



→ **L'emploi dans la filière biogaz  
française de 2005 à 2020 -  
étude 2014**

## L'EMPLOI DANS LA FILIERE BIOGAZ FRANÇAISE DE 2005 A 2020 – ETUDE 2014

L'emploi étant un argument fort en faveur de nouvelles filières industrielles, le Club Biogaz ATEE a souhaité **évaluer le nombre d'emplois** dans la **filière biogaz** en **France, depuis 2005 et d'ici 2020**.

La filière biogaz touche des secteurs variés (gestion des ordures ménagères, épuration des eaux urbaines, des effluents industriels, agriculture, production d'énergie) dans des contextes hétérogènes (collecte du biogaz issu du stockage ou méthanisation, seule ou intégrée à un procédé plus important de traitement). Ceci rend l'évaluation du nombre d'emplois de la filière **complexe**. Il s'agit de plus d'un **jeune secteur**, d'où l'absence d'études et de bases de données utilisables.

**Deux méthodes distinctes**, dont les résultats sont présentés ci-après, ont été utilisées pour évaluer les emplois liés au fonctionnement des sites et les emplois liés aux acteurs qui gravitent autour de la production de biogaz : une enquête par courriel/téléphone, et des calculs à partir de dires d'experts.

Ces ordres de grandeur sont nécessaires pour accompagner les **demandes** de la filière auprès des **pouvoirs publics**. L'énergie issue du biogaz a la particularité de créer un **maillage d'emplois non délocalisables** sur le territoire français, ce qui est un argument supplémentaire en sa faveur.

Nous remercions vivement tous ceux qui ont aidé à la définition de la méthode et des questionnaires, répondu et diffusé les enquêtes, participé à la construction de ratios par sites, relu et amendé l'étude.

**Remarque : Les données présentées sont des ordres de grandeur et des tendances à considérer dans leur contexte afin d'en apprécier la valeur.**



## Table des matières

<b>1</b>	<b>Résumé</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Synthèse</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Méthodes</b> .....	<b>8</b>
3.1	Partie 1 : Enquête .....	8
3.1.1	Création de questionnaires et collecte.....	8
3.1.2	Réception, validation et analyses des données .....	9
3.2	Partie 2 : Extrapolation à partir de dires d'experts .....	9
<b>4</b>	<b>Principaux résultats</b> .....	<b>11</b>
4.1	Partie 1 : réponses à l'enquête : emplois identifiés de 2005 à 2018 .....	11
4.1.1	Emplois sur sites .....	11
4.1.2	Emplois hors sites .....	14
4.1.3	Emplois totaux, sur sites et hors sites .....	22
4.2	Partie 2 : extrapolation des emplois créés d'ici 2020 .....	24
4.2.1	Atteinte des objectifs de production d'énergie à partir de biogaz du NREAP ...	24
4.2.2	Développement de la filière bioGNV.....	26
4.3	Limites de l'étude .....	29
4.3.1	Partie 1 : exhaustivité et précision des retours d'enquête .....	29
4.3.2	Partie 2 : fiabilité des ratios et de la prospective utilisés dans l'extrapolation ...	29
4.3.3	Une approche filière non macroscopique .....	30
4.3.4	Comparaison des deux méthodes .....	30
4.3.5	Comparaison à d'autres études.....	32
4.4	Retours des questions qualitatives .....	34
4.4.1	Difficultés de recrutement.....	34
4.4.2	Fiabilité du nombre d'emplois prévu lors des études .....	35
<b>5</b>	<b>Annexes</b> .....	<b>36</b>
5.1	Définitions .....	36
5.2	Partie 1 : Questionnaires utilisés et détail des calculs .....	38
5.2.1	Questionnaire Excel .....	39
5.2.2	Questionnaire en ligne .....	44
5.2.3	Approximation des emplois totaux sur sites 2013 à partir des enquêtes.....	51
5.3	Partie 2 : Estimation des emplois 2020 par extrapolation, calcul des ratios .....	52
5.3.1	Site agricole individuel de 250 kWe.....	52
5.3.2	Site agricole collectif ou territorial de 700 kWe .....	53
5.3.3	Stations d'épuration de 500 000 EH ou 1 MWe .....	53
5.3.4	Site de traitement des ordures ménagères de 1 MWe.....	54

5.3.5	Stockage des déchets non dangereux de 1 MWe .....	54
5.3.6	Site industriel de 1MWe .....	55
5.3.7	Stations bioGNV.....	55
5.4	Figures complémentaires .....	56
<b>6</b>	<b>Tables des illustrations.....</b>	<b>60</b>
6.1	Table des figures.....	60
6.2	Index des tableaux .....	61
<b>7</b>	<b>En savoir plus.....</b>	<b>61</b>

## 1 Résumé

Le Club Biogaz ATEE, interprofession de la filière, œuvre au développement des filières de production et de valorisation de biogaz. Pour contribuer à une meilleure visibilité du biogaz auprès du grand public et des acteurs décisionnels, il a choisi d'actualiser son étude sur l'emploi réalisé en 2011. En effet, les emplois territoriaux créés par cette filière constituent un atout supplémentaire en faveur de cette énergie renouvelable.

Les résultats de l'enquête menée auprès de plus de 370 sites biogaz et acteurs de la filière ont permis d'identifier **plus de 1700 emplois en 2013**, dont environ un tiers lié aux installations biogaz et deux tiers aux activités connexes. Il s'agit essentiellement d'emplois qualifiés non délocalisables, 90% de l'ensemble des travailleurs ont une formation post-bac. 70% ont une formation supérieure de plus de 4 ans dans les structures qui ne produisent pas directement du biogaz. Le nombre d'emplois a fortement augmenté depuis 2010 avec la mise en service de nouveaux sites.

Afin d'estimer le nombre d'emplois qui seront créés si les **objectifs 2020 de l'Etat français**<sup>1</sup> sont atteints, des ratios « nombre d'emplois/production d'énergie » ont été construits à partir de dires d'experts. Au total, pour la **production d'électricité et de chaleur/biométhane** ainsi que pour l'**injection** et la distribution de **carburants**, ce sont plus de **10 043 emplois de développement/construction et 4 854 emplois permanents d'exploitation/maintenance** qui auront été créés à l'horizon 2020.

---

<sup>1</sup> Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables, Période 2009-2020, site du [MEDDE](#)

## 2 Synthèse

Le Club Biogaz ATEE, interprofession du biogaz en France, a pour mission la promotion et le développement de la filière. C'est dans ce cadre qu'il a souhaité réaliser une étude sur l'**emploi** dans le secteur.

Le nombre d'emplois au sein de la filière biogaz a été évalué au moyen de deux méthodes distinctes :

- une enquête auprès des adhérents du Club Biogaz et de l'ensemble des parties prenantes de la filière ;
- un calcul à partir du temps de travail, obtenu par dires d'experts, que nécessite chaque site et les objectifs nationaux de développement de la filière.

Les retours d'enquêtes ont permis d'obtenir des informations sur **175 sites de production et 201 structures** autres concernées par la production de biogaz. Ils représentent plus de **1700 emplois en 2013**, dont deux tiers auprès des acteurs non producteurs de biogaz. Il s'agit d'emplois majoritairement **qualifiés** (plus de 90% ont une formation post-bac).

**568 emplois** ont été identifiés **sur sites**, **90%** sont des **exploitants**, **74%** de ces postes étant occupés par des techniciens de formation **bac + 2**. Le nombre d'emplois sur sites a **triplé** entre 2005 et 2013 et devrait connaître sa plus forte croissance sur la période 2013-2015 pour les structures interrogées.

**1084 emplois** ont été identifiés **hors sites**, essentiellement auprès de sociétés **mixtes** (non exclusives biogaz) de **réalisation/construction d'installations, valorisation du biogaz et d'études/conception/conseil**. Un tiers des emplois correspond au poste de **d'étude/projet/conception/accompagnement**, suivis de maintenance/exploitation et gestion de chantier/construction. Les emplois hors sites sont très majoritairement qualifiés, environ **70%** des travailleurs ayant une formation supérieure de **plus de 4 ans**.

Les enquêtés ont également été interrogés sur les futurs emplois en 2015-2018 selon deux scénarios, optimiste et pessimiste. Le nombre d'emplois dans la filière augmente plus fortement depuis 2010 et devrait continuer selon une tendance similaire dans le scénario optimiste (Figure 1).

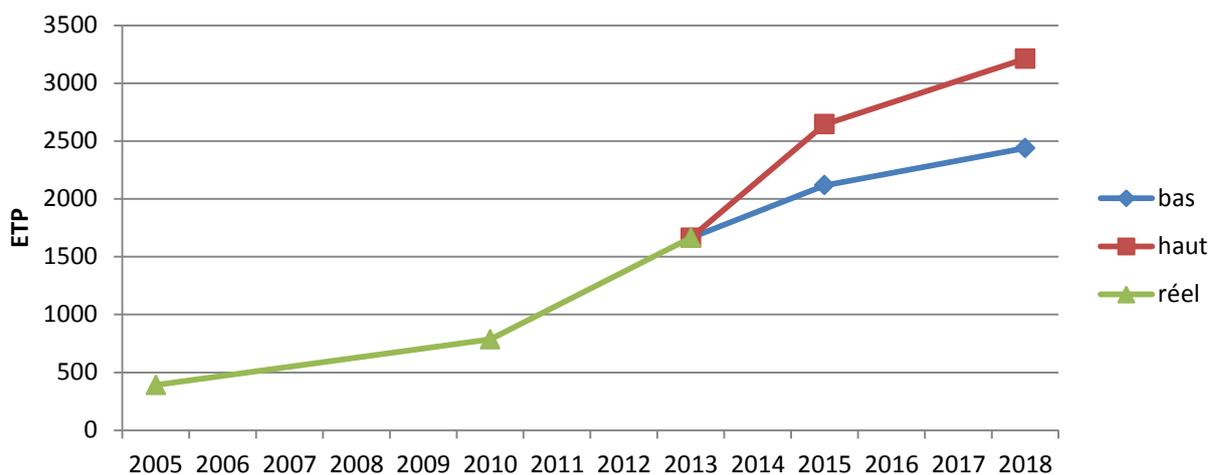


Figure 1 : Evolution des emplois totaux recensés auprès des structures interrogées

D'autre part, des ratios « nombre d'emplois/production d'énergie » ont été construits d'après dires d'experts afin d'estimer le nombre d'emplois qui seront créés à l'**horizon 2020** si les **objectifs de l'Etat français** sont atteints. Six ratios ont été construits par catégories de sites : agricole individuel, collectif/territorial, industriel, station d'épuration, ordures ménagères et installations de stockage des déchets non dangereux (ISDND, communément appelées « décharges »).

Les objectifs de production d'électricité et de chaleur sont issus du Plan d'Action National en faveur des Energies Renouvelables (NREAP), les objectifs d'injection de biométhane d'une étude du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM), actuellement ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. La feuille de route nationale biogaz/biométhane 2030 de l'ADEME a été utilisée pour la répartition de la production entre catégories de sites.

Ces données ont permis d'évaluer le nombre d'emplois liés à la production d'électricité et de chaleur en 2020. Parallèlement, le nombre d'emplois auprès des gestionnaires de réseau de gaz naturel lié au développement de l'injection a été évalué, ainsi que celui découlant de la construction de stations bioGNV.

Au total, pour la **production d'électricité et de chaleur/biométhane** ainsi que pour **l'injection** et la distribution de **carburants**, ce sont plus de **10 043 emplois de développement/construction et 4 854 emplois permanents d'exploitation/maintenance qui seront créés à l'horizon 2020**.

Les deux méthodes utilisées présentent des limites. La filière biogaz est **complexe**. Elle touche des secteurs variés (gestion des ordures ménagères, épuration des eaux urbaines, des effluents industriels, agriculture, production d'énergie) dans des contextes hétérogènes.

Il est alors difficile d'atteindre l'ensemble des parties prenantes au moyen d'une enquête, et très complexe d'obtenir l'ensemble des retours. Même au sein de chaque structure/site, l'imbrication du biogaz dans une autre activité peut rendre difficile l'extraction d'un temps de travail dédié.

La méthode de calcul par extrapolation, à partir du temps de travail nécessaire au développement des projets et au fonctionnement de quelques sites types, permet de s'affranchir des limites de l'enquête. Un site faisant intervenir de nombreux acteurs, et chaque site étant différent, il reste néanmoins complexe de comptabiliser l'ensemble des heures nécessaires pour une catégorie d'installation. Les heures de travail sont directement liées aux coûts de chacun, ce qui ne facilite pas leur communication dans un secteur concurrentiel.

Malgré ces difficultés, la comparaison des deux méthodes entre elles et avec d'autres études sur le même sujet permet de confirmer les ordres de grandeur obtenus.

### 3 Méthodes

Les méthodes utilisées dans différentes études sur l'emploi par types de secteurs (énergies renouvelables, emplois verts, autres énergies...) sont analysées. Les méthodes choisies sont adaptées aux moyens du Club, étant donné l'absence de bases de données existantes utilisables.

Il s'agit :

- d'une enquête auprès des adhérents du Club Biogaz et de l'ensemble des parties prenantes de la filière ;
- d'un calcul à partir du temps de travail, obtenu par dires d'experts, que nécessite un site et les objectifs nationaux de développement de la filière.

#### 3.1 Partie 1 : Enquête

##### 3.1.1 Création de questionnaires et collecte

Les données finales recherchées sont sélectionnées à partir des besoins du Club Biogaz, et des indicateurs généralement utilisés pour ce type d'études. Les outils gratuits de questionnaires en ligne n'étant pas adaptés, des questionnaires sous format Excel sont créés.

La grande majorité des questions sont des questions fermées afin de faciliter l'analyse. Lorsque plusieurs réponses sont proposées (listes déroulantes), comme pour le type de poste, les avis d'adhérents sont recueillis afin de s'assurer de la pertinence des réponses proposées.

Le premier envoi a lieu fin septembre 2013 auprès de 1650 personnes (plusieurs personnes ont pu être contactées pour une même structure) comprenant des adhérents et d'autres contacts du réseau du Club. Une relance par mail est faite à ces mêmes adresses mi-octobre 2013. L'ensemble des adhérents n'ayant pas répondu reçoivent trois mails de rappel sur les mois d'octobre et de novembre. Des relances téléphoniques sont parallèlement effectuées de mi-novembre 2013 à février 2014 (voir Figure 2).

Afin d'obtenir un meilleur taux de réponse concernant les **emplois sur les installations**, un questionnaire simplifié est créé. Ce questionnaire comprend les mêmes données, mais un nombre de postes plus restreint, ce qui donne l'impression d'un questionnaire plus léger. De plus, on y fait l'hypothèse que le nombre d'emplois sur les installations est constant au cours du temps, en ne demandant l'information que pour une année. Cette simplification permet d'utiliser un logiciel gratuit de **questionnaire en ligne** (voir 5.2.2).

Le lien vers ce questionnaire est transmis aux organismes partenaires du Club Biogaz (AAMF, Agences locales de l'énergie, AMORCE, APCA pour les chambres d'agriculture, syndicats agricoles, Metheor, Synteau, etc.) pour diffusion auprès des installations qu'ils accompagnent. De plus, le lien vers le questionnaire est envoyé à l'ensemble des sites recensés par le Club Biogaz dans son état des lieux de 2011<sup>2</sup> pour lesquels une adresse mail avait été transmise (soit 183 sites).

Le questionnaire est accessible en ligne de février à mars 2014 ce qui permet de collecter les réponses de 33 sites supplémentaires.

Au total (pour les deux questionnaires), 276 réponses ont été reçues, représentant 175 sites et 201 structures. 65 structures ont répondu qu'elles suivent le sujet mais n'ont pas encore d'emplois liés au biogaz (dont 14 adhérents).

---

<sup>2</sup> Etat des lieux de la filière méthanisation en France, [ATEE Club Biogaz](#), septembre 2011

### 3.1.2 Réception, validation et analyses des données

Après réception, les questionnaires sont validés par une lecture rapide pour détecter d'éventuelles incohérences, puis rassemblés. Lorsque les réponses étaient incomplètes (uniquement nombre d'équivalents temps plein sans précision sur poste/niveau d'étude), des recherches ont permis de compléter le questionnaire pour intégrer ces réponses aux analyses.

Une vérification macroscopique des données rassemblées est ensuite effectuée en vérifiant les valeurs les plus importantes (en nombre d'emplois et en évolution prévue). Certaines réponses au questionnaire hors site qui correspondaient en réalité à l'exploitation de sites sont alors transférées.

Des doublons sont supprimés grâce aux noms des sites/structures et aux SIRET.

Pour chaque site, une **puissance électrique équivalente** a été calculée à partir des données transmises dans le questionnaire. Les facteurs de conversion utilisés sont les suivants : 100 Nm<sup>3</sup>/h (débit de biométhane injecté) = 400 kWélec équivalent ; 100 kWth (puissance de la chaudière) = 44 kWélec équivalent. Les sites sont répartis en catégorie selon leur puissance : inférieure à 300 kWe, supérieure à 1000kWe, valeur intermédiaire.

Ensuite un **ratio** de type « **nombre d'emplois ramené à la puissance du site** » est calculé. Lorsque le nombre d'emplois indiqué est variable sur les différentes années, on calcule le ratio moyen. Des informations manquent pour certains sites, c'est pourquoi on n'obtient au final de ratios que pour 122 sites (sur 175).

De plus, étant donné le faible taux de retour pour les emplois sur sites, les données reçues ont été utilisées pour estimer par extrapolation le nombre d'emplois sur sites actuel en utilisant la puissance comme pivot.

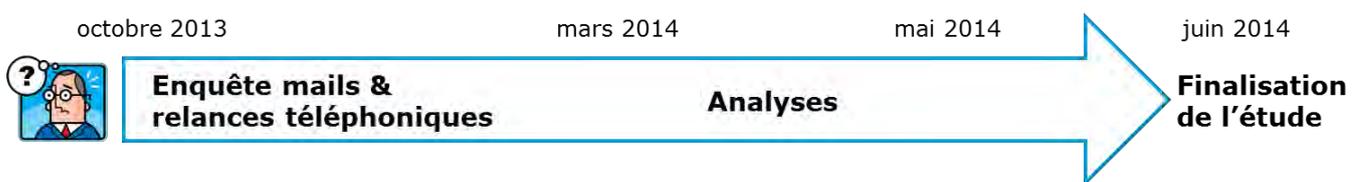


Figure 2 : Planning de l'enquête

### 3.2 Partie 2 : Extrapolation à partir de dires d'experts

Afin d'évaluer le nombre d'emplois créés en 2020 en s'affranchissant des limites de l'enquête (notamment : seuls les emplois de structures existantes qui ont répondu sont comptabilisés), une seconde méthode est utilisée.

