



# Etude spécifique : Consommation d'énergie dans l'industrie à la Réunion (Version 2.0)



Rédaction : Flora TURPIN – chargée de projet OER  
Relecture et contrôle qualité : Jennifer MEYER – chef de projet observation, énergie, environnement  
Validation : Jennifer MEYER et Pierre Yves EZAVIN – directeur technique

Mars 2019

## Remerciements

Merci à l'entreprise Applications Thermiques de Bourbon et plus particulièrement à son gérant Monsieur Pascal DUVILLARD pour son aide sur cette étude. Cela nous a permis de mieux comprendre le tissu industriel et a été un lien essentiel avec les industriels.

Merci à l'ADIR, plus spécifiquement à Sophie CORDILLET et à Aurélie GAUDIEUX pour leur soutien dans la prise de contact avec les industries et de leur implication dans les différents comités techniques qui ont animé cette étude.

Merci aux partenaires de l'Observatoire Energie Réunion pour leurs apports techniques et de données qui ont contribué à la réalisation de ce rapport ainsi que leur implication à chaque étape.

Merci à tous les contributeurs à cette étude qui ont permis de réunir des données sur le secteur industriel.

## Sommaire

I.	Contexte et objectifs .....	1
II.	Synthèse des résultats.....	2
A.	Portrait de l'industrie .....	2
B.	Répartition de la consommation d'énergie à La Réunion en 2017.....	2
III.	Méthodologie.....	4
A.	Définitions et périmètre de l'étude .....	4
B.	Echantillon et collecte de données .....	5
1.	Cartographie des secteurs pour créer l'échantillon.....	5
2.	Echantillonnage .....	5
3.	Collecte des données.....	8
C.	Traitement des données .....	10
1.	Format de traitement .....	10
2.	Traitement de la non-réponse .....	10
3.	Les résultats obtenus .....	10
D.	Planning de réalisation de l'étude .....	12
IV.	Limites de l'étude.....	13
V.	Portrait de l'industrie.....	14
VI.	La consommation d'énergie dans l'industrie à La Réunion.....	16
A.	Quelles énergies sont consommées et par qui ?.....	16
1.	Liste des énergies consommées .....	16
2.	Liste des usages par consommateur et par énergie .....	16
B.	Consommation des produits énergétiques .....	18
1.	Consommation d'énergie .....	18
2.	Consommation électrique .....	24
3.	Consommation du gazole non routier.....	28
4.	Consommation du gaz butane.....	31
VII.	Conclusion.....	33
VIII.	Dispositifs de maîtrise de la demande en énergie dans l'industrie .....	34
IX.	Tables des figures.....	36
X.	Bibliographie .....	37
XI.	Annexe .....	38
A.	Questionnaire .....	38
B.	Opérations financées par EDF .....	43

## I. Contexte et objectifs

Les orientations stratégiques du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de La Réunion ont pour objectif d'atteindre 50% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique en 2020 et l'autonomie énergétique en 2030.

L'observatoire énergie réunion (OER), animé par Energies Réunion, effectue dans le cadre de son programme de 2018, une étude portant sur la consommation énergétique du secteur industriel à la Réunion. Cette étude fait suite au souhait des partenaires de l'OER d'obtenir une vision plus précise des consommations énergétiques de l'industrie afin d'ouvrir des réflexions sur des actions de maîtrise de l'énergie.

A la Réunion, le secteur le plus consommateur en énergie est celui du transport avec essentiellement des véhicules thermiques utilisant des énergies fossiles, la mobilité électrique étant à son aube. Cependant, 24,3% (soit 252,7 ktep) des consommations d'énergies sont attribuées aux secteurs de l'industrie, de l'agriculture et du tertiaire. Il est donc important de déterminer la consommation propre à chaque secteur et de la caractériser. Cette étude permettra notamment de déterminer le poids du secteur industriel.

L'industrie et l'artisanat comptaient pour 6,9% du parc d'entreprises à la Réunion en 2016 et pour 5,3% des créations d'entreprises (IEDOM, Bilan économique 2016, 2016). Cependant, la part d'énergie consacrée à ce secteur est peu connue et peut être source d'actions.

D'après les données d'EDF sur la consommation électrique de La Réunion en 2017, l'industrie compte donc pour environ 17% de la consommation totale de La Réunion, c'est-à-dire pour **37,4 ktep**. Cette donnée participera à contrôler la représentativité des résultats obtenus par l'enquête.

L'industrie est un secteur qui consomme divers produits énergétiques (électricité, gazole non routier, gaz butane, pétrole lampant,...). L'utilisation de chacun de ces produits est spécifique à l'activité industrielle concernée (par exemple : autoproduction d'origine thermique, usage de force motrice). Ainsi, le profil de consommation de l'industrie est complexe et identifier ses caractéristiques est essentiel à la définition d'une stratégie énergétique.

L'objectif de l'étude est d'identifier les consommateurs, les produits énergétiques ainsi que les usages qui en sont faits au sein de ce secteur.

Les données récoltées viendront enrichir celles présentées dans le Bilan Energétique de La Réunion.

**Afin de déterminer et de caractériser les consommations du secteur industriel, nous répondrons aux questions suivantes :**

**Quels produits énergétiques sont utilisés ? En quelles quantités le sont-ils ? Quels usages sont faits de ces énergies?**

## II. Synthèse des résultats

Ce paragraphe présente un résumé des résultats de l'étude avec les données qualitatives récoltées suite aux entretiens avec 10 industriels et la répartition de la consommation d'énergie dans l'industrie réunionnaise en 2017 suite aux réponses de 33 entreprises. Des données plus détaillées sont disponibles aux paragraphes Portrait de l'industrie et VI. Les détails méthodologiques et les limites de l'étude sont présentés dans les parties suivantes.

Avec un taux de réponse n'atteignant que 16,9%, les résultats présentés dans la suite du rapport **ne sont pas représentatifs** du secteur et **ne peuvent être extrapolés**.

### A. Portrait de l'industrie

Lors d'une seconde phase de collecte de données (début 2019), dix industries ont pu être rencontrées ce qui a fait ressortir des résultats qualitatifs.

Au cours de ces entretiens, les thématiques suivantes ont été abordées :

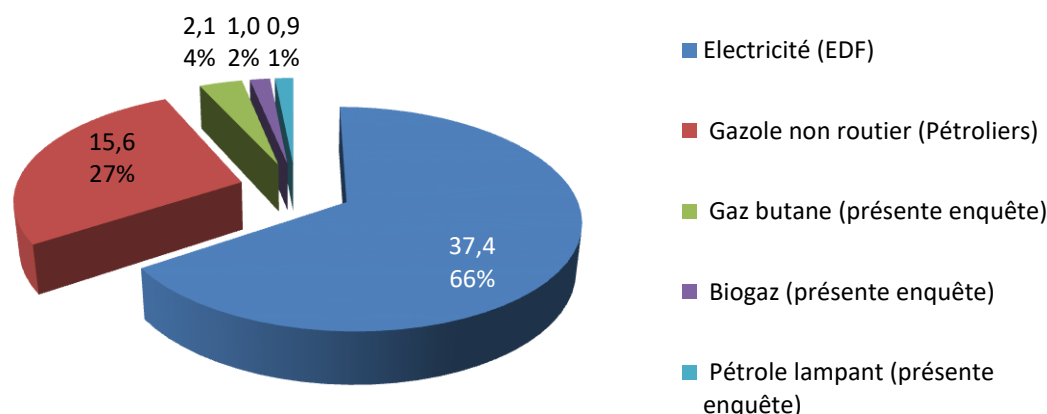
- Les déchets produits par leur activité
- L'âge des usines et des équipements
- L'organisation des processus (équipements, aménagement des lignes de production, besoin en chaleur,...)

Les industriels rencontrés font mention d'un manque de confiance envers certains organismes qui interviennent dans leur secteur. Une lassitude certaine se fait ressentir pendant le dialogue face au manque de transparence et de finalité des diverses actions menées dans le secteur de l'industrie : ils n'ont pas de retours sur les données qu'ils fournissent, ils manquent globalement d'information compréhensible et facile à trouver sur leurs possibilités quant à leurs consommations d'énergie. De plus, le bénéfice tiré des démarches qu'il faut entreprendre ne leur paraît pas suffisant. La volonté d'investissement n'existe que chez les industries déjà sensibilisées à la réduction de consommation d'énergie et à la protection de l'environnement et/ou aux capacités d'investissement très importantes. Face aux difficultés rencontrées, le travail de réduction des consommations énergétiques s'effectue très progressivement.

Chez certains industriels, des solutions ont été trouvées et des investissements ont été faits dans le sens de la réduction. Des démarches de certification qualité et environnementales ont été entamées et sont valorisées chez les entreprises concernées.

### B. Répartition de la consommation d'énergie à La Réunion en 2017

**La consommation totale d'énergie dans l'industrie à La Réunion identifiée est de 56,9 ktep en 2017.**

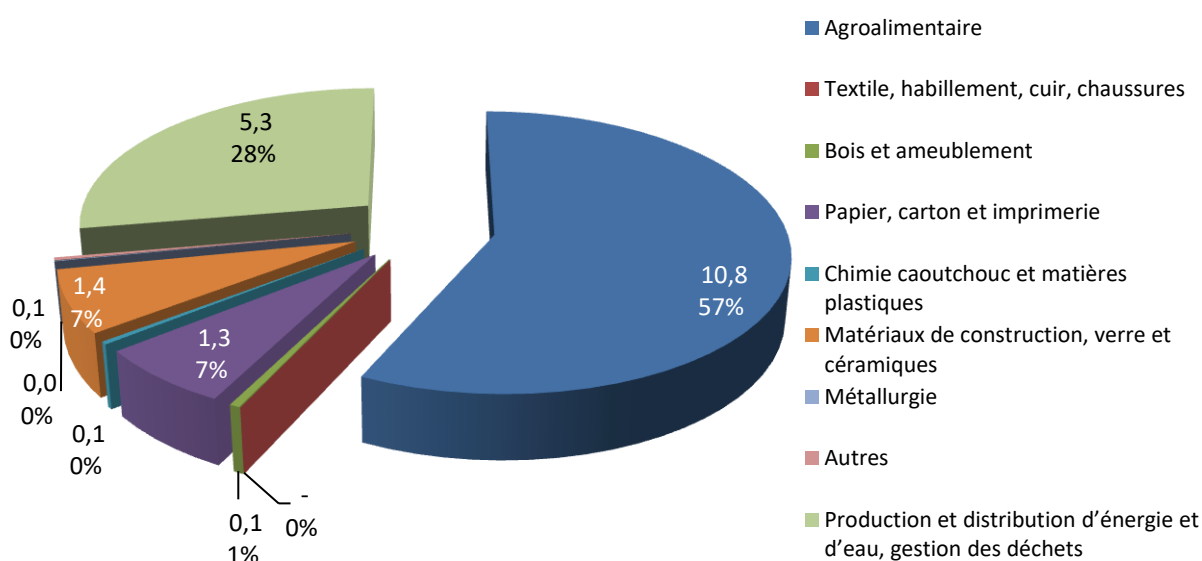


**Graphique 1 : Répartition de la consommation d'énergie par énergie en ktep en 2017 (tous sous-secteurs confondus)**

Le Graphique 1, issu de données plus complètes, totalise 56,9 ktep de consommation d'énergie dans l'industrie. Il reprend les données de consommation électrique fournies par EDF, les données de livraisons directes de gazole non routier (GNR) des pétroliers et les données de consommation de gaz butane obtenue par l'enquête menée pour cette étude.

L'électricité est l'énergie la plus utilisée dans l'industrie réunionnaise et compte pour 66% de la consommation totale. Elle est employée dans toutes les activités aussi bien pour les bureaux que les processus de production. Le gazole non routier, employé en tant que combustible ou dans les engins de levage, est la seconde source d'énergie consommée avec 27% du total. Enfin, le gaz butane est employé en moindre mesure (4% de la consommation totale) notamment pour la production de chaleur.

**La consommation totale d'énergie dans l'industrie à La Réunion identifiée par l'enquête est de 19,0 ktep en 2017.**



**Graphique 2 : Répartition de la consommation d'énergie (toutes énergies confondues) par sous-branche en ktep en 2017**

En 2017, l'industrie agroalimentaire s'impose comme la branche la plus consommatrice d'énergie à la Réunion avec 57% de la consommation totale identifiée.

Vient ensuite la branche de production, de distribution d'énergie et d'eau et de gestion des déchets avec 28% de la consommation. La consommation de ce secteur est notamment due à la centrale de production électrique du Port Est d'EDF. La centrale thermique emploie le GNR pour démarrer les moteurs puis les alimente au fioul lourd. Sa consommation varie donc selon les besoins du réseau ; elle peut beaucoup fluctuer d'une année sur l'autre (+72% entre 2016 et 2017). Au sein de ce secteur on retrouve également une industrie de traitement de l'eau dont les consommations d'électricité sont très importantes pour 2017.

L'industrie des matériaux de construction, du verre et des céramiques est la troisième plus grosse consommatrice d'énergie notamment à cause de l'activité de production de matériaux de construction (ciment, enrobés,...) au même niveau que l'industrie papier, du carton et de l'imprimerie avec 7% du total chacune.

Les autres sous-branches industrielles sont moins représentées dans la répartition et totalisent 1% de la consommation d'énergie du secteur.

**Une liste des dispositifs de maîtrise de la demande en énergie est disponible en page 34.**

### III. Méthodologie

Cette partie présente la méthodologie adoptée pour la mise en œuvre de l'étude. Pour mener à bien l'étude, une organisation du travail en différentes phases a été réalisée.

#### A. Définitions et périmètre de l'étude

Le tissu industriel est composé de nombreuses activités faisant intervenir des procédés tous différents les uns des autres. Cela induit une consommation d'un panel de produits énergétiques qui participent aussi bien aux **processus de fabrication** qu'à la **logistique** organisée autour de l'activité (levage et stockage de marchandise, rafraîchissement des bureaux,...).

Dans le cadre de cette étude, nous ne prendrons pas en compte les produits énergétiques qui servent de matière première (ex : hydrocarbures pour la fabrication de plastique), ni les carburants employés dans le parc automobile destiné au transport de personne ou de marchandises. En effet, une étude plus complète sur le transport de marchandises pourra être menée où l'on pourra retrouver ces résultats. Seules les énergies primaires et l'électricité consommées seront quantifiées dans cette étude, les vecteurs énergétiques (vapeur, eau chaude, ...) produits au sein de l'industrie et servant aux processus ont été exclus (peu d'industries possèdent un outil de suivi suffisamment précis pour quantifier ces vecteurs).

D'après l'Enquête Annuelle sur les Consommations d'Énergies dans l'Industrie (EACEI) de l'INSEE, les industries des départements d'outre-mer utilisent **du fioul lourd, du fioul domestique, du butane propane, du bois, de la vapeur et de l'électricité**. Ils sont employés à **des usages thermodynamiques** (production de froid, pompes à chaleur, dans les procédés ou pour chauffer les locaux), **afin de produire une force motrice et à des usages spécifiques de l'électricité** (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018). Au fil de cette enquête, il est ressorti que qu'il n'y a pas de consommation de fioul domestique au sein de l'industrie réunionnaise mais de gazole non routier. De plus, le gaz utilisé est du gaz butane, le propane n'est pas utilisé sur l'île.

L'objectif de l'étude étant d'affiner la donnée de consommation énergétique du secteur industriel, il s'agira de quantifier les consommations des entreprises, regroupées en différents sous-secteurs selon leurs activités.

Le secteur industriel a été scindé en **sous-secteurs** ou **sous-branches** selon la Nomenclature d'Activités Française (NAF) révision 2 établie par l'INSEE ; ils sont utilisés dans cette étude afin de répartir plus finement les résultats. La nomenclature d'activités française révision 2 est la nomenclature statistique nationale d'activités qui s'est substituée depuis le 1er janvier 2008 à la NAF rév. 1 datant de 2003.

Les sous-branches utilisées sont celles :

- De l'agroalimentaire
- Du textile, de l'habillement, du cuir, de la chaussure
- Du bois et de l'ameublement
- Du papier, du carton, de l'imprimerie
- De la chimie, du caoutchouc, des matières plastiques
- Des matériaux de construction, du verre, des céramiques
- De la métallurgie
- Les autres industries manufacturières (joaillerie, fabrication de lunettes,...)
- De la production, de la distribution d'énergie et d'eau et de la gestion des déchets

L'étude portera sur la consommation et les usages de l'énergie dans le secteur industriel **en 2017**. Une évolution de ces consommations sur 3 ans est également présentée dans ce rapport lorsque les données sont disponibles.

Les données récoltées concernent le **territoire de l'île de La Réunion** et sont réparties lorsque cela est possible par sous-branche au sein du secteur.

## B. Echantillon et collecte de données

### 1. Cartographie des secteurs pour créer l'échantillon

Afin de déterminer les quantités d'énergie utilisées et les usages qui en sont faits, une enquête a été menée auprès des entreprises des différentes activités industrielles.

L'enquête porte uniquement sur les activités aux codes NAF suivants (INSEE, Nomenclature d'activités française rev.2, 2015) :

Sous-branche	Codes NAF associés
01 - Agroalimentaire	10, 11, 12
02 - Textile, habillement, cuir, chaussure	13, 14, 15
03 - Bois et ameublement	16, 31
04 - Papier, carton, imprimerie	17, 18
05 - Chimie, caoutchouc, matières plastiques	20, 21, 22
06 - Matériaux de construction, verre et céramiques	23
07 - Métallurgie	24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33
08 - Autres	32
09 - Production et distribution d'énergie et d'eau, gestion des déchets	35, 36, 37, 38, 39, 41

L'artisanat a été écarté de l'enquête selon la méthodologie de l'EACEI (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018). Ainsi les activités aux codes NAF correspondants aux charcuteries (1013B), aux boulangeries pâtisseries (1071B/C/D) ne sont pas prises en compte dans l'étude. Les entreprises avec pour activités l'enrichissement et la transformation de matières nucléaires ont également été retirées (2013A, 2446Z). Les activités d'extraction de minerais métalliques (07), les autres activités d'extraction (08 et 09) et de récupération (38) ne seront pas considérées dans notre enquête. Une entreprise classée par l'INSEE comme commerce (code NAF 46) a été incluse dans l'enquête car son fonctionnement est similaire à celui d'une industrie (voir paragraphe IV « Limites de l'étude »).

### 2. Echantillonnage

Il s'agit ici de présenter la méthodologie appliquée à la création d'échantillons pour les neuf sous-branches utilisées. Ces échantillons donneront un nombre d'entreprises à enquêter. Plusieurs échanges avec l'INSEE ont eu lieu afin de valider la méthodologie suivante.

Afin de constituer un échantillon qui fournira des résultats représentatifs et pouvant être extrapolés, nous opterons pour un **niveau de confiance de 95% et une marge d'erreur de 5%** (Survey Monkey, 2018) (ADEME, 2012). Ce qui signifie que l'échantillon permettra d'extrapoler les résultats avec 5% de risques de se tromper de plus ou moins 5% sur sa valeur. La répartition des consommations d'énergie par sous-secteur dans le total est nécessaire au calcul de l'échantillon.

Dans un premier temps, puisque la répartition n'est pas connue, un **premier échantillon théorique** sera constitué d'après la formule suivante basée sur la Loi Normale issue de la *Fiche pratique : Constitution d'un échantillon* (Comité d'Harmonisation de l'Audit Interne), ainsi que du site (Survey Monkey, 2018) :

$$n = \frac{z^2 * p(1 - p)/m^2}{1 + z^2 * p(1 - p)/(m^2 * N)}$$

Avec  $n$  la taille de l'échantillon,  $N$  la taille de la population (c'est-à-dire le nombre d'entreprises existant),  $m$  la marge d'erreur de 5%,  $t$  le risque maximum de 5%,  $p.(1 - p)$  la connaissance statistique préalable de l'échantillon enquêté (ici, la répartition par secteur) et  $z$  le nombre d'écart standards d'une proportion donnée par rapport à la moyenne. N'ayant aucune piste quant à la valeur de  $p$ , on prendra dans un premier temps  $p=0,5$  (valeur admise afin d'obtenir la dispersion maximale). Sa valeur changera selon les précisions sur les répartitions obtenues ultérieurement. Pour  $z$ , on se référera au tableau suivant:



Niveau de confiance souhaité	z
80 %	1,28
85 %	1,44
90 %	1,65
95 %	1,96
99 %	2,58

Dans un second temps, l'échantillon a évolué avec les répartitions obtenues dans l'EACEI sur les données 2016 de l'INSEE.

