



Virage Énergie Climat Pays de la Loire,

scénario 2020,

les économies d'énergie dans le secteur de l'industrie

Table des matières

1. Résumé.....	3
2. Données et méthode utilisée.....	4
2.1 Les sources de données.....	4
2.2 Périmètre.....	4
2.3 Données de base sur l'industrie.....	4
2.4 Méthodologie employée.....	5
3. Les gisements d'économies d'énergie.....	6
3.1 Sobriété sur la consommation.....	6
3.2 Améliorer l'efficacité énergétique.....	6
3.2.1 Efficacité sur les opérations transverses.....	6
3.2.2 Meilleurs techniques disponibles.....	7
3.2.3 Récupération de la chaleur fatale.....	7
3.3 Réduction de l'énergie grise.....	8
4. Résultats d'économie d'énergie.....	8
5. Réduction des émissions de GES.....	9
5.1 GES liés à l'énergie.....	9
5.2 Autres GES non liés à l'énergie.....	9
6. Comment prendre en compte l'empreinte globale ?.....	9
7. Annexes.....	10
7.1 Listes des sources.....	10
7.2 Des informations sur l'industrie en Pays de la Loire.....	11
7.3 L'emploi dans l'industrie.....	11
.....	11
7.3.1 Aperçu non exhaustif des activités industrielles.....	12

1. Résumé

Ce chapitre présente les potentiels d'économies d'énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'industrie en Pays de la Loire. Ce secteur consommait 16 % de l'énergie de la région et émettait 13 % de la totalité des émissions de GES en 2016.

Dans notre scénario, les principales mesures d'économies d'énergie sont les suivantes :

- réduction de volume de la production : sobriété au niveau des consommateurs et production de biens durables et facilement réparables
- amélioration de l'efficacité à la production :
 - amélioration de l'efficacité dans les opérations transverses c'est à dire sur les techniques communes à tous les secteurs industriels (moteur, éclairage, pompe, ventilateur...),
 - prise en compte des meilleures techniques disponible selon les process de production,
 - récupération de la chaleur fatale et réduction de l'énergie grise.

Ces 2 mesures permettent de réduire - entre 2020 et 2050 - de 57 % les consommations d'énergie, tout en ayant pris en compte l'augmentation de la population de près de 20 % d'ici à 2050.

années	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
energie TWh	11,73	13,37	17,65	18,18	12,99	9,57	7,8
reduc sur 2020							57,07 %
reduc sur 1990							33,50 %

Au delà de l'approche territoriale - appliquée ici - nous proposons une méthode pour raisonner sur le poids globale de l'empreinte en prenant en compte les importations.

2. Données et méthode utilisée

2.1 Les sources de données

La principale source est le rapport régional Basemis (version 5, données de 2016 , édition 2018), pour l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et le BTP.

L'étude Explicit permet d'avoir des données sur la période 1990 / 2006.

Nous prenons aussi appui sur la version 2017 du scénario negaWatt, notamment :
<https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-pour-l-industrie-francaise-a-l-horizon-2050>
<https://decryptherlenergie.org/peut-on-encore-realiser-des-economies-denergie-dans-lindustrie>

2.2 Périmètre

Notre étude se base principalement sur le document Basemis, dont le comptage concerne les activités situées sur le territoire de la région; document qui ne prend pas en compte l'empreinte globale ; celle-ci inclurai les activités et productions réalisées à l'étranger et importées sur la région.

