étienne Bouthéon	Saint Étienne	1
Lognes-Émerainville	Paris	2	Amiens Glisy	Amiens	2
Grenoble-le-Versoud	Grenoble	1	Tarbes Lourdes Pyrénées	Tarbes	1
Saint-Cyr-l'École	Paris	2	Albi le Séquestre	Albi	1
Chavenay-Villepreux	Paris	2	Granville Mont Saint Michel	Granville	1
Cannes-Mandelieu	Cannes	1	Aurillac	Aurillac	1
Coulommiers-Voisins	Paris	2	Châteauroux	Châteauroux	1
Nantes-Atlantique	Nantes	1	Megève	Megève	1
Bordeaux-Mérignac	Bordeaux	2	Dieppe Saint-Aubin	Dieppe	2
Étampes-Montdésir	Étampes	1	Nevers Fourchambault	Nevers	1
Aix les Milles	Marseille	1	Melun Villaroche	Paris	2
Toulouse-Lasbordes	Toulouse	2	Moulins Montbeugny	Moulins	1
Rouen Vallée de Seine	Rouen	1	Brive Vallée de la Dordogne	Brive	1
Mulhouse Habsheim	Mulhouse	2	Royan Médis	Royan	1
Pontoise Cormeilles	Paris	2	Chalon Champforgeuil	Chalon	1
Avignon Provence	Avignon	2	Quimper Cornouaille	Quimper	1
Lyon Bron	Lyon	2	Rochefort Charente Maritime	Rochefort	1
Meaux Esbly	Paris	4	Laval Entrammes	Laval	1
Persan Beaumont	Paris	1	Auch Gers	Auch	1
Rennes Saint Jacques	Rennes	2	Mazet de Romanin	Saint-Rémy-de-Provence	1
Gap Tallard	Gap	1	Montbéliard Courcelles	Montbéliard	2
Pau Pyrénées	Pau	2	Lannion Côte De Granit	Lannion	1
Bordeaux-Léognan-Saucats	Bordeaux	2	Chartres Métropole	Chartres	2
Chelles Le Pin	Paris	2	Auxerre Branches	Auxerre	1
Perpignan Rivesaltes	Perpignan	1	Le Puy En Velay - Loudes	Le Puy-en-Velay	1
Biarritz Anglet Bayonne	Biarritz	1	Vatry	Chalons-en-Champagne	1
Brest Guipavas	Brest	2	Ancenis	Ancenis	1
Clermont-Ferrand Auvergne	Clermont-Ferrand	1	Le Mans Arnage	Le Mans	1
Strasbourg Entzheim	Strasbourg	1	Paris Issy Les Moulineaux	Paris	1
Agen la Garenne	Agen	1	Castres Mazamet	Castres	1
Lille Lesquin	Lille	2	Morlaix Ploujean	Morlaix	1
Colmar Houssen	Colmar	2	Arras Roclincourt	Arras	1
Vannes Golfe du Morbihan	Vannes	2	Abbeville Buigny	Abbeville	1
Limoges Bellegarde	Limoges	1	Saint-Tropez La Môle	Saint-Tropez	1
Merville-Calonne	Merville	1	Autun-Bellevue	Autun	1
Valence Chabeuil	Valence	3	Berre la Fare	Berre-l'Étang	1
Angoulême-Cognac	Angoulême	2	Saint-Nazaire Montoir	Saint-Nazaire	2
Poitiers Biard	Poitiers	1	Montargis	Montargis	1
Cholet Le Pontreau	Cholet	1	Metz-Nancy-Lorraine	Metz-Nancy	2
La Roche-sur-Yon	La Roche-sur-Yon	1	Montluçon - Guéret	Montluçon	1
Vinon	Vinon-sur-Verdon	1	Aubenas Ardèche	Aubenas	1
Béziers Cap d'Agde	Béziers	1	Tours Val de Loire	Tours	1
La Rochelle Île de Ré	La Rochelle	1	Saumur Saint-Florent	Saumur	1
Nancy-Essey	Nancy	2	Toulouse Francazal	Toulouse	1
Le Touquet Côte d'Opale	Le Touquet	1	Lorient Bretagne Sud	Lorient	2
Angers Loire	Angers	2	Épinal-Mirecourt	Épinal	1
Saint Yan	Saint-Yan	3	Fliers - Saint Paul	Fliers	1
Carcassonne Sud de France	Carcassonne	2	Dijon Longvic	Dijon	2
Roanne Renaison	Roanne	1	Belle-Île-en-Mer	Belle-Île	1
Reims Prunay	Reims	1	Deauville	Deauville	2
Dinard Pleurtuit Saint-Malo	Dinard	2	Aéroport Euroairport	Basel	1
Le Havre Octeville	Le Havre	2	Aéroport de Nîmes	Nîmes	2
Blois Le Breuil	Blois	1	Villacoublay	Paris	1
La Baule Escoublac	La Baule-Escoublac	1			