- **Echantillon**

Un premier échantillon théorique est constitué sur la base de la formule énoncée plus tôt. Il est ensuite question de mesurer le poids de la consommation des sous-secteurs industriels comme présentés dans la cartographie au paragraphe III.B.1. Les entreprises ont été questionnées sur leur consommation d'énergie et leurs usages. Le tableau suivant présente le nombre d'entreprises existantes et le nombre d'entreprises faisant partie de l'échantillon théorique à affiner :

Activité	Existants (2015)	Echantillon théorique
Agroalimentaire	1107	285
Textile, habillement, cuir et chaussures	202	132
Bois et ameublement	297	168
Papier, carton et imprimerie	281	162
Chimie, caoutchouc et matières plastiques	109	85
Matériaux de construction, verre et céramiques	163	114
Métallurgie	1173	289
Autres	87	71
Production et distribution d'énergie et d'eau, gestion des déchets	24	23
<b>Total</b>	<b>3359</b>	<b>1324</b>

**Tableau 1 : Echantillon théorique pour le secteur industriel (INSEE, Connaissance Locale de l'Appareil Productif, 2015) (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018)**

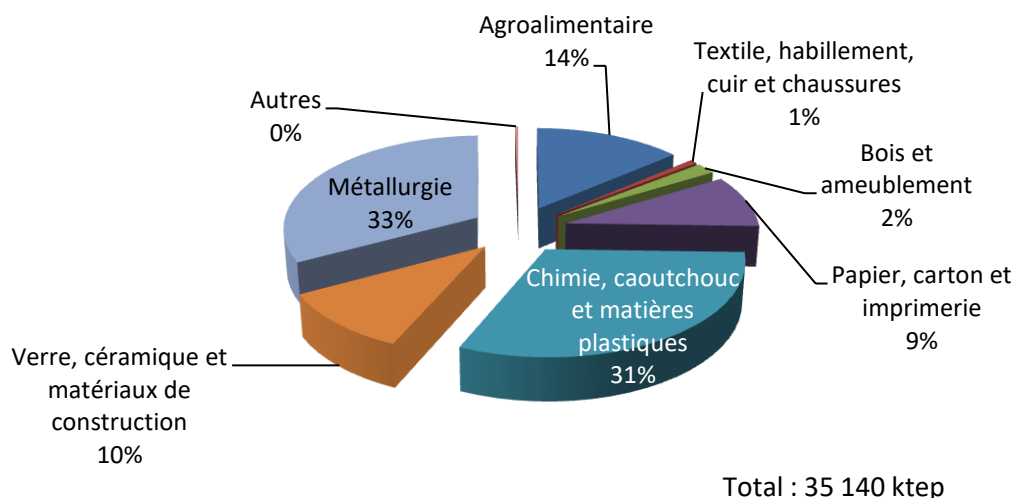
L'échantillon est ensuite réduit comme suit :

**Etape 1 :** L'échantillon a été recalculé sur la base des industries avec plus de 10 salariés dont les données seront agglomérées au fur et à mesure. Le nombre d'entreprises correspondantes sont dénombrées dans la colonne « Population réduite » du Tableau 2. En effet, dans le rapport sur *La transition énergétique du secteur de l'industrie* (Négawatt, 2014), Négawatt cite l'ADEME et le CEREN : les entreprises de moins de 10 salariés ne représentent que 3% de la consommation énergétique du secteur. A contrario, 1% de l'industrie lourde comptabilise 75% des consommations à elle seule.

**Etape 2 :** Les données de l'enquête sur la consommation d'énergie dans l'industrie de 2016 (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018) ont servi à pondérer les différents secteurs d'activité de l'industrie. C'est-à-dire que la consommation totale d'énergie de chaque sous-branche industrielle (agroalimentaire, métallurgie,...) dans le total national a été utilisée pour le calcul du nouvel échantillon « pondéré ». Le poids de chaque activité se retrouve donc en tant que «  $p$  » dans la formule  $p.(1 - p)$  qui exprime la connaissance statistique préalable dans la formule plus haut. Aucune donnée sur la consommation

d'énergie dans l'industrie non manufacturière n'a été trouvée à l'échelle nationale, ce qui n'a pas permis de pondérer l'échantillon de cette sous-branche.

D'après l'EACEI sur les données 2016 de l'INSEE :



**Graphique 3: Répartition de la consommation énergétique par sous-secteur industriel en 2016 (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018)**

L'enquête sur laquelle se base ce graphique comporte environ 8 500 établissements pour une consommation totale du secteur extrapolée de 35 140 ktep en France en 2016. En 2017, le bilan énergétique de la France donne une consommation de 26 538 ktep pour l'industrie (Commissariat général au développement durable, 2018).

Le tableau ci-après synthétise l'échantillon sur lequel travailler :

Activité	Population réduite	Echantillon pondéré
Agroalimentaire	112	69
Textile, habillement, cuir et chaussures	5	3
Bois et ameublement	19	11
Papier, carton et imprimerie	10	9
Chimie, caoutchouc et matières plastiques	9	9
Verre, céramique et matériaux de construction	16	14
Métallurgie	71	59
Autres	7	3
Production et distribution d'énergie et d'eau, gestion des déchets	24	23
<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>195</b>

**Tableau 2 : Echantillon final pour le secteur industriel (INSEE, Connaissance Locale de l'Appareil Productif, 2015) (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018)**

Ainsi, afin d'avoir des résultats représentatifs, il est nécessaire d'obtenir les réponses de **195 entreprises**.

- **Contrôle des données**

Afin d'obtenir des résultats représentatifs et extrapolables, le comité technique de l'étude a décidé que le total des consommations électriques recueillies devra représenter au moins 75% des consommations identifiées dans l'étude sur les « Répartitions des consommations électriques par secteur en 2017 » (37,4 ktep d'électricité consommés en 2017). Le total des consommations recueillies pour l'électricité devra donc atteindre **28,1 ktep**. Cet indicateur a été choisi en l'absence de données sur les autres produits énergétiques utilisés dans ce secteur.

De plus, l'échantillon calculé précédemment met en lumière 195 industries à enquêter afin d'obtenir des résultats représentatifs.

### 3. Collecte des données

Pour cela, l'OER s'est rapproché de:

- L'ADIR (Association pour le Développement Industriel de la Réunion)
- La CCIR (Chambre de Commerce et d'Industrie de la Réunion)
- EDF (Electricité De France)
- La DEAL (Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement à la Réunion)
- L'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques)
- La société ATB (Applications Thermiques de Bourbon)
- Les industriels pouvant nous fournir directement leurs données de consommation.

La collecte de données s'est faite en plusieurs temps et sera jugée suffisante lorsque les quantités d'électricité atteintes par l'enquête atteindront 75% du total de la consommation identifiée dans l'étude sur les « Répartitions des consommations électriques par secteur d'activité », c'est-à-dire, lorsqu'elles atteindront 29,2 ktep soit 339,8 GWh (cf partie « Contrôle des données » au paragraphe III.B.2).

L'OER s'est rapproché de nombreux organismes et a enquêté un certain nombre d'entreprises identifiées grâce à l'échantillon:

- La **CCIR** (Chambre de Commerce et d'Industrie de la Réunion) a fourni une liste des industries comprenant des caractéristiques économiques qui a servi à identifier les entreprises à enquêter : nom de l'entreprise, nombre de salariés, capital social, coordonnées,...
- La **DEAL** a été sollicitée afin d'obtenir le résultat des audits énergétiques des entreprises obligées. En effet, le code de l'énergie de 2013 prévoit la réalisation de diagnostics énergétiques pour les entreprises de plus de 250 employés afin qu'elles planifient des stratégies d'efficacité énergétique. Les données des audits énergétiques n'étaient pas exploitables car elles dataient de 2014 et seules 3 entreprises auditées parmi 21 étaient des industries.
- **Une enquête par questionnaires** a été menée. Le questionnaire figurant en annexe XI.A « Questionnaire » a été envoyé par mail à 195 industriels. Une relance par mail a été effectuée auprès des 195 industries contactées et 63 ont été relancées par téléphone. Quand cela a été possible, des rencontres ont été programmées. Les relances et envois ont été effectués chez les entreprises aux plus gros capitaux sociaux et au nombre d'employés le plus important.
- Dans le même temps, l'**ADIR** a informé ses membres de notre démarche et de l'existence de notre questionnaire et nous a fourni l'annuaire de ses membres disponible sur internet. Il ne leur a pas été possible de diffuser directement le questionnaire à leurs membres. Les données du programme ASSURE (programme pour accompagner les industries à utiliser des systèmes de maîtrise de la demande en énergie) qui récolte des informations sur la consommation énergétique des industriels ne seront récupérées qu'en 2019.

Face au manque de réponse des entreprises et après décision lors d'un second comité technique, les sous-secteurs les plus consommateurs identifiés grâce aux données d'EDF ont été contactés en priorité. Les membres de l'ADIR (Association pour le Développement de l'Industrie Réunionnaise) ont d'abord été relancés puisqu'ils représentent 75% du tissu industriel. De plus, l'ADIR a soutenu auprès de ses membres les demandes de rendez-vous afin de faciliter les rencontres.

- L'entreprise **ATB** (Applications Thermiques de Bourbon) est l'une des principales fournisseuses de chaudières à la Réunion, elle représente également une source de contacts importante. ATB a fourni la liste de ses clients (mais sans coordonnées) et leur a également diffusé le questionnaire. De plus, son

gérant M Pascal DUVILLARD a organisé les visites et rencontres chez sept industriels, ce qui a permis de récolter des données mais surtout cela a été déclencheur de plusieurs discussions sur les besoins et difficultés rencontrées par les industries réunionnaises.

- **Afin d'apporter des données plus complètes sur la consommation de gazole non routier dans l'industrie, les données demandées lors de l'étude sur la « Consommation de gazole non routier et de gaz butane à La Réunion » (OER, 2019) aux importateurs et distributeurs de GNR concernant leurs livraisons directes ont été utilisées. De même, les données fournies par EDF concernant la consommation d'électricité ont servi à compléter les résultats dans la suite du rapport (cf. paragraphe III.C.2 « Traitement de la non-réponse »).**

Les données ont ensuite été agglomérées au fur et à mesure afin d'être comparées à l'objectif de 75% du total des consommations d'électricité.

## C. Traitement des données

### 1. Format de traitement

Le traitement des données s'est effectué sous tableur Excel. Il comprend une page de garde, 2 onglets où sont répertoriées les réponses de chaque entreprise, 2 onglets de synthèse qui agglomèrent les réponses de chaque secteur et permet d'obtenir les graphiques et des onglets aidant aux différents calculs.

### 2. Traitement de la non-réponse

Au vu du manque de réponses aux questionnaires, deux sources de données ont été utilisées afin de calculer la consommation d'énergie totale (toutes énergies et tous sous-secteurs confondus) de la partie VI.B :

- Les réponses des pétroliers sur leurs livraisons directes de gazole non routier aux secteurs de l'industrie manufacturière et non manufacturière récoltées lors de l'enquête sur la « Consommation de gazole non routier et de gaz butane à La Réunion » en 2017. Elles ont servi à la réalisation des Graphique 1, Graphique 4 et Graphique 18 qui donnent la consommation globale de GNR du secteur en 2017.
- Les données d'EDF de 2017 fournies pour la réalisation de l'étude sur les « Répartitions des consommations électriques par secteur ». Elles ont servi à la réalisation des Graphique 4, Graphique 12 et Graphique 16 qui donnent la consommation globale d'électricité du secteur en 2017. Les données transmises sont classées par code NAF et par usager. Certaines consommations électriques n'étaient attribuées à aucun code NAF et ont été redistribuées dans l'étude sur les répartitions des consommations électriques<sup>1</sup>, atteignant pour l'industrie un total de 39 ktep. Pour cette étude sur la consommation d'énergie dans l'industrie, seules les consommations identifiées grâce à un code NAF ont été utilisées pour les calculs dans la suite. Ainsi, le total atteint 434,6 GWh (37,4 ktep).

Ajouter ces données aux graphiques de répartition globale d'énergie permet d'avoir une vision plus réaliste de la consommation d'électricité et de GNR dans le secteur industriel, les réponses des industries aux questionnaires étant trop peu nombreuses pour établir une consommation totale. Malgré tout, ces données restent incomplètes.

### 3. Les résultats obtenus

Le tableau suivant présente le nombre d'entreprises par sous-secteur ayant répondu entièrement ou partiellement aux questionnaires :

Activité	Nombre d'entreprises ayant répondu	Nombre de réponses attendues
<b>Agroalimentaire</b>	13	69
<b>Textile, habillement, cuir et chaussures</b>	0	3
<b>Bois et ameublement</b>	1	11
<b>Papier, carton et imprimerie</b>	6	9
<b>Chimie, caoutchouc et matières plastiques</b>	3	9
<b>Verre, céramique et matériaux de construction</b>	5	14
<b>Métallurgie</b>	1	59
<b>Autres</b>	1	3
<b>Production et distribution d'énergie et d'eau, gestion des déchets</b>	3	23
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>195</b>

Tableau 3 : Nombre d'entreprises ayant répondu à l'enquête par sous-secteur

<sup>1</sup> OER, Note de synthèse – Mise à jour de l'étude de répartitions des consommations électriques par secteur d'activités, 2018

**Avec 33 réponses sur 195 attendues, le taux de réponse atteint est de 16,9%.**

- **Pour l'électricité**

Les réponses des industries ont permis de couvrir **17,5%** de la consommation électrique identifiée pour l'industrie. Elles atteignent **6,56 ktep soit 76 GWh**. Le taux de couverture fixé à 75% n'est pas atteint.

- **Pour le gazole non routier**

Les réponses aux questionnaires permettent de couvrir **16,0%** de la consommation totale de GNR à La Réunion. Les réponses aux questionnaires permettent d'atteindre **8,53 ktep de GNR**.

- **Pour le gaz butane**

Les réponses des industriels ont permis de couvrir **8,8%** de la consommation totale de gaz butane à La Réunion. Les réponses aux questionnaires permettent d'atteindre **2,06 ktep de gaz butane**.

- **Pour le biogaz**

Les réponses des industriels ont permis de couvrir **22,0%** de la consommation totale de biogaz à La Réunion. Les réponses aux questionnaires permettent d'atteindre **0,97 ktep de biogaz**.

- **Pour le pétrole lampant**

Les réponses des industriels ont permis de couvrir **86,5%** de la consommation totale de pétrole lampant à La Réunion s'élevant à 1,02 ktep en 2017. Les réponses aux questionnaires permettent d'atteindre **0,88 ktep de pétrole lampant**.

## D. Planning de réalisation de l'étude

	mai-18	juin-18	juil-18	août-18	sept-18	oct-18	nov-18	déc-18	janv-19	févr-19	mars-19
<b>Bibliographie et recherches relatives au sujet</b>											
<b>Rédaction d'une note méthodologique</b>											
<b>Constitution de l'échantillon d'enquête et création des questionnaires d'enquête</b>											
<b>Collecte des données</b>											
<b>Création d'une BDD</b>											
<b>Traitement des données</b>											
<b>Rédaction du rapport d'étude</b>											
<b>Comités techniques</b>											

## IV. Limites de l'étude

Dû au manque de réponses aux questionnaires, le taux de réponse atteint 16,9% avec 33 réponses reçues sur 195 attendues. La consommation électrique atteinte est de 76 GWh, soit 6,6 ktep, ce qui représente 17,5% de la consommation électrique totale du secteur. L'objectif de 75% n'est pas atteint.

Ainsi, les résultats présentés dans la suite du rapport **ne sont pas représentatifs** du secteur et **ne peuvent être extrapolés**.

De plus, les codes NAF de l'INSEE ne permettent pas toujours d'identifier précisément toutes les industries. En effet, les entreprises peuvent être enregistrées sous un code NAF qui ne correspond pas totalement à leur activité ou un changement d'activité peut s'effectuer sans changement du code NAF de l'entreprise. Ainsi, des entreprises identifiées sous le code NAF du commerce ont été intégrées à l'étude du fait d'une activité plus pertinente à celle de l'industrie, notamment en termes de consommation d'énergie.

Suite à la décision du comité technique de l'étude, la collecte de données a été réorientée vers les industries manufacturières les plus représentées dans les consommations électriques identifiées grâce aux données fournies par EDF. C'est-à-dire que l'on a priorisé l'industrie agroalimentaire (qui est la plus présente sur le territoire au niveau régional avec 31% d'entreprises dans le parc et qui consomme la plus grosse part de l'électricité) et l'industrie des matériaux de construction (qui représente 5% du parc d'entreprises et est la deuxième industrie manufacturière en terme de consommation électrique) lors de l'enquête. On obtient donc une répartition de la consommation électrique par sous-secteur similaire à celle d'EDF.

Un biais a également été introduit dans le calcul de l'échantillon : en effet, l'« échantillon réduit » a été calculé en utilisant la variable  $p$ , la connaissance statistique, basée sur des données à l'échelle de la France. Plus précisément, la répartition des consommations d'énergie par sous-secteur à l'échelle nationale issue de l'EACEI a été utilisée afin de déterminer le nombre d'entreprises à enquêter. Or, la répartition de ces consommations n'est pas la même à La Réunion et c'est ce que l'on cherchait à déterminer.



## V. Portrait de l'industrie

Lors de cette étude, **dix entreprises ont été rencontrées** et différents échanges ont eu lieu concernant leurs besoins, leurs difficultés et les démarches entamées qui vont dans le sens de la réduction de consommation d'énergie.

Afin de préserver la confidentialité des données, les retours des industriels sont listés sous forme de tableaux avec le nombre d'entreprises rencontrant les mêmes obstacles ou besoin. Toutes les thématiques figurant dans les tableaux suivants n'ont pu être abordées en entretien, le nombre d'entreprise listé ne comprend donc que les industries qui les ont mentionné (cela ne veut pas dire que les entreprises qui n'ont pas abordé ces thématiques ne rencontrent pas ces problèmes ou besoins) :

Besoins	Nombre d'entreprises concernées
<b>Changer et renouveler des équipements obsolètes, défectueux ou mal dimensionnés (chaudières, compresseurs, machines de froid,...)</b>	<b>7</b>
<b>Se débarrasser de déchets parfois difficiles et /ou coûteux à traiter. Souhait d'un traitement dans des filières locales</b>	<b>6</b>
<b>Produire beaucoup de chaleur et de vapeur : utilisation de beaucoup de combustibles fossiles et peu, voire pas, de récupération de chaleur dans les réseaux</b>	<b>9</b>
<b>Renouveler, calorifuger, isoler les combles et réseaux d'eau, de chaleur, de froid, de vapeur qui peuvent être sujets aux fuites</b>	<b>5</b>
<b>Etre accompagné sur le montage de dossiers de demande de subvention</b>	<b>9</b>

Difficultés	Nombre d'entreprises concernées
<b>Production de déchets classés dangereux aux traitements spécifiques, d'eaux usées, de déchets n'étant pas aux normes européennes (ex : palettes)</b>	<b>7</b>
<b>Mobilisation de la capacité humaine en interne (compétences et temps) pour le montage de dossiers administratifs de demande de subvention complexes et chronophages. Prix des bureaux d'études compétents très élevé</b>	<b>7</b>
<b>Subventions proposées non adaptées à La Réunion</b>	<b>1</b>
<b>Usines vieillissantes (bâtisse et équipements vétustes ou obsolètes)</b>	<b>4</b>
<b>Concurrence importante et grandissante qui amène à une baisse de production et une baisse de capacité d'investissement</b>	<b>2</b>
<b>Processus non optimisés : les usines fonctionnent même lorsqu'il n'y a pas de production afin d'éviter une perte de temps au redémarrage de l'activité, les lignes de production ne sont pas organisées de façon optimale (ex : certaines machines doivent être arrêtées et nettoyées afin de fabriquer un produit différent)</b>	<b>4</b>

Les industriels rencontrés font mention d'un manque de confiance envers certains organismes qui interviennent dans leur secteur (qui proposent des financements difficiles d'accès, qui font des statistiques mais qui ne communiquent pas ou peu sur l'utilisation des données). Une lassitude certaine se fait ressentir pendant le dialogue face au manque de transparence et de finalité des diverses actions menées dans le secteur de l'industrie : ils n'ont pas de retours sur les données qu'ils fournissent, ils manquent globalement d'information compréhensible et facile à trouver sur leurs possibilités quant à leurs consommations d'énergie. De plus, le bénéfice tiré des démarches qu'il faut entreprendre ne leur paraît pas suffisant. En effet, le temps passé à effectuer ces démarches comparé au montant de la subvention n'est selon eux pas adapté, le montant des économies réalisé est trop peu important comparé à leur chiffre d'affaire. La volonté d'investissement n'existe que chez les industries déjà sensibilisées à la réduction de consommation d'énergie et à la protection de l'environnement et/ou aux capacités d'investissement très importantes. Face aux difficultés rencontrées, le travail de réduction des consommations énergétiques s'effectue très progressivement.

