



Extrait du Blog Vénissian de Pierre-Alain Millet

<https://pierrealainmillet.fr/Emplois-verts-la-fin-des-illusions>

# Emplois "verts" : la fin des illusions...

- Lectures... -

Date de mise en ligne : dimanche 21 mai 2017

---

Copyright © Blog Vénissian de Pierre-Alain Millet - Tous droits réservés

---

Une lecture instructive sur une idée répandue et qui se révèle fausse... Autant la rénovation thermique des bâtiments est une activité créant des emplois pour des années compte tenu de l'immensité du parc existant à rénover, autant les investissements dans les équipements ENR électriques ne créent que peu d'emplois et peu durables... sans compter qu'en l'absence de filières industrielles, le plus gros des équipements est importé...

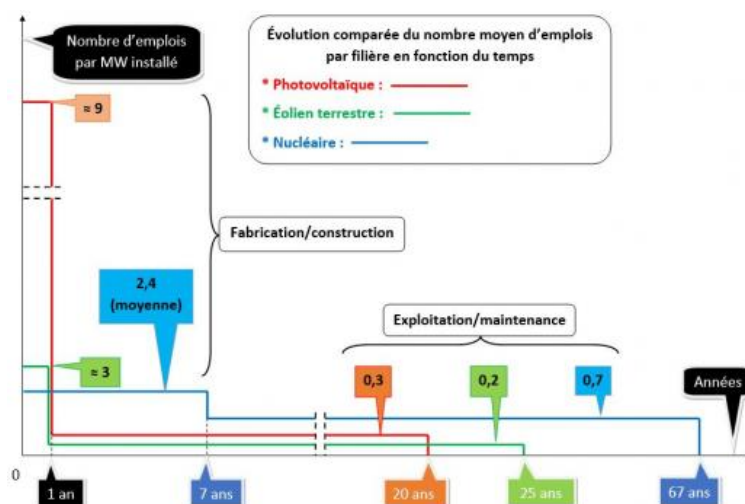
## Emplois « verts » créés dans l'éolien et le PV comparés à ceux du nucléaire : la fin des illusions...

L'idée d'une création massive d'emplois générés par les énergies renouvelables, notamment l'éolien et le photovoltaïque, a souvent été avancée. Cette idée est cependant totalement erronée, comme le montrent les chiffres réels des emplois analysés dans cette note.

### 0 - Résumé et conclusions :

L'idée d'une création massive d'emplois générés par les énergies renouvelables, notamment l'éolien et le photovoltaïque, a souvent été avancée. Par exemple par Madame Sabine BUIS, Députée de l'Ardèche, le 14 octobre 2013 : « On sait, par exemple, que chaque mégawatt (MW) de solaire photovoltaïque permet de créer 9 emplois, en grande partie non délocalisables. Un MW équivaut à 3,3 emplois nouveaux dans l'éolien et à seulement 1 dans le nucléaire ».

Cette idée est cependant totalement erronée, comme le montrent sans ambiguïté les chiffres réels des emplois analysés dans cette note. On retrouve bien des chiffres très proches de ceux cités ci-dessus (9,2 emplois / MW pour le photovoltaïque et 2,8 emplois / MW pour l'éolien). Mais ils ne concernent qu'une SEULE année, la PREMIÈRE, qui est celle de la construction des installations !!! s'agit donc d'emplois éphémères. Dès la deuxième année, l'emploi chute respectivement à 0,3 et 0,2 seulement pendant les 20 à 25 ans d'exploitation ! (Cf. également représentation en ANNEXE)



### Évolution comparée du nombre moyen d'emplois par filière en fonction du temps

Une grande partie de l'explication vient de l'absence de fabrications nationales pour ces deux filières : les nacelles

des éoliennes terrestres et leurs pales (les trois quarts du coût total d'une installation) sont importées en totalité. Il en est de même pour les panneaux photovoltaïques (la moitié du coût total d'une installation). Ces filières ne créent donc pas d'emplois industriels à forte valeur ajoutée et pèsent en outre sur les importations.