A partir de cette vision du parc de transport aéroportuaire, nous estimons le nombre d'équipement par aéroport. En se basant sur un benchmark de marché, les coûts par maillon de chaîne de valeur ont été estimés (coût d'entretien par km de ligne, coût de construction par km de ligne, coût d'éclairage par gare etc.). C'est ainsi que le chiffre d'affaires par type d'équipement est estimé par la suite.

4.5.2. Infrastructures aéroportuaires

Les infrastructures considérées regroupent l'éclairage de piste, le réseau HTA, le balisage lumineux, les onduleurs, la distribution 400Hz, les systèmes de parking, les tris bagages, les tapis des arrivées de bagages, les passerelles d'accostage, les escalators, les ascenseurs, les trottoirs roulants et les portes automatiques.

Les données remontées par les adhérents des fédérations permettent d'estimer le nombre d'emplois qui relèvent des activités de la filière électrique dans un aéroport. Les données étant disponibles pour une partie de l'échantillon, une extrapolation a été faite sur le reste du parc pour lequel ces données n'étaient pas disponibles.

Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	37%	19%	28%	17%
CA en millions d'euros	208,5	107,1	157,8	95,8
Ratio emplois/mCA	2,4	2,3	5,1	5,3

4.5.3. Synthèse transport aéroportuaire

Résumé Transport Aéroportuaire					
	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Infrastructures aéroportuaires	276	136	443	277	1 132

4.6. Transport portuaire

Périmètre	Description
Transport portuaire	Câblage des jetées et raccordement électrique RTE

4.6.1. Etat des lieux du parc existant

Nous avons considéré le parc suivant des ports maritimes de commerce, de plaisance, militaires et de construction navale pour estimer les emplois directs électriques.

Parc des ports en France	
Ports maritimes de commerce	66
Ports de plaisance	76
Ports militaires	7
Ports construction navale	7
Total	156

Une approche par coût unitaire d'éclairage et de câblage des jetées permet d'estimer le CA des activités liées à la filière électrique.

4.6.2. Câblage des jetées

Câblage des jetées	Coût unitaire	Coût total		
CA en millions d'euros	2	312		
Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M
Répartition du CA	34%	20%	38%	8%
CA en millions d'euros	72,1	62,4	118,6	25,0
Ratio emplois/mCA	2,4	2,0	5,1	5,1

4.6.3. Synthèse transport portuaire

Résumé Transport portuaire

Vision par CDV	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	Total
Total emplois	173	125	602	127	1 027