Certaines entreprises ont déjà entrepris de réaliser des travaux ou se sont lancées dans les démarches de certification (ISO 9001, 14001 ou 50001). Parmi les industries visitées, certaines opérations ont bénéficié de subvention d'EDF, de l'Europe. Des solutions spécifiques pour le traitement ou la récupération de déchets auprès d'acteurs locaux ont également été mises place dans certains établissements.

<b>Opérations réalisées</b>	<b>Nombre d'entreprises concernées</b>
<b>Travaux d'isolation thermique (toiture, matelas isolants,...)</b>	<b>3</b>
<b>Optimisation des procédés : installation de machines à vitesse variables (ex : compresseurs)</b>	<b>5</b>
<b>Récupération de chaleur</b>	<b>1</b>
<b>Renouvellement d'équipement (chaudière, appareil de production de froid,...)</b>	<b>5</b>
<b>Récupération de « déchets » produits par les industries par des entreprises ou agriculteurs locaux afin d'être valorisés ou traités</b>	<b>3</b>
<b>Certification ISO 9001</b>	<b>1</b>
<b>Certification ISO 14001</b>	<b>1</b>

<b>Démarches en cours</b>	<b>Nombre d'entreprises concernées</b>
<b>Certification ISO 9001</b>	<b>1</b>
<b>Certification ISO 14001</b>	<b>1</b>
<b>Certification ISO 50001</b>	<b>2</b>
<b>Réduction de la consommation d'énergie par l'optimisation des procédés de production, le remplacement de matériel (éclairage, machines,...)</b>	<b>1</b>

Les industries sont conscientes de leurs fortes consommations d'énergie et ont débuté les réflexions et les actions afin de mieux les maîtriser. Cela peut être source d'économie financière, cependant les investissements à réaliser dans ce sens sont très importants et les démarches sont donc ralenties.

Chez sept industriels parmi ceux rencontrés, des solutions ont été trouvées et des investissements ont été faits dans le sens de la réduction. Des démarches de certification qualité et environnementale ont été entamées et sont valorisées chez deux des entreprises concernées.

## VI. La consommation d'énergie dans l'industrie à La Réunion

### A. Quelles énergies sont consommées et par qui ?

#### 1. Liste des énergies consommées

5 sources d'énergies ont été identifiées durant l'enquête auprès des industriels : l'électricité, le gazole non routier, le gaz butane, le pétrole lampant qui est du kérosène déclassé et du biogaz. Le tableau suivant liste les énergies consommées par sous-secteur d'activité industriel :

	Electricité	Gazole non routier	Gaz butane	Biogaz	Pétrole lampant
<b>Industrie</b>	✓	✓	✓	✓	✓
dont l'agroalimentaire	✓	✓	✓	✓	nc
dont celle du textile, de l'habillement, du cuir, de la chaussure	✓	nc <sup>2</sup>	nc	nc	nc
dont celle du bois et de l'ameublement	✓	✓	✓	nc	nc
dont celle du papier, du carton et de l'imprimerie	✓	✓	nc	nc	✓
dont celle de la chimie, du caoutchouc, des matières plastiques	✓	✓	nc	nc	nc
dont celle des matériaux de construction, du verre et des céramiques	✓	✓	nc	nc	nc
dont celle de la métallurgie	✓	✓	nc	nc	nc
dont les autres	✓	✓	✓	nc	nc
dont celle de la production et distribution d'énergie et d'eau et de la gestion des déchets	✓	✓	nc	nc	nc

**Tableau 4 : Récapitulatif des énergies consommées dans l'industrie à La Réunion en 2017**

#### 2. Liste des usages par consommateur et par énergie

- **Electricité**

22 entreprises ayant répondu à l'enquête ont répondu sur leur utilisation de l'électricité. Le tableau suivant décrit donc uniquement **les usages de l'électricité**:

	Alimenter les engins (de levage,...)	Alimenter les machines des processus	Alimenter la logistique	Production de chaleur ou de froid
<b>Industrie</b>	✓	✓	✓	✓
dont l'agroalimentaire	✓	✓	✓	✓
dont celle du textile, de l'habillement, du cuir, de la chaussure	nc	nc	nc	nc
dont celle du bois et de l'ameublement	nc	✓	✓	✓
dont celle du papier, du carton et de l'imprimerie	nc	✓	✓	✓
dont celle de la chimie, du caoutchouc, des matières plastiques	nc	✓	✓	✓
dont celle des matériaux de construction, du verre et des céramiques	nc	✓	✓	✓
dont celle de la métallurgie	nc	✓	✓	nc
dont les autres	nc	✓	✓	✓
dont celle de la production et distribution d'énergie et d'eau et de la gestion des déchets	nc	✓	✓	nc

**Tableau 5 : Récapitulatif des usages de l'électricité répartis par sous-branche**

<sup>2</sup> nc = non connu. Un usage est marqué comme non connu lorsqu'aucune ou trop peu de réponses ont été obtenues afin de déterminer comment était employé l'énergie.

- **Gazole Non Routier**

24 entreprises ayant répondu à l'enquête ont répondu sur leur utilisation du GNR. Le tableau suivant décrit donc uniquement **les usages du GNR** :

	Alimenter les engins (de levage,...)	Alimenter les chaudières	Alimenter les groupes électrogènes	Alimenter les processus
<b>Industrie</b>	✓	✓	✓	✓
dont l'agroalimentaire	✓	✓	✓	✓
dont celle du textile, de l'habillement, du cuir, de la chaussure	nc	nc	nc	nc
dont celle du bois et de l'ameublement	✓	nc	nc	nc
dont celle du papier, du carton et de l'imprimerie	✓	✓	nc	✓
dont celle de la chimie, du caoutchouc, des matières plastiques	✓	nc	nc	nc
dont celle des matériaux de construction, du verre et des céramiques	✓	nc	nc	✓
dont celle de la métallurgie	✓	nc	nc	✓
dont les autres	nc	✓	nc	nc
dont celle de la production et distribution d'énergie et d'eau et de la gestion des déchets	nc	nc	nc	nc

**Tableau 6 : Récapitulatif des usages du GNR répartis par sous-branche**

- **Gaz butane**

24 entreprises ayant répondu à l'enquête ont répondu sur leur utilisation du gaz butane. Le tableau suivant décrit donc uniquement **les usages du gaz butane** :

	Alimenter les engins (de levage,...)	Production de chaleur
<b>Industrie</b>	✓	✓
dont l'agroalimentaire	nc	✓
dont celle du textile, de l'habillement, du cuir, de la chaussure	nc	nc
dont celle du bois et de l'ameublement	nc	nc
dont celle du papier, du carton et de l'imprimerie	nc	✓
dont celle de la chimie, du caoutchouc, des matières plastiques	nc	nc
dont celle des matériaux de construction, du verre et des céramiques	nc	✓
dont celle de la métallurgie	nc	nc
dont les autres	✓	✓
dont celle de la production et distribution d'énergie et d'eau et de la gestion des déchets	nc	nc

**Tableau 7 : Récapitulatif des usages du gaz butane répartis par sous-branche**

- **Biogaz et pétrole lampant**

Ces produits ont été identifiés au sein de deux industries : l'industrie agroalimentaire et l'industrie de l'imprimerie. Une distillerie emploie le biogaz généré sur la centrale de production de biogaz pour sa consommation thermique et électrique. De même, une imprimerie consomme du pétrole lampant pour sa production de chaleur.

## B. Consommation des produits énergétiques

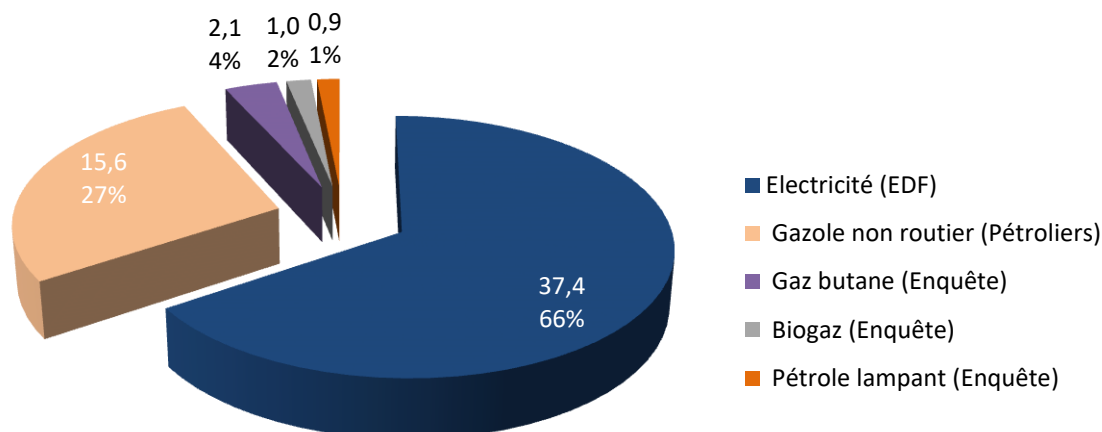
Les données présentées ci-dessous sont issues de l'enquête et concerne **33 industries** sauf mention contraire. Ainsi, les résultats présentés dans la suite du rapport **ne sont pas représentatifs** du secteur et **ne peuvent être extrapolés**.

A La Réunion, 7,1 % des effectifs salariés en 2016 sont employés dans le secteur de l'industrie manufacturière, ce qui représente 17 989 personnes. Ils se répartissent en parts égales entre les industries agroalimentaires et les autres activités du secteur. Avec 3 570 entreprises, l'industrie représente 5,9 % du parc d'entreprises en 2016. Elle génère 4,4 % de la valeur ajoutée<sup>3</sup> totale de l'île et est peu représentative dans l'économie réunionnaise comparée à sa place au niveau national (13,9 % de la valeur ajoutée totale nationale en 2016) (IEDOM, Rapport d'activité 2017 de la Réunion, 2018).

### 1. Consommation d'énergie

#### • Répartition de la consommation d'énergie en 2017 par source

Le graphique ci-dessous issu de données plus complètes totalise **56,9 ktep de consommation d'énergie dans l'industrie**. Il reprend les données de consommation électrique fournies par EDF, les données de livraisons directes de gazole non routier des pétroliers et les données de consommation de gaz butane, de biogaz et de pétrole lampant obtenues par l'enquête menée pour cette étude.



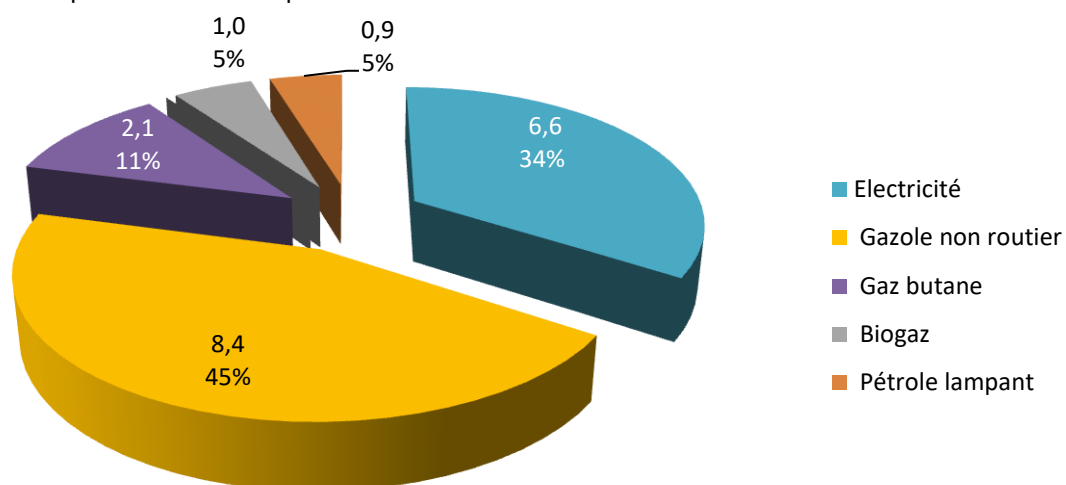
**Graphique 4 : Répartition de la consommation d'énergie par énergie tous sous-secteurs confondus en 2017 en ktep issue des données d'EDF, des pétroliers et de l'enquête**

D'après le Graphique 4, l'électricité est l'énergie la plus utilisée dans l'industrie réunionnaise et compte pour 66% de la consommation totale. Elle est employée dans toutes les activités aussi bien pour les bureaux que les processus de production. Le gazole non routier, employé en tant que combustible ou dans les engins de levage, est la seconde source d'énergie consommée avec 27% du total. Enfin, le gaz butane est employé en moindre mesure (4% de la consommation totale) notamment pour la production de chaleur. De petites quantités de biogaz et de pétrole lampant ont également été identifiées au cours de l'enquête.

<sup>3</sup> Solde du compte de production. Elle est égale à la valeur de la production diminuée de la consommation intermédiaire (INSEE, Valeur ajoutée - Définition, 2016). La valeur ajoutée sert à désigner le supplément de valeur qu'une entreprise, grâce à son activité, est capable d'apporter à un bien ou à un service provenant d'un tiers (Journal du net, 2018).

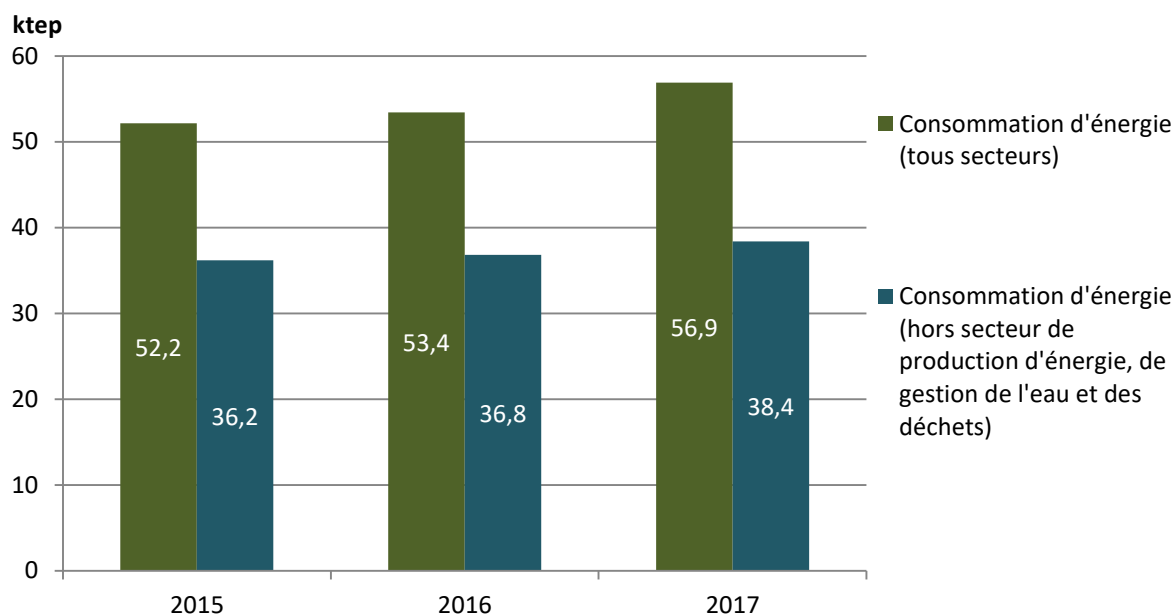
Le Graphique 5 présente le résultat de l'enquête et totalise **19,0 ktep** d'énergie consommée dans l'industrie en 2017.

La répartition issue de la collecte de données auprès des entreprises diffère de celle présentée au Graphique 4, les réponses aux questionnaires étant peu nombreuses.



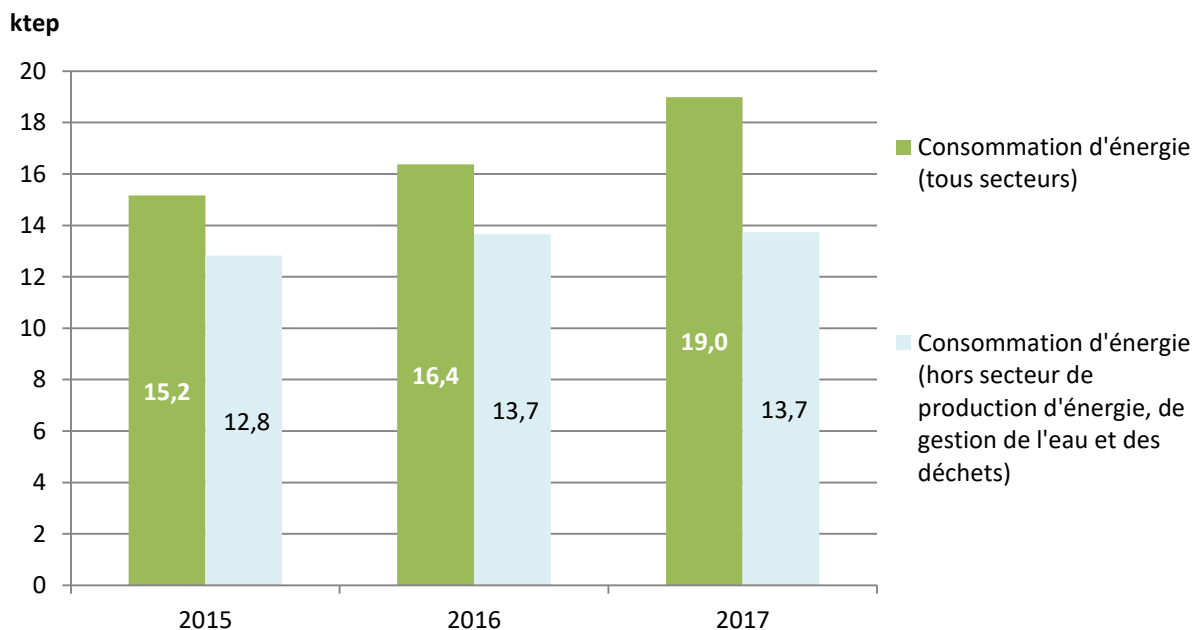
**Graphique 5 : Répartition de la consommation d'énergie par énergie tous sous-secteurs confondus en 2017 en ktep issue de l'enquête**

- **Evolution de la consommation énergétique totale du secteur de 2015 à 2017**



**Graphique 6 : Evolution de la consommation totale du secteur industriel issue des données d'EDF, des pétroliers et de l'enquête (toutes énergies confondues, tous secteurs confondus) de 2015 à 2017 en ktep**

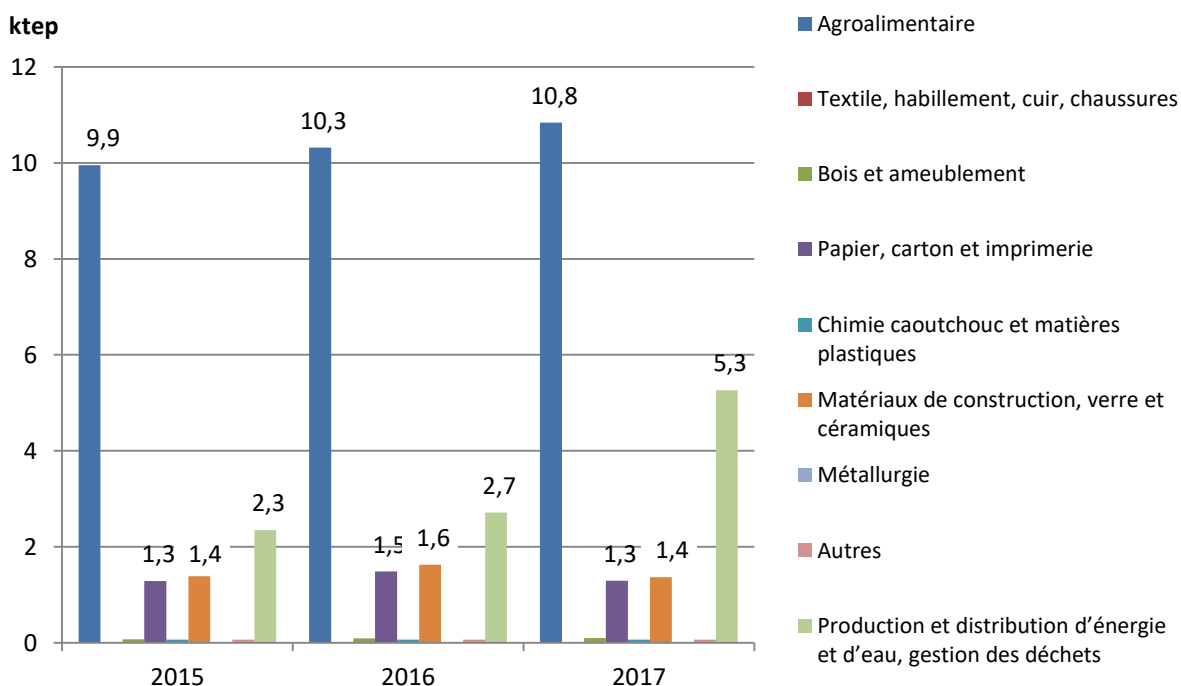
Les chiffres présentés ici sont issus des données de consommation électrique d'EDF, des données de livraison directe de GNR des pétroliers et de l'enquête pour les autres énergies afin d'avoir un aperçu plus complet de la consommation de l'industrie réunionnaise. On constate une augmentation de la consommation d'énergie totale pour tous les sous-secteurs confondus depuis 2015. Entre 2016 et 2017, la croissance de la consommation du secteur est de 6,6%. On constate ici que l'augmentation globale de la consommation d'énergie n'est pas uniquement due au secteur de la production, de la distribution d'énergie et d'eau et de gestion des déchets qui connaît une croissance de 4,3% entre 2016 et 2017.