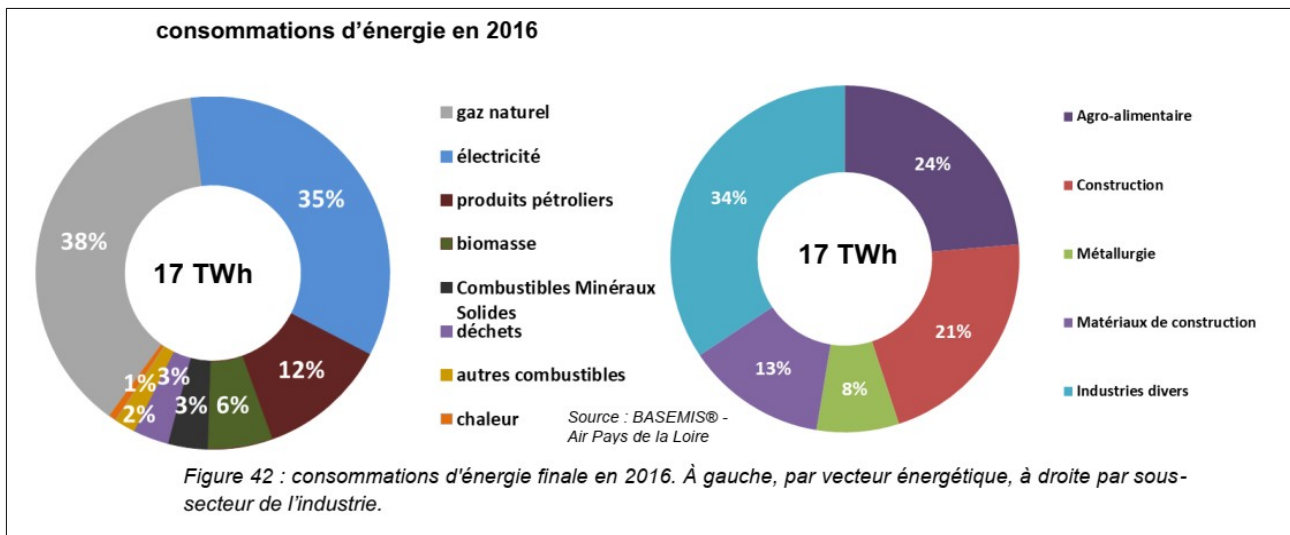
Nous proposons une démarche visant à quantifier la part de cette empreinte dans une optique de relocalisation des productions importées.

L'étude ne prend pas en compte l'industrie de l'énergie (production d'énergie primaire).

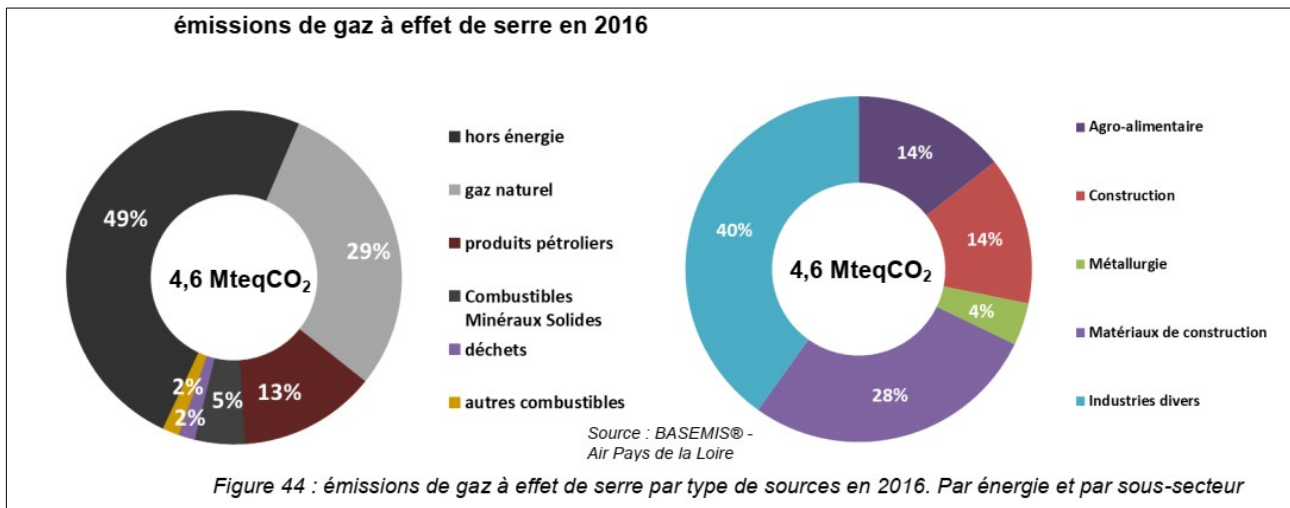
Près de la moitié des GES ne sont pas d'origine énergétique mais liés aux process de matériaux de construction.

2.3 Données de base sur l'industrie

Les graphiques ci-dessous présentent les consommations d'énergies et les émissions de GES réparties selon les secteurs industriels (Basemis 2016).



L'agro-alimentaire et la construction consomme 45 % de l'énergie.



Pres de la moitié des émissions de GES ne sont pas d'origine énergétique, dont plus du quart pour les matériaux de construction.