4.7. Synthèse ville et mobilité

Résumé Volet Ville & Mobilité

	Etudes	Fabrication	Distribution	Installation	O&M	total
Infrastructures urbaines	523	871	591	2 288	1 016	5 289
Transport routier et autoroutier	581	968	608	2 715	2 515	7 388
Transport ferroviaire	577	962	1 073	7 080	708	10 400
Transport urbain	615	1 026	1 143	7 544	754	11 082
Transport aéroportuaire	103	172	136	443	277	1 132
Transport portuaire	65	108	125	602	127	1 027
Services numériques	-	-	-	-	388	388
Total emplois	2 465	4 108	3 675	20 673	5 786	36 706

Les activités d'installation d'équipements électriques occupent aujourd'hui la majorité (21 000) des emplois actuels. La modernisation et la mise à niveau des systèmes, des matériels et équipements électriques constituent un axe prioritaire de la décarbonation des transports, dont l'infrastructure ferroviaire existante est déjà densément maillée sur le territoire.

Le développement de nouveaux axes de transport dans les grandes villes pourrait accroître les emplois des infrastructures pour la ville et la mobilité d'ici 2030.

5. Synthèse du diagnostic quantitatif de la situation actuelle

A fin 2018, la filière électrique emploie 600 000 personnes en France, réparties sur l'ensemble du territoire national et dans tous les secteurs de l'économie.

Sur la base des données des fédérations et de leurs adhérents, d'un comptage direct des emplois des entreprises considérées tout au long de la chaîne de valeur et de l'analyse des données statistiques publiques, l'étude quantitative a mis en évidence un total de 600 000 emplois dans la filière, répartis comme suit :

- **300 000 emplois dans le système électrique**, c'est-à-dire dans la production (thermique, nucléaire et renouvelables dont hydraulique), le transport, la distribution et la fourniture d'électricité ;
- **220 000 emplois dans le bâtiment**, notamment pour la rénovation des bâtiments résidentiel et tertiaire, les bâtiments à usage transport, les services d'efficacité énergétique, les nouvelles constructions et les data centers ;
- **40 000 emplois dans l'industrie**, c'est-à-dire au service des procédés industriels, des équipements d'efficacité énergétique, de régulation et de modulation d'énergie et de sûreté / sécurité ;
- **40 000 emplois dans les infrastructures pour les Villes et la Mobilité**, comme dans les infrastructures de transport urbain, routier, autoroutier, ferroviaire ou encore aérien et maritime.

Par ailleurs, la filière électrique se distingue par son très fort ancrage territorial et par son tissu dense de petites et moyennes entreprises sur le territoire. En effet, les deux-tiers des emplois de la filière concernent des activités aval, à savoir d'installation, de construction et d'opération-maintenance des équipements ou des installations électriques, et 40% des 30 000 entreprises de la filière sont des TPE-PME.

	Système électrique	Bâtiment	Industrie	Infrastructures Ville & mobilité	Total
Etudes & Développement	20 000 emplois	38 000 emplois	3 000 emplois	2 000 emplois	63 000 emplois
Fabrication et distribution des équipements	33 000 emplois	62 000 emplois	14 000 emplois	8 000 emplois	117 000 emplois
Installation & construction	80 000 emplois	102 000 emplois	17 000 emplois	21 000 emplois	220 000 emplois
Opérations & Maintenance	167 000 emplois	20 000 emplois	7 000 emplois	6 000 emplois	200 000 emplois
Total en 2018	300 000 emplois	222 000 emplois	41 000 emplois	37 000 emplois	600 000 emplois

6. Revue de cohérence sur l'ensemble du périmètre

Nous avons au fur et à mesure comparé nos résultats aux statistiques nationales de l'économie française (INSEE) et aux études de marché récentes qui couvrent le périmètre de notre étude.

- Nous avons recadré les résultats avec tous les codes NAF considérés sur l'ensemble du périmètre, nous retrouvons le même ordre de grandeur. En effet, l'INSEE recense plus de 540 000 emplois liés à des activités dans la filière électrique. D'autres activités « mixtes » sont considérées dans le périmètre de la filière, et en prenant une quote-part des effectifs, celle correspondant à la filière électrique, nous retrouvons les 600 000 emplois estimés.