Elle consiste à calculer le nombre d'emplois à partir de ratios « nombre d'emploi/MWélec installés ». Ces ratios permettent d'évaluer le nombre d'emplois créés à l'horizon 2020 si les objectifs gouvernementaux sont atteints.

Des ratios différents ont été créés par catégories :

- Site agricole de 250 kWe (Agri\_indi\_250kWe)
- Site agricole/territorial de 700 kWe (Agri\_Terr\_700kWe)
- Station d'épuration urbaine de 1 MWe (Step\_1MWe)
- Site d'ordures ménagères de 1 MWe (OM\_1MWe)
- Installation de stockage des déchets ménagers 1MWe (ISDND\_1MWe)

Les **ratios** ont été **construits** d'après les dires **d'experts** membres du Club Biogaz, constructeurs, exploitants, bureaux d'études, associations professionnelles qui connaissent les charges de travail associées à chaque étape d'un projet. Des ratios correspondent aux emplois de développement/construction de la phase d'étude/conception/construction et d'autres aux emplois permanents sur la durée d'exploitation du site

(exploitation/fonctionnement, maintenance etc.). Si les chiffres nécessaires à la construction du ratio ne sont pas disponibles, un calcul est effectué (voir 5.3).

Ces ratios ont été diffusés pour modification/confirmation auprès des membres du collège « Réalisation/Construction » et du comité directeur du Club Biogaz, soit environ 80 personnes.

Les objectifs gouvernementaux du **NREAP**<sup>3</sup> (National Renewable Energy Action Plan) pour 2020 ont été utilisés soit **625 MW électrique** et **805 MW thermique**. La répartition de la production entre catégories d'installations est issue des travaux de l'**ADEME** dans le cadre du programme « Green gas grids »<sup>4</sup>.

---

3 Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables, période 2009-2020, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, site du Ministère

4 French Biomethane Roadmap and Proposed Action Plan for the Period up to 2030, ADEME, novembre 2013

## 4 Principaux résultats

### 4.1 Partie 1 : réponses à l'enquête : emplois identifiés de 2005 à 2018

Parmi les réponses reçues, 175 correspondaient à des **sites** de production/valorisation de biogaz et 201 à des structures hors installations (**acteurs**).

#### 4.1.1 Emplois sur sites

##### 4.1.1.1 Sites ayant répondu à l'enquête

Nous avons reçu 91 réponses représentant 175 sites, dont 41 sites en projet. Pour certains sites, nous avons reçu des réponses groupées, comme les sites de méthanisation d'ordures ménagères ainsi des ISDND dont les données ont été transmises agrégées par leurs exploitants (voir Figure 4 et Figure 3).

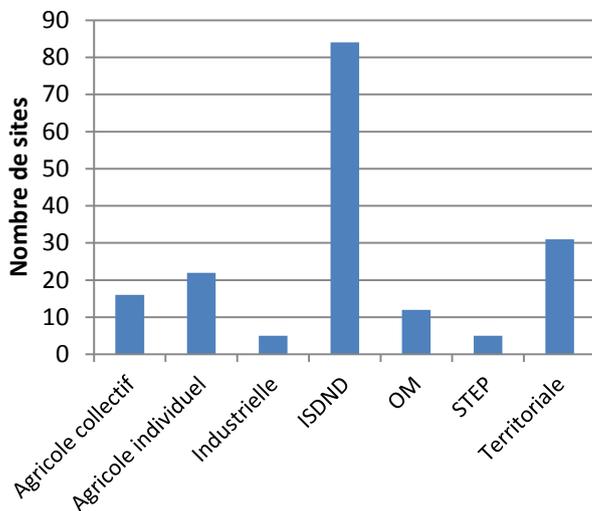


Figure 4 : Répartition des retours d'installations par catégories

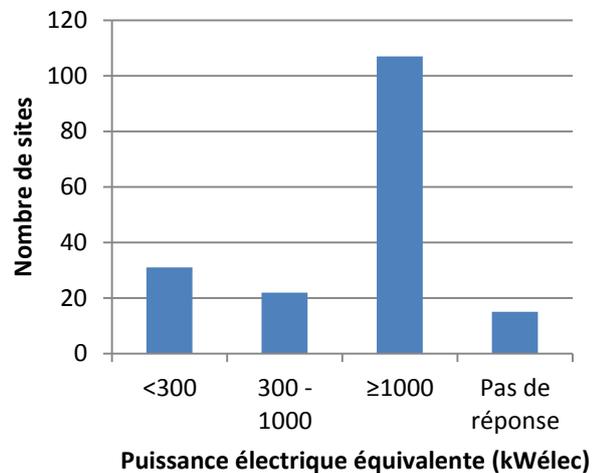


Figure 3 : Répartition des sites ayant répondu par plages de puissance électrique équivalente

#### 4.1.1.2 Etat des lieux 2013

Le nombre d'emplois sur site en 2013 s'élève à **567 Equivalents Temps Plein (ETP)**. Sans surprise, la grande majorité des emplois recensés sur les sites sont des emplois **d'exploitation/maintenance** (à 93%), dont 3% sont des agriculteurs exploitants. Parmi les 7% restants (Figure 5), un petit quart correspond à des emplois **administratifs**, un autre à des emplois électricité **automatisme**, suivis des emplois **logistique/transport**.

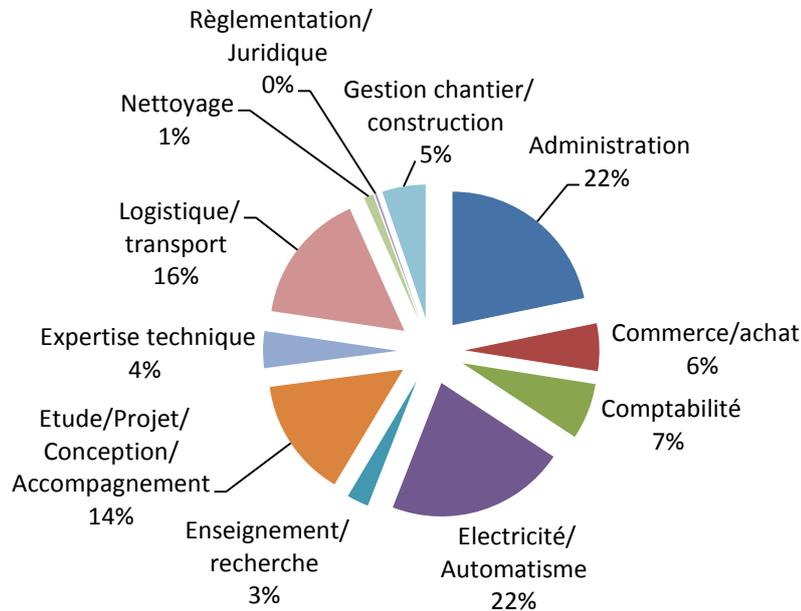


Figure 5 : Répartition par fonction des 7%ETP des emplois hors exploitation/maintenance en 2013

Les trois quarts des emplois sur sites sont des emplois **techniciens et ouvriers qualifiés** qui ont une formation post-bac (Figure 6).

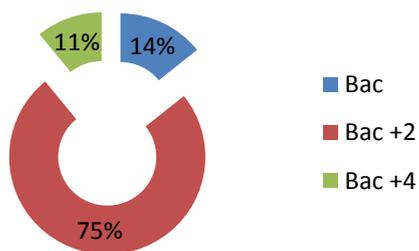


Figure 6 : Niveaux de formation des emplois sur sites en 2013 (% ETP)

La majorité des emplois recensés provient de sites de méthanisation d'ordures ménagères, d'ISDND, et de sites agricoles (Figure 7). Il convient cependant de rapporter ces chiffres au taux de réponse par rapport au nombre de sites en fonctionnement pour chacune des catégories.

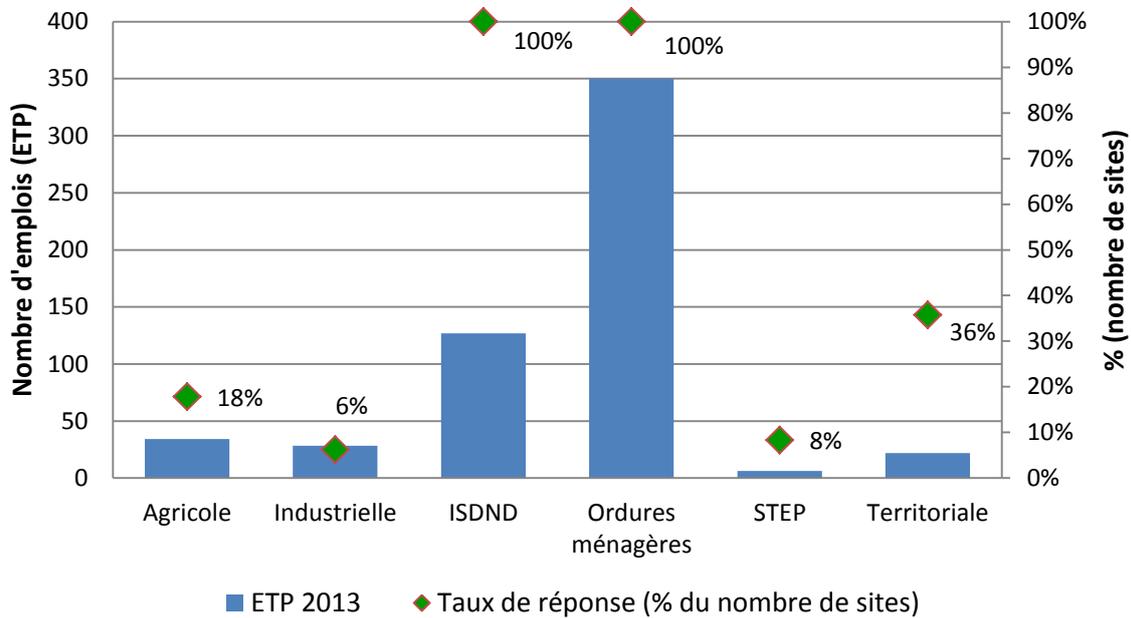


Figure 7 : Nombre d'emplois 2013 recensés par catégorie de sites

#### 4.1.1.3 Evolution des emplois sur sites

Le nombre d'emplois sur sites a fortement augmenté à partir de 2010 et connaît une croissance constante qui ralentirait légèrement à partir de 2015 (voir Figure 8). Ce « ralentissement » est pour partie lié à la méthode. En effet, un nombre fini de structures ont été interrogées en 2013 à propos des futurs emplois qui seront créés par leur activité. Or de nouvelles structures vont se monter qui n'ont pas pu être interrogées, notamment pour les futures installations biogaz qui ne sont pas encore en projet.

L'écart entre les scénarios haut et bas, issus des prévisions d'emplois hautes et basses des enquêtés est très léger (une centaine d'emplois).

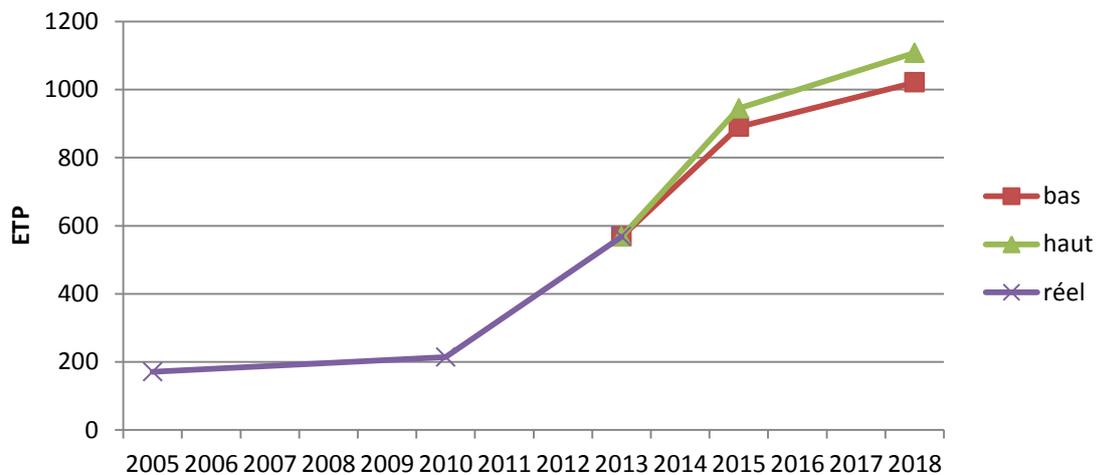


Figure 8 : Nombre d'emplois sur sites d'après les structures interrogées

#### 4.1.1.4 Approximation des emplois sur sites à partir des ratios obtenus par enquête

Etant donné le faible taux de réponse pour certaines catégories (voir Figure 7), on extrapole le **nombre d'emplois collectés (568 ETP pour 2013)** pour ces sites à l'ensemble des sites de la même catégorie en service fin 2013, en utilisant les puissances électriques installées actuelles par catégories de site (voir 5.2.3).

On obtient alors **739 emplois** sur sites, qui se décomposent de la façon suivante (Tableau 1).

Ces chiffres restent **sous-estimés** pour les catégories « industrielle », « step » et « Isdnd ». Une part importante du biogaz est valorisée en chaudières sur ces sites, elle n'est donc pas comptabilisée dans la puissance électrique installée utilisée pour ce calcul. Il faudrait pour les évaluer un ratio d'emplois adapté à la valorisation en chaudière.

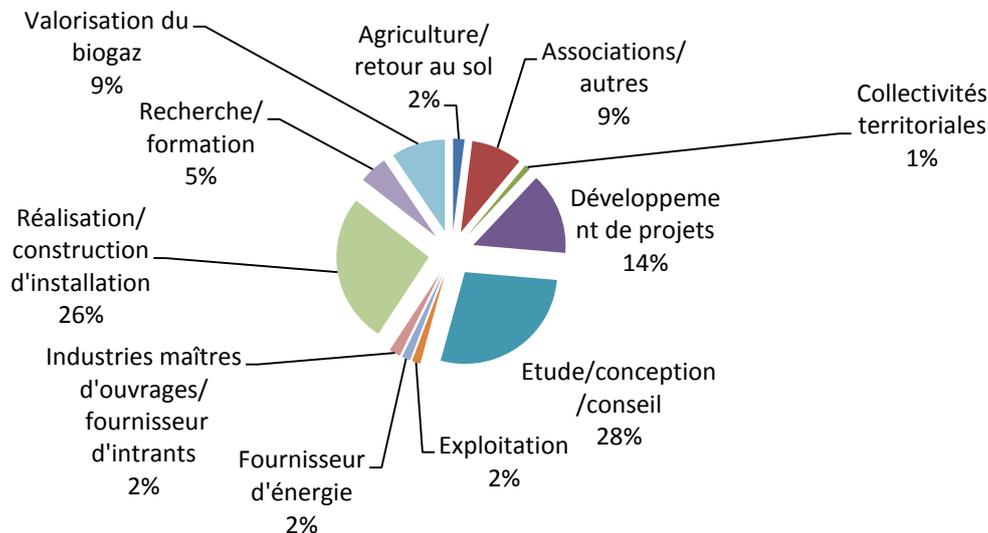
**Tableau 1 : Nombre d'emplois en 2013, extrapolation par calculs à partir des retours d'enquête**

Catégorie	Nombre évalué d'emplois en 2013
Agricole	143 ETP
Industrielle	28 ETP
ISDND	127 ETP
OM	350 ETP
STEP	26 ETP
Territoriale	65 ETP
<b>Total</b>	<b>739 ETP</b>

#### 4.1.2 Emplois hors sites

##### 4.1.2.1 Acteurs

Parmi les structures ayant répondu à l'enquête pour les emplois hors sites (Figure 9) environ deux tiers se partagent à parts égales entre les bureaux **d'étude et de conseil** et les **constructeurs** ; 14 % correspondent aux structures de **développement de projet** (montage technique, juridique et financier) puis 9% aux associations et 9% pour les sociétés liées à la valorisation de biogaz (traitements, cogénération, réseaux et distribution d'électricité et de biométhane).



**Figure 9 : Répartition des structures ayant répondu à l'enquête (en nombre de structures)**

Le quart des structures interrogées déclare que le biogaz est son **unique domaine d'action**.

Certaines structures (73 sur 201) ont plusieurs activités au sein de la filière biogaz, seule la première activité indiquée a été utilisée pour la Figure 9. La Figure 10 présente la deuxième activité pratiquée par ces structures.