**Graphique 7 : Evolution de la consommation d'énergie totale du secteur industriel issue de l'enquête (toutes énergies confondues, tous sous-secteurs confondus) de 2015 à 2017 en ktep**

Les chiffres présentés ici sont très sous-estimés puisqu'ils sont issus des données de l'enquête auprès de 33 industriels. Cependant, on constate une augmentation de la consommation d'énergie totale pour tous les sous-secteurs confondus (+16,9% entre 2016 et 2017) notamment à cause du secteur de la production, de la distribution d'énergie et d'eau et de la gestion des déchets. En effet, sa consommation d'énergie globale passe de 2,7 ktep à 5,3 ktep de 2016 à 2017. La consommation globale du secteur agroalimentaire est également en légère augmentation depuis 2015 (cf. Graphique 8).

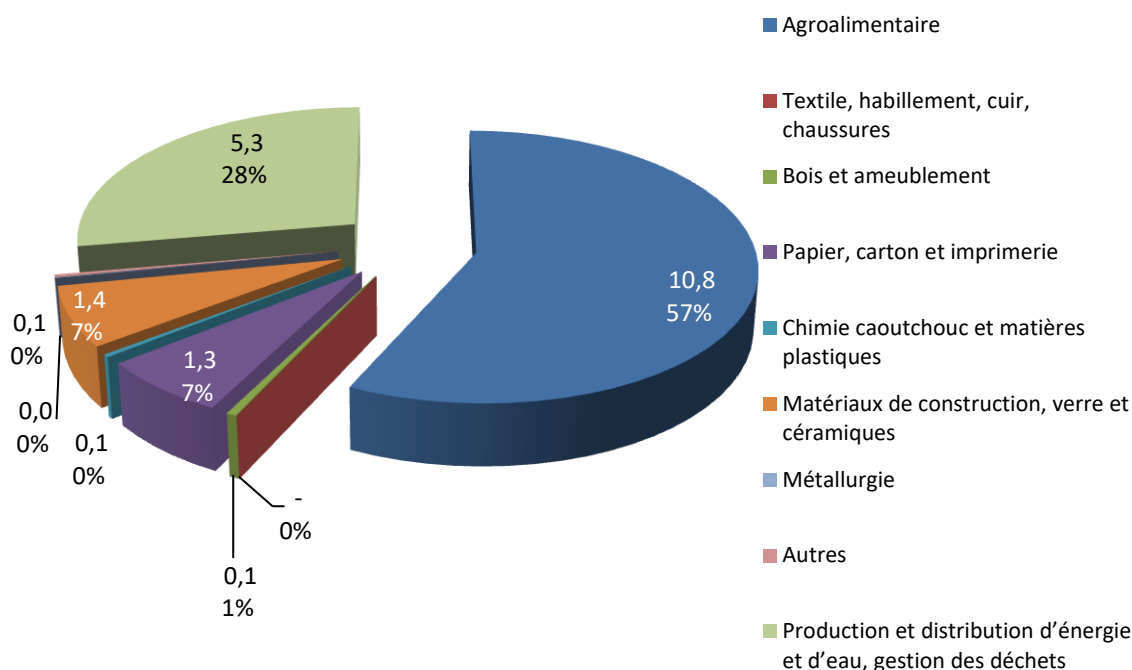
En retirant les consommations dues à ces sous-secteurs, on constate que la consommation d'énergie globale reste assez stable sur les entreprises enquêtées de 2015 à 2017.



**Graphique 8 : Evolution de la consommation d'énergie totale par sous-secteur en ktep de 2015 à 2017**

La consommation d'énergie du secteur reste plutôt stable depuis 3 ans dans chaque sous-secteur excepté ceux de l'agroalimentaire et de la production, de la distribution d'énergie et d'eau et de la gestion des déchets comme expliqué plus haut. Malgré les efforts de certaines industries dans la réduction de leur consommation d'énergie, une augmentation de la production ou une compensation des énergies fossiles par l'électricité fait que la consommation globale reste stable voire augmente pour la sous-branche agroalimentaire.

- **Répartition de la consommation d'énergie en 2017 par sous-branche**



**Graphique 9 : Répartition de la consommation d'énergie issue de l'enquête (toutes énergies confondues) par sous-secteur en 2017 en ktep**

En 2017, l'industrie agroalimentaire s'impose comme la branche la plus consommatrice d'énergie du secteur industriel à la Réunion avec 57% de la consommation totale.

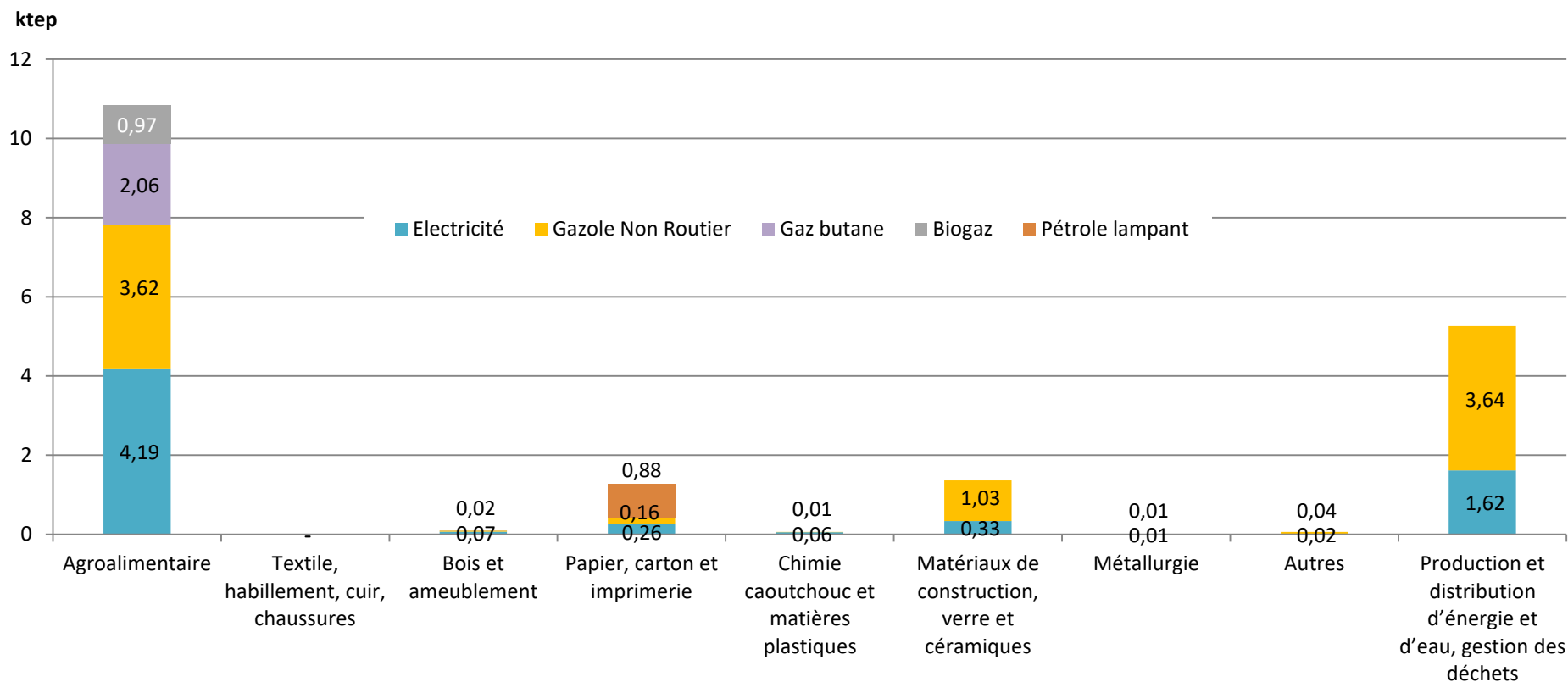
Vient ensuite la branche de production, de distribution d'énergie et de gestion des déchets avec 28% de la consommation. La consommation de cette branche est notamment due à la centrale de production électrique du Port Est d'EDF. La centrale thermique emploie le GNR pour démarrer les moteurs puis les alimente au fioul lourd qui n'est pas comptabilisé car utilisé comme matière première. Sa consommation varie donc selon les besoins du réseau ; elle peut beaucoup fluctuer d'une année sur l'autre (+72% entre 2016 et 2017). Au sein de ce sous-secteur on retrouve également une industrie de traitement de l'eau dont les consommations d'électricité sont très importantes pour 2017 et qui ont presque triplé (+189%) entre 2016 et 2017 due à une croissance de leur activité.

L'industrie des matériaux de construction, du verre et des céramiques est la troisième plus grosse consommatrice d'énergie avec 7% du total notamment à cause de l'activité de production de matériaux de construction (ciment, enrobés,...). L'industrie du papier, carton et de l'imprimerie arrive ensuite avec 1,3 ktep soit 7% de la consommation d'énergie également

Les autres sous-branches industrielles sont moins représentées dans la répartition et totalisent 1% de la consommation d'énergie du secteur.



- Répartition de la consommation d'énergie en 2017 par énergie et par sous-branche



**Graphique 10 : Répartition de la consommation d'énergie issue de l'enquête par énergie et par sous-branche en 2017 en ktep**

Le nombre d'entreprises ayant répondu par sous-secteur est disponible au paragraphe III.C.3 « Les résultats obtenus ». D'après ce graphique, l'électricité et le gazole non routier sont les énergies les plus consommées dans les diverses activités industrielles. Cependant, on peut également retrouver du gaz butane dans l'industrie agroalimentaire ainsi que du biogaz (cas particulier de la distillerie qui produit son propre biogaz). Du pétrole lampant (kérosène déclassé) a également été identifié dans l'industrie de l'imprimerie.

- **Comparaison aux ratios nationaux**

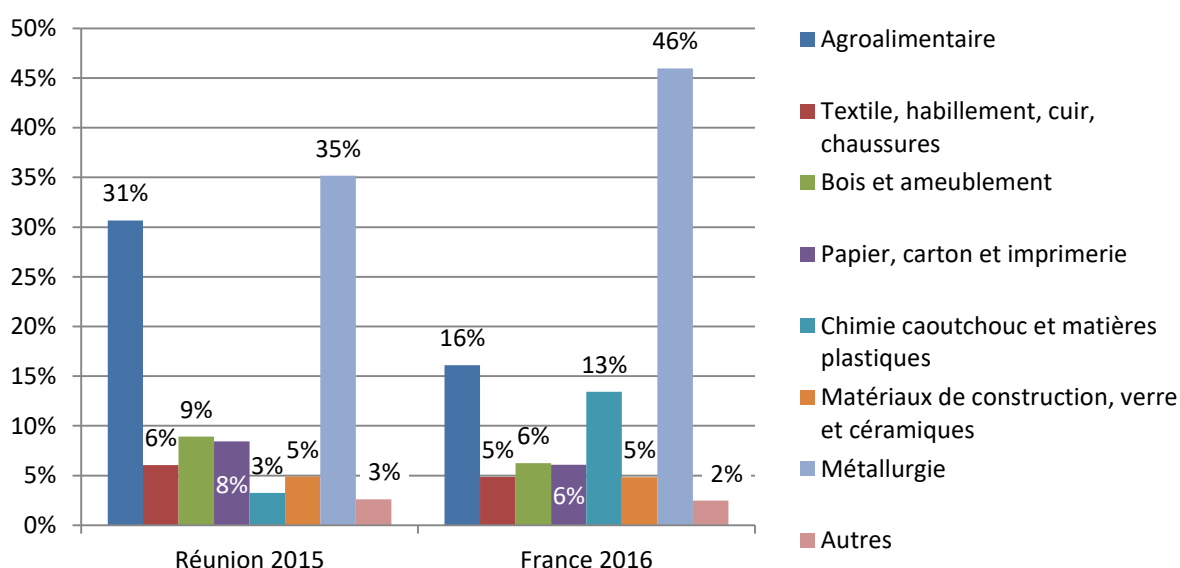
En France métropolitaine, la consommation globale d'énergie dans l'industrie connaît un pic en 2016 (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018). Le tableau suivant présente le nombre d'entreprises de l'industrie en 2014 en France (Direction Générale des Entreprises, 2016) et à La Réunion en 2016 (IEDOM, Rapport d'activité 2017 de la Réunion, 2018) ainsi que le ratio de consommation d'énergie par entreprise. L'industrie française consommait 26,5 Mtep d'énergie en 2017 (Commissariat général au développement durable, 2018). **Le ratio pour la Réunion est issu des données incomplètes de l'enquête, le ratio de l'île peut ainsi être sous-estimé.**

	France	La Réunion
<b>Nombre d'entreprises de l'industrie</b>	235 092 (2014)	3 570
<b>Ratio de consommation d'énergie sur le nombre d'entreprises (tep/entreprise)</b>	112,9	15,9

**Tableau 8 : Ratio de consommation d'énergie totale et nombre d'entreprises en France et à La Réunion en 2017**

	Part dans la consommation d'énergie du secteur en France en 2017	Part dans la consommation d'énergie du secteur à la Réunion en 2017
<b>Agroalimentaire</b>	15,3%	78,9%
<b>Textile, habillement, cuir, chaussures</b>	0,8%	0,0%
<b>Bois et ameublement</b>	2,1%	0,7%
<b>Papier, carton et imprimerie</b>	10,0%	9,4%
<b>Chimie caoutchouc et matières plastiques</b>	34,6%	0,5%
<b>Matériaux de construction, verre et céramiques</b>	0,6%	9,9%
<b>Métallurgie</b>	36,2%	0,1%
<b>Autres</b>	0,3%	0,4%

**Tableau 9: Part de chaque sous-secteur dans la consommation d'énergie totale de l'industrie en 2017 en France et à la Réunion**



**Graphique 11 : Comparaison de la répartition du nombre d'entreprises par sous-secteur industriel en 2015 à La Réunion et en 2016 en France**

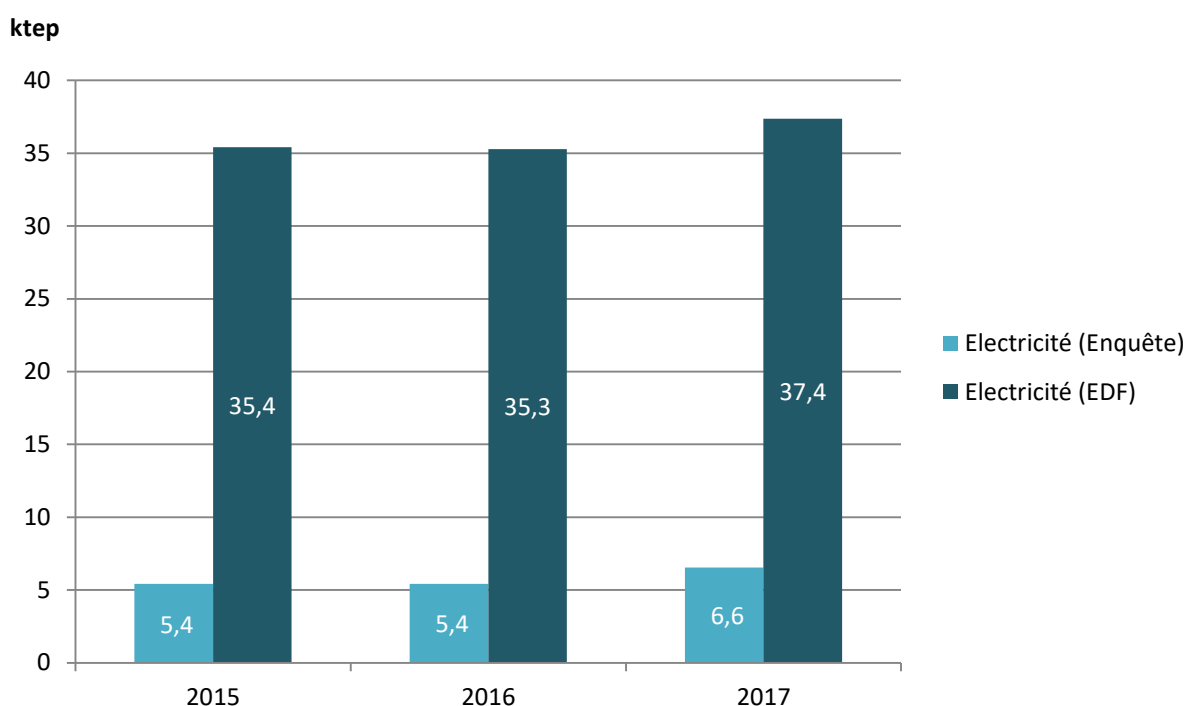
La répartition des entreprises en France et à La Réunion diffère et en cela, la part de chaque secteur dans la consommation d'énergie également. L'industrie de la chimie et de la métallurgie sont bien plus représentées à l'échelle nationale qu'à la Réunion. A contrario, l'industrie agroalimentaire à la Réunion est plus présente sur le territoire au niveau régional avec 31% d'entreprises agroalimentaires dans le parc contre 16% en France.

## 2. Consommation électrique

### Usages de l'électricité dans l'industrie: Engins, Processus, Logistique, Production de chaleur et de froid

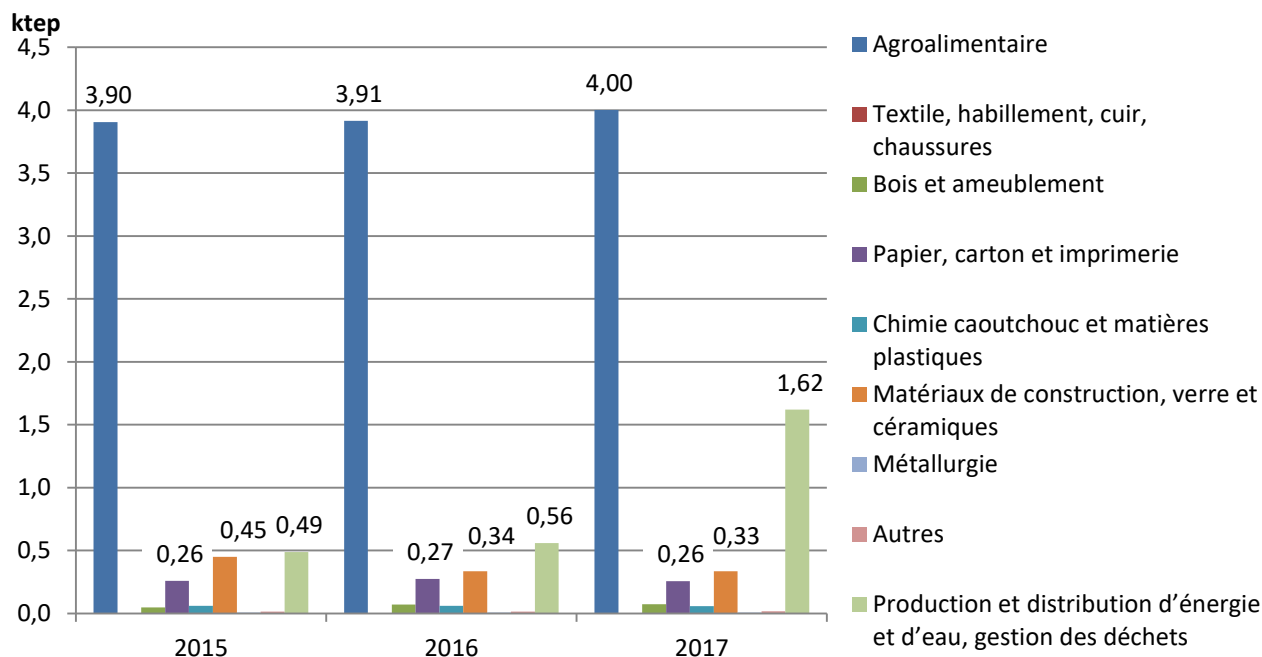
Les quantités d'électricité relevées par l'enquête s'élèvent à **6,6 ktep soit 17,5% des 37,4 ktep** issus des données d'EDF en 2017. Les données présentées ci-dessous sont issues de l'enquête qui concerne 33 industries et des données d'EDF.