Code NAF	nb_etab2017	nb_etab2018	eff2017	eff2018
27.11Z Fabrication de moteurs, génératrices et transformateurs électriques	206	201	15 144	14 505
27.12Z Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique	518	518	30 350	30 344
27.20Z Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques	42	45	3 911	4 090
27.31Z Fabrication de câbles de fibres optiques	14	17	1 052	1 104
27.32Z Fabrication d'autres fils et câbles électroniques ou électriques	115	114	9 020	8 942
27.33Z Fabrication de matériel d'installation électrique	179	179	12 737	12 756
27.40Z Fabrication d'appareils d'éclairage électrique	487	472	11 774	11 654
27.90Z Fabrication d'autres matériels électriques	384	389	13 136	13 122
33.14Z Réparation d'équipements électriques	825	842	8 067	8 389
33.20D Installation d'équipements électriques, de matériels électroniques et optiques ou d'autres matériels	894	938	13 193	13 935
35.11Z Production d'électricité	1 275	1 337	47 106	47 350
35.12Z Transport d'électricité	186	189	9 344	9 185
35.13Z Distribution d'électricité	1 622	1 539	66 141	64 462
35.14Z Commerce d'électricité	142	127	4 060	4 145
42.22Z Construction de réseaux électriques et de télécommunications	1 076	1 149	36 452	38 452
43.21A Travaux d'installation électrique dans tous locaux	22 996	23 602	168 223	171 388
43.21B Travaux d'installation électrique sur la voie publique	183	183	4 773	4 850
46.52Z Commerce de gros de composants et d'équipements électroniques et de télécommunication	2 182	2 157	24 076	24 029
46.69A Commerce de gros de matériel électrique	3 078	3 098	32 028	32 341
26.11Z Fabrication de composants électroniques	278	277	27 053	27 430
Total codes NAF Electriques	36 682	37 373	537 640	542 473
25.21Z Fabrication de radiateurs et de chaudières pour le chauffage central	57	53	3 671	3 718
26.30Z Fabrication d'équipements de communication	351	341	16 432	15 765
26.40Z Fabrication de produits électroniques grand public	111	110	1 210	1 200
26.51A Fabrication d'équipements d'aide à la navigation	103	105	23 119	23 423
26.51B Fabrication d'instrumentation scientifique et technique	675	677	23 978	24 372
27.51Z Fabrication d'appareils électroménagers	76	77	7 573	7 426
28.25Z Fabrication d'équipements aéronautiques et frigorifiques industriels	719	700	19 720	19 572
33.20A Installation de structures métalliques, chaudronnées et de tuyauterie	2 376	2 390	26 516	26 952
43.29B autres travaux d'installation n.c.a.	1 961	2 022	21 881	22 708
46.69B Commerce de gros de fournitures et équipements industriels divers	8 452	8 383	90 455	91 567
52.21Z Services auxiliaires des transports terrestres	3 553	3 588	81 452	81 725
52.22Z Services auxiliaires des transports par eau	437	441	10 088	10 348
52.23Z Services auxiliaires des transports aériens	381	380	29 581	29 745
Total codes NAF Mixtes	19 252	19 267	355 676	358 521

- En particulier, l'INSEE identifie :
 - Environ 100 000 emplois dans le secteur de la fabrication des équipements électriques sur le périmètre de la filière électrique,
 - Plus de 200 000 emplois dans le secteur d'installation dans la filière électrique
- Les études de référence telles que les études ADEME 2018 (EnR, Bâtiment et Transport), Observ'ER 2018, l'étude des Energies Marines Renouvelables 2019, les études de marché Xerfi, l'observatoire de l'énergie éolienne 2019 etc. nous ont permis de retrouver les mêmes ordres de grandeur.