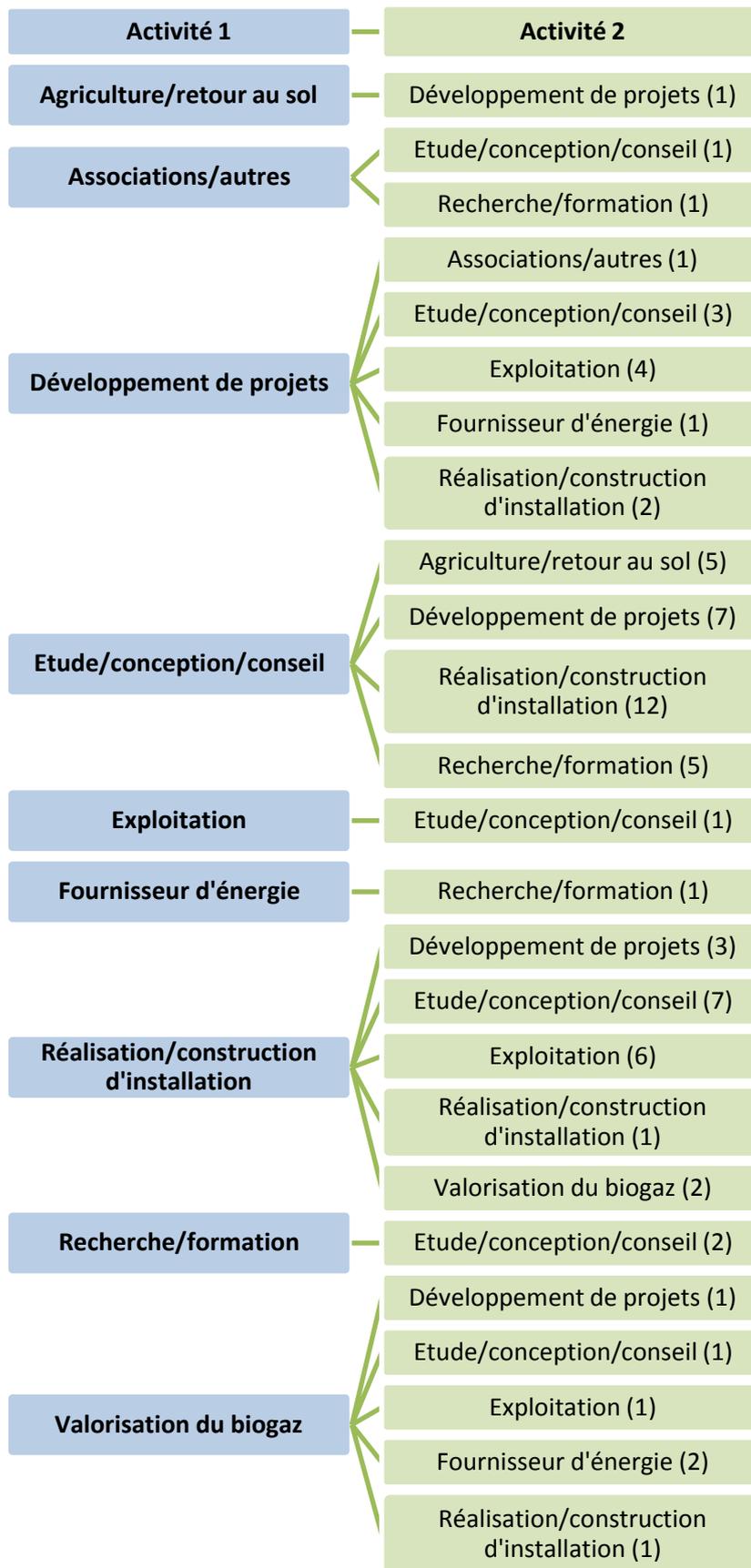


Figure 10 : Activités des 73 structures ayant plusieurs activités au sein de la filière biogaz (entre parenthèses, le nombre de structures concernées)

Pour 28% des structures enquêtées une équipe travaillait déjà sur la thématique biogaz avant 2005. Les autres structures ont été créées ou se sont intéressées à cette thématique depuis, à raison de 9 à 30 nouvelles structures par an. L'année 2011 a vu naître une trentaine de structures/équipes, ce qui est le maximum depuis 2005. C'est une année charnière pour la filière puisque les tarifs d'achat de l'électricité ont été augmentés, et l'injection de biométhane rendue possible.

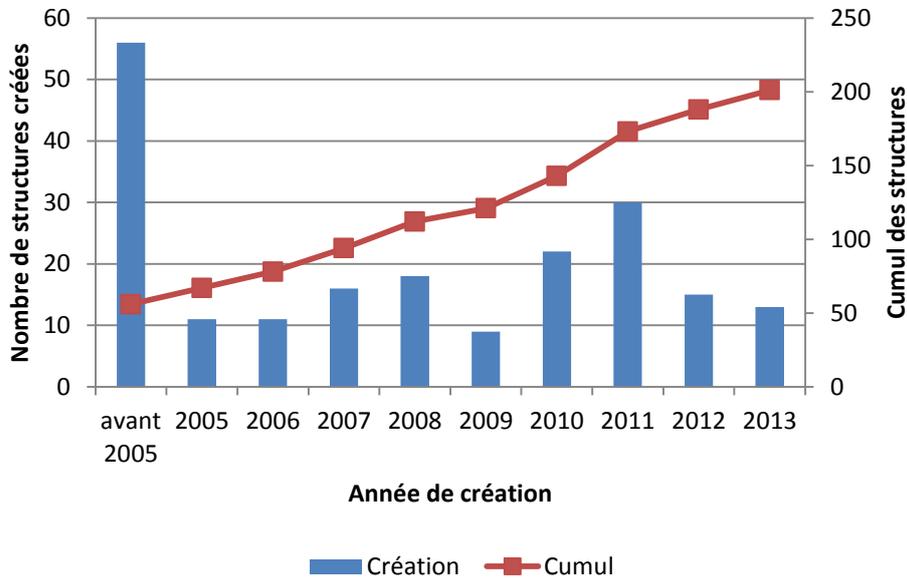


Figure 11 : Années de création des équipes biogaz au sein des structures enquêtées

La moitié des structures ayant répondu ont entre 1 et 5 ETP sur la thématique biogaz (Figure 12). Cependant 40% des emplois recensés proviennent des 7 structures de plus de 30 ETP enquêtées.

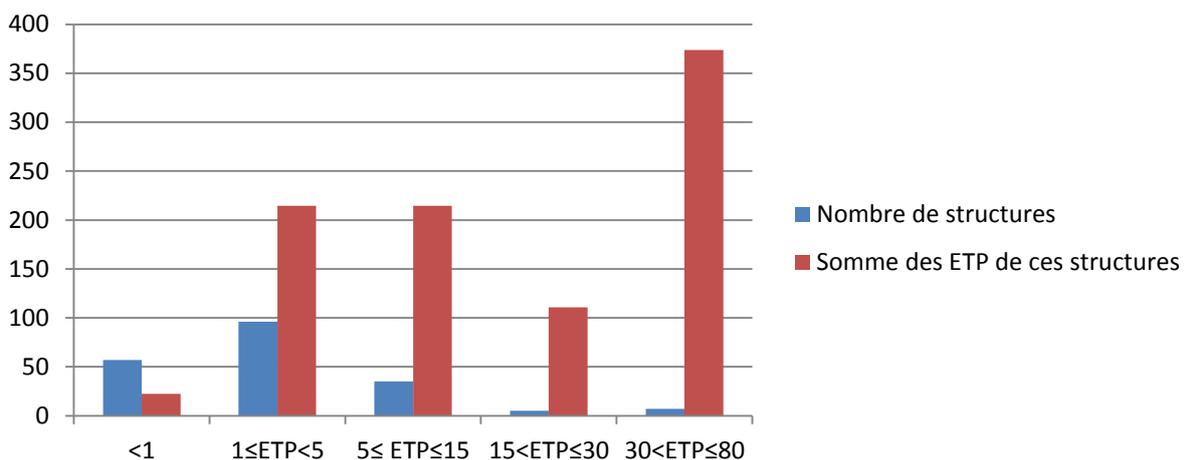


Figure 12 : Répartition des enquêtés par taille en 2013 (en nombre d'emplois)

Les 57 structures présentant moins d'un ETP/an en 2013 sont principalement des structures d'accompagnement de la filière ainsi que des sociétés commençant à se diversifier vers cette thématique.

Sur l'ensemble des retours, la moyenne est de 5,4 ETP par structure, le maximum étant de 79 ETP. Le secteur est donc majoritairement constitué de petites et moyennes entreprises.

#### 4.1.2.2 Etat des lieux en 2013

Les emplois dans les structures travaillant sur le biogaz s'élèvent à 1084 ETP en 2013. Les sociétés interrogées qui emploient le plus en 2013 sont les sociétés de réalisation/construction d'installation (30% des ETP), suivies des sociétés de valorisation du biogaz (28%) puis des sociétés d'études/conception/conseil (16%), voir Figure 13.

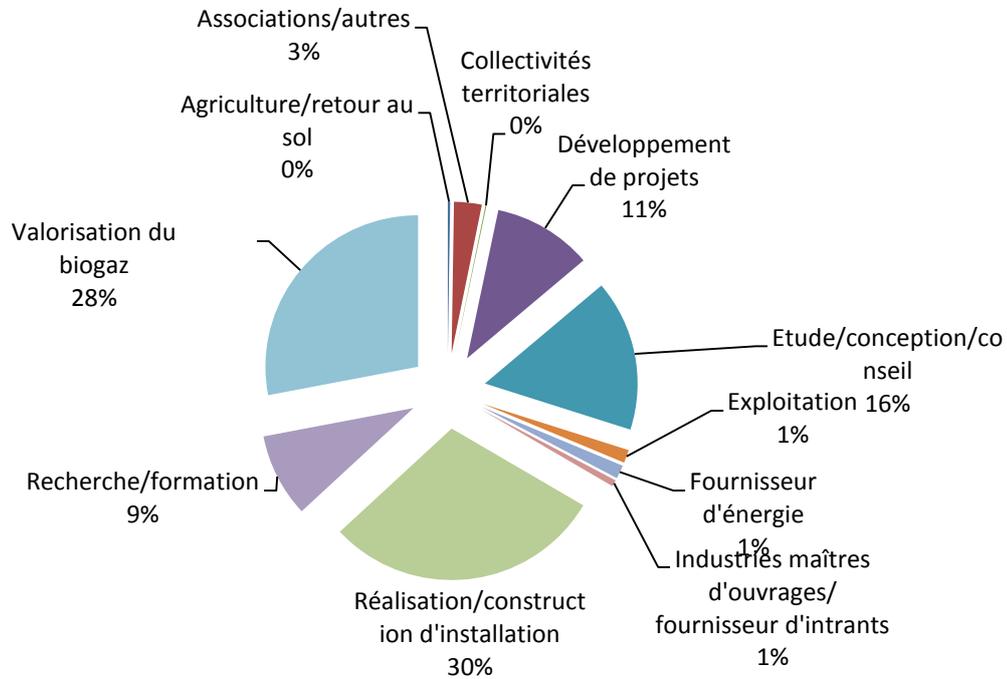
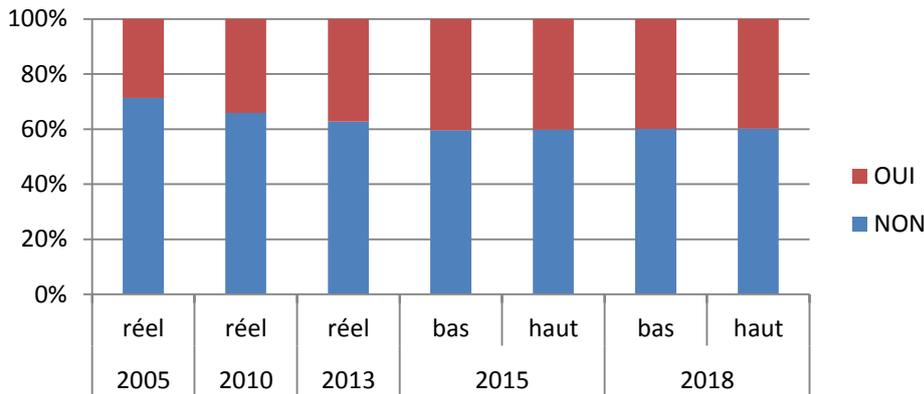


Figure 13 : Répartition des emplois 2013 hors sites par domaine d'activité des sociétés

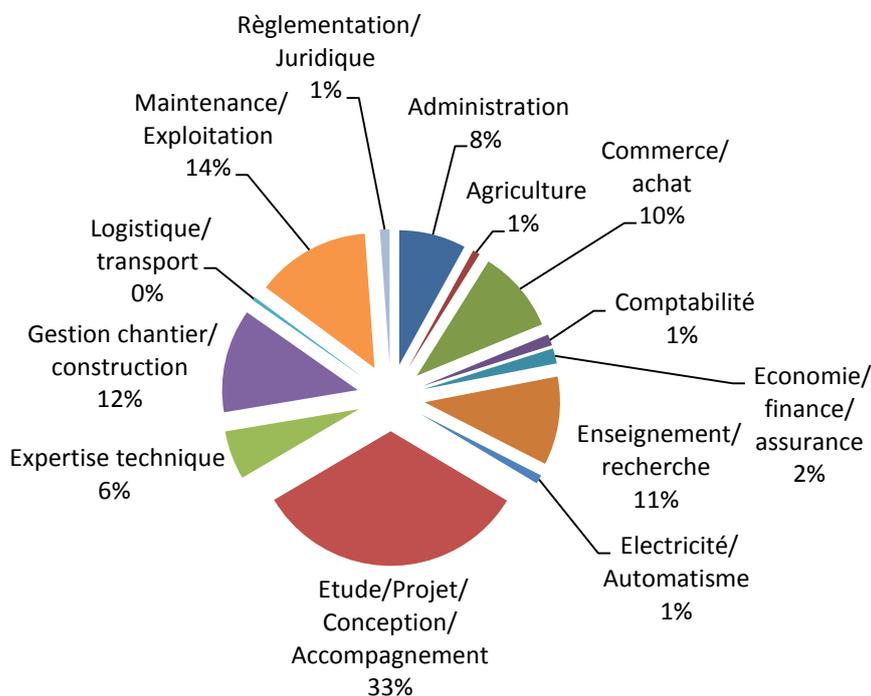
La grande majorité des emplois recensés sont des emplois au sein de **structures mixtes** (qui travaillent sur plusieurs thématiques, voir Figure 14).



**Figure 14 : Répartition des emplois entre structures dédiées au biogaz ou non**

La stabilité entre 2015 et 2018 signifie que les deux types de structures mixtes et exclusives biogaz prévoient une croissance équivalente. Ce taux de croissance ne prend pas en compte la création de structures nouvelles ou la diversification vers le biogaz de sociétés existantes qui n'ont pas été interrogées.

En 2013, un tiers des emplois recensés hors sites sont des postes d'étude/projet/conception/accompagnement, viennent ensuite les postes de maintenance/exploitation, gestion de chantier/construction, enseignement recherche et commerce/achat (Figure 15).



**Figure 15 : Répartition par postes des emplois 2013 recensés hors sites**

Les emplois hors sites en 2013 sont très majoritairement des emplois qualifiés puisque 67% des ETP sont bac +4 ou plus (Figure 16).

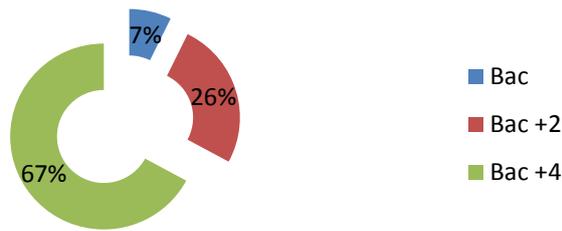


Figure 16 : Répartition des emplois en 2013 recensés hors sites par niveau d'étude

Ceci s'explique notamment par l'importance des postes d'étude/conception qui sont très qualifiés (Figure 17). Pour les trois principaux postes occupés en 2014, la répartition par niveau d'étude est présentée dans la Figure 17.

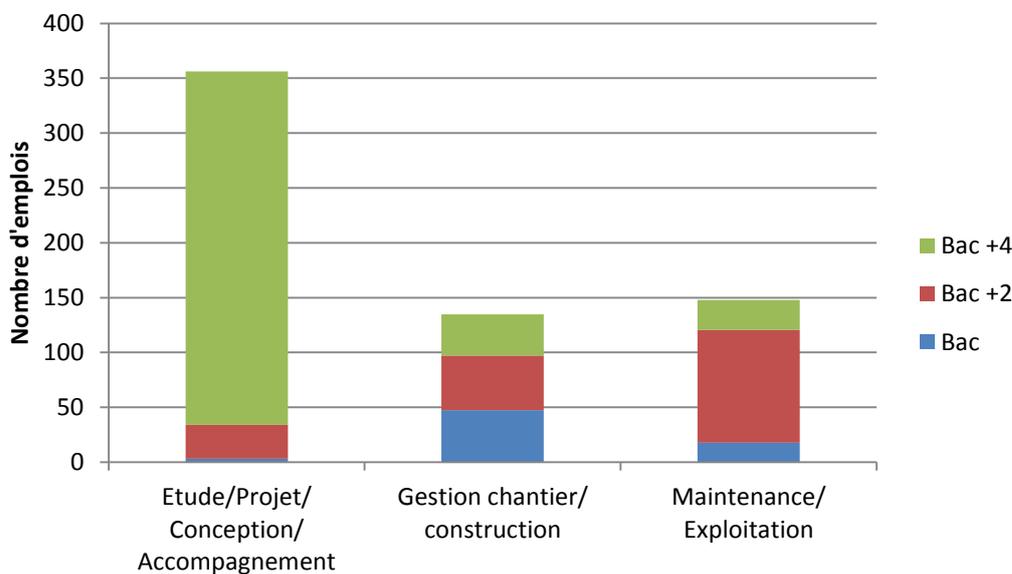
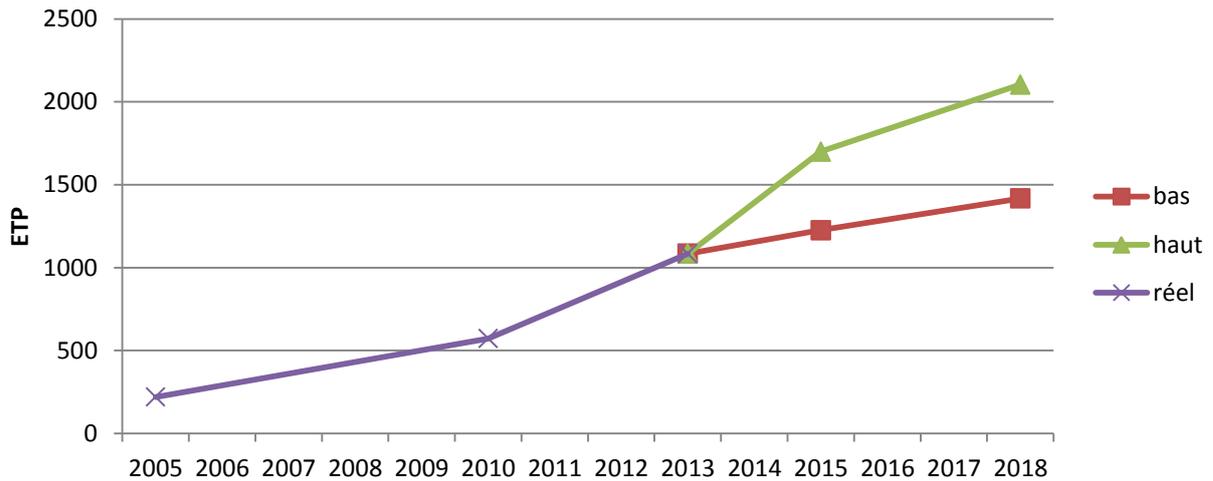


Figure 17 : Répartition des niveaux d'études dans les trois principaux postes hors sites en 2013

#### 4.1.2.3 Tendances 2005 – 2018

Les structures ont été interrogées sur leurs perspectives d'embauche pour 2015 et 2018 (Figure 18). Les prévisions basses présentent une diminution de la croissance actuelle du nombre d'emplois alors que les prévisions hautes restent sur une tendance semblable.