(Voir en annexe d'autres information sur les activités industrielles régionales)

2.4 Méthodologie employée

A partir des données 2016 de Basemis, nous actualisons les données 2020, 2030, 2040 et 2050 en intégrant l'augmentation de la population.

Sur ces données nous appliquons ensuite les mesures d'économies d'énergie.

Nous étudions aussi la réduction des émissions de GES, émissions directement liées à la consommation d'énergie et émissions non liées à l'énergie.

3. Les gisements d'économies d'énergie

Les économies d'énergie concerne à la fois le volume de la production (sobriété) et la manière de produire (efficacité).

3.1 Sobriété sur la consommation

La sobriété au niveau de la consommation se manifeste par différentes actions :

Pour l'alimentation le fait de consommer plus de produits locaux et de saisons se fera au détriment des produits transformés issus de l'industrie agro alimentaire ; et la réduction du gaspillage alimentaire permet une moindre production d'aliments.

L'usage grandissant de produits d'occasion et de seconde main va dans le sens d'une diminution de l'achat de certains produits. Cela concerne notamment l'habillement, de petits équipements pour le logement, l'électronique ... De plus, l'éco-conception permet de produire des biens et équipements qui durent plus longtemps, facilement réparables, donc - à usage constant - produits en moins grandes quantité. La LTECV (Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte) proscrie l'obsolescence programmée et c'est un bon début. Il faut maintenant bannir le jetable et favoriser la réutilisation qui est déjà en œuvre dans le marché d'occasion et les ressourceries. Par exemple, si 50% des palettes en bois sont réutilisées, cette pratique pourrait s'étendre aux emballages en verre et en plastique via la consigne.

La production des biens et services favorisera la logique d'usage et les services de location et non plus la propriété individuelle.

Au global, nous prévoyons une réduction d'un tiers du volume de la production d'ici à 2050.

3.2 Améliorer l'efficacité énergétique

Plusieurs facteurs favorisent une forte amélioration de efficacité.

3.2.1 Efficacité sur les opérations transverses

Selon une étude du Ceren (voir la lettre du CEREN, n°17, mai 2010) il existe un fort gisement d'économies d'énergie sur les opérations transverses ou « utilities » (chauffage, éclairage, communication ...), notamment :

- les moteurs synchrones à aimants permanents et la vitesse variable pour les moteurs ;
- la dé-stratification et l'intermittence du chauffage pour le chauffage des locaux ;
- le réchauffeur d'air et l'économiseur pour les chaufferies ;
- la suppression des fuites des réseaux ;
- l'optimisation du réseau hydraulique pour les installations de pompage.

Cette étude indique une économie possible de 39 % sur l'électricité et 54 % sur le combustible, soit 43 % du total de l'énergie, dans les opérations industrielles transverses.

3.2.2 Meilleurs techniques disponibles

Le tableau ci-dessous compare l'efficacité énergétique de certaines productions en France avec les meilleurs techniques disponibles.

Contenu énergétique (kWh/t)	Aujourd'hui en France	Meilleure pratique ailleurs
Acier de haut fourneau	6 300	4 900
Acier issu de ferrailles recyclées	1 900	1 000
Aluminium primaire	31 500	25 600
Aluminium recyclé	1 500	950
Papier	10 500	7 000
Papier recyclé	3 300	1 630
Ciment	1 300	700

Comparaison des consommations unitaires de certains secteurs avec celles obtenues dans les usines les plus performantes dans le monde – Source : Unido.

Le tableau ci-dessus montre que non seulement il existe un gisement d'économie d'énergie pour chaque secteur (plus d'un tiers en moyenne) mais que la valorisation des déchets et leur recyclage augmente ce potentiel. En effet, d'une manière générale, le contenu énergétique des matériaux obtenus par recyclage est largement inférieur à celui de leur première production. Or ce gisement n'est actuellement exploité que partiellement (et parfois même très partiellement). Les taux de collecte des matériaux restent insuffisants, et les taux de recyclage estimés, même s'ils progressent, sont éloignés du potentiel de recyclage maximal estimé pour chacun des matériaux (qui dépend de différentes limites sur la qualité des matériaux, etc.).