En comparaison, le nucléaire mobilise en moyenne 2,4 emploi / MW pendant les 7 ans de construction d'une centrale et ensuite 0,7 emploi pendant les 40 à 60 ans d'exploitation. Cette filière génère en outre une majorité d'emplois industriels nationaux à haute valeur ajoutée et est globalement fortement exportatrice grâce aux exportations d'électricité et de biens et services nucléaires (ingénierie, composants, maintenance, retraits de combustible, etc.).

L  
a  
c  
o  
n  
c  
l  
u  
s  
i  
o  
n  
e  
s  
t  
d  
o  
n  
c  
s  
a  
n  
s  
a  
p  
p  
e  
l  
e  
t  
c  
o  
n  
t  
r  
a  
i  
r  
e  
a  
u  
x

## Emplois "verts" : la fin des illusions...

i  
d  
é  
e  
s  
r  
e  
ç  
u  
e  
s  
:  
L  
,  
é  
o  
li  
e  
n  
e  
t  
l  
e  
p  
h  
o  
t  
o  
v  
o  
lt  
a  
ï  
q  
u  
e  
c  
r  
é  
e  
n  
t  
b  
e  
a  
u  
c  
o  
u  
p  
m  
o

## Emplois "verts" : la fin des illusions...

i  
n  
s  
d  
,  
e  
m  
p  
l  
o  
i  
s  
q  
u  
e  
l  
e  
n  
u  
c  
l  
é  
a  
i  
r  
e  
e  
t  
c  
e  
s  
e  
m  
p  
l  
o  
i  
s  
s  
o  
n  
t  
e  
n  
o  
u  
t  
r  
e  
m  
o  
i

## Emplois "verts" : la fin des illusions...

n  
s  
p  
r  
o  
d  
u  
c  
ti  
f  
s  
e  
n  
é  
n  
e  
r  
g  
i  
e  
.  
E  
s  
p  
é  
r  
e  
r  
r  
é  
d  
u  
i  
r  
e  
l  
e  
c  
h  
ô  
m  
a  
g  
e  
e  
n  
c  
o  
n  
s  
t  
r

## Emplois "verts" : la fin des illusions...

u  
i  
s  
a  
n  
t  
d  
e  
s  
é  
o  
li  
e  
n  
n  
e  
s  
e  
t  
d  
u  
s  
o  
l  
a  
i  
r  
e  
p  
h  
o  
t  
o  
v  
o  
lt  
a  
i  
q  
u  
e  
r  
e  
l  
è  
v  
e  
d  
o  
n  
c  
d

e  
..  
.  
l'  
l  
L  
L  
U  
S  
I  
O  
N  
,  
p  
a  
s  
d  
e  
l  
a  
r  
é  
a  
li  
t  
é  
!

## 1 - Méthodologie de l'étude

Le but est de déterminer des ratios d'emplois directs + indirects en équivalent temps plein par :

\* MW construits et mis en service dans l'année pour les emplois de fabrication d'équipements et d'installation sur site, compte tenu des faibles délais de ces opérations pour l'éolien et plus encore le PV (<< à l'année),

\* MW cumulés pour les emplois d'exploitation-maintenance, qui concernent évidemment la totalité du parc installé depuis l'origine.

## 2 - Données (Réf. [2]) et résultats relatifs à l'éolien terrestre

Tableau des emplois créés par année et activité...

| Année                                     | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015  | Moyenne |
|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| Fabrication d'équipements                 | 270  | 400  | 550  | 840  | 930  | 1050 | 960  | 970  | 950  | 970   | -       |
| installation sur site                     | 1870 | 1580 | 2230 | 2270 | 2780 | 1530 | 1570 | 1280 | 1680 | 1480  | -       |
| exploitation-maintenance                  | 380  | 560  | 800  | 1060 | 1340 | 1530 | 1700 | 1840 | 2100 | 2340  | -       |
| P installée/an (MW)                       | 504  | 782  | 1081 | 1247 | 1190 | 950  | 822  | 621  | 963  | 999   | -       |
| P installée cumulée (MW)                  | 1845 | 2627 | 3708 | 4955 | 6145 | 7095 | 7913 | 8538 | 9501 | 10500 | -       |
| emplois fabrication / P installée par an  | 0,54 | 0,51 | 0,51 | 0,67 | 0,78 | 1,1  | 1,6  | 1,6  | 0,99 | 0,97  | H 0,9   |
| emplois installation / P installée par an | 3,7  | 2,0  | 2,1  | 1,8  | 2,3  | 1,6  | 1,9  | 2,1  | 1,7  | 1,5   | H 1,9   |
| emplois exploitation / P cumulée          | 0,21 | 0,21 | 0,22 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,22  | H 0,2   |