Les acteurs interrogés ont généralement très peu de visibilité quant à l'avenir de leur activité, qui dépendra pour beaucoup des soutiens à la filière et de la mise en œuvre des annonces politiques. Un certain nombre d'entre eux ont donc préféré conserver le même nombre d'emplois qu'en 2013 pour les prévisions basses et prévoir la même croissance que sur les dernières années pour les prévisions hautes.



**Figure 18 : Evolution des emplois hors sites, réelle et prévisionnelle**

La répartition des niveaux de formation au sein des emplois hors sites au cours des différentes années semble relativement stable.

Si l'on s'intéresse à l'évolution des emplois dans les différentes catégories de structures, les plus fortes croissances sont prévues dans les sociétés de réalisation/construction de projets et de valorisation du biogaz, suivi des organismes d'étude et de développement (Figure 19).

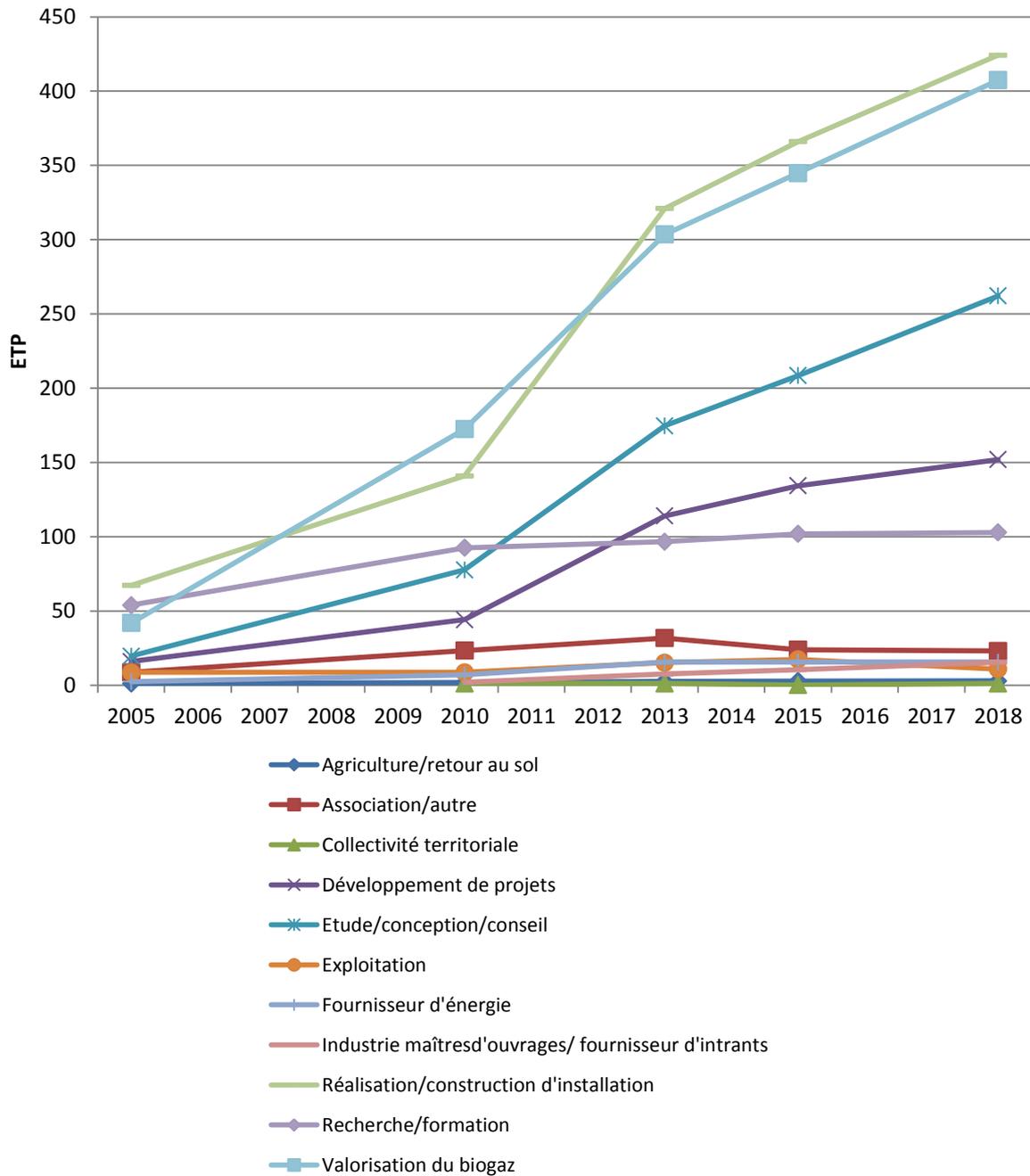


Figure 19 : Evolution des emplois dans les structures organisées par catégories, prévisions hautes (2015 & 2018)

### 4.1.3 Emplois totaux, sur sites et hors sites

Les données collectées représentent en 2013 **568 emplois** sur 175 sites (emplois liés à l'exploitation d'un unique site) et **1084 emplois** de personnes travaillant pour plusieurs sites (étude, construction, maintenance, équipementiers, banques, assurance ...) auprès de 201 structures, soit au total **1652 emplois** (voir Tableau 3).

On sait que les données collectées pour les emplois sur sites ne sont pas exhaustives et que d'après l'évaluation en 4.1.1.4, il y aurait au moins **170 ETP supplémentaires sur sites**.

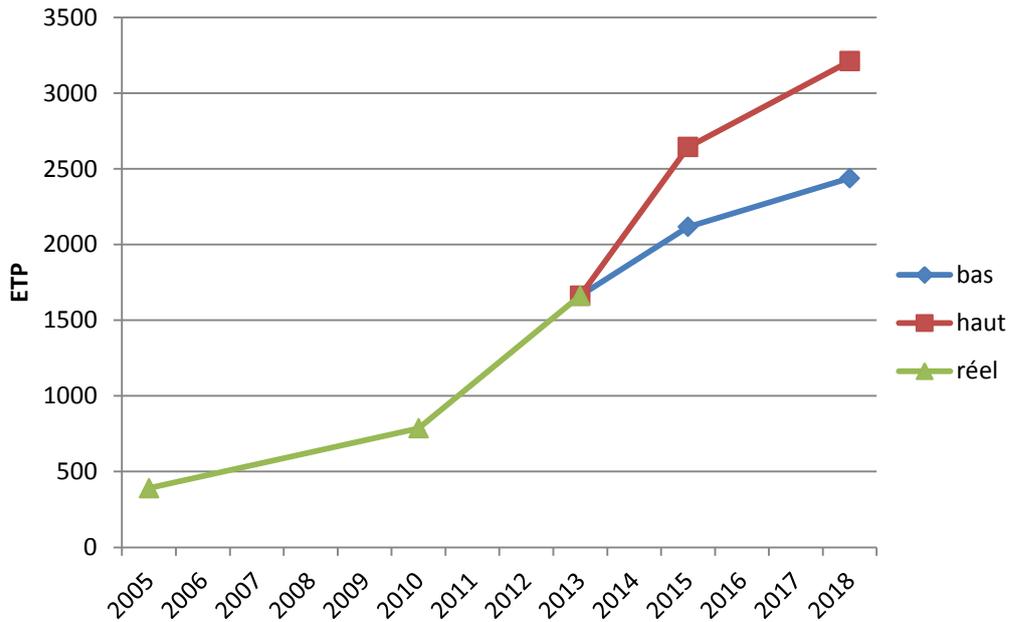
**Tableau 3: Nombre d'emplois (ETP) recensés sur et hors sites aux différentes dates, prospectives pour 2015 et 2018.**

*Aide à la lecture : Entre 2005 et 2010, il s'est créé au total 79 nouveaux emplois par an.*

		scénarios		2005	2010	2013	2015	2018
Acteurs	réel	bas		220	572	1084	1226	1418
		haut					1700	2104
dont nouveaux emplois/an	réel	bas		70	171	71	64	
		haut				308	135	
Installations	réel	bas		171	214	568	891	1021
		haut					944	1107
dont nouveaux emplois/an	réel	bas		9	118	161	43	
		haut				188	54	
<b>TOTAL</b>	<b>réel</b>	<b>bas</b>		<b>390</b>	<b>786</b>	<b>1652</b>	<b>2117</b>	<b>2439</b>
		<b>haut</b>					<b>2644</b>	<b>3211</b>
dont nouveaux emplois/an	réel	bas		79	289	233	107	
		haut				496	189	

Le nombre d'emplois a **quintuplé en 8 ans** auprès des **structures** et **triplé** sur les **sites** d'après les retours d'enquête. La croissance globale la plus forte étant attendue sur la période 2013-2015 dans le scénario optimiste (voir Figure 20). Cette croissance est surtout liée à la **mise en service de sites** et aux emplois de **fonctionnement**.

Les acteurs ont considéré une fourchette large dans leurs prévisions qui montre leur manque de visibilité. Sur la période 2015-2018, le nombre de nouveaux emplois par an diminue, ce qui montre une grande prudence étant donné l'incertitude face au futur proche. Dans le scénario pessimiste, le nombre d'emplois créé hors sites par an retomberait au niveau de la période 2005-2013.



**Figure 20 : Evolution des emplois totaux recensés**

La répartition entre les emplois sur sites et les emplois hors sites reste relativement stable au fil des ans. La proportion d'emplois sur sites est plus importante dans les scénarios « bas ». On peut penser que les personnes qui ont répondu ont considéré que les projets verraient le jour à court terme quoi qu'il en soit avec le même nombre de salariés (quantité incompressible) alors que le nombre d'emplois hors site est moins assuré.

De même, la répartition entre niveaux d'étude est relativement stable.

## 4.2 Partie 2 : extrapolation des emplois créés d'ici 2020

### 4.2.1 Atteinte des objectifs de production d'énergie à partir de biogaz du NREAP

Dans la seconde méthode, pour extrapoler le nombre d'emplois créés d'ici 2020, on utilise : d'une part les objectifs de développement de la filière (NREAP & feuille de route ADEME) ; et d'autre part des données d'experts.

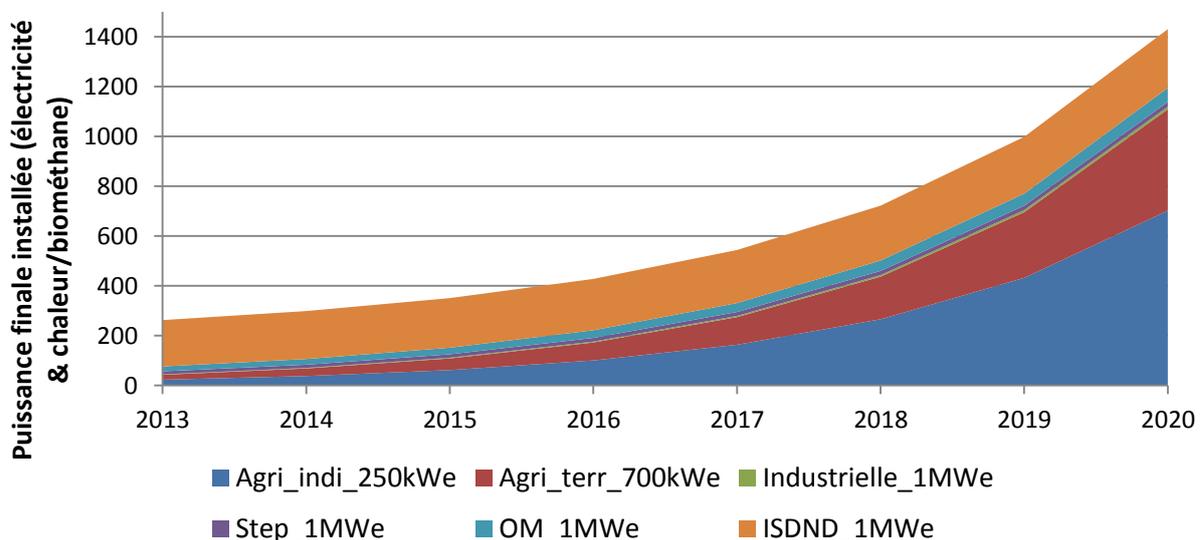
Le NREAP prévoit en **2020** un parc de **625 MW électrique** et **805 MW thermique** à partir de biogaz. L'ADEME, dans le cadre du programme Green Gas Grids, propose une répartition de la production entre catégories de sites (voir Tableau 4).

**Tableau 4 : Scénario de répartition de la production d'énergie primaire biogaz par catégories de sites en 2030. Source : ADEME**

	% Energie Primaire
Agri_indi_250kWe	49%
Agri_terr_700kWe	28%
Industrielle_1MWe	1%
Step_1MWe	1%
OM_1MWe	4%
ISDND_1MWe	16%

Les hypothèses suivantes ont été utilisées : la répartition de la production d'énergie entre catégories de sites en 2020 est égale à celle de 2030 ; les ratios (ETP/MWe) sont constants sur la période concernée.

A partir du parc de 2013, les puissances à installer sont réparties sur les 7 prochaines années (voir Figure 21).



**Figure 21 : Répartition de la puissance (électricité et chaleur/biométhane) entre les typologies d'installations biogaz de 2013 à 2020**

Ensuite, pour chaque type de site, des ratios sont construits comptabilisant le nombre d'emplois de développement/construction et permanents (exploitation/maintenance) mobilisés. Les ratios (voir Tableau 5) sont détaillés en annexe 5.3.

Tableau 5 : Ratios utilisés. Source : dires d'experts

	Développement/ construction ETP/MW	Permanents ETP/MW	
Agri_indi_250kWe	7,13	4,80	ratio propre
Agri_terr_700kWe	14,86	6,71	ratio propre
Industrielle_1MWe	3,85	1,39	ratio propre ; calcul à partir de développement/construction
Step_1MWe	14,00	2,10	ratio propre
OM_1MWe	49,69	17,90	données enquête ; calcul à partir de développement/construction
ISDND_1MWe	0,81	1,10	ratio propre

Ceci permet de calculer le nombre d'emplois de développement-construction et d'exploitation-maintenance créés chaque année. Les emplois d'exploitation-maintenance se cumulent d'une année sur l'autre. On fait l'hypothèse que les sites en fonctionnement actuellement fonctionneront encore en 2020. La production d'électricité par cogénération s'accompagne d'une production de chaleur, soustraite aux objectifs de chaleur-injection. On considère qu'à partir de l'énergie primaire, 35% est valorisée en électricité et 28% en chaleur (l'utilisation du process n'est pas considérée comme une valorisation).

On estime de cette façon que si les objectifs du NREAP sont atteints en 2020, il aura été créé **9368 ETP de développement/construction** d'une année cumulés (soit 9368 hommes-an) et **4578 ETP permanents** (sur la durée d'exploitation des sites, soit au minimum 15 ans) pour la production de biogaz.

On passerait alors de **2046 ETP** au total pour l'année 2014 à **6134 ETP** en 2020 (voir Tableau 6. et Figure 22).

Tableau 6 : Nombre d'emplois directs de la filière biogaz chaque année de 2014 à 2020 (ETP)

Emplois	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Développement-construction</b>	378	495	642	820	1031	1275	1556
<b>Exploitation-maintenance</b>	1668	1903	2212	2612	3125	3772	4578
<b>TOTAL</b>	<b>2046</b>	<b>2399</b>	<b>2854</b>	<b>3432</b>	<b>4156</b>	<b>5048</b>	<b>6134</b>

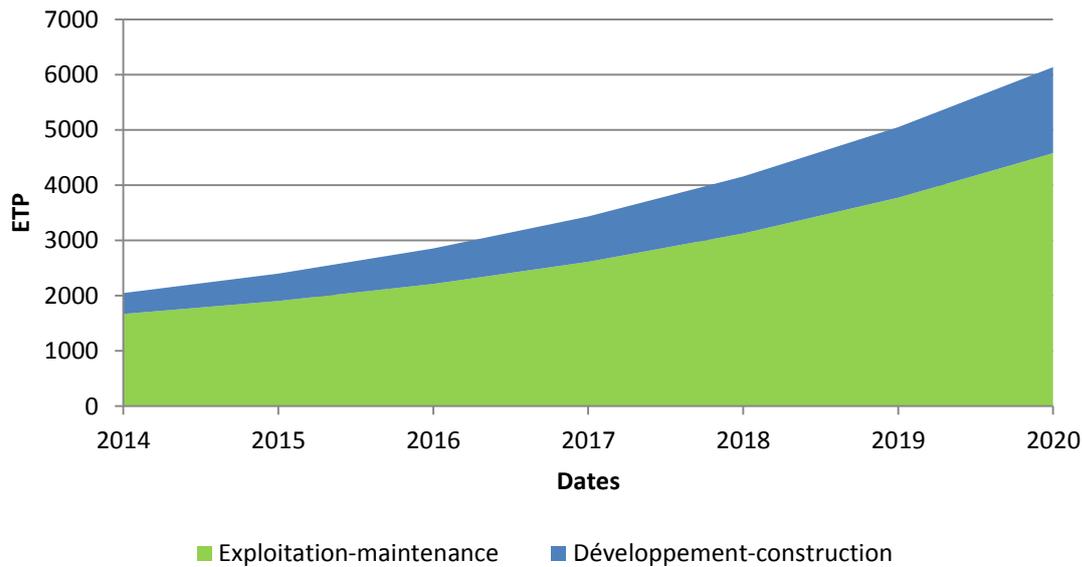


Figure 22 : Evolution des emplois de la filière biogaz si les objectifs 2020 du NREAP sont atteints en 2020

#### 4.2.2 Développement de la filière bioGNV

L'injection dans le réseau de gaz naturel nécessite des équipes pour les études de faisabilité, opérations techniques de raccordement, travaux d'interconnexion des réseaux pour améliorer leur capacité d'absorption du biométhane injecté, et gestion des réseaux. Ces opérations vont être menées par les opérateurs de réseau de distribution et de transport, nationaux ou en régie.

On estime que selon les objectifs 2020, côté gestion du réseau, **l'injection représentera 150 à 200 emplois permanents.**

De plus la valorisation **biométhane carburant** va conduire à la construction, l'exploitation et la maintenance de stations de distribution de biométhane carburant et donc d'emplois indirects.

L'injection peut constituer le levier de développement de la valorisation carburant du biométhane et conduire au déploiement de stations de distribution, qui seront majoritairement dans un premier temps des stations partagées utilisées par des flottes captives de véhicules (légers ou lourds) d'entreprises et de collectivités.