7. Projection à horizon 2030 des emplois de la filière électrique

7.1. Hypothèses de projection

La simulation de l'évolution des emplois de la filière électrique à horizon 2030 en lien avec les transitions énergétique et numérique est basée sur :

- La Programmation Pluriannuelle de l'énergie (PPE) – version finale avril 2020
- La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) – version finale avril 2020
- Les projets d'infrastructures (loi d'orientation des mobilités, le conseil d'orientation des infrastructures (COI), Projets Grand Paris etc.)
- Les données et projections des fédérations et de leurs adhérents

L'étude se concentre sur une analyse prospective robuste de l'impact de la transition énergétique et numérique sur les emplois. Au regard du calendrier de l'étude, l'impact de la Covid-19 n'a pas pu être estimé avec un niveau de fiabilité suffisant pour être comptabilisé dans les projections à horizon 2030.

7.2. Principes de modélisation

- Les emplois d'exploitation et de maintenance sont considérés sur la durée d'exploitation du parc installé.
- Les emplois d'installation et de construction sont considérés pendant la phase de construction du nouveau parc (nouveaux bâtiments, nouveaux moyens de production etc.) et peuvent donc déployés dans les projets suivants si de nouveaux projets sont lancés. Seul l'incrément net est considéré afin d'éviter le double comptage.
- Pour chaque installation (nucléaire, thermique, renouvelable etc.), ont été modélisés la date de mise en service, la date d'arrêt prévisionnelle en nous basant sur la PPE, ainsi que l'ajout éventuel de nouvelles capacités attendues selon les filières (en ligne avec les objectifs PPE par scénario).
- L'étude quantitative intègre bien les évolutions du nombre d'emplois (création et suppression), en particulier celles liées à l'évolution du mix énergétique.

7.3. Principales hypothèses de projection retenues sur le périmètre de la filière électrique

Section	Hypothèse ¹	Source	
Parc renouvelable installé	En GW	2018 2023 2028 2030 ²	PPE 2019 – version finale avril 2020
	Solaire PV	8,5 20,1 35,1/44 42/57	
	Éolien terrestre	15,1 24,1 33,2/34,7 36,8/39,4	
	Hydraulique	25,5 25,7 26,4/26,7 26,8/27,3	
	Éolien en mer	~ 0 2,4 5,2/6,2 6,9/7,4	
	Biogaz	0,14 0,27 0,34/0,41 0,35/0,48	
	Biomasse	0,6 0,8 0,8 0,8	
Éolien en mer	Construction et exploitation de l'éolien en mer	Ratios emploi en se basant sur un benchmark Européen (ratio d'installation de 12 emplois/MW et d'exploitation & maintenance de 3,7 emplois/MW)	EurObserv'ER, WindEurope, Agence de l'éolien de Bremerhaven
Gains de productivité	Solaire PV, éolien terrestre et en mer	Hypothèses de gain de productivité intégrant les aspects d'économies d'échelle, d'augmentation de la taille des machines de production, de digitalisation des opérations etc.	Entretiens acteurs des énergies renouvelables
Production d'origine thermique	Arrêt des 4 dernières centrales électriques fonctionnant au charbon d'ici 2022	PPE 2019 – version finale avril 2020	
Production d'origine nucléaire	Fermeture de 14 réacteurs nucléaires de 900 MW d'ici 2035 selon le calendrier fixé par la PPE dont : <ul style="list-style-type: none"> • 2 réacteurs de Fessenheim en 2020 • 10 réacteurs au plus tard à l'échéance de leurs 5e visites décennales prévues entre 2029 et 2035³. • 2 réacteurs par anticipation des 5e visites décennales en 2027 et 2028 Les sites concernés pour un arrêt par paire de réacteurs : Tricastin, Bugey, Gravelines, Dampierre, Blayais, Cruas, Chinon et Saint-Laurent	PPE 2019 – version finale avril 2020	
Réseaux électriques	Mobilisation en phase de démantèlement d'environ 20% des ressources présentes en phase d'exploitation	CSF nucléaire	
	Trajectoires prévisionnelles des dépenses de réseau électrique pour accompagner la PPE	Acteurs des réseaux	