3.2.3 Récupération de la chaleur fatale

Une étude de l'Ademe de 2015 présente le gisement potentiel de chaleur inexploitée en Pays de la Loire (Ademe 2015 La chaleur fatale industrielle). Cette chaleur fatale peut être récupérée sur plusieurs types de sites : raffineries, sites de production d'électricité, STEP (STation d'EPuration des eaux usées), UIOM (Usine d'Incinération des ordures Ménagères), Data Center, hôpitaux, autres sites tertiaires...

Régions	Gisement de chaleur fatale en GWh selon la gamme de température						Total
	< 100°C	100-199°C	200-299°C	300-399°C	400-499°C	> 500°C	
Pays de La Loire	4 380	1 070	760	240	160	40	6 650

Un tel gisement de chaleur de 6,6 TWh (soit 38 % de l'énergie consommée par ce secteur) n'est pas aujourd'hui facilement utilisable pour d'autres usages ; la part de cette chaleur récupérable est étroitement liée à la modernisation des outils de production dans une vision à long terme en parallèle avec la nécessaire adaptation de notre équipement industriel à la transition énergétique.

3.3 Réduction de l'énergie grise

La construction et les BTP peuvent utiliser beaucoup plus de matériaux bio-sourcés (bois, chanvre , paille ...) Ceux-ci nécessitent moins d'énergie pour leur production que les bétons et ciments et de plus ils stockent du Carbone sur le long terme.

Cette réduction de l'énergie grise est aussi un facteur d'économie d'énergie pour l'industrie.

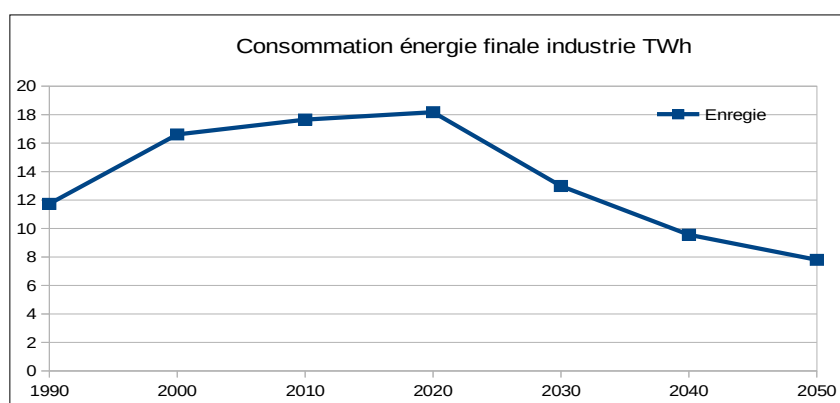
L'orientation vers l'agriculture biologique s'accompagnera d'une forte diminution des productions d'engrais et de produits phytosanitaires.

Pour l'amélioration de l'efficacité, nous comptons que ces mesures cumulées (amélioration des opérations transverses, meilleures techniques disponibles, récupération de la chaleur fatale et réduction de l'énergie grise) permettent 45 % d'économie d'énergie.

4. Résultats d'économie d'énergie

La combinaison des actions de sobriété (33 %) et des actions d'efficacité (45 %) permet de réduire de 57 % les consommations d'énergie entre 2020 et 2050 et de 33 % entre 1990 et 2050.

années	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
energie TWh	11,73	13,37	17,65	18,18	12,99	9,57	7,8
reduc sur 2020							57,07 %
reduc sur 1990							33,50 %



5. Réduction des émissions de GES

5.1 GES liés à l'énergie

Les émissions de GES liées à l'énergie décroissent proportionnellement à la réduction de ces consommations d'énergie et au remplacement de ces énergies par les énergies renouvelables.

5.2 Autres GES non liés à l'énergie

Il s'agit en particulier de CO₂ issu de procédés de production faisant intervenir de la décarbonation (fabrication de verre, de brique, de chaux, de ciment). Le moindre usage des matériaux comme le ciment dans la construction (remplaçable en partie par des matériaux bio-sourcés) et le recyclage permet de réduire les volumes de fabrication et donc les émissions correspondantes.