- **Evolution de la consommation d'électricité de 2015 à 2017**



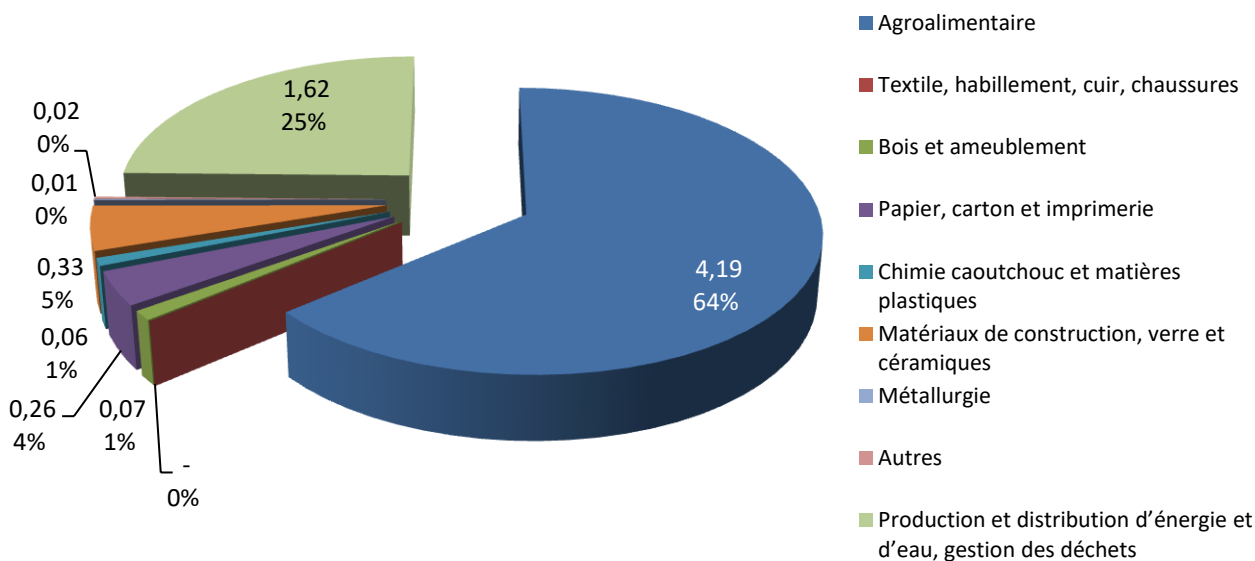
**Graphique 12 : Evolution de la consommation d'électricité totale du secteur de 2015 à 2017 en ktep issue de l'enquête et des données d'EDF**

L'industrie consommait en 2017 (d'après les données par code NAF d'EDF) 434,6 GWh soit 37,4 ktep d'électricité. Malgré les efforts de certaines industries dans la réduction de leur consommation d'énergie, une augmentation de la production ou une compensation des énergies fossiles par l'électricité fait que la consommation globale d'électricité du secteur augmente. Après une augmentation du nombre d'entreprises en 2016 (3 584) par rapport à 2015 (3 529) de 1,6%, il redescend de 0,4% en 2017 (3 570) mais reste supérieur au nombre de 2015. De plus, la très forte augmentation de la consommation d'une usine de traitement d'eau ayant répondu à l'enquête a beaucoup impacté le total comme on peut le voir ci-dessous :



**Graphique 13 : Evolution de la consommation électrique par sous-branche de 2015 à 2017 en ktep**

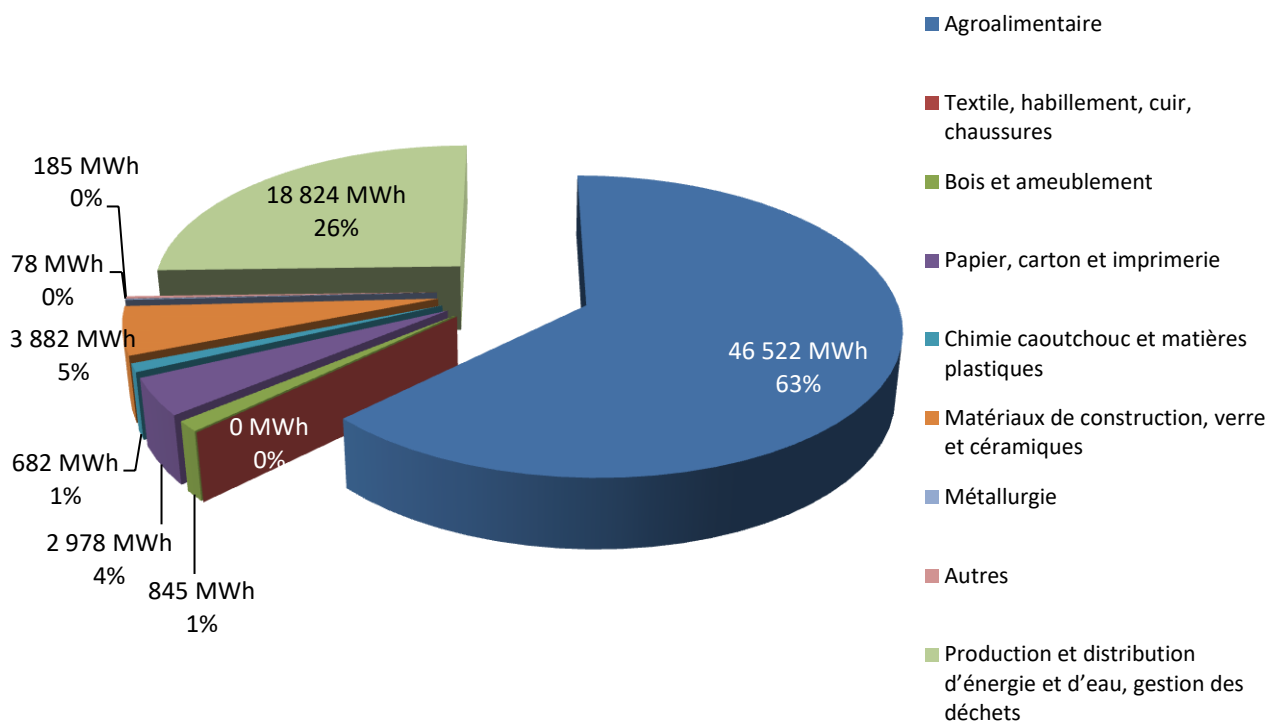
• **Répartition de la consommation électrique en 2017 par sous-branche**



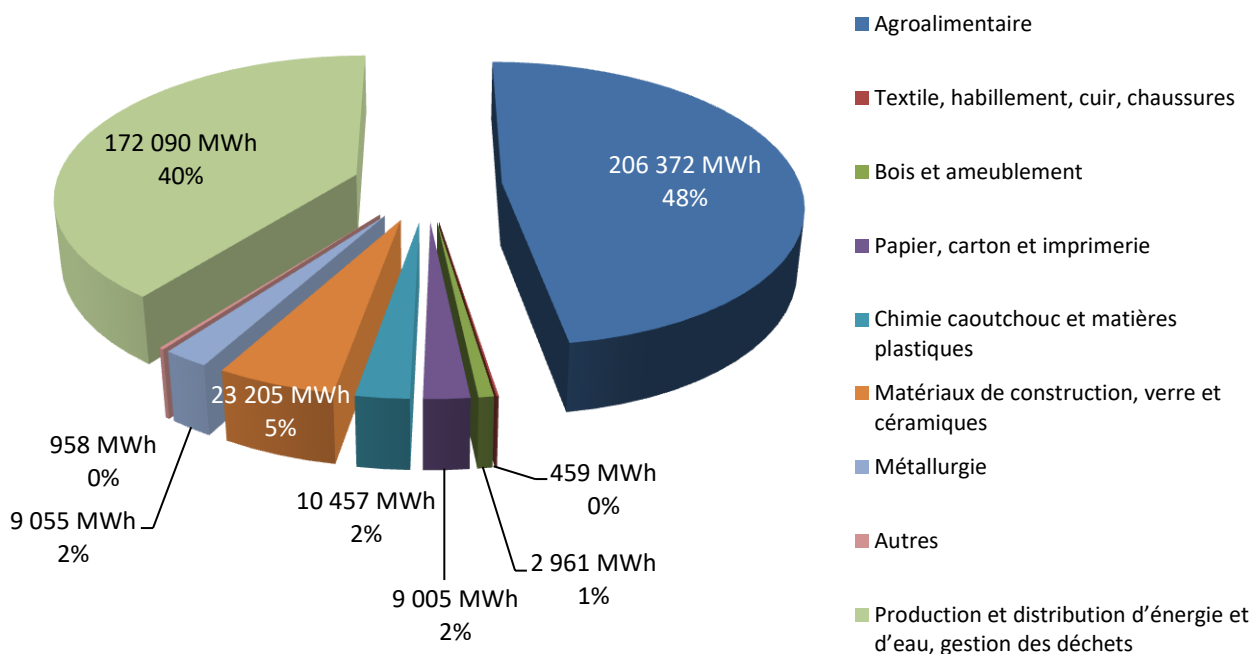
**Graphique 14 : Répartition de la consommation électrique par sous-branche en 2017 en ktep**

L'industrie agroalimentaire et l'industrie de production, de distribution d'énergie et d'eau et de gestion de déchets sont les principales consommatrices d'électricité identifiées par l'enquête avec respectivement une part de 64% et de 25%. Viennent ensuite les industries des matériaux de construction et du papier (avec 5% et 4% respectivement). Les autres industries ne représentent que 2% de la consommation électrique.

- **Comparaison de la répartition de la consommation électrique issue de l'enquête (Graphique 15) et des données d'EDF (Graphique 16) en MWh en 2017**



**Graphique 15 : Répartition de la consommation électrique par sous-branche en MWh en 2017**

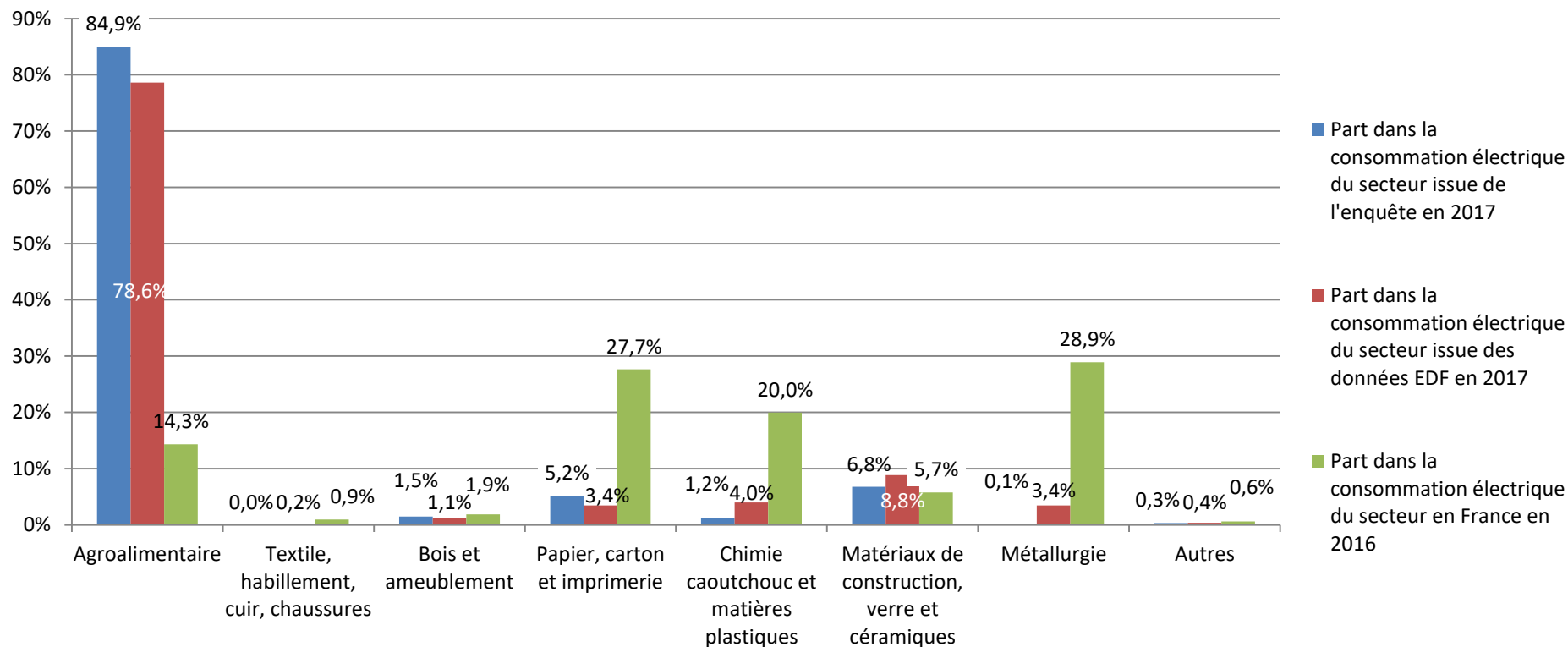


**Graphique 16 : Répartition de la consommation électrique par sous-branche en MWh en 2017 issue des données d'EDF**

Ces deux graphiques donnent une répartition de la consommation électrique des sous-secteurs industriels en 2017 obtenues par l'enquête et par les données d'EDF. Les pourcentages ne sont pas les mêmes mais ils permettent tous deux d'identifier les trois principaux consommateurs comme étant l'industrie agroalimentaire, l'industrie non manufacturière (de production, de distribution d'énergie et d'eau et de gestion des déchets) et l'industrie de fabrication de matériaux de construction. Ils totalisent à eux trois plus de 90% de la consommation électrique.

- **Comparaison aux données nationales**

Le graphique suivant donne les parts de chaque sous-secteur dans la consommation électrique totale à La Réunion et à l'échelle nationale. Les pourcentages ont été calculés sur la base des données issues de l'enquête et des données fournies par EDF pour La Réunion (données de 2017). Pour la France, les données de l'EACEI ont été utilisées (données de 2016). La production, distribution d'énergie et d'eau et la gestion des déchets a été exclue des calculs, n'ayant pas d'information sur cette branche à l'échelle nationale.



**Graphique 17 : Part de chaque sous-secteur dans la consommation électrique totale de l'industrie manufacturière en France en 2016 et à La Réunion en 2017 (hors production, distribution d'énergie et d'eau et gestion des déchets)**

En France, les industries du papier, de la chimie et de la métallurgie sont plus représentées dans la consommation totale d'électricité sur le secteur. La répartition des entreprises par sous-branche est en Graphique 11.

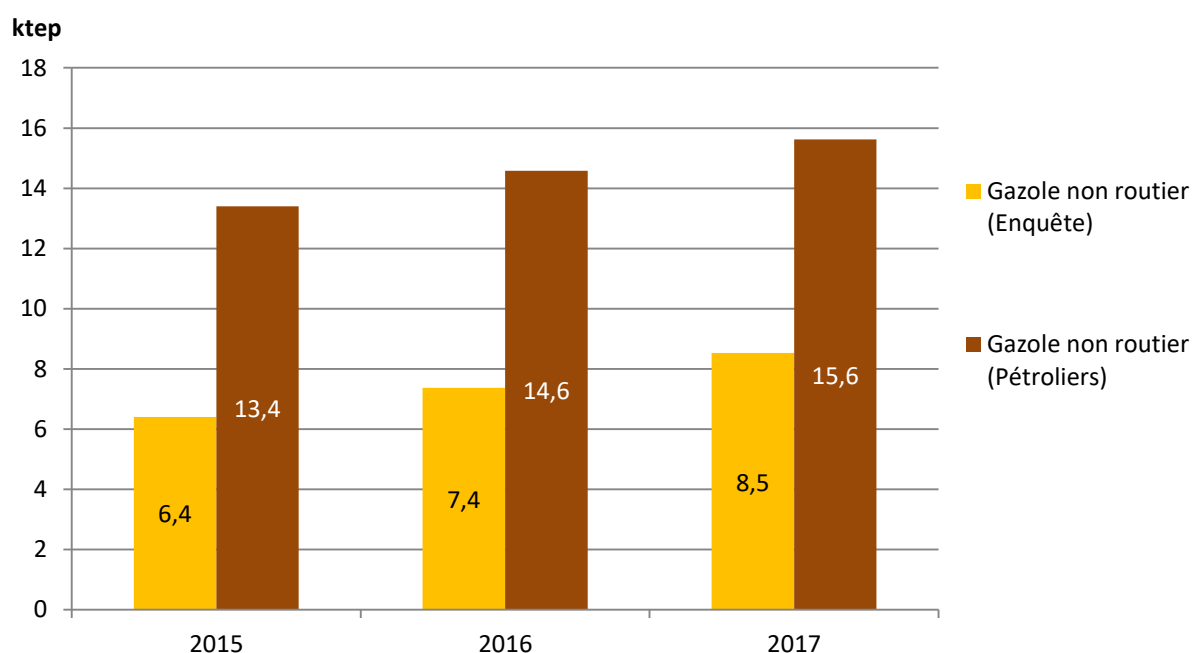
### 3. Consommation du gazole non routier

#### Usages du GNR dans l'industrie: Engins, Alimenter les chaudières, Production de chaleur

Les quantités de GNR atteintes par l'enquête en 2017 pour l'industrie s'élèvent à **8,5 ktep soit 54,7% des 15,6 ktep**, total de consommation identifié pour l'industrie dans l'étude sur la « Consommation de gazole non routier et de gaz butane de La Réunion » (OER, 2019).

- **Evolution de la consommation de GNR de 2015 à 2017**

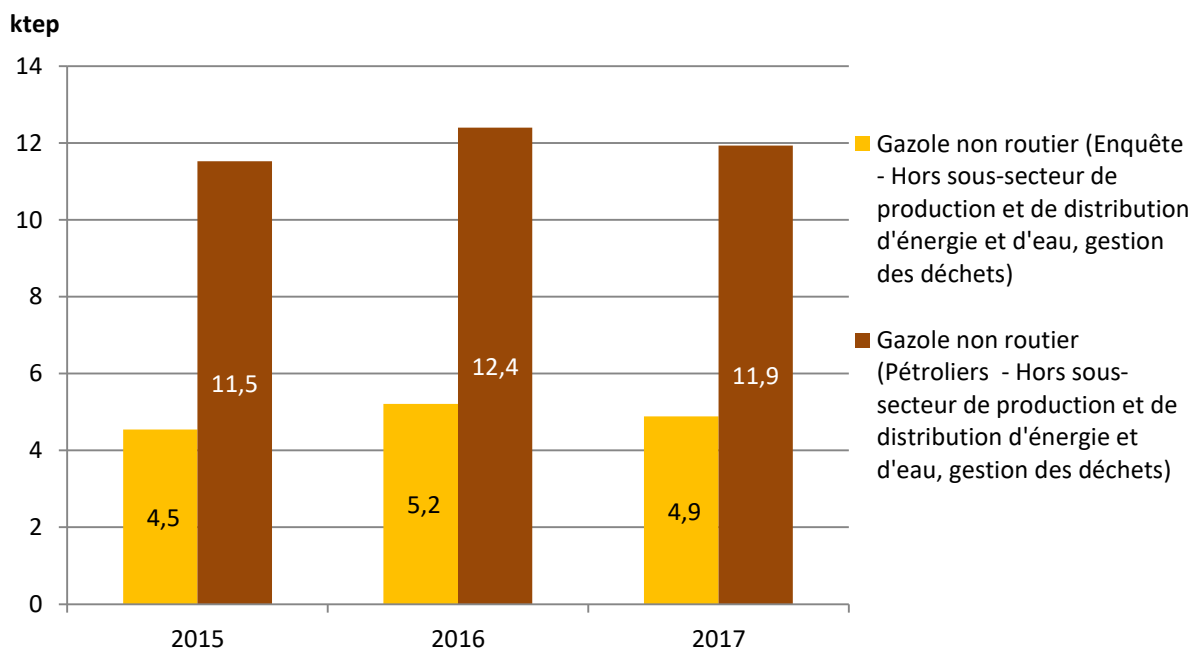
Le graphique ci-dessous présente l'évolution de la consommation de GNR sur l'île de 2015 à 2017 d'après les données fournies par les pétroliers et les données récoltées par l'enquête. On constate une augmentation de la consommation de GNR en 2017 par rapport à 2016 (+7% d'après les chiffres des pétroliers).