Section	Hypothèse ¹	Source	Section	Hypothèse ¹	Source	
Bâtiment résidentiel et tertiaire	Bâtiment tertiaire	<ul style="list-style-type: none"> 30 000 bâtiments tertiaire neufs par an Trajectoire SNBC : 50 000 rénovations par an (i.e. l'atteinte d'une étiquette A ou B du Diagnostic de Performance Energétique) pour une rénovation de 90% du parc en 2050 et la réduction des consommations de 40% en 2030, 50% en 2040 et 60% en 2050 Répartition des actes de rénovation de façon équitable sur les segments du parc tertiaire (commerces, bureaux, santé etc.) 	SNBC – version finale avril 2020	Bornes de recharge pour véhicules électriques	<ul style="list-style-type: none"> Plus de 100 000 points de recharge publics en 2021 7 millions points de recharge (entreprises, particuliers, publics) en 2030 	PPE – version finale avril 2020 et plan de Relance
	Bâtiment résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> Trajectoire SNBC/PPE : 324 000 bâtiments neufs en 2016 et 205 000 en 2050 Trajectoire SNBC : montée progressive pour atteindre 700 000 par an en 2050 pour une rénovation de 60% du parc 	PPE/SNBC – versions finales avril 2020	Projets d'infrastructures	Extrapolation de l'analyse de l'existant sur la base du nombre de projets connus (projets de nouvelles lignes de métros/ de trains, projets d'extension d'aéroports etc.) et la trajectoire historique	Loi d'orientation des mobilités, Conseil d'orientation des infrastructures, Projets Grand Paris
	Data Centers	5% de croissance du parc des Data Centers	Extrapolation des tendances historiques	Industrie	Taux d'évolution du PIB en ligne avec l'évolution historique et les projections de la Banque Mondiale	Étude Roland Berger - DGE et prévisions de la Banque Mondiale, juin 2020
Bâtiment à usage transport	Projets infrastructures	Extrapolation de l'existant sur la base du nombre de projets connus (projets de nouvelles lignes de métros/ de trains, projets d'extension d'aéroports etc.) et la trajectoire historique	Liste des projets infrastructures			

7.4. Méthodologie retenue pour estimer l'évolution des emplois de la filière électrique

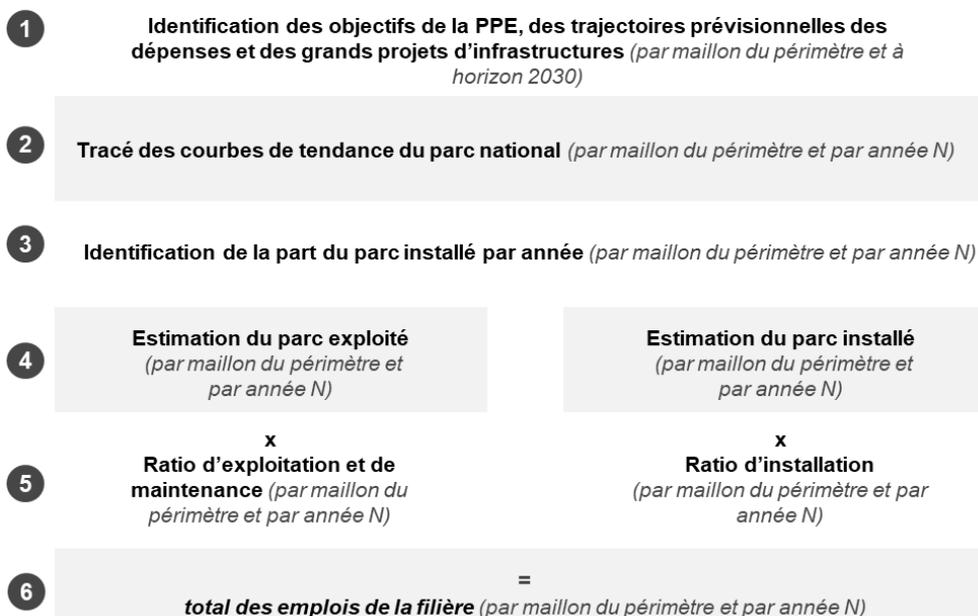
Le diagnostic à date réalisé sur l'ensemble du périmètre et par maillon de chaîne de valeur permet d'avoir une analyse à maillage fin et une meilleure visibilité sur les perspectives d'évolution de la filière par secteur d'activité.