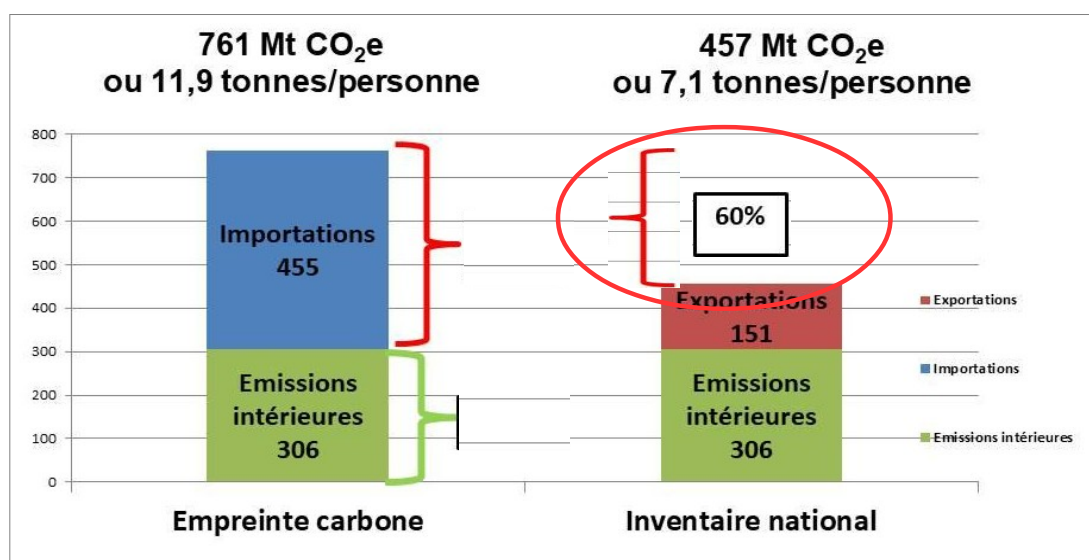
Pour les gaz réfrigérants (CFC, HCFC...), ayant un pouvoir de réchauffement global très élevé, la réglementation prévoit le remplacement par des gaz beaucoup moins nocifs pour le climat.

D'autres émissions sont liées aux traitements biologiques des déchets organiques, telles que les installations de traitement des déchets non dangereux (décharges) fortement émettrices de méthane. La démarche "zéro déchets" et la valorisation (compost ou méthanisation) des déchets organiques permet de réduire très fortement les émissions correspondantes.

Au total, les émissions de GES liées à l'industrie - et non énergétique - sont réduites à zéro en 2050.

6. Comment prendre en compte l'empreinte globale ?

Nous avons pris en compte ici les activités industrielles liées au territoire de la région, dont le volume diminue avec la désindustrialisation depuis une vingtaine d'années. L'exercice devrait prendre en plus ce qui est fabriqué en dehors du territoire, rapatrié ici à travers les importations et consommé par les ligériens ; et de la même manière ne pas compter nos exportations. C'est la démarche de l'empreinte globale plus large que celle de l'approche liée au territoire.



Selon le CITEPA (2015), l’empreinte globale de la France représente environ 60 % de plus que l’inventaire national.

Comment prendre en compte dans nos calculs ce volume supplémentaire ?

A défaut d'un autre raisonnement, nous présentons ici une démarche visant à évaluer le contenu énergétique de cette empreinte si l'on veut l'intégrer dans une approche globale.

Nous comptons que le volume de production à transférer sur le territoire correspond à une base 100. Ce transfert devrait enchaîner plusieurs d'actions qui vont engendrer des économies d'énergie.

- produire sur place permet des économies d'énergie liées à la diminution des transports internationaux,
- le fait de produire ici, selon des standards de production européen, en général plus efficace que dans les pays du sud, améliore l'efficacité énergétique,
- ensuite, - comme pour une production devenue locale - nous prenons en compte les 2 critères de sobriété et l'efficacité déjà présentés plus haut.

base 100 pour l'empreinte		100
reduction sur le transport	5,00 %	95
efficacité comme production locale	20,00 %	76
sobriété comme industrie	33,00 %	51
efficacité comme industrie	45,00 %	28

Ainsi l'empreinte est réduite à un gros quart (28 %) de son poids initial. Cette empreinte pèserait alors 17 % du total du pays.

Pour l'instant, nous n'avons pas intégré ce volume supplémentaire dans notre scénario.