Le rapport du GT injection rédigé par le MEEDDM en 2009, établit un potentiel d'injection de biométhane compris entre 3 et 9 TWh en 2020, soit 260 à 800 ktep, produits à partir de déchets et résidus (hors boues des stations d'épuration)<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Rapporté aux perspectives présentées dans le Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables pour 2020, ce potentiel dépasse largement les 160 ktep envisagées de biogaz carburant. Au regard de l'objectif

Aujourd'hui, la consommation de carburant gaz naturel s'élève à environ 1 TWh, soit 80 ktep. Elle est répartie sur 2200 bus, 750 bennes à ordures ménagères et autres véhicules de propreté, quelques dizaines de camions de transport de marchandises (nouveau segment en croissance) et plus de 10 000 véhicules légers, utilitaires ou non, appartenant majoritairement à des flottes captives. Au total, cela représente l'équivalent de 67 000 véhicules légers parcourant 15 000 km par an<sup>6</sup>.

Ces véhicules font le plein sur 150 stations de distribution, exploitées par les collectivités, ou des entreprises privées.

A partir de ces scénarios haut et bas d'injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel, considérons deux cas :

- 50 % du biométhane est valorisé comme carburant, le reste étant principalement utilisé sous forme de chaleur ;
- 100% du biométhane est valorisé comme carburant. Il ne s'agit pas d'un cas réaliste puisque la totalité du biométhane ne sera pas utilisée comme carburant. Cependant, il permet d'encadrer nos chiffres par une valeur maximale.

La construction d'une station de distribution requiert de faire appel aux compétences suivantes :

- Emplois liés à la conception, construction de la station de distribution :
  - Bureau d'études, maître d'œuvre et assistant à maîtrise d'ouvrage : ils établissent la faisabilité du projet, l'intérêt économique, etc. Ils peuvent également réaliser la maîtrise d'œuvre et/ou l'assistance à maîtrise d'ouvrage, ce qui inclut la préparation des cahiers des charges, le suivi des appels d'offres, des procédures de demandes de permis de construire, le suivi du chantier, etc.
  - Transporteurs, grutiers : ils assurent le transport des matériels sur le chantier et le positionnement des éléments lourds de la station tels que les ensembles de compression, le stockage, les auvents, les bornes de remplissage ;
  - Entreprises de voirie et de génie civil, notamment pour l'aménagement du terrain et des voies de circulation pour les véhicules qui viennent faire le plein ;
  - Artisans : maçons, électriciens, soudeurs, mécaniciens pour réaliser les installations électriques, l'automatisme de pilotage de la station, les canalisations de gaz, l'assemblage des matériels ;
  - Chaudronniers pour la fabrication des stockages constitués de bouteilles d'acier ;
  - Constructeurs de matériels pour la fabrication des compresseurs (1 à 3 compresseurs haute pression par station), bornes de remplissage (1 à 3 par station) ou points de remplissage (1 par véhicule dans le cas d'un remplissage dit « à la place »), composants haute pression (raccords, tuyaux, filtres, vannes), compteurs spécifiques (massiques) pour le comptage du gaz à haute pression (250 bar).
- Emplois liés à l'exploitation et à la maintenance des stations :
  - Entreprise d'exploitation/maintenance ;
  - Bureau de contrôle pour la vérification de conformité de la station à la réglementation, le calibrage des ensembles de comptage et facturation du carburant, la requalification périodique des bouteilles de stockage, etc.

On estime que la conception et la construction d'une station requière **1 ETP** pendant un an (dont 0,8 ETP, non délocalisable). Sa maintenance nécessite **0,2 ETP permanent** (dont 0,1

---

*d'intégration de 10% de carburants issus de sources renouvelables dans le mix français, ce potentiel, une fois réalisé, comptera double car il est produit à partir de déchets et résidus.*

<sup>6</sup> Un poids lourd consomme l'équivalent de 20 véhicules légers au minimum, considérant qu'un véhicule léger (utilitaire ou non) parcourt en moyenne 15 000 km par an. Pour un véhicule de collectivité, qui parcourt des distances annuelles plus faibles (environ 8000 km/an,) ce ratio peut s'élever à 40 équivalent véhicules légers pour un poids lourd.

ETP non délocalisable) pendant toute sa durée de fonctionnement. Le temps de travail lié à la gestion au quotidien de la station n'est pas pris en compte. On considère qu'il n'y a pas de travail supplémentaire par rapport aux stations carburant traditionnel.

Tableau 7 : Nombre d'emplois créés en 2020 pour les stations bioGNV

	Scénario bas		Scénario haut	
Quantités de biométhane produites (TWh)	3		9	
Part de valorisation en carburant	50%	100%	50%	100%
Nombre de véhicules légers (VL) équivalent	100 000	200 000	300 000	600 000
Nombre de stations équivalent	225	450	675	1 350

Nombre d'emplois (en ETP) liés à la conception, construction et maintenance de ces stations				
<b>Emplois développement/construction</b>	<b>225</b>	<b>450</b>	<b>675</b>	<b>1350</b>
<i>dont non délocalisables</i>	<i>180</i>	<i>360</i>	<i>540</i>	<i>1080</i>
<b>Emplois permanents</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>101</b>	<b>203</b>
<i>dont non délocalisables</i>	<i>23</i>	<i>45</i>	<i>68</i>	<i>135</i>

A partir des calculs précédents, **entre 225 et 1350 emplois** d'un an cumulés seraient créés d'ici 2020 pour la construction de stations bioGNV (voir Tableau 7). Entre **35 et 203 emplois permanents** seraient créés pour leur maintenance.

Il s'agit d'une estimation partielle qui ne tient pas compte des constructeurs de matériels (compresseurs, chaudronniers, etc.)<sup>7</sup>.

Au total, pour la **production d'électricité et de chaleur/biométhane** ainsi que pour **l'injection** et la distribution de **carburants**, ce sont plus de **10043 hommes-an de développement/construction et 4851 emplois permanents** pour **l'exploitation et la maintenance qui seraient créés.**

<sup>7</sup> Par ailleurs, nous ne considérons ici que la partie « station de distribution ». Il conviendrait d'évaluer l'impact emploi chez les constructeurs de véhicules du développement du biométhane carburant, mais en première approche, on peut considérer que cela ne générerait pas une réelle activité supplémentaire chez les constructeurs automobiles, les véhicules venant en remplacement de véhicules essence ou gazole. Il faudrait en revanche considérer les emplois liés à l'équipement des véhicules en circuits haute pression.

## 4.3 Limites de l'étude

### 4.3.1 Partie 1 : exhaustivité et précision des retours d'enquête

L'ensemble des structures connues du Club a été contacté et les adhérents ont été relancés de nombreuses fois par mail et téléphone afin d'obtenir un taux de réponse satisfaisant. Cependant, nous n'avons pas pu recevoir toutes les réponses escomptées du fait des sollicitations multiples auxquelles les enquêtés sont sujets et de leur manque de temps. Atteindre l'**exhaustivité** des parties prenantes est difficile étant donné la grande hétérogénéité de cette filière. Les entreprises locales de bâtiment et travaux publics n'ont par exemple pas été contactées.

Les emplois dans le secteur **public** (ADEME, ministères, services de l'Etat au niveau régional et départemental) n'ont pas été comptabilisés.

Pour l'enquêté, il peut être difficile de faire correspondre le travail d'un salarié à une/des **fonctions** lorsqu'il s'agit de petites sociétés ou les salariés ont de nombreuses casquettes. De même, pour certains sites (stations d'épuration, sites industriels ...), la méthanisation représente une part d'un procédé plus large de traitement des eaux ou de déchets. Les gestionnaires et les travailleurs considèrent un tout et non pas le biogaz à part, ce qui rend extrêmement difficile l'**extraction d'un temps** de travail.

Certaines professions ne comptent pas leurs heures et auront tendance à **sous-estimer** le temps passé sur leur site. C'est notamment le cas de certains agriculteurs qui auront considéré que le temps de surveillance/alimentation du digesteur et les travaux liés aux intrants/aux opérations de maintenance. Or le temps passé aux éventuelles cultures, à la menue-paille et à la gestion de contretemps, notamment lors de la mise en route, doit également être pris en compte. De plus, des actions de maintenance peuvent être soustraites par certains et pas par d'autres. Les enquêtes par questionnaire ne permettent pas de vérifier que les périmètres d'action pris en compte sont égaux pour tous.

Concernant la prévision des emplois en 2015 puis 2018, il a été difficile de répondre pour une grande part des entreprises sur leurs effectifs à moyen terme. Par prudence, il a alors souvent été décidé de minimiser la croissance des effectifs.

Les réponses **incomplètes** (manque de temps, donnée non connue, confidentialité) empêchent d'analyser l'ensemble sur certains critères.

**Toutes ces limites entraînent une sous-estimation globale** des chiffres issus de l'enquête par rapport au nombre d'emplois réels que représente la filière. Cependant, cette méthode nous permet d'obtenir des ordres de grandeurs issus du **réel**, et **d'analyser les emplois** de la filière sur un échantillon représentatif bien que non exhaustif.

### 4.3.2 Partie 2 : fiabilité des ratios et de la prospective utilisés dans l'extrapolation

La méthode d'extrapolation permet de se soustraire de l'enquête et de la difficulté d'obtenir des réponses du très grand nombre de structures qui forment la filière biogaz.

Sa **fiabilité** repose sur la qualité des **ratios** et des **scénarios** suivis.

Les ratios utilisés ici proviennent de « dires d'experts ». Afin d'affiner l'estimation, des ratios pour 6 types de sites ont été créés. Quant aux scénarios utilisés, il s'agit de l'état des lieux actuel, des objectifs présentés par la France à la Commission européenne dans le Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables pour la période 2009-2020 et de la feuille de route de l'ADEME pour la répartition entre types de sites.

La limite inhérente à la méthode d'extrapolation est la **perte de finesse** sur la diversité des sites puisque l'on fait l'**hypothèse** que les installations correspondent **toutes à quelques**

**cas** types. En effet le ratio ETP/MW produit dépendra en réalité de chaque site. L'utilisation des ratios nous en donne cependant un ordre de grandeur.

De plus, la multiplicité des acteurs sur un projet empêche de connaître le temps de travail de chacun des intervenants. Ceci entraîne une sous-estimation de certains ratios (voir 5.3). Cette méthode ne comptabilise pas le temps de travail effectué pour de nombreux projets étudiés qui ne verront pas le jour.

### 4.3.3 Une approche filière non macroscopique

Les deux méthodes ont donc tendance à sous-estimer le nombre d'emplois créés par la filière. Elles en donnent cependant un ordre de grandeur.

Ces méthodes ne considèrent que les emplois créés par le développement de la production de biogaz. N'ont pas été soustraits les emplois potentiellement détruits en France dans les filières énergie, traitements des déchets et fertilisation.

Afin d'avoir une analyse complète de cette filière pour la comparer à une autre, il faudrait analyser la rentabilité de l'argent public injecté par rapport à ses retombées positives : énergie produite (et baisse de la facture énergétique) mais aussi nombre d'emplois créés, matières fertilisantes (et diminution des importations de matières fertilisantes de synthèse), émissions de gaz à effet de serre évitées ...

### 4.3.4 Comparaison des deux méthodes

Pour 122 sites ayant répondu à l'enquête, des ratios ont pu être calculés comptabilisant le nombre d'emplois ramené à la puissance du site. Sur l'ensemble de ces sites, la **moyenne** est de **4,3 ETP/MWe**. Le chiffre le plus important concerne les ordures ménagères avec 17,9 ETP/MWe. Viennent ensuite les sites agricoles (individuels et collectifs) suivis des sites territoriaux et des stations d'épuration (voir Tableau 9).

Attention, ces données sont issues des questionnaires reçus. Malgré notre relecture, les questionnaires remplis au téléphone et les précisions qui les ont accompagnés, certaines réponses ont pu ne pas correspondre à ce que nous recherchions (voir limites 4.3.1).

Si l'on étudie la répartition de ces ratios selon les plages de puissance électrique équivalente des sites (Tableau 8), il semblerait que le ratio ETP/MWe est plus important pour les plus petites puissances (inférieures à 300kWe) mais qu'il ne diminue pas ensuite.

**Tableau 8 : ratios par catégories, issus des réponses aux questionnaires sur site**

Puissance électrique	ETP/Mwe
< 300	5,60
entre 300 et 1000	3,65
≥ 1000	3,83

Pour la phase d'exploitation, on pourrait penser qu'il existe un temps de travail incompressible pour la gestion du site, puis que le temps de travail nécessaire augmente avec la taille du site de façon non linéaire avec sa taille. Cependant, il est indispensable de prendre en compte la grande diversité des sites et les travaux variés qui y sont liés. En effet, si l'on compare un site de méthanisation territorial à un site agricole individuel, au-delà de la taille, la collecte d'intrants sur le territoire, la vente de prestation de traitement de déchets ou le traitement poussé du digestat sont des tâches supplémentaires qui demandent de la main d'œuvre.

Par ailleurs, il était demandé dans le questionnaire pour les acteurs combien ils **prévoient d'emplois** pour le **fonctionnement** d'un site de 100 kWélec. En moyenne, les 42 personnes

ayant répondu ont indiqué 0,43 ETP pour 100 kWélec soit **4,3 ETP/MWélec**. Les réponses s'étalent entre 0,1 et 1 ETP/100kWélec, avec une médiane à 0,4 ETP/100kWélec. Cela concorde donc avec les retours des enquêtes.

Afin de comparer les ratios « emplois permanents » issus de direx d'experts aux données issues de l'enquête sur site, il est nécessaire d'extraire des ratios la partie « emplois sur sites ».

Dans les ratios (voir 5.3), on ne conserve que les emplois de la phase d'exploitation soit les lignes « Maître d'ouvrage », « Exploitant fonctionnement », « Gestion (analyse, contrôle) », « Maintenance », « Vente » ce qui donne les chiffres suivants (Tableau 9) :

**Tableau 9 : Comparaison des emplois rattachés aux sites : enquêtes et direx d'experts**

Cas type	Ratio « emplois permanents (ETP/MWe)	
	Direx d'experts	Enquête
Agri_indi_250kWe	3,2	6,1
Agri_Terr_700kWe	5,3	3,3
Industrielle_1MWe	1,4	9,5
Step_1MWe	2,1	2,1
OM_1MWe		17,9
ISDND_1MWe	1,1	1,02

Pour les ISDND et les STEP, les chiffres des ratios correspondent aux retours d'enquête. Pour les sites agricoles individuels, les sites collectifs/territoriaux, et les sites industriels les chiffres sont significativement différents.

Le nombre élevé d'ETP/MWe en industrie est notamment lié à un site purement dédié au traitement d'effluents industriels provenant de multiples sites industriels, et non de la dépollution d'effluents au sein même d'un unique site qui les produirait. Les emplois sont ici imputés à l'énergie alors qu'il ne s'agit pas de l'activité principale (traitement d'effluents). Il en est de même avec les sites traitant des ordures ménagères.

La grande diversité des sites produisant du biogaz et de leurs objectifs et procédés expliquent cette variation importante de ratios.

Si l'on remplace les parties correspondantes des ratios agricole, territorial et industriel dans le calcul des emplois 2020 (soit pour Agri\_Terr 4,7 ETP/a/MW, pour Agri\_indi 7,7 ETP/a/MW et pour Industrielle 9,5 ETP/a/MW), on obtient un nombre d'emplois permanents en 2020 équivalent à ceux obtenus par direx d'experts (5026 au lieu de 4578 ETP permanents/an). Les deux méthodes donnent donc des **résultats semblables**.

### 4.3.5 Comparaison à d'autres études

#### 4.3.5.1 Etude emploi du Club Biogaz 2011

##### 4.3.5.1.1 Enquête

En 2011, l'un des principaux enseignements était le doublement des emplois en 5 ans (de 450 emplois à 1035 sur la période 2005 à 2010). Les emplois comptabilisés par l'enquête de 2013 sur cette même période sont inférieurs. Le détail des questions et les relances téléphoniques ont peut-être conduit à affiner les données collectées aux seuls emplois liés au biogaz sur les structures mixtes.

On constate en 2013 que l'augmentation du nombre d'emplois sur sites annoncée dans l'étude de 2011 se réalise bien sur la période 2010-2013.

Les prévisions d'emplois totaux pour 2015 et 2018 sont équivalentes ou supérieures dans l'enquête réalisée en 2013.

##### 4.3.5.1.2 Extrapolation

En 2011, une partie de l'étude comportait une méthode similaire d'extrapolation.

Les chiffres clés des extrapolations des études 2011 et 2014 sont repris ci-dessous (Tableau 10) :

**Tableau 10 : Nombre d'emplois cumulés créés par l'atteinte des objectifs 2020. Extrapolations des études 2011 et 2014**

Emplois en ETP/an	Développement/construction		Permanents	
	Etude 2011	Etude 2014	Etude 2011	Etude 2014
Total partiel (Electricité + chaleur)	10900	9368	4800	4578
Injection	Chiffres semblables			
BioGNV				

Etant donné qu'il s'agit d'estimations et d'ordres de grandeur, les résultats sont bien analogues.

Les différences de méthodologie résident dans :

- l'utilisation de ratios affinés par catégorie dans l'étude 2014

En 2011, l'extrapolation avait été faite avec les mêmes objectifs de production issus du NREAP, cependant un unique ratio avait été utilisé qui correspondait à un site de méthanisation territorial de 700 kWe, ces ratios étaient de **10,6 ETP/a/MW de développement/construction** et de **4,7 ETP/a/MW permanents**.

En 2013, plusieurs ratios ont été utilisés (Tableau 11), ainsi qu'un scénario de répartition de la production d'énergie entre les catégories de sites. On sait que certains ratios utilisés sont sous-dimensionnés (notamment Step et Isdnd), mais les données nécessaires à leur affinage ne sont disponibles.

**Tableau 11 : Ratios ETP/an/MW utilisés dans l'étude 2014. En jaune : ratio propre ; en bleu : enquête ; en rose : calcul.**

	Développement/construction ETP/a/MW	Permanents ETP/a/MW
Agri_indi_250kWe	7,13	4,80
Agri_terr_700kWe	14,86	6,71
Industrielle_1MWe	3,85	1,39
Step_1MWe	14,00	2,10
OM_1MWe	49,69	17,90
ISDND_1MWe	0,81	1,10

- la prise en compte de la cogénération dans les objectifs de chaleur est également différente. En 2011, il avait été considéré que la chaleur et l'électricité étaient produites séparément. En 2013, on considère que la totalité de l'électricité est produite en cogénération. La chaleur co-produite est alors soustraite des objectifs chaleur qui s'en retrouvent diminués.