L'identification des objectifs de la PPE, complétée par les trajectoires prévisionnelles de dépenses dans les réseaux électriques et les projets d'infrastructures, a permis d'estimer l'évolution annuelle de parc installé (nombre de bâtiments résidentiels, km de lignes, parc renouvelable installé, nombre de bornes de recharges pour véhicules électriques etc.) tout en distinguant le parc installé du parc exploité.

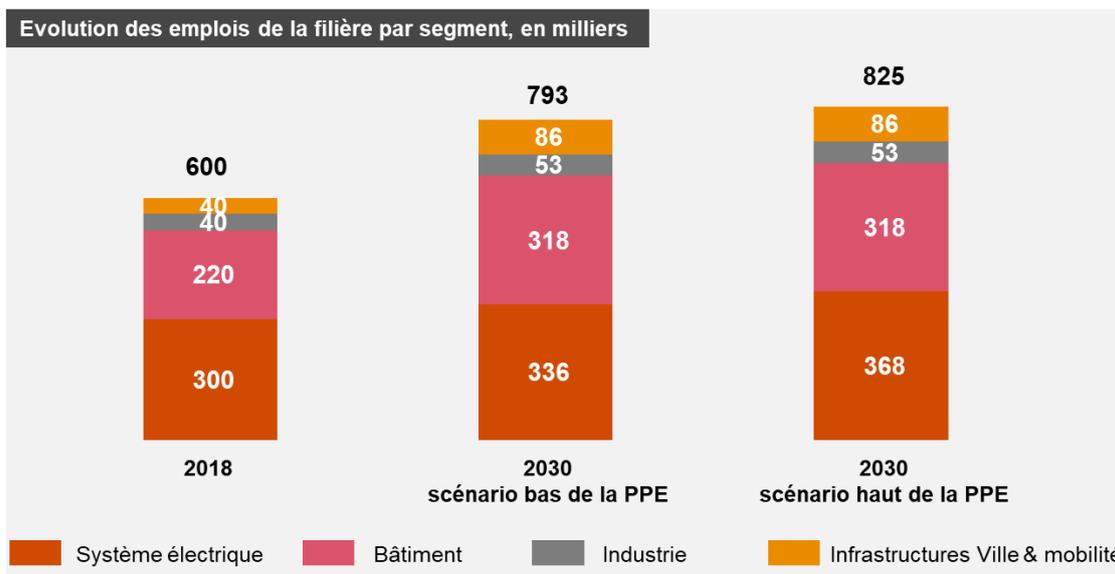
Pour chaque segment, nous avons identifié des ratios clés (emploi par base installée, emploi/MW ou emploi/bâtiment etc.) par maillon de chaîne de valeur.

Les ratios multipliés par le parc installé et exploité permettent de déterminer les volumes d'emplois par année et par maillon du périmètre.