7. Annexes

7.1 Listes des sources

Explicit : Étude régionale sur l'énergie et l'effet de serre - étude publiée en 2009 et réalisée pour le compte de l'Ademe et la Région des Pays de la Loire :

<https://ademe-pdll.typepad.fr/files/rapport-bilan-pdl-v4---26-mar-09-2.pdf>

Basemis : inventaire 2008 à 2016, consommations d'énergie, production d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en Pays de la Loire :

http://www.airpl.org/content/download/2030/9676/version/5/file/airpl_rapport%20basemis%20V5_2018-11-21-f.pdf

negaWatt : Scénario négaWatt pour l'industrie française à l'horizon 2050 :

https://negawatt.org/IMG/pdf/1903_audition-negawatt_frein-te-industrie.pdf

Peut-on encore réaliser des économies d'énergie dans l'industrie ?

<https://decrypterlenergie.org/peut-on-encore-realiser-des-economies-denergie-dans-lindustrie>

Ademe : Exemples de bonnes pratiques énergétiques en entreprise

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/81458_fiches_bonnes_pratiques-02-2012.pdf

7.2 Des informations sur l'industrie en Pays de la Loire

A partir du site de l'ORES, nous présentons ci-après des données sur l'activité industrielle dans la région.

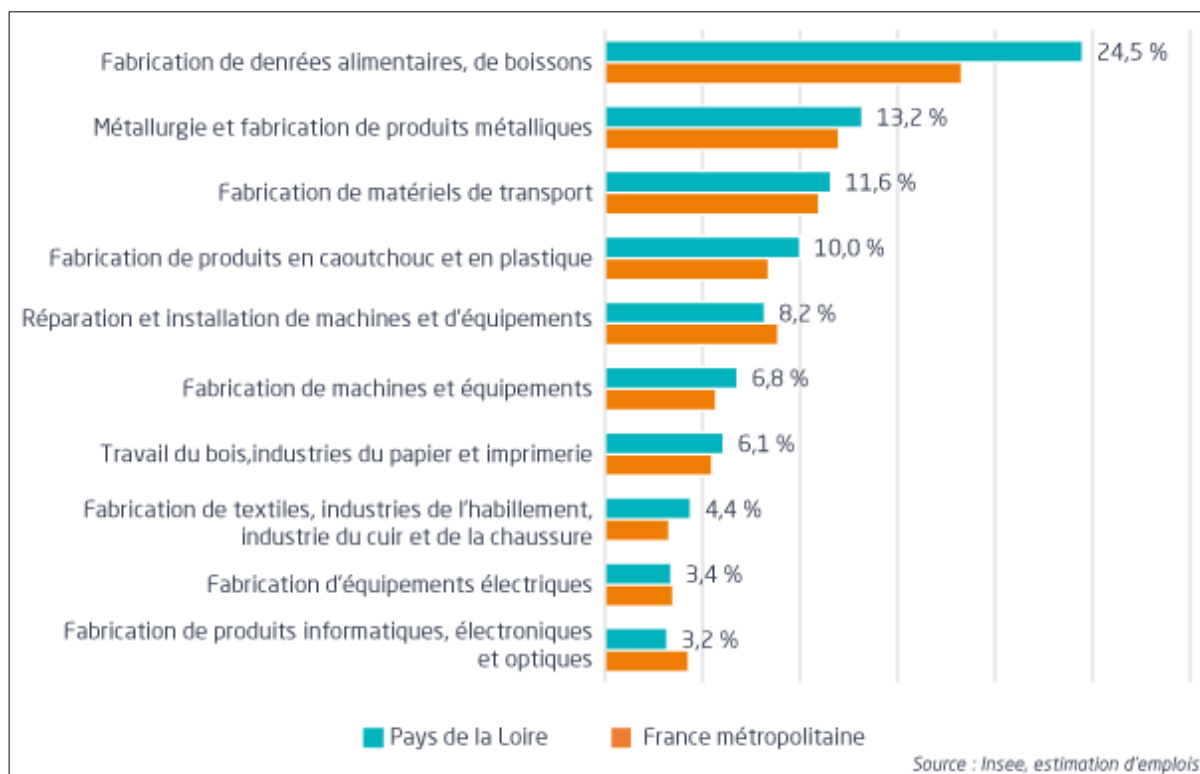
ORES Observatoire Régional Economique et Social Pays de la Loire

<http://ores.paysdelaloire.fr/1143-activites-industrielles-en-pays-de-la-loire.htm>

7.3 L'emploi dans l'industrie

Le tableau ci-dessous affiche la répartition de l'emploi dans les 10 premiers secteurs de l'industrie régionale en 2018. Chaque secteur est comparé à son homologue sur le territoire national.