Concernant les emplois liés aux stations bioGNV, l'actualisation apportée aux chiffres ne les a pas modifiés significativement.

#### 4.3.5.2 Comptabilisation des emplois dans l'étude rentabilité Club Biogaz ATEE 2014

Dans l'étude (interne à ce jour) de 2014 du Club Biogaz concernant la rentabilité des installations de méthanisation, l'emploi est également abordé. Les flux monétaires analysés dans l'étude ont été convertis en nombre d'emplois grâce à un indicateur (11,76 emplois/M€ dépensé<sup>8</sup>). Cet indicateur n'est pas spécifique à la filière biogaz, c'est un indicateur macroscopique adapté à toutes les filières. Il concerne les emplois directs et tous les emplois induits par l'activité de la filière).

L'application de cet indicateur aux flux monétaires nous informe que plus de **16 000 emplois directs et indirects** seront créés à l'horizon 2020. Ce qui correspond aux ordres de grandeur des résultats de la présente étude, qui ne concerne que les emplois directs.

<sup>8</sup> « L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France : une analyse input-output du scénario négaWatt », Philippe Quirion, chargé de recherches au CNRS, CIRED, avril 2013

#### 4.3.5.3 Chiffres ADEME 2012

Observ'ER rapporte dans son « Baromètre 2013 des énergies renouvelables électriques en France » des chiffres ADEME 2012 concernant le chiffre d'affaire de la filière et les emplois directs dans la filière (voir Tableau 12).

**Tableau 12 : Nombre d'emplois directs en équivalents temps plein dans le secteur du biogaz en France. Ademe 2012**

	2007	2008	2009	2010 (estimé)	2011 (estimé)	2012 (estimé)
<b>Industrie, développement et Installation des sites</b>	320	420	460	580	730	1090
<b>Exploitation des sites</b>	150	150	310	360	400	420
<b>Total</b>	110	190	200	230	270	380

#### 4.3.5.4 Observatoire des métiers verts

L'observatoire des emplois et des métiers de l'économie verte<sup>9</sup> a pour but d'offrir un diagnostic partagé et centralisé de méthodes et de chiffrages sur les emplois, métiers et formations de la croissance verte.

Cet observatoire a établi une liste de métiers verts et verdissants parmi les métiers du code Rome (Répertoire opérationnel des métiers et des emplois). Les emplois sont dénombrés en utilisant la nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles, qui classe la population en emploi selon une synthèse de la profession, de la position hiérarchique et du statut. Les travaux en cours concernent l'identification du périmètre de la croissance verte. Dans ce cadre, « Géothermie, biogaz, UIOM » sont classés dans la catégorie « énergie renouvelable » et les emplois sont évalués par les secteurs d'activité de références NAF 403Z et 35.30Z (Production & distribution de chaleur > Production et distribution de vapeur et d'air conditionné) pour les produits « Production, distribution de vapeur » de la branche CG21<sup>10</sup>.

### 4.4 Retours des questions qualitatives

#### 4.4.1 Difficultés de recrutement

Il était demandé dans les questionnaires (sur et hors sites) s'il était difficile de recruter, et pour quelles raisons.

##### 4.4.1.1 Auprès des acteurs

22 **acteurs** ont répondu à cette question dont 10 par la négative.

Les **difficultés** concernent aussi bien le recrutement de techniciens que d'ingénieurs. Les chiffres entre parenthèses ci-après correspondent au nombre de fois où les remarques ont été faites. Les difficultés sont principalement liées au manque **d'expérience/expertise** (5) car il s'agit d'une filière récente, et de **formation** (9) car il est nécessaire d'avoir des compétences pluridisciplinaires (environnement, énergie, agriculture) quel que soit le niveau

<sup>9</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-observatoire-national-des-18551.html>

<sup>10</sup> Activités, emplois et métiers liés à la croissance verte : Périmètres et résultats, Commissariat général au développement durable, Etudes & documents n°43, juin 2011

d'étude. Les profils problématiques cités sont les suivants : planification/ingénierie de projets biogaz, suivi de chantier, chargé d'affaire, directeur technique, technicien confirmé.

Des problèmes linguistiques (1), l'absence de base salaire/instruction/expérience (1) et un manque de motivation (1) sont également ressortis.

#### 4.4.1.2 Au près des sites

15 sites ont répondu à cette question, dont 9 à la négative.

Les difficultés évoquées concernent :

- profils **rare**s ou manque de **formation** (3) pour les électromécaniciens, techniciens biogaz et chauffage, techniciens fluide
- métier perçu comme désagréable (2) : odeurs, salissures
- problèmes d'ordres linguistiques (1) : maîtrise du français et de l'anglais demandée

Il semblerait donc qu'il existe un besoin de **formation** pour les techniciens et ingénieurs qui leur permettrait d'aborder la transversalité des domaines liés au biogaz, voire d'acquérir des compétences plus approfondies sur des points spécifiques de la filière.

#### 4.4.2 Fiabilité du nombre d'emplois prévu lors des études

Parmi les 35 sites qui ont répondu à propos de la différence entre le temps de travail prévu lors du dimensionnement et le temps réellement nécessaire :

- 5 sites ont un nombre d'emplois inférieur à la prévision ;
- 13 sites ont un nombre supérieur ;
- 17 sites sont conformes aux prévisions.

Les raisons pour lesquelles le temps de travail est supérieur à celui prévu sont :

- l'augmentation du temps d'astreinte ;
- modification des obligations réglementaires ;
- sous-estimation du temps nécessaire à la gestion du digestat ;
- maintenance ;
- suivi administratif et réglementaire ;
- accompagnement des apporteurs de biomasse.

## 5 Annexes

### 5.1 Définitions

Le mot **biogaz** est utilisé dans son sens large pour le biogaz collecté dans les ISDND et pour celui produit par méthanisation.

Les emplois **ETP** sont des emplois **équivalent temps plein (ETP)**, c'est-à-dire le nombre d'heures travaillées par une personne à temps plein. Une personne à mi-temps correspond à 0,5 ETP. Le nombre d'heures travaillées dépendra des secteurs (par exemple pour la profession agricole, la base MSA indique qu'un ETP pendant un an correspond à 1 820 h).

L'unité **homme-an** correspond à la quantité de travail mobilisant un salarié à temps plein pendant une année entière.

Dans le questionnaire, et donc dans l'étude, on entend par « **activité** » d'une structure son secteur d'activité parmi les suivants : Etude/conception/conseil, Développement de projets, Réalisation/construction d'installation, Valorisation du biogaz, Exploitation, Industries maîtres d'ouvrages/ fournisseur d'intrants, Fournisseur d'énergie, Collectivités territoriales, Agriculture/retour au sol, Recherche/formation, Associations/autres. Ces activités correspondent aux collèges du Club Biogaz, elles sont définies dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Définition des "activités"

<b>Etude/conception/conseil</b>	regroupe les bureaux d'études qui interviennent en conception et études techniques sur des unités de méthanisation, ainsi que leurs groupements professionnels
<b>Développement de projets</b>	regroupe les sociétés qui conçoivent et développent des unités de méthanisation, les organismes publics et privés qui concourent au montage juridique et financier des unités de méthanisation, ainsi que leurs groupements professionnels
<b>Réalisation/construction d'installation</b>	regroupe les entreprises et organismes qui réalisent et construisent des unités de méthanisation, ainsi que leurs groupements professionnels
<b>Valorisation du biogaz</b>	regroupe les fournisseurs d'équipements de valorisation, d'épuration, de transport et distribution du biogaz, ainsi que leurs groupements professionnels
<b>Exploitation</b>	regroupe les entreprises et organismes qui exploitent des unités de méthanisation ou des équipements de biogaz, ainsi que leurs groupements professionnels
<b>Industries maîtres d'ouvrages/ fournisseur d'intrants</b>	regroupe les entreprises industrielles maîtres d'ouvrages ou fournisseurs d'intrants ainsi que leurs groupements professionnels
<b>Fournisseur d'énergie</b>	regroupe les fournisseurs d'énergie ainsi que leurs groupements professionnels

<b>Collectivités territoriales</b>	regroupe les collectivités territoriales, les syndicats intercommunaux gérant les déchets et le traitement des eaux usées, ainsi que leurs groupements territoriaux et professionnels
<b>Agriculture/retour au sol</b>	regroupe les coopératives et exploitations agricoles, les distributeurs d'engrais biologiques, ainsi que leurs groupements professionnels
<b>Recherche/formation</b>	regroupe les organismes impliqués dans la recherche, l'enseignement ou la formation, ainsi que leurs groupements professionnels
<b>Associations/autres</b>	regroupe les associations, et les organismes impliqués dans l'accompagnement de projet, l'animation, l'information ou dont l'activité principale ne correspond pas aux activités décrites dans les précédents collègues

Au sein des structures, on désigne par le terme « **fonction** » la description des missions accomplies par les travailleurs. Les fonctions sont les suivantes : Administration, Agriculture, Commerce/achat, Comptabilité, Economie/finance/assurance, Electricité/Automatisme, Enseignement/recherche, Etude/Projet/Conception/Accompagnement, Expertise technique, Gardiennage, Gestion chantier/construction, Logistique/transport, Maintenance/Exploitation, Nettoyage, Règlementation/Juridique. Le Tableau 14 : Définitions des « fonctions présente des postes correspondants à ces fonctions.

**Tableau 14 : Définitions des « fonctions »**

Fonction	Exemples de postes
Administration	Directeur, assistant de direction
Agriculture	Agriculteur, chef d'exploitation agricole
Commerce/achat	Commercial, acheteur
Comptabilité	Comptable
Economie/finance/assurance	Analyste financier, contrôleur de gestion
Electricité/Automatisme	
Enseignement/recherche	Chercheur, doctorant, enseignant-chercheur, ingénieur recherche
Etude/Projet/Conception/Accompagnement	Ingénieur d'étude, de conception, chef/monteur de projet, dessinateur industriel/projeteur
Expertise technique	
Gardiennage	
Gestion chantier/construction	Chef de chantier
Logistique/transport	Responsable logistique, chauffeur
Maintenance/Exploitation	Technicien de maintenance, d'exploitation
Nettoyage	
Règlementation/Juridique	Responsable réglementaire, juriste

## 5.2 Partie 1 : Questionnaires utilisés et détail des calculs

## 5.2.1 Questionnaire Excel

### 5.2.1.1 Feuille d'introduction

#### Enquête emploi Club Biogaz ATEE 2013

Le Club Biogaz-ATEE, dans le cadre du renforcement de la visibilité de la filière auprès des pouvoirs publics, souhaite actualiser son étude emploi datant de février 2011.

La création d'emplois locaux non délocalisables est un argument fort auquel les pouvoirs publics sont sensibles dans leurs choix de soutien.

Ceci est un **questionnaire concernant les emplois, liés au biogaz, au sein de votre structure**. Il s'agit de comptabiliser le nombre de personnes travaillant sur le biogaz en **équivalent temps plein**.

Ce questionnaire **ne cible pas uniquement les adhérents du Club Biogaz**, nous comptons sur vous pour le **diffuser le plus largement possible** au sein de la filière. Les résultats de l'étude seront mis en ligne sur le site internet du club et largement diffusés. Seules les données agrégées seront publiées, garantissant ainsi la confidentialité des informations transmises.

Nous distinguons ici les emplois dédiés à une installation et les emplois répartis entre plusieurs installations.

**Votre structure est liée à UNE installation,**

⇒ remplissez le questionnaire de la feuille emploi\_installations [ici](#).

**Votre structure concerne des activités en amont/aval de l'installation (études, construction, valorisation énergétique) ou emploi du personnel travaillant sur PLUSIEURS installations,**

⇒ remplissez le questionnaire de la feuille emploi\_hors\_installations [ici](#).

Si votre structure est à l'origine de **plusieurs sociétés de projet** chacune rattachée à **UNE installation**, merci de copier l'onglet emplois\_installations pour remplir une feuille pour chacune de ces installations.

*Pour copier une feuille : clic droit sur l'onglet > "déplacer ou copier ..." > cocher la case "créer une copie" puis "ok"*

Les cellules à remplir sont de couleur jaune et les listes déroulantes sont de couleur verte.

Si vous avez un nombre important de salariés, nous avons conçu une feuille d'["aide"](#) pour vous aider à agréger le nombre de salariés par poste et niveau d'étude. Cette feuille "aide" est uniquement destinée à vous aider à compléter le questionnaire, vous pouvez l'effacer avant de nous renvoyer le fichier pour préserver votre confidentialité.

Les questionnaires sont à envoyer pour le **15 novembre 2013** au plus tard à [c.ingremeau@atee.fr](mailto:c.ingremeau@atee.fr) avec l'objet « réponse enquête emploi 2013 » .

**Besoin d'aide pour répondre ?  
Nous sommes à votre  
disposition.**

**Contactez Claire Ingremeau** **01.46.56.41.42**  
[c.ingremeau@atee.fr](mailto:c.ingremeau@atee.fr)

Nous vous remercions par avance pour le temps que vous accorderez à cette enquête, dont les résultats contribueront à une meilleure visibilité de la filière.

## 5.2.1.2 Questionnaires emplois liés à un site

### Installation - contact

Ces informations ne seront pas publiées mais serviront à l'analyse des données emplois

Nom de l'installation  Département  format : en chiffres

Type d'installation  Agricole individuel  Agricole collectif  Territoriale  Industrielle  STEP  ISDND  Autre, précisez

Si cogénération, puissance installée en kWélec  et puissance thermique en kWth  *Si vous utilisez une chaudière, indiquez sa puissance thermique ici.*

Si injection, débit nominal en Nm3/h

Année de mise en service  tapez format : aaaa

Adhérent Club Biogaz  Oui  Non

Numéro SIRET du maître d'ouvrage (sinon exploitant)

Code NAF du maître d'ouvrage (sinon exploitant)

Nom personne contact

Téléphone personne contact  *Si étranger, ajouter l'indicatif téléphonique international :*

Adresse mail personne contact

Définitions des catégories

### Emploi

Nombre de personnes dédiées au biogaz travaillant en France, selon leur durée d'études, aux dates suivantes

en équivalent temps plein

Sélectionner les fonctions dans la liste déroulante\*

Pour le **gardiennage** et le **nettoyage**, et seulement pour ces fonctions, merci de bien vouloir indiquer les équivalents temps plein de vos prestataires.

\* Si les listes déroulantes ne s'affichent pas, copier/coller parmi les postes proposés à droite.

Fonction (cliquer dans les cases vertes pour faire apparaître la liste déroulante)	Effectif total							
	Réel			Prévisionnel				
	2005	2010	septembre 2013	2015		2018		
			estimation haute	estimation basse	estimation haute	estimation basse		
autre, précisez :								
autre, précisez :								
autre, précisez :								
<b>Sous-total</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2005	2010	septembre 2013	2015		2018	
			estimation haute	estimation basse	estimation haute	estimation basse

Technicien (bac + 2/3)							
Fonction (cliquer dans les cases vertes pour faire apparaître la liste déroulante)	2005	2010	septembre 2013	2015		2018	
			estimation haute	estimation basse	estimation haute	estimation basse	
autre, précisez :							
autre, précisez :							
<b>Sous-total</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Des exemples de poste vous sont proposés à droite du questionnaire pour vous aider en cas de doutes.

2005	2010	septembre 2013	2015		2018	
			estimation haute	estimation basse	estimation haute	estimation basse

**Cadre (bac + 4/5)**

autre, précisez :							
autre, précisez :							
<i>Sous-total</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Attention, ne prendre en compte que les personnes travaillant uniquement sur CE site.

<b>TOTAL</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Cette équipe travaille-t-elle exclusivement sur le biogaz (à plus de 80% des ETP) ?

Oui  Non, l'équipe travaille en parallèle sur d'autres sujets

Rencontrez-vous des difficultés à recruter certains profils ? Si oui, lesquels et pourquoi ? (formation inexistante, trop peu de personnes formées)

**Questions bonus**

Combien aviez-vous prévu d'emplois sur l'installation au départ (en équivalent temps plein) ?

S'il y a un écart avec le nombre d'emplois réel, pourquoi ?

Remarques sur le questionnaire, commentaires divers :

**Merci pour votre temps !**

[Les résultats de l'enquête emploi seront disponibles à tous sur le site internet du Club Biogaz : www.biogaz.atee.fr](http://www.biogaz.atee.fr) et largement diffusés.





## 5.2.2 Questionnaire en ligne

Etude emploi : exploitation des installations biogaz/méthanisation

<https://docs.google.com/forms/d/1wRB-CrgZgk-2rWEEuLaXdGWK...>

### Etude emploi : exploitation des installations biogaz/méthanisation

Le Club Biogaz-ATEE, dans le cadre du renforcement de la visibilité de la filière auprès des pouvoirs publics, souhaite actualiser son étude sur l'emploi datant de février 2011.

La création d'emplois locaux non délocalisables est un argument fort auquel les pouvoirs publics sont sensibles dans leurs choix de soutien.

Les emplois concernés par le questionnaire ci-après sont ceux de l'exploitation d'installations de biogaz/méthanisation en France.

Si plus de quatre personnes travaillent sur votre installation, veuillez utiliser le questionnaire téléchargeable sur la page : <http://atee.fr/biogaz/etude-emplois-dans-la-fili%C3%A8re-biogaz-et-m%C3%A9thanisation-2013>.

Sinon, cliquez sur "Continuer" ci-dessous.

Pour plus d'informations, contactez Claire Ingremeau (01 46 56 41 42 ou [c.ingremeau@atee.fr](mailto:c.ingremeau@atee.fr)).

Si vous avez déjà répondu à cette enquête au format Excel, merci de ne pas prendre en compte ce questionnaire.

\*Obligatoire



### Description de l'installation

1. Nom de l'installation \*

\_\_\_\_\_

2. Code Postal \*

indiquez le code postal d'implantation du site

\_\_\_\_\_

3. Type d'installation \*

*Une seule réponse possible.*

- Agricole individuel
- Agricole collectif
- Territoriale/Centralisée
- Industrielle
- Step urbaine
- Ordures ménagères
- ISDND (décharge)
- Autre : \_\_\_\_\_

4. **Puissance installée du moteur de cogénération (kWélec)**

Si vous valorisez le biogaz par cogénération

---

5. **OU Débit nominal de biométhane (Nm<sup>3</sup>/h)**

Si vous injectez du biométhane dans le réseau de gaz naturel

---

6. **Année de mise en service \***

prévisionnelle si le site est en phase de projet

---

7. **J'accepte que les données ci-dessus (page "description de l'installation") permettent la mise à jour de la carte des installations. \***

Carte en ligne ici : <http://atee.fr/biogaz/carte-des-installations-biogaz-en-france>. Seuls les sites en fonctionnement seront indiqués.