Base installée (parc bâtiment, parc renouvelable, nucléaire etc.) en 2018



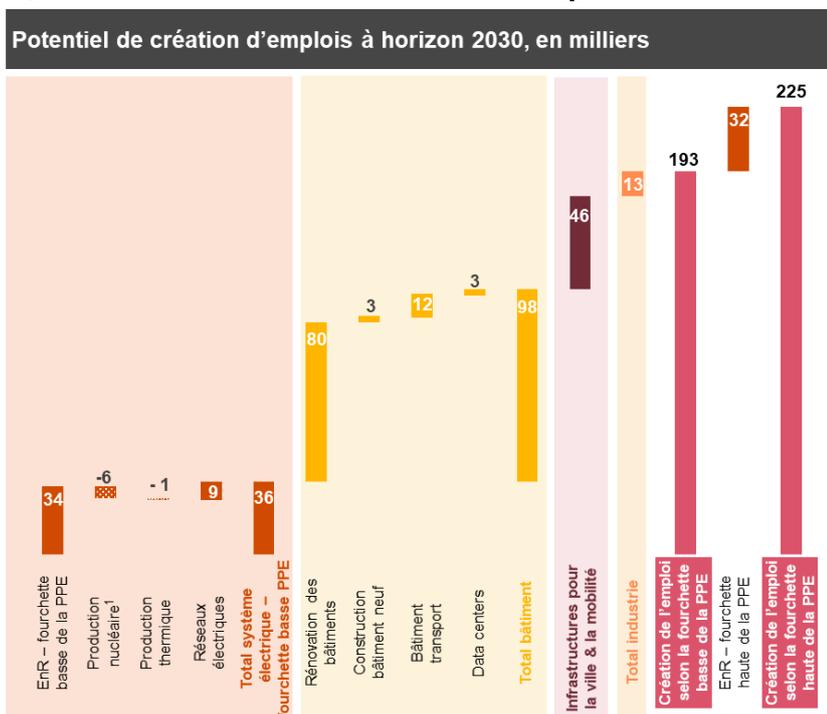
7.5. Évolution des emplois de la filière à horizon 2030



Afin d'atteindre les objectifs fixés par le volet emplois et compétences de la PPE (Plan de Programmation de l'Emploi et des Compétences), **la filière électrique pourra créer environ 200 000 emplois nets et représenter jusqu'à 825 000 emplois à horizon 2030** (hypothèses hautes de la PPE).

Les technologies et sous-filières n'ont pas la même **intensité** en emploi, en **localisation** et en nombre sur les territoires. Cette intensité varie par ailleurs selon les phases de développement, d'exploitation ou de maintenance. Les emplois liés aux modes de production, de transport et de distribution d'électricité restent majoritaires.

La tenue de ces trajectoires ne sera possible que si des programmes d'appels d'offres réguliers sont respectés, et si les chantiers sont maintenus. L'enjeu sera également, dans le cadre du plan de relance, de veiller au maintien des 600 000 emplois existants et de leurs compétences.



Note: (1) Ces chiffres sont hors prise en compte des impacts des projets « nouveau nucléaire » qui pourraient intervenir d'ici 2030

Plusieurs objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie, comme la rénovation énergétique des logements et des bâtiments tertiaires, et la décarbonation du secteur des transports, sous-tendent la croissance des emplois de la filière

La rénovation énergétique des bâtiments constitue un important vivier d'emplois dans les bâtiments résidentiels et tertiaires avec plus de 80 000 potentiels, soit 40% de la création nette d'emplois.

Le 2nd vivier de création d'emplois est celui des infrastructures de ville et de mobilité avec plus de 46 000 potentiels à créer.

Au sein du système électrique, le développement des énergies renouvelables pourrait créer entre 34 000 et 66 000 emplois selon la fourchette basse ou haute de la PPE.

Les réseaux électriques pourraient créer 9 000 emplois supplémentaires, du fait de leur rôle pivot dans la transition énergétique : en 2030, le réseau sera facilitateur de l'intégration des énergies renouvelables intermittentes et au développement de la flexibilité et des usages décentralisés.

Ces emplois réels et qualifiés créés peuvent provenir à la fois d'une reconversion professionnelle des salarié.es, et de la création de postes nouveaux.