**Graphique 18 : Evolution de la consommation de GNR du secteur de 2015 à 2017 en ktep**

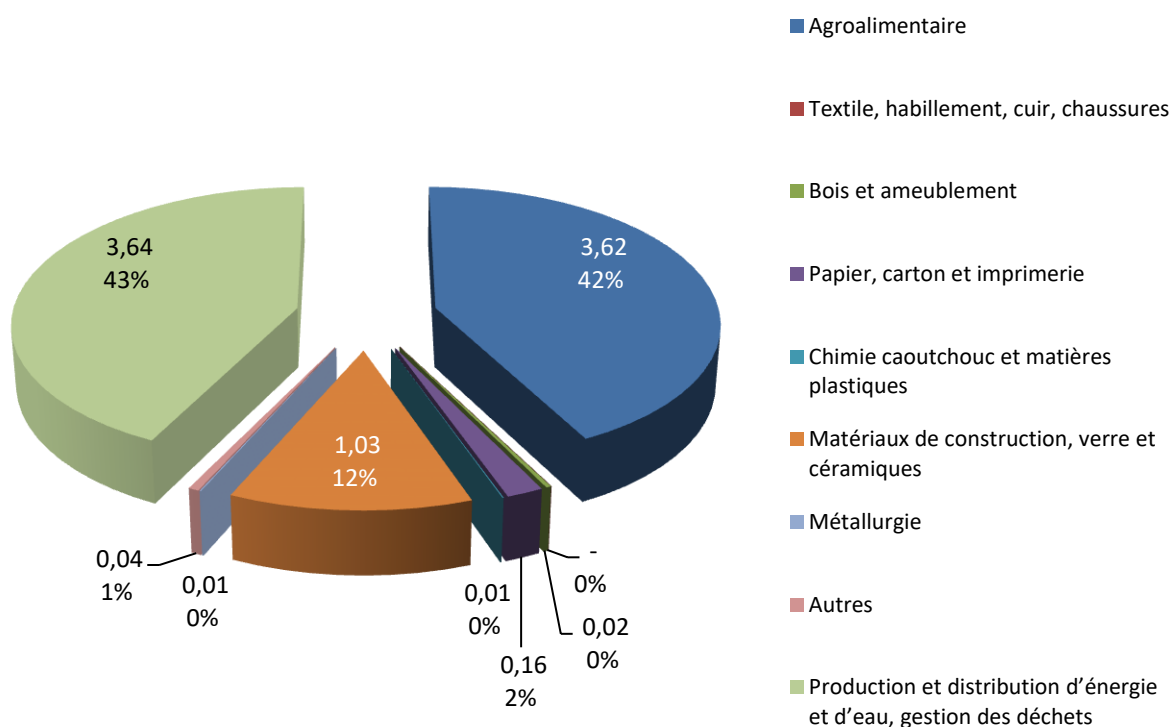
L'industrie emploie son GNR essentiellement à l'alimentation d'engins de levage et à celle des chaudières et des fours pour la production de chaleur dans leurs processus.

La consommation connaît une légère augmentation entre 2015 et 2017 visible grâce aux données de l'enquête et aux données fournies par les pétroliers. Cette consommation globale comprend le secteur de la production et distribution d'énergie et d'eau, gestion des déchets englobant les consommations de l'usine du Port Est comme expliqué au paragraphe « Répartition de la consommation d'énergie en 2017 par sous-branche » sous le Graphique 9. En retirant ce sous-secteur, on observe que la consommation de GNR est stable depuis 3 ans.



**Graphique 19 : Evolution de la consommation de GNR du secteur de 2015 à 2017 hors production et distribution d'énergie et d'eau et gestion des déchets**

- **Répartition de la consommation de GNR en 2017 par sous-secteur**

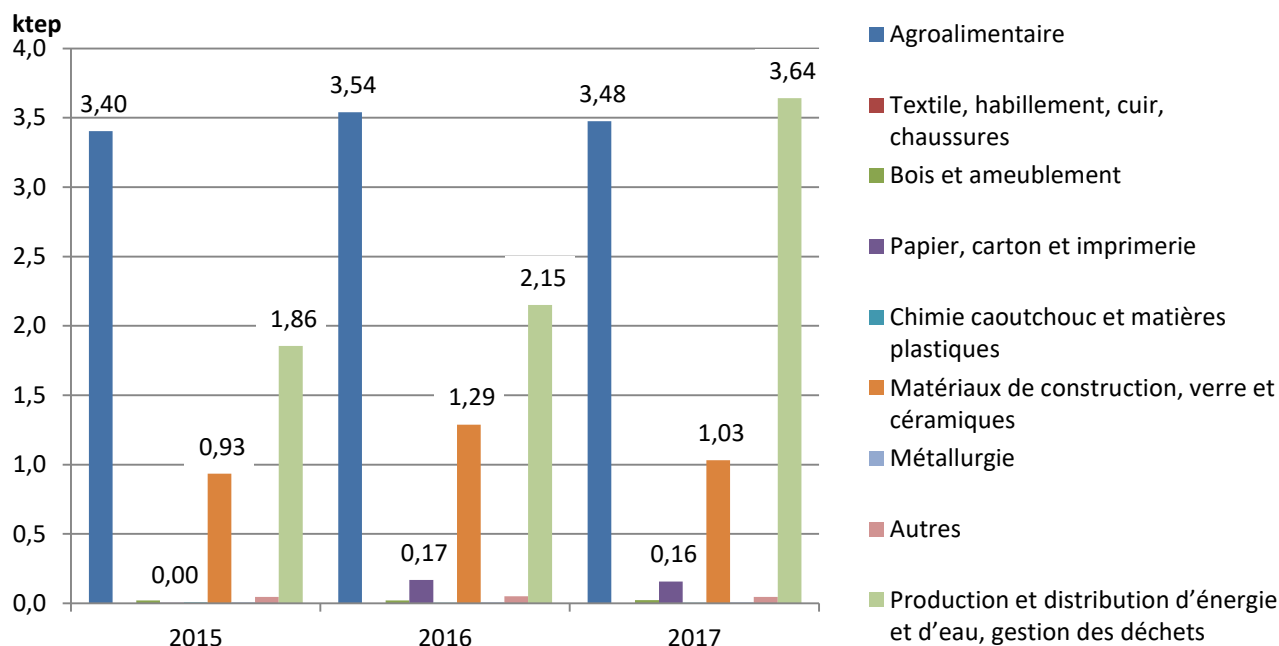


**Graphique 20 : Répartition de la consommation de GNR par sous-branche en 2017 en ktep**

Ces données sont issues de l'enquête auprès de 33 industriels. Le sous-secteur de la production, de la distribution d'énergie et d'eau et de la gestion des déchets est le premier consommateur qui compte pour 43% des consommations avec notamment l'usine du Port Est. Puis vient l'industrie agroalimentaire avec 42% de la consommation où le GNR est beaucoup utilisé dans la production de chaleur. Enfin, vient l'industrie de fabrication de matériaux de construction avec 12% de la consommation, qui emploie le GNR dans les chaudières ou dans les processus de fabrication. Les autres secteurs sont très peu représentés.



- **Evolution de la consommation en GNR par sous-secteur depuis 3 ans**



**Graphique 21 : Evolution de la consommation de GNR par sous-branche de 2015 à 2017 en ktep**

L'industrie non manufacturière est constituée de l'industrie de production, de distribution d'énergie et d'eau et de gestion des déchets. La consommation de ce secteur est majoritairement due à la centrale de production électrique du Port Est d'EDF La centrale thermique emploie le GNR pour démarrer les turbines puis les alimente au fioul lourd. Sa consommation varie donc selon les besoins du réseau ; elle peut beaucoup fluctuer d'une année sur l'autre (+72% entre 2016 et 2017). La consommation en GNR des autres secteurs reste assez stable depuis 3 ans.

- **Comparaison aux ratios nationaux**

La consommation de GNR en France en 2017 était de 4 377 ktep. Les ventes entre fin 2016 et fin 2017 sont assez stables (+0,5%) (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2017).

Peu de données récentes sont disponibles au niveau national sur la consommation de GNR dans l'industrie:

- En 2016, la consommation de gazole non routier s'élevait à 188 ktep dans la consommation d'énergie de l'industrie en France métropolitaine et DOM, soit 0,5% du total pour ce secteur (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018).
- En 2016, à La Réunion, la consommation de GNR de l'industrie était de 14,6 ktep et en 2017, elle s'élevait à 15,6 ktep. **En 2016, La Réunion comptait pour 7,8% de la consommation nationale de GNR du secteur industriel.**

Les ratios présentés dans le tableau suivant sont ceux de la consommation totale de GNR du secteur (issue des pétroliers pour la Réunion) en 2017 pour la Réunion et en 2016 la France sur le nombre d'industries.

	France	La Réunion
<b>Nombre d'entreprises de l'industrie</b>	235 092 (2014)	3 570
<b>Ratio de consommation de GNR sur le nombre d'entreprises (tep/entreprise)</b>	0,8	4,4

**Tableau 10 : Nombre d'entreprises du secteur et ratio de consommation de gazole non routier en tep par entreprise (IEDOM, Rapport d'activité 2017 de la Réunion, 2018) (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018) (OER, 2019)**

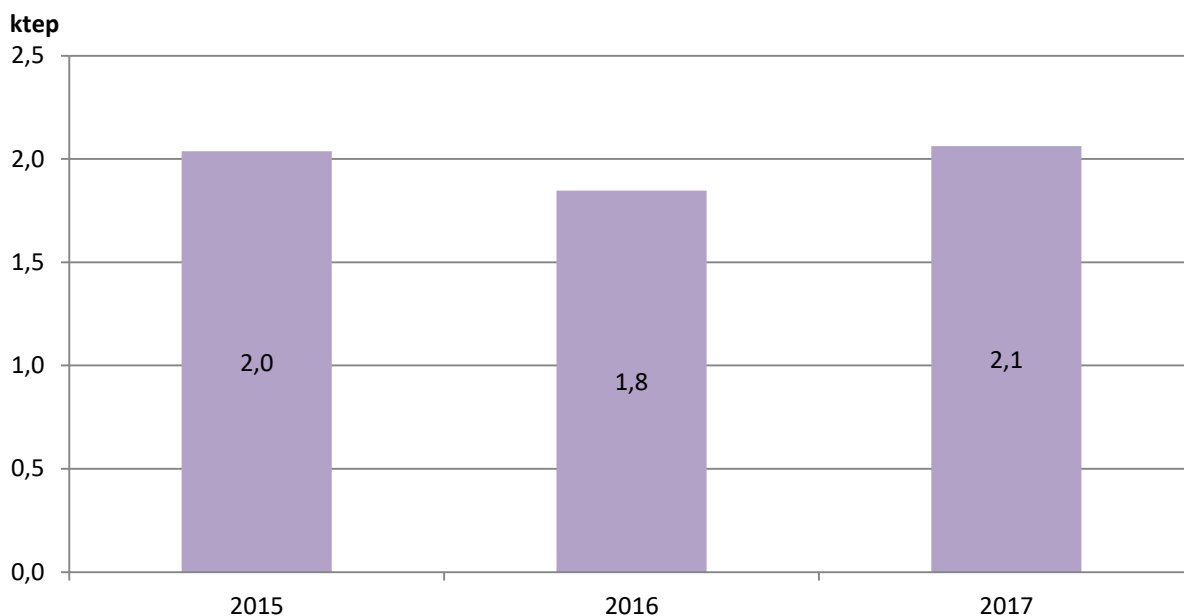
Les industries de la Réunion consomment en moyenne plus de 3 fois plus de gazole non routier qu'à l'échelle nationale. Le GNR sur l'île est notamment employé dans les chaudières afin de produire de la chaleur, alors qu'en France, le gaz de réseau est une alternative souvent utilisée pour remplir ce besoin. Le ratio y est donc moins élevé qu'à La Réunion.

## 4. Consommation du gaz butane

### Usages du gaz butane dans l'industrie: Engins, Production de chaleur

Les quantités de gaz butane atteintes par l'enquête s'élèvent à **2,1 ktep soit 9,0% des 23,3 ktep**, total présenté dans le BER 2017.

- **Evolution de la consommation de gaz butane de 2015 à 2017**



**Graphique 22 : Evolution de la consommation totale du secteur de gaz butane de 2015 à 2017 en ktep**

Sur l'île, le seul gaz utilisé dans les industries est du gaz butane qui est un gaz de pétrole liquéfié (GPL). La consommation de gaz butane identifiée par l'enquête est stable depuis 2015. Il est stocké en cuve sur les différents sites et a un pouvoir calorifique plus important que le GNR. Il est néanmoins moins employé à cause des contraintes de stockage que ce combustible impose : étant moins stable, des distances de sécurité plus importantes pour le gaz doivent être respectées.

- **Répartition de la consommation de gaz butane en 2017 par secteur**

L'industrie manufacturière n'utilise que très peu le gaz butane. Les seuls sous-secteurs industriels identifiés en tant que consommateurs sont celui de l'agroalimentaire et celui classé sous l'intitulé « Autres » qui comprend les blanchisseries de gros, les joailleries,...

L'enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie menée en France en 2018 par l'INSEE sur des données de 2016 démontre qu'au niveau national, le gaz naturel et le gaz butane propane sont tous deux utilisés comme matières premières (26% du total). En métropole, le gaz représente 48% de la consommation d'énergie dans l'industrie en 2016 hors usages en tant que matières premières. Le premier usage du gaz de réseau est celui de l'alimentation des processus de fabrication (fours, séchoirs, ...) et de production de vapeur avec 8 122 ktep. Le second, en écartant l'usage « matière première », est celui du chauffage (989 ktep). Il en est de même pour le gaz butane avec respectivement 135 ktep et 75 ktep (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018).

- **Comparaison aux ratios nationaux**

En France, le gaz naturel ainsi que du GPL sont utilisés dans l'industrie dans des proportions bien plus importantes qu'à La Réunion. A La Réunion, le seul gaz utilisé est le gaz butane.

La consommation de GPL en France en 2017 était de 1 826,8 ktep et de 1 827,9 ktep en 2016. La consommation totale de gaz naturel en France en 2016 était de 30 270 ktep ; en 2017, elle était de 29 782 ktep.

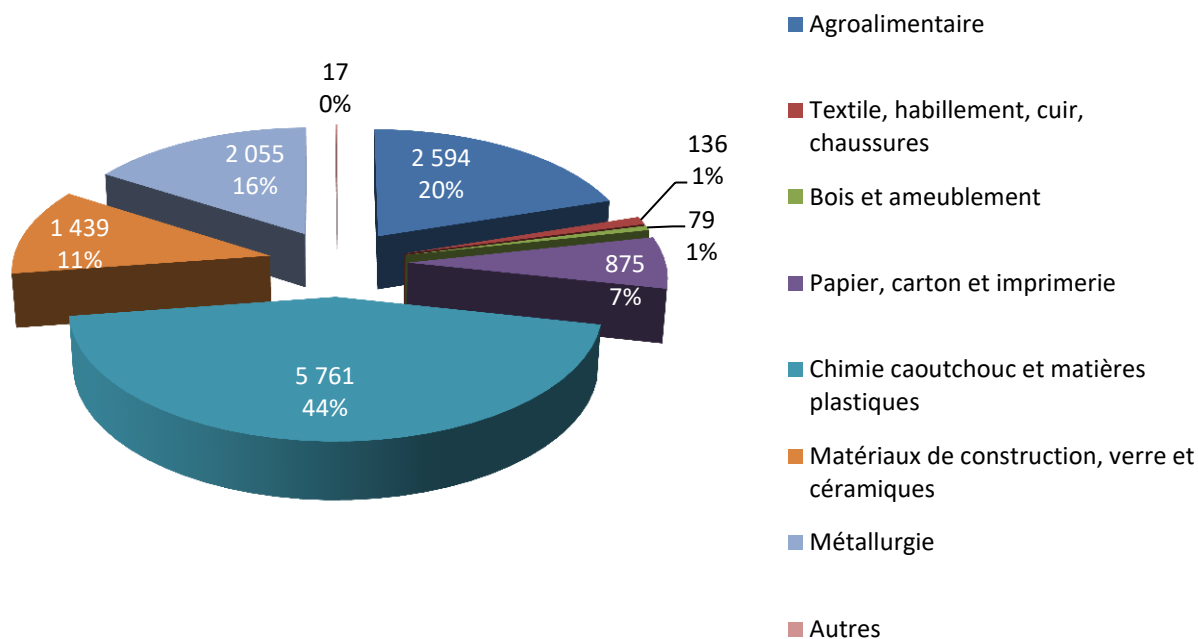
**L'industrie réunionnaise compte pour 1,3% de la consommation nationale de gaz dans l'industrie.**

	France	La Réunion
<b>Nombre d'entreprises de l'industrie</b>	235 092 (2016)	3 570
<b>Ratio de consommation de gaz sur le nombre d'entreprises (tep/entreprise)</b>	41	0,6

**Tableau 11 : Nombre d'entreprise dans l'industrie et ratio de consommation de gaz par entreprise en tep (IEDOM, Rapport d'activité 2017 de la Réunion, 2018) (Direction Générale des Entreprises, 2016) (Commissariat général au Développement Durable, 2018)**

Le ratio de consommation de gaz français est bien plus élevé qu'à La Réunion, en effet, l'accès au gaz en France métropolitaine est largement facilité par les réseaux de gaz de ville. La consommation de gaz dans l'industrie est ainsi bien plus important que sur l'île, ce qui impacte le ratio.

En écartant la production, la distribution d'énergie et d'eau et la gestion des déchets (sur lesquelles il n'y a pas de donnée à l'échelle nationale), on obtient la répartition de consommation de gaz suivante en France en 2016 :



**Graphique 23 : Consommation de gaz naturel et de GPL en France répartie par sous-branche en 2016 exprimée en ktep (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018)**

Les industries avec de forts besoins en chaleur sont les principales consommatrices de gaz.

## VII. Conclusion

Cette étude recense les énergies primaires consommées au sein de l'industrie réunionnaise, quantifie ces énergies primaires ainsi que l'électricité utilisée. Elle avait également pour but d'identifier les usages qui sont faits de ces différentes énergies. Elle présente ainsi les chiffres issus de l'enquête auprès de 33 industriels et est complétée par les données de consommation électrique d'EDF et les données de livraison directes de gazole non routier des pétroliers aux industries. Ainsi, les résultats décrits ne sont pas représentatifs du secteur industriel et ne peuvent être extrapolés.

Il en ressort que l'énergie globale consommée par le secteur est en augmentation de 2015 à 2017 (+6,6% entre 2016 et 2017), tout comme le nombre d'entreprises répertoriées en tant qu'industries (+1,2% entre 2015 et 2017). En effet, malgré les efforts de certaines entreprises pour la réduction de leur consommation énergétique, une croissance de la production ou un basculement des énergies fossiles vers de l'électricité donne une tendance à la hausse. Il a été identifié que l'industrie réunionnaise consomme de l'électricité, du gazole non routier, du gaz butane, du biogaz ainsi que du pétrole lampant. Ils sont employés à divers usages dont celui de la production de chaleur, de froid et dans les processus.

De plus, la répartition de la consommation globale par sous-secteur industriel est très influencée par celle de la consommation électrique. En effet, l'énergie la plus consommée est l'électricité avec 37,4 ktep soit 66% de la consommation d'énergie totale, suivie par la consommation de GNR s'élevant à 15,6 ktep (27%). L'industrie agroalimentaire ressort comme étant le plus gros sous-secteur en termes de consommation d'énergie (57% du total). Le second consommateur est la branche de production, de distribution d'énergie et d'eau et de gestion des déchets avec 28% du total.

Peu de réponses ont été obtenues au cours de cette étude, ce qui n'a pas permis d'obtenir de résultats représentatifs. En effet, un désintérêt pour ce genre d'enquête s'est fait ressentir lorsqu'il a fallu interroger les industriels. Aussi, un mouvement social de grande ampleur a eu lieu pendant la collecte de données (fin 2018), les entreprises ont alors dû faire face à d'autres priorités, ce qui a causé un manque de réactivité lors de l'enquête. Lors d'une seconde phase de collecte de données (début 2019), dix industries ont pu être rencontrées ce qui a fait ressortir des résultats qualitatifs.

Au cours de ces entretiens, les thématiques suivantes ont été abordées :

- Les déchets produits par leur activité
- L'âge des usines et des équipements
- L'organisation des processus (équipements, aménagement des lignes de production, besoin en chaleur,...)