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

### Exploitant - Maître d'ouvrage

Si l'exploitation est faite par une structure différente du maître d'ouvrage, complétez les questions suivantes avec les données du maître d'ouvrage.

Ces informations permettent d'éviter les doublons pour l'étude emploi et n'apparaîtront pas dans le document final.

8. **Numéro SIRET du maître d'ouvrage (à défaut, de l'exploitant) \***

Identifiant de 14 chiffres constitué du numéro SIREN suivi du NIC

---

9. **Code NAF \***

Le code NAF - anciennement code APE - se compose de 5 chiffres/lettres.

---

10. **Nom du contact \***

---

11. **Téléphone du contact**

---

12. **Adresse mail du contact \***

---

13. **J'accepte que les informations des deux pages précédentes (Description de l'installation et Exploitant-Maitre d'ouvrage) soient transmises à l'UR GERE de l'Irstea de Rennes. \***

Ces données seront utilisées dans le cadre d'une étude sur la méthanisation agricole et territoriale menée par l'Irstea afin d'orienter ses travaux de recherche.

*Une seule réponse possible.*

- Oui  
 Non

## Emplois en France

Ces données seront présentées de façon agrégée dans l'étude. Les données individuelles ne seront pas diffusées.

Ne comptabiliser que la part du temps dédiée au biogaz/méthanisation en ETP (Equivalent Temps Plein).

## Personne 1

---

14. **Niveau d'études \***

*Une seule réponse possible.*

- Avant bac ou bac inclus  
 Technicien (bac +2/3)  
 Cadre (bac+4 ou plus)

15. **Fonction \***

Sélectionnez dans la liste ci-dessous

*Une seule réponse possible.*

- Agriculture (métier principal)  
 Logistique/transport  
 Maintenance/Exploitation  
 Administration  
 Commerce/achat  
 Comptabilité  
 Electricité/Automatisme  
 Gardiennage  
 Expertise technique  
 Nettoyage  
 Autre

16. **Autre fonction**

Si vous avez sélectionné "Autre" dans la question précédente

---

17. **Equivalent Temps Plein pour le biogaz/méthanisation. \***  
Exemple : pour un mi-temps, indiquez 0,5
- 

## Personne 2

---

18. **Niveau d'études**

*Une seule réponse possible.*

- Avant bac ou bac inclus  
 Technicien (bac +2/3)  
 Cadre (bac+4 ou plus)

19. **Fonction**

*Une seule réponse possible.*

- Agriculture (métier principal)  
 Administration  
 Maintenance/Exploitation  
 Comptabilité  
 Logistique/transport  
 Electricité/Automatisme  
 Expertise technique  
 Commerce/achat  
 Gardiennage  
 Nettoyage  
 Autre

20. **Autre fonction**

Si vous avez sélectionné "Autre" dans la question précédente

---

21. **Equivalent Temps Plein pour le biogaz/méthanisation.**

Exemple : pour un mi-temps, indiquez 0,5

---

## Personne 3

---

**22. Niveau d'études**

*Une seule réponse possible.*

- Avant bac ou bac inclus
- Technicien (bac +2/3)
- Cadre (bac+4 ou plus)

**23. Fonction**

*Une seule réponse possible.*

- Agriculture (métier principal)
- Administration
- Maintenance/Exploitation
- Logistique/transport
- Comptabilité
- Commerce/achat
- Electricité/Automatisme
- Expertise technique
- Gardiennage
- Nettoyage
- Autre

**24. Autre fonction**

Si vous avez sélectionné "Autre" dans la question précédente

---

**25. Equivalent Temps Plein pour le biogaz/méthanisation.**

Exemple : pour un mi-temps, indiquez 0,5

---

## Personne 4

---

**26. Niveau d'études**

*Une seule réponse possible.*

- Avant bac ou bac inclus
- Technicien (bac +2/3)
- Cadre (bac+4 ou plus)

**27. Fonction**

*Une seule réponse possible.*

- Agriculture (métier principal)
- Administration
- Maintenance/Exploitation
- Logistique/transport
- Comptabilité
- Commerce/achat
- Electricité/Automatisme
- Expertise technique
- Gardiennage
- Nettoyage
- Autre

**28. Autre fonction**

Si vous avez sélectionné "Autre" dans la question précédente

\_\_\_\_\_

**29. Equivalent Temps Plein pour le biogaz/méthanisation.**

Exemple : pour un mi-temps, indiquez 0,5

\_\_\_\_\_

## L'équipe

---

**30. Ces personnes travaillent-elles exclusivement sur le biogaz/méthanisation ? \***

*Une seule réponse possible.*

- Oui
- Non

**31. Avez-vous dû modifier le nombre d'emplois prévus initialement sur l'installation ? \***

Si oui, pourriez-vous indiquer si le temps de travail nécessaire est supérieur/inférieur et pour quelles raisons ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**32. Veuillez nous faire part ci-dessous de tout commentaire sur le questionnaire.**

Nous considérerons, pour l'analyse, que les temps de travail indiqués dans la page précédente seront constants pendant la période de production. Si ce n'est pas le cas, vous pouvez nous en faire part ici.

---

---

---

---

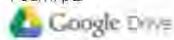
---

**N'OUBLIEZ PAS DE CLIQUER SUR "ENVOYER"**

---

Sans quoi les résultats ne seront pas envoyés.

Fourni par



### 5.2.3 Approximation des emplois totaux sur sites 2013 à partir des enquêtes

Etant donné le faible taux de retours concernant les emplois sur sites pour certaines catégories, on décide d'extrapoler le nombre d'emplois reçus, en utilisant la puissance.

Pour cela, on utilise les ratios moyens par catégories calculés en 4.3.3 ainsi que l'état des lieux de la filière en 2013.

Les extrapolations donnent donc les chiffres suivants :

Catégorie	utilisation du ratio (ETP/Mwe moyen) ou de la donnée collectée	Puissance installée 2013 (MW)	Emplois totaux 2013 (ETP)
OM	donnée collectée	20	<b>350</b>
Industrielle	donnée collectée	2	<b>28</b>
Agricole individuel	6,07	24	<b>143</b>
Agricole collectif	3,79	20	<b>70</b>
Territoriale	3,34		
STEP	2,14	12	<b>26</b>
ISDND	donnée collectée	186	<b>127</b>
<b>TOTAL</b>			<b>739</b>

NB : agricole collectif et territoriale sont regroupés pour les ratios, comme il a été fait dans la seconde méthode extrapolation. Ce regroupement se justifie également par leurs valeurs plus proches.

NB2 : la donnée collectée est utilisée si elle représente l'ensemble des sites en service pour 2013 ou si elle donne un chiffre supérieur au ratio.

Ces chiffres restent sous-estimés pour les catégories « industrielle », « step » et « Isdnd ». Une part importante du biogaz est valorisée en chaudières sur ces sites, qui n'est donc pas comptabilisée dans la puissance électrique installée utilisée pour ce calcul. Il faudrait pour les évaluer un ratio d'emplois adapté à la valorisation en chaudière.

## 5.3 Partie 2 : Estimation des emplois 2020 par extrapolation, calcul des ratios

### 5.3.1 Site agricole individuel de 250 kWe

Phases	Activité	Durée (mois)	Type d'emplois
Phase 1	étude d'opportunité, faisabilité et de prospection	3	Développement/construction
Phase 2	études détaillées, technique et montage de dossiers	3	Développement/construction
Phase 3	instruction et d'épuration des recours	6	Développement/construction
Phase 4	réalisation des équipements et de construction de l'installation	4	Développement/construction
Phase 5	exploitation	20x12	<b>Permanent</b>
Phase 6	démantèlement éventuel	4	Développement/construction

Phase	1 & 2 Etudes opportunité + détaillée	dont non délocalisables	3 Instruction	dont non délocalisables	4 & 6 Construction + démantèlement	dont non délocalisables	5 Exploitation	dont non délocalisables
Durée (mois)	6		6		8		20x12	
Développeur								
Bureau d'études	0,5 ETP/a	0,5	0,2 ETP/a	0,2	0,5 ETP/a			
Maître d'œuvre								
Maître d'ouvrage			0,1 ETP/a	0,1	0,1 ETP/a	0,1	0,3 ETP/a	0,3
Financeur, Avocat			0,1 ETP/a	0,1				
Constructeurs équipement					0,4 ETP/a		0,2 ETP/a	0,2
Constructeurs installations					1,0 ETP/a	1,0	0,2 ETP/a	0,2
Exploitation apporteur intrants								
Exploitation fonctionnement							0,2 ETP/a	0,2
Gestion (analyse, contrôle)							0,1 ETP/a	0,1
Maintenance							0,2 ETP/a	0,2
Vente								
<b>Total ETP/an</b>	<b>0,3 ETP/a</b>		<b>0,2 ETP/a</b>		<b>1,3 ETP/a</b>		<b>1,2 ETP/a</b>	
<b>Total ETP/an développement/construction</b>				<b>1,8 ETP/a</b>				
				(1,2 ETP/a)				
<b>Total ETP/an permanents (20 ans)</b>								<b>1,2 ETP/a</b>
								(1,2 ETP/a)

### 5.3.2 Site agricole collectif ou territorial de 700 kWe

Phase	Activité	Durée (mois)	Type d'emplois
Phase 1	étude d'opportunité, faisabilité et de prospection	6	Développement/construction
Phase 2	études détaillées, technique et montage de dossiers	6	Développement/construction
Phase 3	instruction et d'épuration des recours	12	Développement/construction
Phase 4	réalisation des équipements et de construction de l'installation	6	Développement/construction
Phase 5	exploitation	20x12	Permanents
Phase 6	démantèlement éventuel	6	Développement/construction

Phase	1 & 2 Etudes opportunité + détaillée	dont non délocalisables	3 Instruction	dont non délocalisables	4 & 6 Construction + démantèlement	dont non délocalisables	5 Exploitation	dont non délocalisables
Durée (mois)	12		12		12		20x12	
Développeur	1,0 ETP/a	0,5	0,5 ETP/a	0,5				
Bureau d'études	0,7 ETP/a		0,2 ETP/a		0,2 ETP/a	0,2		
Maitre d'œuvre			0,1 ETP/a		1,0 ETP/a			
Maitre d'ouvrage	0,1 ETP/a	0,1	0,1 ETP/a	0,1	1,0 ETP/a	1,0	1,0 ETP/a	1,0
Financeur, Avocat	0,2 ETP/a	0,2	0,3 ETP/a	0,3				
Constructeurs équipement					2,0 ETP/a	2,0		
Constructeurs installations					3,0 ETP/a	3,0		
Exploitation apporteur intrants							1,0 ETP/a	1,0
Exploitation fonctionnement							1,0 ETP/a	1,0
Gestion (analyse, contrôle)							1,0 ETP/a	0,5
Maintenance							0,2 ETP/a	0,1
Vente							0,5 ETP/a	0,5
<b>Total ETP/an</b>	<b>2,0 ETP/a</b>		<b>1,2 ETP/a</b>		<b>7,2 ETP/a</b>		<b>4,7 ETP/a</b>	
<b>Total ETP/an développement/construction</b>			<b>10,4 ETP/a</b>					
			<i>(7,9 ETP/a)</i>					
<b>Total ETP/an permanents (20 ans)</b>							<b>4,7 ETP/a</b>	
							<i>(4,1 ETP/a)</i>	

### 5.3.3 Stations d'épuration de 500 000 EH ou 1 MWe

Les ratios suivants ne prennent pas en compte les emplois créés chez les fournisseurs d'équipements de traitement et de valorisation du biogaz que ce soit en construction ou en exploitation-maintenance.

Phases		Durée (an)	Total (ETP/a /MW)	
Construction	3 emplois qualifiés BE & 11 emplois montage et Génie Civil	1	14,0	développement/construction
Exploitation du digesteur		30	2,1	permanents

En exploitation, on considère que le premier emploi est indispensable quelle que soit la taille, puis qu'à partir d'un certain seuil, le nombre d'emplois augmente par tranche de puissance.

Les chiffres utilisés ici proviennent de stations d'épuration de taille importante, dont la gestion est mutualisée entre plusieurs sites. Ils sont donc inférieurs aux temps de travail de stations gérées individuellement et aux puissances plus faibles.

### 5.3.4 Site de traitement des ordures ménagères de 1 MWe

En l'absence de données pour les sites d'ordures ménagères, nous avons utilisé les données reçues dans les enquêtes pour l'exploitation/maintenance, soit **17,9 ETP/MWe**.

Afin d'obtenir une valeur pour les emplois de développement-construction, le facteur de différence entre emplois de développement et emplois permanents a été calculé pour les 4 sites types dont les valeurs ont été transmises par les experts (Agricole, Territorial, Step et Isdnd). Le facteur moyen a permis de calculer le nombre d'emplois de développement-construction des sites traitant les ordures ménagères à partir des emplois permanents.

### 5.3.5 Stockage des déchets non dangereux de 1 MWe

Dans ces ratios, sont pris en compte :

- la hiérarchie directe propre à chaque métier (ingénierie, exploitation maintenance, gestion des réseaux biogaz) ;
- les besoins en astreinte 24/24h 7/7j ;
- les heures de Gros Entretien de Renouvellement.

Ne sont pas pris en compte :

- La Direction générale qui encadre plusieurs sites ;
- Les services supports (DAF, DT, QES, ...) qui interviennent pour partie dans chaque métier ;
- Les entreprises externes lors des réalisations de construction.

Phase	Détail		Emplois (ETP/an)	Durée	Chiffres utilisés dans le calcul
Etude/Construction	Investissement Métier d'ingénierie ensemblier	Conduite et gestion de projet	0,3 à 1	15 mois	Emplois développement/ construction: 0,8 ETP/a
		Etudes process et biogaz Etudes administratives EDF Etudes électriques et automatismes Etude GC et suivi Suivi de chantier Mise en service			
Exploitation/Fonctionnement	Exploitation maintenance	Conduite Maintenance tout niveau astreinte 7/24	0,75 à 0,8	15 ans	Emplois permanents : 1,1 ETP/a
	Gestion des réseaux biogaz	Réglage des réseaux Etudes et gestion des projets d'avancement réseaux	0,3 à 0,4		

Remarque : les chiffres proviennent de constructeurs/exploitants qui ont optimisé leur fonctionnement en gérant de nombreux sites. Les données sont donc certainement légèrement inférieures à la moyenne française.

### 5.3.6 Site industriel de 1MWe

Pour les sites industriels, les ratios sont calculés à partir des données de l'Agence de l'eau Adour Garonne et Solagro de 2006 « La méthanisation des effluents industriels, Retours d'expériences sur le bassin Adour-Garonne ».

Le coût d'exploitation correspondant à la main d'œuvre (suivi, entretien, maintenance) y est de 15 à 30 €/t DCO traitée sur la base d'une rémunération de 22€/h.

Pour 2014, en se basant sur une rémunération de 40€/h, on obtient donc un ratio de **1,4 ETP/MW**.

Afin d'obtenir une valeur pour les emplois de développement-construction, le facteur de différence entre emplois de développement et emplois permanents a été calculé pour les 4 sites types dont les valeurs ont été transmises par les experts (Agricole, Territorial, Step et Isdnd). Le facteur moyen a permis de calculer le nombre d'emplois de développement-construction des sites industriels à partir des emplois permanents.

### 5.3.7 Stations bioGNV

Les emplois pour la conception, la construction et la maintenance d'une station bioGNV sont évalués ci-dessous. Le temps de travail lié à la gestion au quotidien de la station n'est pas pris en compte. On considère qu'il n'y a pas de travail supplémentaire par rapport aux stations carburant traditionnel.

Les données présentées concernent une station à laquelle s'approvisionnent une vingtaine de bennes à ordures.