Les secteurs non listés sur le graphique qui représentent un peu moins de 10 % de l'emploi n'en sont pas moins essentiels au dynamisme de la région.



7.3.1 Aperçu non exhaustif des activités industrielles

A partir du document de l'ORES nous reprenons pour chaque secteur d'activité un inventaire partiel des acteurs concernés. Les informations mentionnées sont issues des vitrines web de chaque entreprise.

L'agro-alimentaire

Dans le domaine de la volaille et des plats préparés :

- LDC (Lambert, Dodard, Chancereul) avec 10 sites en région dont Soulan. 21 % du chiffre d'affaire consacré à l'international.
- Arrivé (Marcel Arrivé) marque Maître Coq filiale du groupe LDC à Saint-Fulgent

Dans le commerce de la viande bovine :

- Charal abattoirs et transformation du bœuf. 8 sites en France dont Cholet
- Socopa traiteur
- Fleury Michon traiteur à Pouzauges
- Sodebo traiteur à Montaigu
- Tipiak plats cuisinés à Saint Herblain
- La Toque Angevine traiteur à Segré

Dans le domaine des produits laitiers :

- Bel fromages industriels à La Ferté Bernard , Mayenne...
- Savencia nombreuses marques de fromage connues, à Cholet, Château-Gontier, Nantes...
- Lactalis transformateur fromager à Craon...

Dans le domaine de la boulangerie pâtisserie :

- Pasquier brioches, viennoiseries... 8 sites en France et réalise 23 % de son chiffre d'affaire à l'étranger.
- Bridor pains surgelés, viennoiseries... Louverné en Mayenne 72 % du chiffre d'affaire 2017 à l'export
- La Boulangère pains, brioches, viennoiseries

La métallurgie et fabrication de produits métalliques

Englobe la mécanique industrielle, la fabrication de structures métalliques, portes, fenêtres...

En mécanique industrielle :

- Bouy mécanique de précision, sous traitant aéronautique à Saint-Hilaire-de-Voust 85
- Halgand sous traitant aéronautique, ferroviaire, spatial, défense à Saint-Brévin 44
- MK automotive fabrication de moteurs automobile et véhicules industriels à Nantes, Sablé sur Sarthe

Fabrication de structures métalliques une nébuleuse :

- Cougnaud Construction : bâtiments avec mixité acier, bois, béton à La Roche sur Yon
- Akéna fabrication de vérandas à Dompierre-sur-Yon 85
- Alurideau
- Groupe Liébot : K-LINE Les Herbiers 85
- CAIB : menuiserie aluminium, PVC, bois-alu à Cholet
- Saunier Duval Chauffe-eau, chaudières, pompes à chaleur, systèmes solaires à Nantes
- Arconic Fixations à Saint-Cosme-en-Vairais 72

Le matériel de transport :

Aéronautique

- Airbus aviation civile et militaire à Saint Nazaire et Nantes
- Famat aviation civile et militaire à Saint Nazaire
- Stélia aérospace filiale d'Airbus Group à Saint Nazaire

Maritime

- STX France paquebots et ferries
- Naval group ex DCNS équipements militaires à Indret (44)

Plaisance

- Jeanneau-Beneteau à Cholet Challans l'Herbaudière
- Océa construction aluminium (défense et civil) Les Sables d'Olonne Saint Nazaire
- Privilège Marine bateaux haut de gamme Les Sables d'Olonne

Routier

- Grau, carrosseries utilitaires Le Mans Laval
- Buisard cabines d'engins pour l'agriculture Sablé sur Sarthe
- Scania poids lourds Angers

Transformation caoutchouc, plastique, verre

- Michelin pneus Cholet, La Roche sur Yon
- Paulstra produits antivibratoires Segré
- Saint Gobain Isover Chemillé isolants

Machinisme agricole, forestier, levage, manutention, agroalimentaire

- Manitou Ancenis, CLAAS Le Mans, Bucher Vaslin Chalennes sur Loire

Textile, Habillement, cuir, chaussures

- Aplix Le Cellier, CWF Les Herbiers, Eram Montjean-sur-Loire et Jarzé , Vuiton Beaulieu-sur-Layon La Merlatière
-

Meubles

- Gautier Saint-Prouant 85