Les industriels rencontrent de nombreuses difficultés au quotidien (concurrence montante, équipements vétustes,...) et donc à mettre en place des solutions pour la réduction de leur consommation d'énergie. Suite à un manque de transparence et d'information sur cette thématique et sur les diverses études et statistiques menées au sein du secteur, les industriels rencontrés mentionnent un manque de confiance envers certains organismes intervenant à ce sujet dans l'industrie. Aussi, la volonté d'investissement est très peu présente, les entreprises jugeant les bénéfices de ces démarches trop peu importantes comparé au temps passé ou au gain financier possible. Un fort besoin d'accompagnement dans la conception de projets et le montage de dossiers administratifs, pour les demandes de subventions notamment, transparait dans leur discours.

Quelques industriels ont mis en place des solutions et/ou ont réalisé des investissements dans le sens de la réduction. Des démarches de certification qualité et environnementales ont été entamées et sont valorisées chez les entreprises concernées.

Cependant, face aux difficultés rencontrées, le travail de réduction des consommations énergétiques ne s'effectue que très progressivement.

Cette étude se veut être la première pierre d'un travail approfondi dans le secteur de l'industrie. L'ADIR a en effet créé un Observatoire de l'Industrie qui continuera d'aborder cette thématique auprès de ses membres qui représentent 75% des industries de l'île afin de collecter des informations et des données de consommation qui serviront à la réflexion sur les actions de maîtrise de l'énergie pertinentes à mettre en place.

## VIII. Dispositifs de maîtrise de la demande en énergie dans l'industrie

**Plusieurs dispositifs de maîtrise de demande en énergie sont disponibles pour le secteur industriel. En voici une liste non exhaustive.**

- Des **certificats d'économies d'énergie** (CEE) existent pour l'industrie, couvrent plusieurs thématiques dans 30 fiches d'opérations standardisées et les économies réalisées sont doublées dans les DOM. Des CEE peuvent être disponibles pour des actions non standardisées non listées ci-dessous. Les CEE permettent d'aider à financer des opérations d'économie d'énergie dans l'industrie. Cependant, les fiches doivent être portées et donc financées par les divers obligés à La Réunion, la liste suivante ne fait que reprendre les CEE applicables à la Réunion :

Référence	Intitulé	Domaine d'application
<b>IND-BA-110</b>	Déstratificateur ou brasseur d'air	Bâtiment
<b>IND-BA-112</b>	Système de récupération de chaleur sur une tour auto réfrigérante	Bâtiment
<b>IND-BA-113</b>	Lanterneau d'éclairage zénithal	Bâtiment
<b>IND-BA-114</b>	Conduits de lumière naturelle	Bâtiment
<b>IND-BA-115</b>	Tubes à LED à éclairage hémisphérique	Bâtiment
<b>IND-BA-116</b>	Luminaire à module LED	Bâtiment
<b>IND-BA-117</b>	Chauffage décentralisé performant	Bâtiment
<b>IND-EN-101</b>	Isolation des murs (France d'outre-mer)	Enveloppe
<b>IND-EN-102</b>	Isolation de combles ou de toitures (France d'outre-mer)	Enveloppe
<b>IND-UT-102</b>	Système de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone	Unités
<b>IND-UT-103</b>	Système de récupération de chaleur sur un compresseur d'air	Unités
<b>IND-UT-104</b>	Economiseur sur les effluents gazeux d'une chaudière de production de vapeur	Unités
<b>IND-UT-105</b>	Brûleur micro-modulant sur chaudière industrielle	Unités
<b>IND-UT-112</b>	Moteur haut rendement de classe IE2	Unités
<b>IND-UT-113</b>	Système de condensation frigorifique à haute efficacité	Unités
<b>IND-UT-114</b>	Micro-variateur synchrone à aimants permanents ou à réluctance	Unités
<b>IND-UT-115</b>	Système de régulation sur un groupe de production de froid permettant d'avoir une basse pression flottante	Unités
<b>IND-UT-116</b>	Système de régulation sur un groupe de production de froid permettant d'avoir une haute pression flottante	Unités
<b>IND-UT-117</b>	Système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid	Unités
<b>IND-UT-118</b>	Brûleur avec dispositif de récupération de chaleur sur four industriel	Unités
<b>IND-UT-120</b>	Compresseur d'air basse pression à vis ou centrifuge	Unités
<b>IND-UT-121</b>	Matelas pour l'isolation de points singuliers	Unités
<b>IND-UT-122</b>	Sécheur d'air comprimé à adsorption utilisant un apport calorifique pour sa régénération	Unités
<b>IND-UT-123</b>	Moteur premium de classe IE3	Unités
<b>IND-UT-124</b>	Séquenceur électronique pour le pilotage d'une centrale de production d'air comprimé	Unités
<b>IND-UT-125</b>	Traitement d'eau performant sur chaudière de production de vapeur	Unités
<b>IND-UT-127</b>	Système de transmission performant	Unités
<b>IND-UT-129</b>	Presse à injecter toute électrique ou hybride	Unités
<b>IND-UT-130</b>	Condenseur sur les effluents gazeux d'une chaudière de de production de vapeur	Unités
<b>IND-UT-132</b>	Moteur asynchrone de classe IE4	Unités

Le détail des fiches peut se trouver en suivant ce lien : <https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/operations-standardisees-deconomies-denergie>.

2. Le **programme assURE** (Animation Sur le Suivi Rationnel de l'Énergie), piloté par l'ADIR permet de mettre en place un système de management de l'énergie. Le déploiement du système est subventionné jusqu'à 50% par la Région Réunion et l'ADIR. De plus, une bonification de 20 à 30% de l'ADEME peut intervenir pour les TPE et les PME.
3. L'**audit énergétique**, s'il n'est pas obligatoire<sup>4</sup>, est porté par EDF et l'ADEME jusqu'à 70%.
4. Le **programme PRO-SMEn** (pro-Système de Management de l'Énergie) propose une prime pour la certification ISO 50001 des entreprises. Il encourage et soutient la mise en place de systèmes de management de l'énergie en finançant les établissements certifiés à hauteur de 20% de leur facture énergétique dans une limite de 40 000€. Plus d'informations sont disponibles sur le site du programme : <https://pro-smen.org/>.
5. L'ADEME a lancé plusieurs appels à projets pour soutenir :
  - a. la **production d'eau chaude solaire** dans les établissements ayant une forte consommation d'eau chaude (trois dates limites de dépôt : le 30 avril 2019 à 12h ; le 28 juin 2019 à 12h ; le 16 septembre 2019 à 12h)
  - b. l'**autoconsommation d'énergie photovoltaïque** (trois dates limites de dépôt : le 19 avril 2019 ; le 14 juin 2019 ; le 27 septembre 2019)
  - c. l'**installation de bornes de recharge de véhicules** électriques (une date limite de dépôt le : 17 mai 2019 à 18h)

Plus de détails sont disponibles à l'adresse suivante :

[https://drive.google.com/file/d/0B\\_IYWcn6MFJcNnhTOHI5OWNmcEdya3l0X2VHbW9KMkxVbUtv/view](https://drive.google.com/file/d/0B_IYWcn6MFJcNnhTOHI5OWNmcEdya3l0X2VHbW9KMkxVbUtv/view).

Cependant, il est également possible de candidater sur ces thématiques **en dehors des appels à projets**.

6. L'ADEME dispose également du **Fonds Chaleur** pour accompagner les entreprises dans le développement de production renouvelable de chaleur, notamment pour la récupération de chaleur fatale. Elle propose du conseil aux entreprises dans leurs choix, une aide à la réalisation autour des études, de la communication, etc... et une aide aux investissements. Plus de détails dans les fiches descriptives des projets en suivant ce lien : <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/fonds-chaleur-bref>
7. EDF est également en mesure d'accompagner les industries sur diverses opérations favorisant la MDE. Elles peuvent concerner aussi bien les bâtiments (isolation) que le matériel (éclairage, moteurs,...). EDF finance notamment certaines fiches CEE. **Une liste non exhaustive et pouvant évoluer est disponible en annexe XII.B, page 43.**
8. D'autres obligés non identifiés ici peuvent être porteurs de fiches CEE au sein du secteur.

L'ADEME propose un soutien aux démarches de réduction de consommation d'énergie. Afin d'obtenir plus d'informations, vous pouvez joindre Sophie POUTHIER :

Par mail à l'adresse [sophie.pouthier@ademe.fr](mailto:sophie.pouthier@ademe.fr)

Ou par téléphone au 02 62 71 11 27

EDF héberge également un service dédié à la maîtrise de l'énergie et peut soutenir ces démarches. Pour plus d'informations, vous pouvez contacter Dominique LEGER :

Par mail à l'adresse [dominique-re.leger@edf.fr](mailto:dominique-re.leger@edf.fr)

L'ADIR vient également en soutien auprès de ses membres autour de cette thématique. Pour plus d'informations, vous pouvez contacter Sophie CORDILLET :

Par mail à l'adresse [sophie.cordillet@adir.info](mailto:sophie.cordillet@adir.info)

Ou par téléphone au 02 62 94 43 03

<sup>4</sup> L'audit énergétique est obligatoire pour les grandes entreprises de plus de 250 salariés ou réalisant un chiffre d'affaire dépassant 50 M€ et un bilan dépassant 43 M€ afin qu'elles mettent en place une stratégie d'efficacité énergétique (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019).

## IX. Tables des figures

### Liste des tableaux

Tableau 1 : Echantillon théorique pour le secteur industriel.....	6
Tableau 2 : Echantillon final pour le secteur industriel .....	7
Tableau 3 : Nombre d'entreprises ayant répondu à l'enquête par sous-secteur .....	10
Tableau 4 : Récapitulatif des énergies consommées dans l'industrie à La Réunion en 2017 .....	16
Tableau 5 : Récapitulatif des usages de l'électricité répartis par sous-branche .....	16
Tableau 6 : Récapitulatif des usages du GNR répartis par sous-branche .....	17
Tableau 7 : Récapitulatif des usages du gaz butane répartis par sous-branche .....	17
Tableau 8 : Ratio de consommation d'énergie totale et nombre d'entreprises en France et à La Réunion en 2016 .....	23
Tableau 9: Part de chaque sous-secteur dans la consommation d'énergie totale de l'industrie en 2017 en France et à la Réunion .....	23
Tableau 10 : Nombre d'entreprises du secteur et ratio de consommation de gazole non routier en tep par entreprise .....	30
Tableau 11 : Nombre d'entreprise dans l'industrie et ratio de consommation de gaz par entreprise en tep .....	32

### Liste des graphiques

Graphique 1 : Répartition de la consommation d'énergie par énergie en ktep en 2017 (tous sous-secteurs confondus).....	2
Graphique 2 : Répartition de la consommation d'énergie (toutes énergies confondues) par sous-branche en ktep en 2017 .....	3
Graphique 3: Répartition de la consommation énergétique par sous-secteur industriel en 2016 (INSEE, Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie, 2018) .....	7
Graphique 4 : Répartition de la consommation d'énergie par énergie tous sous-secteurs confondus en 2017 en ktep issue des données d'EDF, des pétroliers et de l'enquête .....	18
Graphique 5 : Répartition de la consommation d'énergie par énergie tous sous-secteurs confondus en 2017 en ktep issue de l'enquête.....	19
Graphique 6 : Evolution de la consommation totale du secteur industriel issue des données d'EDF, des pétroliers et de l'enquête (toutes énergies confondues, tous secteurs confondus) de 2015 à 2017 en ktep .....	19
Graphique 7 : Evolution de la consommation d'énergie totale du secteur industriel issue de l'enquête (toutes énergies confondues, tous sous-secteurs confondus) de 2015 à 2017 en ktep .....	20
Graphique 8 : Evolution de la consommation d'énergie totale par sous-secteur en ktep de 2015 à 2017 .....	20
Graphique 9 : Répartition de la consommation d'énergie issue de l'enquête (toutes énergies confondues) par sous-secteur en 2017 en ktep .....	21
Graphique 10 : Répartition de la consommation d'énergie issue de l'enquête par énergie et par sous-branche en 2017 en ktep .....	22
Graphique 11 : Comparaison de la répartition du nombre d'entreprises par sous-secteur industriel en 2015 à La Réunion et en 2016 en France .....	23
Graphique 12 : Evolution de la consommation d'électricité totale du secteur de 2015 à 2017 en ktep issue de l'enquête et des données d'EDF.....	24
Graphique 13 : Evolution de la consommation électrique par sous-branche de 2015 à 2017 en ktep.....	25
Graphique 14 : Répartition de la consommation électrique par sous-branche en 2017 en ktep .....	25
Graphique 15 : Répartition de la consommation électrique par sous-branche en MWh en 2017 .....	26
Graphique 16 : Répartition de la consommation électrique par sous-branche en MWh en 2017 issue des données d'EDF.....	26
Graphique 17 : Part de chaque sous-secteur dans la consommation électrique totale de l'industrie manufacturière en France en 2016 et à La Réunion en 2017 (hors production, distribution d'énergie et d'eau et gestion des déchets).....	27
Graphique 18 : Evolution de la consommation de GNR du secteur de 2015 à 2017 en ktep.....	28
Graphique 19 : Evolution de la consommation de GNR du secteur de 2015 à 2017 hors production et distribution d'énergie et d'eau et gestion des déchets.....	29
Graphique 20 : Répartition de la consommation de GNR par sous-branche en 2017 en ktep .....	29
Graphique 21 : Evolution de la consommation de GNR par sous-branche de 2015 à 2017 en ktep.....	30
Graphique 22 : Evolution de la consommation totale du secteur de gaz butane de 2015 à 2017 en ktep .....	31
Graphique 23 : Consommation de gaz naturel et de GPL en France répartie par sous-branche en 2016 exprimée en ktep.....	32



## X. Bibliographie

- ADEME. (2012). Fiche méthode n°4 : Echantillonnage et marge d'erreur - Grands principes. Dans A. Optigede, *Economie circulaire et Déchets : Outils et Exemples pour agir!*
- CEREN. (2015). *Consommation énergétique du secteur résidentiel*.
- Comité d'Harmonisation de l'Audit Interne. (s.d.). *Fiche pratique: Constitution d'un échantillon*.
- Commissariat général au Développement Durable. (2018). *Bilan Energétique de la France 2017 - Données définitives*.
- Commissariat général au Développement Durable. (2018). *Bilan énergétique de la France pour 2016*.
- Commissariat général au développement durable. (2018). *Bilan énergétique de la France pour 2017*.
- Direction Générale des Entreprises. (2016). Etudes économiques. *Chiffres clés de l'industrie manufacturière*.
- IEDOM. (2016). *Bilan économique 2016*.
- IEDOM. (2018). *Rapport d'activité 2017 de la Réunion*.
- INSEE. (2015). Connaissance Locale de l'Appareil Productif.
- INSEE. (2015). Nomenclature d'activités française rev.2.
- INSEE. (2016, Octobre 13). *Valeur ajoutée - Définition*. Consulté le Décembre 17, 2018, sur INSEE: <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1950b>
- INSEE. (2018). *Consommation de produits pétroliers en 2017*.
- INSEE. (2018, Avril 04). Enquête Annuelle sur les Consommations d'énergie dans l'industrie. *La consommation d'énergie dans l'industrie en 2016*. France.
- Journal du net. (2018, Décembre 13). *Valeur ajoutée: définition simple, calcul et traductin en anglais*. Consulté le Décembre 17, 2018, sur Journal du net: <https://www.journaldunet.fr/business/dictionnaire-economique-et-financier/1198841-valeur-ajoutee-definition-calcul-traduction/>
- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. (2017). *Conjonctures trimestrielles de 2017*.
- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. (2017). *Consommation dans le secteur tertiaire*.
- Ministère de la Transition écologique et solidaire. (2019, Mars 06). *Audit énergétique des grandes entreprises*. Récupéré sur Ministère de la Transition écologique et solidaire: <https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/audit-energetique-des-grandes-entreprises>
- Négawatt. (2014). *La transition énergétique du secteur de l'industrie*.
- Observatoire Energie Réunion. (2018). *Bilan Energétique de la Réunion 2017*.
- OER. (2019). *Consommation de gazole non routier et de gaz butane à La Réunion*.
- RTE. (2018, Janvier 16). *Introduction à l'effacement*. Récupéré sur Clients RTE France: [https://clients.rte-france.com/lang/fr/clients\\_producteurs/services\\_clients/dispositif\\_nebef.jsp](https://clients.rte-france.com/lang/fr/clients_producteurs/services_clients/dispositif_nebef.jsp)
- Solagro. (2013). *Performance énergétique des exploitations agricoles dans les DOM*.
- Survey Monkey. (2018). *Calculatrice de taille d'échantillon*. Consulté le Juin 2018, sur Survey Monkey.
- Trouvé, T. (2018). *Bilan Gaz 2017*.



## XI. Annexe

### A. Questionnaire

 <p><b>Énergies Réunion</b> SPL La Réunion île solaire, terre d'innovation Réunion island, innovation land</p>	 <p><b>oer</b>   observatoire énergie réunion</p>	 <p><b>ADIR</b> Association pour le Développement Industriel de La Réunion</p>
<b>OBSERVATOIRE ENERGIE REUNION</b>		
QUESTIONNAIRE CONFIDENTIEL:		
<b>ETUDE SUR LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL</b>		
<b>ANNEE 2018</b>		
<p><b>Contacts:</b> Flora TURPIN- Chargée de mission Tél.: 0262 44 57 17 / 0692 35 61 12 E-mail.: flora.turpin@energies-reunion.com</p> <p>Jennifer MEYER - Cheffe de projet observation, environnement et énergie E-mail : jennifer.meyer@energies-reunion.com</p>	<p><b>A rendre avant le :</b> <b>30 janvier 2019</b></p>	
<i>Utilisation des données : Ces données resteront strictement confidentielles.</i>		
SPL Energies Réunion - EIE: Espace d'information et de conseils : <a href="http://energies-reunion.com/">http://energies-reunion.com/</a>		
<b>"Promouvoir la maîtrise de l'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables et préserver les ressources naturelles locales dans une perspective de développement durable et d'adaptation aux changements climatiques."</b>		
<b>Prenez contact avec notre équipe: 0262 24 57 57</b>		
<p><b>SPL Energies réunion :</b> Siège social: Quartier d'Affaires Tamarins - 1 rue Galabé - ZAC Portail - 97424 Piton Saint-Leu Tél: 0262 38 39 38 Fax: 0262 36 86 91 N SIRET: 79506465800011</p>		

### **Préambule**

La SPL Energies Réunion, initiée par la démarche du Conseil Régional, du CCEE, du CESER, de l'ADEME et d'EDF, a pour objet social de promouvoir la maîtrise de l'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables et d'encourager la préservation des ressources naturelles locales dans une perspective de développement durable et d'adaptation aux changements climatiques.

L'observatoire énergie réunion (OER), animé par la SPL Energies Réunion, effectuée dans le cadre de son programme de 2018, une étude portant sur la consommation énergétique du secteur industriel à la Réunion.

### **Contexte**

Cette étude fait suite au souhait des partenaires de l'OER d'obtenir une vision plus précise des consommations énergétiques de l'industrie à la Réunion afin d'ouvrir des réflexions sur des actions de maîtrise de l'énergie. L'industrie est un secteur qui consomme divers types de produits énergétiques (par exemple : électricité, gazole non routier, gaz butane, fioul domestique).

L'utilisation de chacune de ces sources sera spécifique à l'activité industrielle concernée (par exemple : autoproduction d'origine thermique, usage de force motrice). Le profil de consommation de l'industrie est ainsi complexe et identifier ses caractéristiques est essentiel à la définition d'une stratégie énergétique.

L'objectif de l'étude sera d'identifier les consommateurs, les produits énergétiques ainsi que les usages qui en sont faits par le secteur.

Celle-ci viendra enrichir les données présentées dans le Bilan Energétique de La Réunion.

### **Utilisation des données**

Les données que vous nous transmettez serviront uniquement à réaliser les études spécifiques de l'Observatoire de l'Energie sur les consommations énergétiques de l'île. A ce titre, ces données resteront strictement **confidentielles**.

**I/ Identification**

N° SIRET	
CODE APE	
NOM	
ADRESSE	
CODE POSTAL	
COMMUNE	

1 ME <   
  1 M - 10 ME   
  10 M - 50 ME   
  50 M - 100 ME   
  100 M - 200 ME  
**Chiffre d'affaire en millions d'euros:**   
  200 M - 300 ME   
  300 M - 400 ME   
  > 400 ME

Précisez: \_\_\_\_\_

**II/ Correspondant pour cette enquête**

NOM	
FONCTION	
TEL	
FAX	
MAIL	

**Quantité de produit** \_\_\_\_\_ tonnes  
**manufacturé** \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Autre unité: \_\_\_\_\_

### III/ Energies consommées

Quelles énergies votre activité consomme-t-elle depuis 2015 ?  
Veuillez cocher la case correspondante :

	2015	2016	2017
Electricité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gazole Non Routier (GNR) ou fioul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gaz butane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Etes-vous en livraison directe de GNR par un fournisseur?