Tableau 15 : Emplois créés pour les stations bioGNV

Métier	Nombre d'emplois (en ETP)	dont non délocalisables	Durée de travail (année)
Conception, maître d'œuvre	0,3		1
Electricité	0,2	0,1	1
Montage, assemblage	0,2	0,2	1
GC/VRD	0,3	0,5	1
Démarrage et contrôles réglementaires	0,05		
Maintenance	0,1	0,1	
<b>Emplois développement/construction (ETP/an)</b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>	
<b>Emplois permanents (ETP/an)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	

## 5.4 Figures complémentaires

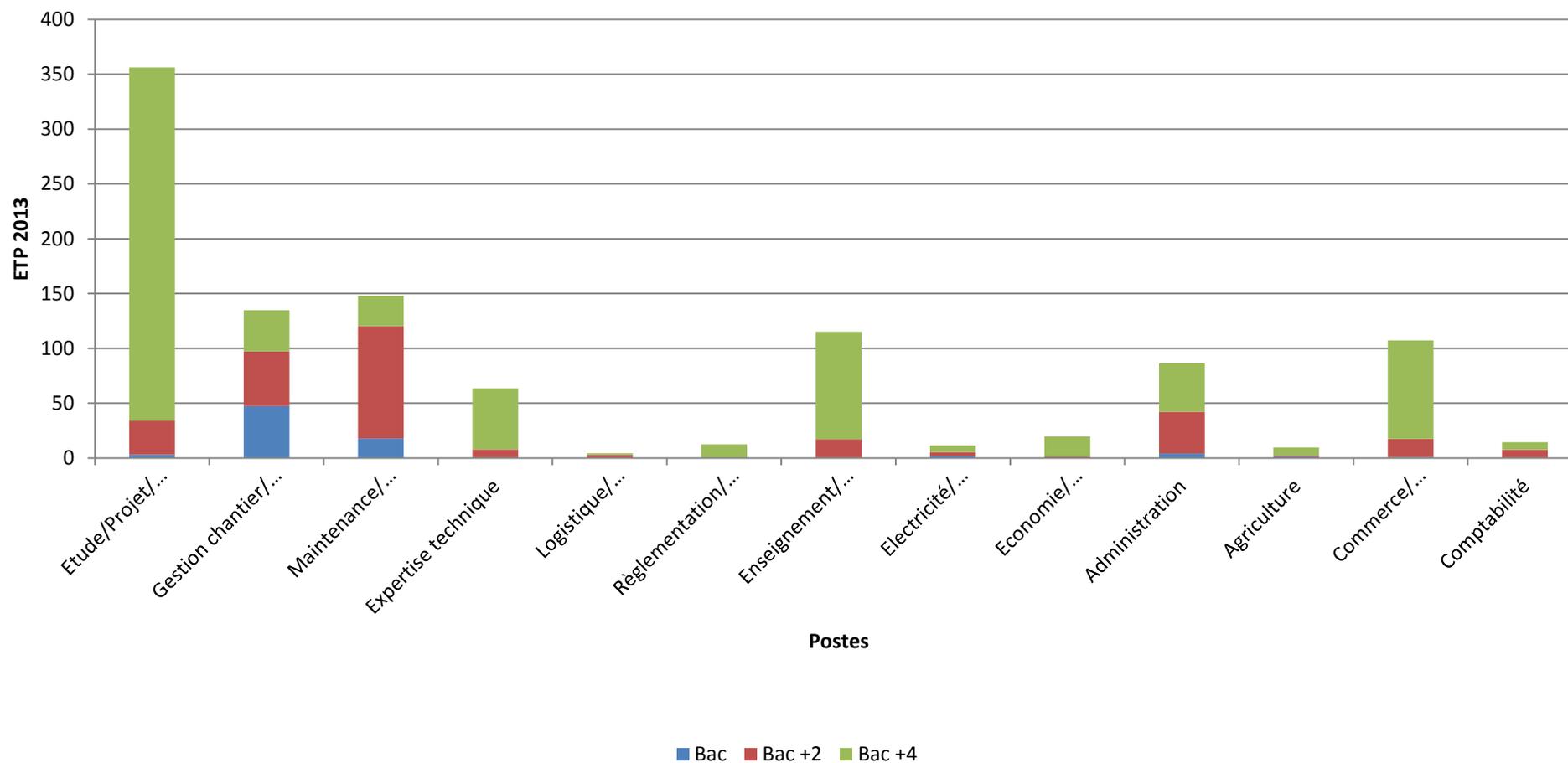


Figure 23 : Répartition des niveaux d'études au sein des différents postes en 2013

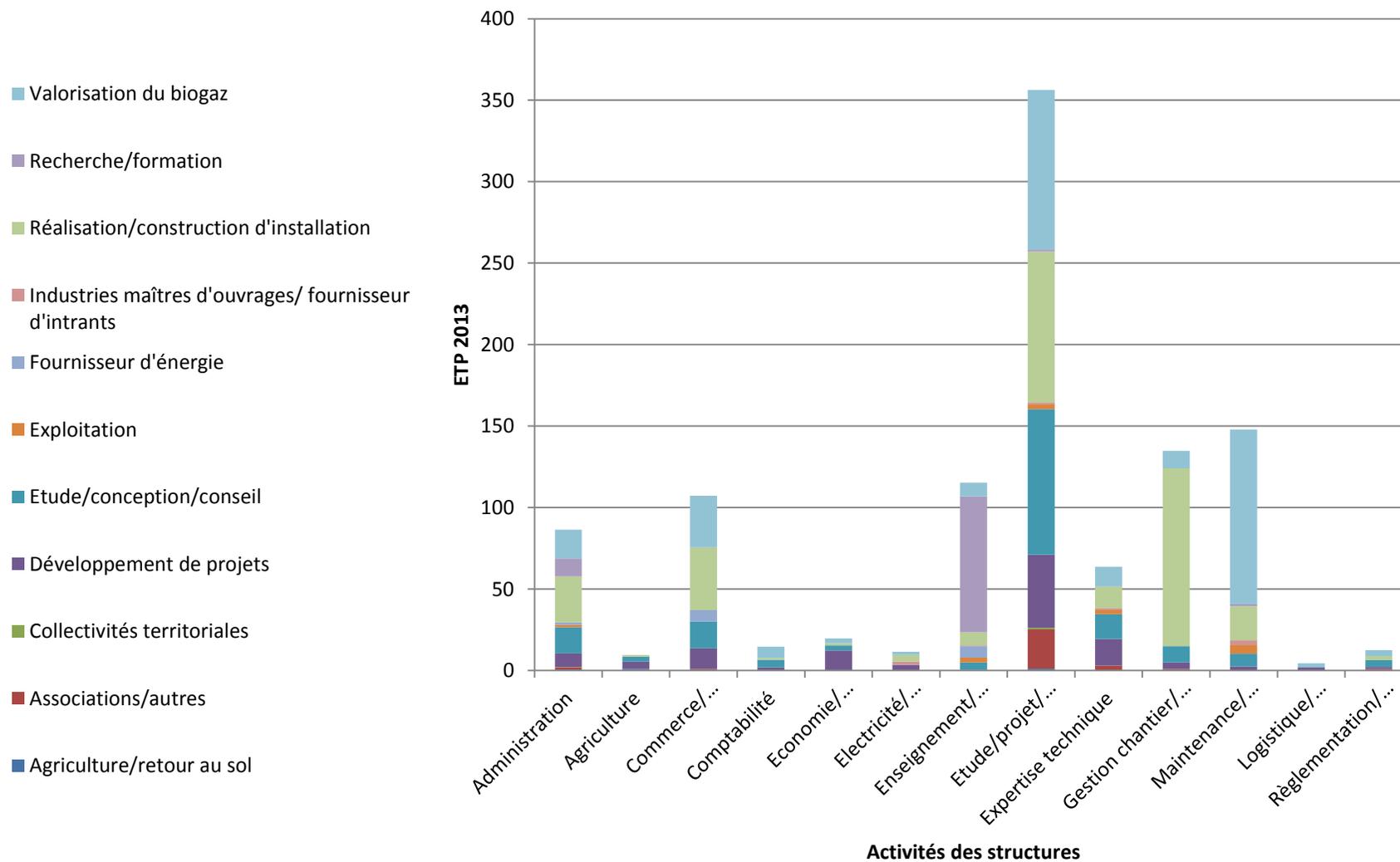


Figure 24 : Répartition des postes en 2013 au sein des différentes structures selon leurs activités

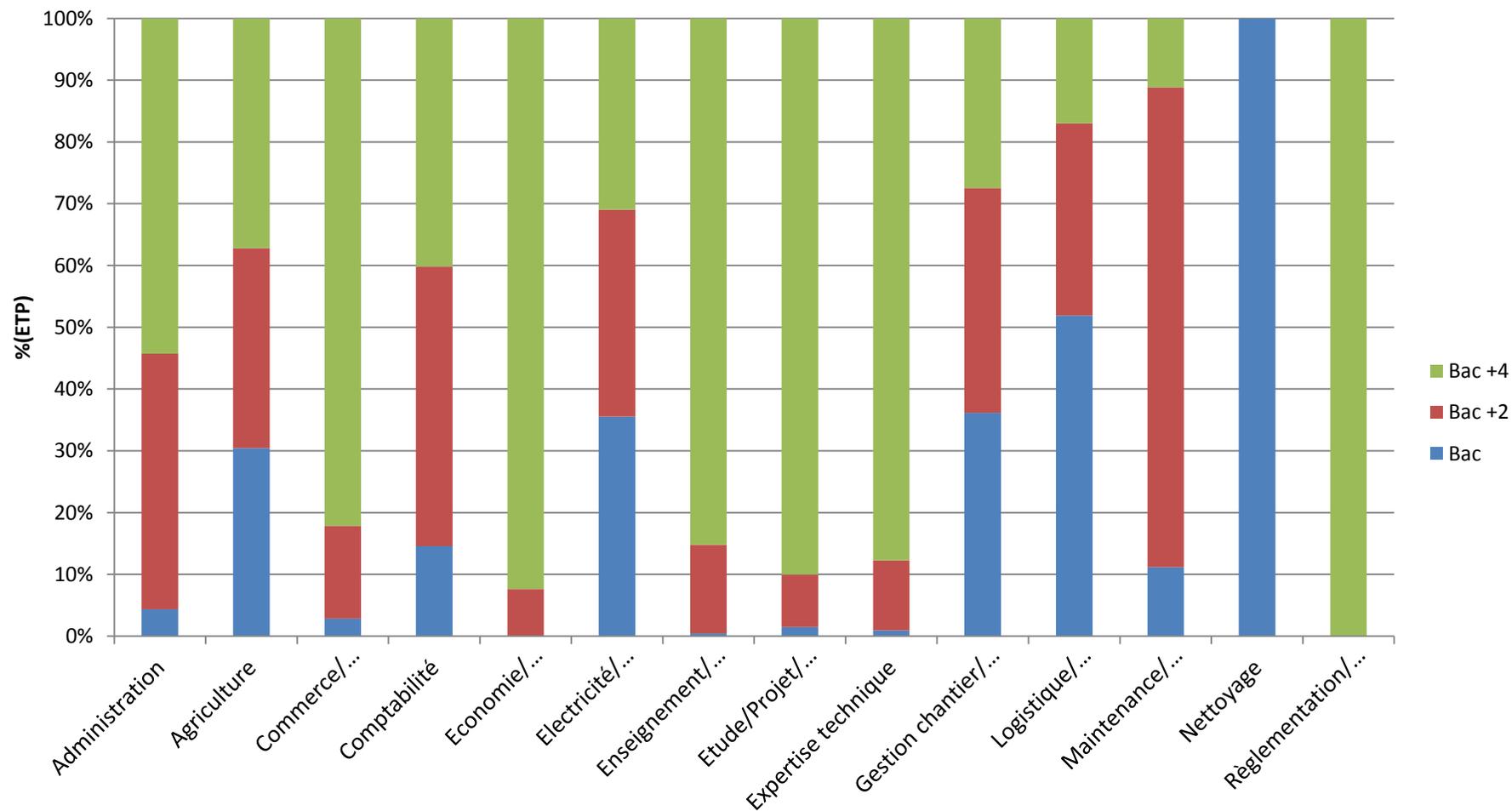


Figure 25 : Niveaux de formation aux différents postes en 2013 (%ETP)

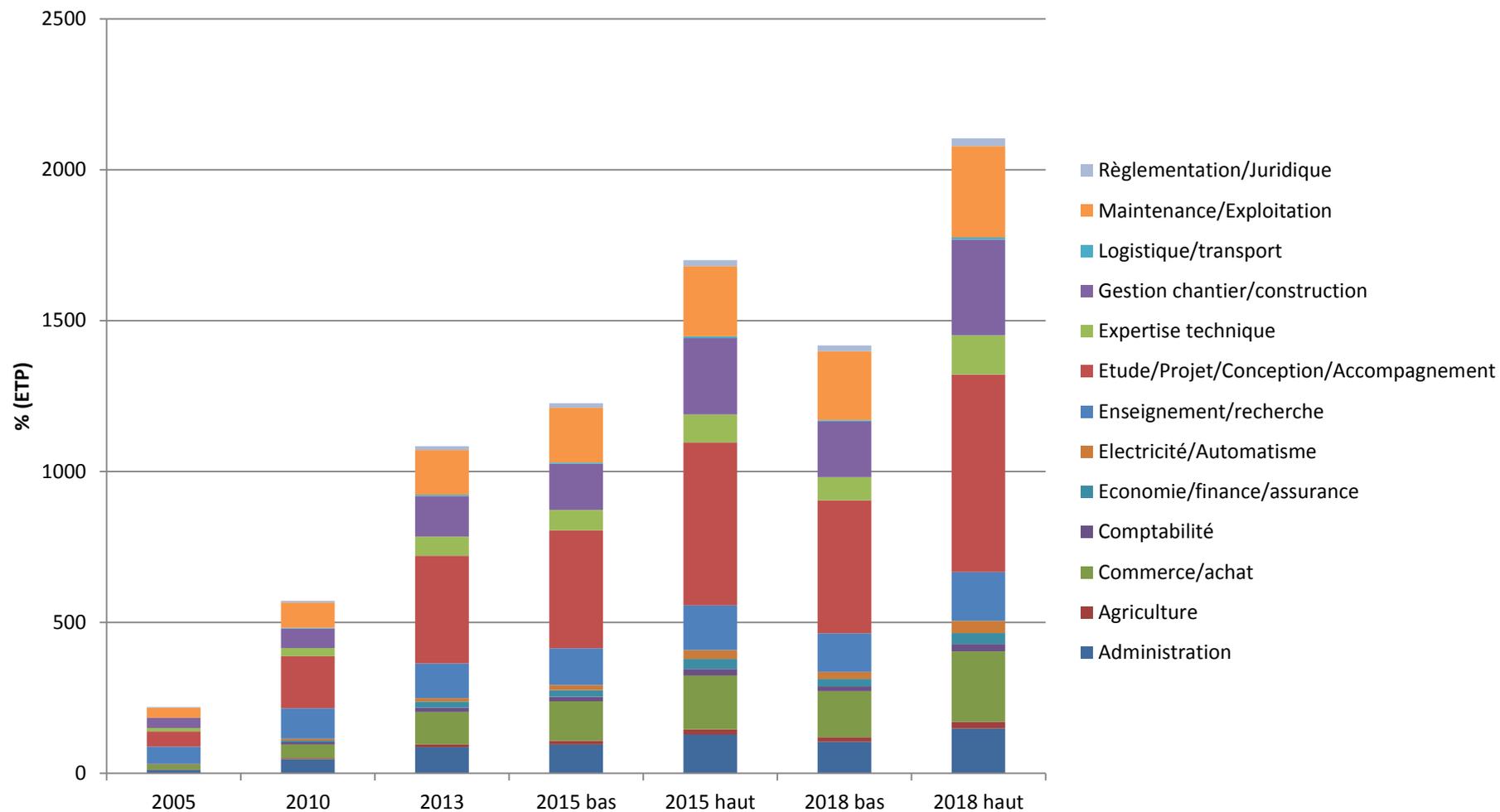


Figure 26 : Evolution des postes auprès des acteurs (%ETP)

## 6 Tables des illustrations

### 6.1 Table des figures

Figure 1 : Evolution des emplois totaux recensés auprès des structures interrogées .....	6
Figure 2 : Planning de l'enquête .....	9
Figure 3 : Répartition des sites ayant répondu par plages de puissance électrique équivalente.....	11
Figure 4 : Répartition des retours d'installations par catégories.....	11
Figure 5 : Répartition par fonction des 7%ETP des emplois hors exploitation/maintenance en 2013.....	12
Figure 6 : Niveaux de formation des emplois sur sites en 2013 (% ETP).....	12
Figure 7 : Nombre d'emplois 2013 recensés par catégorie de sites.....	13
Figure 8 : Nombre d'emplois sur sites d'après les structures interrogées .....	13
Figure 9 : Répartition des structures ayant répondu à l'enquête (en nombre de structures)..	14
Figure 10 : Activités des 73 structures ayant plusieurs activités au sein de la filière biogaz (entre parenthèses, le nombre de structures concernées).....	15
Figure 11 : Années de création des équipes biogaz au sein des structures enquêtées .....	16
Figure 12 : Répartition des enquêtés par taille en 2013 (en nombre d'emplois).....	16
Figure 13 : Répartition des emplois 2013 hors sites par domaine d'activité des sociétés .....	17
Figure 14 : Répartition des emplois entre structures dédiées au biogaz ou non .....	18
Figure 15 : Répartition par postes des emplois 2013 recensés hors sites.....	18
Figure 16 : Répartition des emplois en 2013 recensés hors sites par niveau d'étude .....	19
Figure 17 : Répartition des niveaux d'études dans les trois principaux postes hors sites en 2013.....	19
Figure 18 : Evolution des emplois hors sites, réelle et prévisionnelle.....	20
Figure 19 : Evolution des emplois dans les structures organisées par catégories, prévisions hautes (2015 & 2018).....	21
Figure 20 : Evolution des emplois totaux recensés.....	23
Figure 21 : Répartition de la puissance (électricité et chaleur/biométhane) entre les typologies d'installations biogaz de 2013 à 2020 .....	24
Figure 22 : Evolution des emplois de la filière biogaz si les objectifs 2020 du NREAP sont atteints en 2020.....	26
Figure 23 : Répartition des niveaux d'études au sein des différents postes en 2013 .....	56
Figure 24 : Répartition des postes en 2013 au sein des différentes structures selon leurs activités .....	57
Figure 25 : Niveaux de formation aux différents postes en 2013 (%ETP) .....	58
Figure 26 : Evolution des postes auprès des acteurs (%ETP) .....	59

## 6.2 Index des tableaux

Tableau 1 : Nombre d'emplois en 2013, extrapolation par calculs à partir des retours d'enquête .....	14
Tableau 2 : Nombre d'emplois en 2013, évalué par calculs à partir des retours d'enquête...14	14
Tableau 3: Nombre d'emplois (ETP) recensés sur et hors sites aux différentes dates, perspectives pour 2015 et 2018. ....	22
Tableau 4 : Scénario de répartition de la production d'énergie primaire biogaz par catégories de sites en 2030. Source : ADEME .....	24
Tableau 5 : Ratios utilisés. Source : dires d'experts .....	25
Tableau 6 : Nombre d'emplois directs de la filière biogaz de 2014 à 2020 (ETP) .....	26
Tableau 7 : Nombre d'emplois créés en 2020 pour les stations bioGNV .....	28
Tableau 8 : ratios par catégories, issus des réponses aux questionnaires sur site .....	30
Tableau 9 : Comparaison des emplois rattachés aux sites : enquêtes et dires d'experts .....	31
Tableau 10 : Nombre d'emplois cumulés créés par l'atteinte des objectifs 2020. Extrapolations des études 2011 et 2014.....	32
Tableau 11 : Ratios ETP/an/MW utilisés dans l'étude 2014. En jaune : ratio propre ; en bleu : enquête ; en rose : calcul. ....	33
Tableau 12 : Nombre d'emplois directs en équivalents temps plein dans le secteur du biogaz en France. Ademe 2012 .....	34
Tableau 13 : Définition des "activités" .....	36
Tableau 14 : Définitions des « fonctions » .....	38
Tableau 15 : Emplois créés pour les stations bioGNV .....	55

## 7 En savoir plus

Amorce. Méthanisation des déchets ménagers : Etat des lieux. DT 58. Juin 2013, 84 p.

Amorce. Indicateurs de suivi d'une installation de méthanisation de déchets ménagers. Série technique DT 59. Octobre 2013, 15 p.

QUIRION Philippe, L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France : une analyse input-output du scénario négaWatt, CiRED, mars 2013, 41p.

Club Biogaz ATEE, Emplois dans la filière biogaz de 2005 à 2020. Club Biogaz ATEE, février 2011, 16p.

Agence de l'Eau Adour-Garonne, Solagro. La méthanisation des effluents industriels. Agence de l'Eau Adour Garonne, février 2006, 14 p.

Observ'ER, Le baromètre 2013 des énergies renouvelables électriques en France. Observ'ER, 143 p.