Oui  Non

Etes-vous en livraison directe de gaz butane par un fournisseur?

Oui  Non

### IV/ Quantité d'énergie consommée

En quelles quantités consommez-vous ces énergies?  
Veuillez remplir le tableau avec les quantité de produits consommés par an :

	Unités	2015	2016	2017
Electricité	kWh			
Gazole Non Routier (GNR) ou fioul	Litres ou m3 ( à préciser)			
Gaz butane	Litres ou m3 ( à préciser)			
Bois	kg			

### V/ Usages de l'énergie

Veuillez cocher la case usage qui correspond au type d'énergie utilisé:

	Production de chaleur (chaudière, ...)	Production de froid	Engins (de levage,...)	Alimenter les process (machines outils, compresseurs,...)	Logistique (climatisation, éclairage de bureau...)	Autres
Electricité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GNR ou fioul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gaz butane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### VI/ Energies produites

Quelles énergies produisez-vous depuis 2015 ?

Veillez cocher la case correspondante :

	2015	2016	2017
Electricité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vapeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eau chaude solaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres (à préciser):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### VII/ Quantité d'énergie produite

En quelles quantités produisez-vous ces énergies?

Veillez remplir le tableau avec les quantité de produits consommés par an :

	Unités	2015	2016	2017
Electricité	kWh			
Vapeur	Litres ou m3 ( à préciser)			
Eau chaude solaire	Litres ou m3 ( à préciser)			
Autres (à préciser):				

### VIII/ Moyens de production

Comment produisez-vous ces énergies?

Veillez cocher la case correspondante:

	Electricité autoconsommée	Electricité réinjectée	Eau chaude	Autres (à préciser) :
Centrale photovoltaïque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chauffe-eau solaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pompe à chaleur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chaudière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Récupération d'énergie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Autres ?

## B. Opérations financées par EDF



**CONTACT :**  
**Dominique LEGER**  
 Charge d'affaires MDE  
 Service Efficacité Energétique  
 Tél. : 02 62 48 38 56  
 Mob :06 92 60 99 91  
 dominique.leger@edf.fr

### INDUSTRIE

- Opérations qu'EDF est en mesure d'accompagner et qui visent à développer la MDE.
- Pièces préalables à fournir pour toute demande d'aide commerciale:
  1. **Avant Travaux :**
    - Etude / DEVIS
    - Signature de la convention EDF / Client
    - Bon de commande / Ordre de service / Acte d'engagement
  2. **Après Travaux :**
    - Réception attestation sur l'honneur (si CEE)
    - Réception des Factures acquittées
    - Emission d'une Facture à EDF/ perception Aide commerciale

#### Liste non exhaustive susceptible d'évoluer selon la réglementation en vigueur

Produits	Référentiel Technique
<b>ISOLATION</b>	
Isolation des murs (DOM)	<p><b>Caractéristiques générales :</b>                      - Bâtiment industriel existant ou neuf, réservés à une utilisation professionnelle, de surface totale inférieur ou égale à 10 000 m<sup>2</sup>.                      - Mise en place par professionnel.</p> <p>La preuve de la réalisation de l'opération mentionne :                      - la mise en place d'une isolation thermique sur murs                      - la surface d'isolant installé ;                      - la résistance thermique de l'isolation installée.</p> <p><b>Caractéristiques techniques :</b>                      Mise en place d'un doublage isolant (complexe ou sur ossature) de résistance thermique <math>\geq 1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}</math>.                      Les isolants ont des caractéristiques de performances validées :                      - soit par la marque de certification de produit ACERMI,                      - soit par un avis technique valide du CSTB avec suivi CTAT (Comité Technique de l'Avis Technique),                      - soit par un document technique d'application (DTA) valide du CTSB avec suivi CTAT.</p>
Isolation de combles ou de toitures (DOM)	<p><b>Caractéristiques générales :</b>                      - Bâtiment industriel existant ou neuf, réservés à une utilisation professionnelle, de surface totale inférieur ou égale à 10 000 m<sup>2</sup>.                      - Mise en place par professionnel.</p> <p>La preuve de la réalisation de l'opération mentionne :                      - la mise en place d'une isolation thermique sur murs                      - la surface d'isolant installé ;                      - la résistance thermique de l'isolation installée</p> <p><b>Caractéristiques techniques :</b>                      Mise en place d'un doublage isolant (complexe ou sur ossature) de résistance thermique <math>\geq 1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}</math>.                      Les isolants ont des caractéristiques de performances validées :                      - soit par la marque de certification de produit ACERMI,                      - soit par un avis technique valide du CSTB avec suivi CTAT (Comité Technique de l'Avis Technique),                      - soit par un document technique d'application (DTA) valide du CTSB avec suivi CTAT.</p>

<b>INDUSTRIE</b>	
<b>Luminaires à modules LED</b>	<p><u>Caractéristiques générales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrie.</li> <li>Mise en place d'un luminaire à modules LED avec ou sans dispositif de gestion de l'éclairage</li> <li>Les installations d'éclairage destinées à assumer la protection des biens lorsqu'elles sont asservies à des dispositifs de détection de mouvement ou d'intrusion ne sont pas éligibles.</li> </ul> <p>Les luminaires à modules LED mis en place respectent les critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- durée de vie calculée à 25°C ~ 50 000 heures avec une chute de flux lumineux <math>\leq 20</math> %;</li> <li>- efficacité lumineuse (flux lumineux total sortant du luminaire divisé par la puissance totale du luminaire auxiliaire d'alimentation compris) <math>\geq 110</math> lm/W ;</li> <li>- facteur de puissance <math>&gt; 0,9</math> quelle que soit la puissance;</li> <li>- conformité à la norme EN 61000-3-2 au niveau harmonique avec un taux de distorsion harmonique sur le courant inférieur à 25 %.</li> </ul> <p>La mise en place des luminaires à modules LED fait l'objet d'une étude préalable de dimensionnement de l'éclairage effectuée, datée et signée par un professionnel ou un bureau d'étude. Cette étude dresse l'état des lieux des équipements en place avant rénovation, identifie les besoins afin de garantir le bon éclairage des locaux et la maîtrise des consommations d'énergie, indique les caractéristiques, le nombre et l'implantation des nouveaux luminaires et dimensionne les économies d'énergie attendues.</p>
<b>Conduits de lumière naturelle</b>	<p><u>Caractéristiques générales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bâtiments industriels existants.</li> <li>- Mise en place de conduits de lumière naturelle avec pilotage de l'éclairage électrique en fonction des apports de la lumière naturelle.</li> </ul> <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La mise en place est réalisée par un professionnel.</li> <li>- Le taux de transmission lumineuse du tube est supérieur ou égal à 95% pour 1,2 mètres de longueur de tube évalué suivant la méthode définies dans le rapport technique de la Commission Internationale de l'Eclairage CIE 173 : 2012.</li> <li>- La section (en m<sup>2</sup>) des conduits de lumière naturelle et la mise en place d pilotage de l'éclairage électrique en fonction des apports de lumière naturelle</li> </ul>
<b>Tubes à LED à éclairage hémisphérique</b>	<p><u>Caractéristiques générales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bâtiments industriels existants (hors bureaux)</li> <li>- Mise en place de tubes à LED de diamètre T8 à éclairage hémisphérique de 0.6m, 1.2m ou 1.5m avec ou sans dépose du ballast.</li> <li><b>Les tubes remplacent uniquement des tubes fluorescents de type T8</b></li> <li>- La mise en place est réalisée par un professionnel.</li> </ul> <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efficacité lumineuse du flux lumineux total sortant du tube <math>\geq 100</math>lm/W</li> <li>- Angle d'ouverture <math>\geq 120^\circ</math> et <math>&lt; 220^\circ</math></li> <li>- Facteur de puissance <math>&gt; 0.9</math> quelle que soit la puissance du tube</li> <li>- Conformité à la norme EN 61000-3-2 au niveau harmonique avec un taux de distorsion harmonique sur le courant <math>&lt; 25</math> %</li> <li>- Flux lumineux <math>\geq 3200</math>lm pour remplacement d'un tube fluorescent de 1.5m avec une puissance <math>P \leq 32</math>w</li> <li>- Flux lumineux <math>\geq 2200</math>lm pour remplacement d'un tube fluorescent de 1.2m avec une puissance <math>P \leq 22</math>w</li> <li>- Flux lumineux <math>\geq 1000</math>lm pour remplacement d'un tube fluorescent de 0.6m avec une puissance <math>P \leq 10</math>w</li> <li>- Durée de vie <math>\geq 40000</math>h avec une chute de flux lumineux <math>\leq 30</math> %</li> </ul> <p>Ces caractéristiques figurent sur un document issu du fabricant.</p>

<b>Système de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone</b>	<p><u>Caractéristiques générales :</u> - Industrie. <b>Est exclu de l'opération</b> tout moteur IE2 défini par le règlement CE n°640/2009 du 22 juillet 2009 modifié par le règlement UE n°4/2014 de la Commission du 8 janvier 2014 acheté :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et le 31 décembre 2016 si sa puissance nominale est comprise entre 7,5 kW inclus et 375 kW inclus ;</li> <li>• A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2017 si sa puissance nominale est comprise entre 0,75 kW inclus et 375 kW inclus.</li> </ul> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> - Mise en place d'un système de variation électronique de vitesse (VEV) sur un moteur asynchrone existant dépourvu de ce système, ou neuf de puissance nominale inférieure ou égale à 3 MW.</p> <p>La preuve de réalisation mentionne la mise en place d'un VEV sur un moteur asynchrone.</p>
<b>Système de récupération de chaleur sur un compresseur d'air</b>	<p><u>Caractéristiques générales :</u> - Industrie. Est exclu de l'opération tout système de récupération de chaleur interne au compresseur d'air pour la régénération d'un sécheur d'air</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> - Mise en place d'un système de récupération de chaleur sur un compresseur d'air pour une valorisation sur site en chauffage de locaux, production d'eau chaude sanitaire ou dans un procédé industriel.</p>
<b>Economiseur sur les effluents gazeux d'une chaudière de production de vapeur</b>	<p><u>Caractéristiques générales :</u> - Industrie.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Mise en place d'un économiseur sur les effluents gazeux d'une chaudière de production de vapeur de puissance thermique nominale inférieure à 20MW et alimentée au gaz naturel ou au GPL La mise en place d'un économiseur sur une chaudière de secours n'est pas éligible.</p>
<b>Brûleur micromodulant sur chaudière industrielle</b>	<p><u>Caractéristiques générales :</u> - Industrie.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> - Installation d'un brûleur, micromodulant, sur une chaudière industrielle de puissance thermique nominale inférieure à 20MW - La puissance nominale de la chaudière doit être comprise entre 2 et 20 MW. - L'installation doit comporter une régulation par mesure d'oxygène dans les fumées. - L'installation a une plage de modulation minimale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De 1 à 5 (20% à 100%) par came électronique pour une chaudière de puissance utile nominale inférieure à 2MW</li> <li>• De 1 à 8 (de 12,5% à 100%) par came électronique pour une chaudière de puissance utile nominale supérieure à 2MW</li> </ul>
<b>Moteur premium IE2</b>	<p><u>Caractéristiques générales :</u> - Industrie. Mise en place d'un moteur haut rendement de classe IE2 selon la norme NF EN CEI 60034-30-1</p> <p>Est exclu tout moteur IE2 défini par le règlement CE n°640/2009 de la commission du 22 juillet 2009 modifié par le règlement UE n° 4/2014 de la commission du 8 janvier 2014 de puissance nominale comprise entre 0.75 kW inclus et 375 kW inclus</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> - Mise en place d'un moteur premium appartenant à la classe de rendement IE2. - La puissance du moteur Pn en kW est comprise entre 0,12kW inclus et 1000 kW inclus.</p>



<p><b>Système de condenseur frigorifique à haute efficacité</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.  - Mise en place réalisée par un professionnel.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u>  - Mise en place d'un système de condensation frigorifique sur une installation frigorifique permettant d'avoir une faible différence de température entre le fluide frigorigène à la pression de condensation et le medium de refroidissement (air ou eau) en entrée du condenseur.  Par système de condensation, on entend condenseur plus tour, condenseur seul ou tour seule si celle-ci alimente un condenseur frigorifique à eau.</p> <p>- Voir condition sur fiche IND-UT-113</p>
<p><b>Moto-variateur synchrone à aimants permanents</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u>  - Installation d'un moto- variation à aimants permanent de puissance inférieure ou égale à 1MW.</p> <p>Selon les définitions de la norme CEI 60050-411/A1 : 2007, sont considérés comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- machine synchrone : une machine à courant alternatif dans laquelle la fréquence des tensions engendrées et la vitesse sont dans un rapport constant ;</li> <li>- machine à aimants permanents : une machine dont l'inducteur est constitué d'un ou de plusieurs aimants ;</li> <li>- moteur à réluctance : un moteur synchrone avec un rotor non excité portant un nombre de saillies régulières qui peuvent éventuellement être muni d'un enroulement à cage pour le démarrage.</li> </ul> <p>Les moteurs « EC », les moteurs « pas à pas » et les moteurs « à reluctance variable » ne sont pas éligibles à ma présente fiche.</p>
<p><b>Système de régulation sur un groupe de production de froid permettant d'avoir une basse pression flottante</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.  - Mise en place d'un système de régulation sur un groupe de production permettant d'avoir une basse pression flottante.  - Ce système de régulation adapte automatiquement la consigne de la pression d'évaporation (basse pression) ou de température en sortie de l'évaporateur en fonction du besoin de froid.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u>  - Mise en place par un professionnel.</p>
<p><b>Système de régulation sur un groupe de production de froid permettant d'avoir une haute pression flottante</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.  - Mise en place d'un système de régulation sur un groupe de production permettant d'avoir une haute pression flottante.  - Ce système de régulation calcule en continu la consigne optimale de pression de condensation en fonction de la température extérieure mesurée et régule la pression de condensation en ajustant la puissance de refroidissement au condenseur.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u>  - Mise en place par un professionnel.</p>
<p><b>Système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u>  - Mise en place d'un système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid afin de chauffer ou de préchauffer, sur site, de l'eau ou de l'air. Est exclu si le groupe de production de froid est connecté à une tour aéroréfrigérante (voir dans ce cas ci IND-BA-112)</p>

	<p>La mise en place du système de récupération de chaleur fait l'objet d'une étude préalable de dimensionnement établie, datée et signée par un professionnel ou un bureau d'étude et précisant les besoins de chaleur à récupérer.</p> <p>Cette étude de dimensionnement comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la raison sociale et l'adresse du bénéficiaire ;</li> <li>- l'adresse du chantier si différente de l'adresse du bénéficiaire ;</li> <li>- la nature du besoin de chaleur récupérée parmi les catégories eau chaude sanitaire, chauffage et/ou besoins en procédé, accompagnée d'une description des installations en place y compris celles des équipements de récupération de chaleur déjà existant, des équipements nécessaires à la récupération de la chaleur et des organes du groupe de production de froid à équiper (condenseur, désurchauffeur, refroidissement d'huile) ;</li> <li>- les caractéristiques (marque, référence et puissance) du groupe de production de froid et la puissance récupérée pour chacun des besoins identifiés ;</li> <li>- une évaluation des économies d'énergie attendues.</li> </ul>
<p><b>Compresseur d'air basse pression à vis ou centrifuge</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrie.</li> </ul> <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place d'un compresseur d'air à vis ou d'un compresseur d'air centrifuge de puissance électrique nominale inférieure à 400kW pour des applications nécessitant de l'air à basse pression (&lt; 1,5bar relatif)</li> </ul> <p>Les compresseurs d'air de type lobes (ou roots) et ceux utilisant plusieurs étages de compression en série (de type soufflantes) ne sont pas éligibles.</p>
<p><b>Matelas pour l'isolation de points singuliers</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrie.</li> </ul> <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de matelas pour l'isolation de points singuliers dans un réseau de fluide caloporteur</li> <li>- La résistance thermique du matelas pour l'isolation du point singulier est supérieure ou égale à :</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,5m<sup>2</sup>.K/W à une température moyenne de 50°C pour un réseau d'eau chaude</li> <li>• 1,2m<sup>2</sup>.K/W à une température moyenne de 70°C pour un réseau d'eau surchauffée</li> <li>• 1m<sup>2</sup>.K/W à une température moyenne de 100°C pour un réseau de vapeur</li> <li>• 1 m<sup>2</sup>.K/W à une température moyenne de 120°C pour un réseau de fluide organique</li> </ul>
<p><b>Sécheur d'air comprimé à adsorption utilisant un apport calorifique pour sa régénération</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrie.</li> </ul> <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place d'un sécheur d'air comprimé à adsorption utilisant un apport calorifique pour sa régénération.</li> <li>- La chaleur nécessaire à la régénération du sécheur d'air à adsorption est issue de résistances électriques ou bien récupérée sur un compresseur d'air ou sur un procédé industriel.</li> </ul> <p>Un sécheur d'air à adsorption utilisant uniquement un balayage d'air sec pour sa régénération n'est pas éligible.</p>

<p><b>Moteur premium IE3</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.  Mise en place d'un moteur de classe IE3 selon la norme NFEN CEI 60034-30-1  Est exclu de l'opération tout moteur IE 3 défini par le règlement CE n°640/2009 de la commission du 22 juillet 2009, modifié par le règlement UE n°4/2014 de la commission du 6 janvier 2014 acheté :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et le 31 décembre 2016 sis a puissance nominale est comprise entre 7,5kW inclus et 375 kW inclus</li> <li>• A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2017 si sa puissance nominale est comprise entre 0,75kW inclus et 375kW inclus</li> </ul> <p><u>Caractéristiques techniques :</u>  - Mise en place d'un moteur premium appartenant à la classe de rendement IE3.  - La puissance du moteur Pn en kW est comprise entre 0,12 et 1000 kW.</p> <p>Le rendement IE 3 du moteur est certifié selon la norme NF-EN 60034-30.  La puissance du moteur, sa classe et son rendement figurent sur la plaque signalétique du moteur.</p>
<p><b>Moteur premium IE4</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.</p> <p>Mise en place d'un moteur de classe IE4 selon la norme NFEN CEI 60034-30-1</p> <p>La puissance du moteur Pn en kW est comprise entre 0,12 et 1000 kW.</p> <p>La preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un moteur asynchrone de classe IE4 selon la norme CEI 60034-30-1 et sa puissance utile</p>
<p><b>Séquenceur électronique pour le pilotage d'une centrale de production d'air comprimé</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u>  - Mise ne place d'un séquenceur électronique, avec ou sans optimisation d'énergie, assurant le pilotage des compresseurs d'une centrale de production d'air comprimé.</p>
<p><b>Traitement d'eau performant sur chaudière de production de vapeur</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u>  - Mise en place d'un traitement d'eau performant pour l'alimentation de chaudière de production de vapeur d'une chaufferie dont la puissance thermique nominale totale est inférieure à 20MW  Le traitement performant de l'eau d'alimentation d'une chaudière est soit un traitement par osmose inverse, soit une déminéralisation dur résines échangeuses d'ions.</p>
<p><b>Système de transmission performant</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u>  - Mise en place d'un moteur à entraînement direct ou d'n motoréducteur à engrenages ou d'un réducteur à engrenages en remplacement d'un système de transmission indirecte existant</p>
<p><b>Presse à injecter électrique ou hybride</b></p>	<p><u>Caractéristiques générales :</u>  - Industrie.  - Mise en place réalisée par un professionnel.</p>

	<p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mise en place d'une presse à injecter électrique ou presse à injecter hybride (électrique et hydraulique) ou transformation d'une presse à injecter hydraulique en presse hybride.</li></ul> <p>Fourniture de la preuve d'achat indiquant :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- le type de matériel (presse à injecter électrique ou hybride), la référence de la presse et le nom du fabricant,</li><li>- la puissance électrique de la presse indiquée sur la plaque signalétique.</li></ul>
<b>Condenseur sur les effluents gazeux d'une chaudière de production de vapeur</b>	<p><u>Caractéristiques générales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Industrie.</li><li>- Mise en place réalisée par un professionnel.</li></ul> <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mise en place d'un condenseur sur les effluents gazeux d'une chaudière de production de vapeur de puissance thermique nominale inférieure à 20 MW, équipée d'un économiseur et alimentée au gaz naturel ou au GPL.</li></ul> <p>- La mise en place d'un condenseur sur les effluents gazeux d'une chaudière de secours n'est pas éligible à l'opération.</p>