NB : on remarquera la bonne cohérence des ratios obtenus pour les différentes activités, ce qui valide le calcul des moyennes.

Bilan résumé : on retiendra de ces chiffres la synthèse suivante :

**\* Emplois en phase defabrication/construction :  $0,9 + 1,9 = 2,8$  emplois / MW installé dans l'année\***  
**Emplois en phase d'exploitation/maintenance : 0,2 emploi / MW en exploitation (MW cumulés)**

## 3 - Données (Réf. [2]) et résultats relatifs au photovoltaïque (PV)

Tableau des emplois créés par année et activité...

| Année                     | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Moyenne |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| fabrication d'équipements | 580  | 690  | 1210 | 1530 | 2750 | 2530 | 1290 | 1120 | 1130 | 1060 |         |

## Emplois "verts" : la fin des illusions...

|                                           |     |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |
|-------------------------------------------|-----|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| installation sur site                     | 810 | 1840 | 3970 | 8700 | 28910 | 27660 | 9980 | 6780 | 5850 | 5500 |       |
| exploitation-maintenance                  | 0   | 0    | 30   | 150  | 470   | 1060  | 1340 | 1420 | 1420 | 1670 |       |
| P installée/an (MW)                       | 4   | 3    | 23   | 159  | 689   | 1706  | 1143 | 639  | 931  | 899  |       |
| P installée cumulée (MW)                  | 23  | 26   | 49   | 208  | 897   | 2603  | 3746 | 4385 | 5316 | 6216 |       |
| emplois fabrication / P installée par an  | 145 | 230  | 53   | 9,6  | 4,0   | 1,5   | 1,13 | 1,75 | 1,21 | 1,18 | H 1,3 |
| emplois installation / P installée par an | 202 | 610  | 172  | 55   | 42    | 16    | 8,7  | 10,6 | 6,3  | 6,1  | H 7,9 |
| emplois exploitation / P cumulée          | 0   | 0    | 0,61 | 0,72 | 0,52  | 0,40  | 0,36 | 0,32 | 0,26 | 0,27 | H 0,3 |

NB : au contraire de l'éolien, les données du PV concernant les premières années présentent de nombreuses valeurs aberrantes, sans doute dues aux difficultés et imprécisions des collectes de données d'emplois lors des débuts de cette industrie. Elles figurent en rouge dans les tableaux et n'ont pas été utilisées pour calculer les moyennes. Seules les données des dernières années, beaucoup plus cohérentes, homogènes et stables, ont été retenues pour déterminer les moyennes.

**Bilan résumé : on retiendra de ces chiffres la synthèse suivante :**

**\* Emplois en phase defabrication/construction :  $1,3 + 7,9 = 9,2$  emplois / MW installé dans l'année\***  
**Emplois en phase d'exploitation/maintenance : 0,3 emploi / MW en exploitation (MW cumulés)**

## 4 - Données (Réf. [1] et [3]) et résultats relatifs au nucléaire

On déduit de la Réf. [3] et des données réelles d'effectifs observés sur les sites en construction (EPR) et les sites en exploitation les ratios suivants :

| Phase d'activité                                                                                                                | Nombre moyen d'emplois /MW installé |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Développement, études préliminaires, ingénierie, transports, montages, raccordements électriques, essais de mise en service (*) | 2,4 (moyenne) pendant 7 ans         |
| Exploitation et maintenance (*) + Cycle du combustible nucléaire                                                                | H 0,5 + 0,2 = 0,7 pendant 60 ans    |
| Déconstruction en fin de vie (**)                                                                                               | H 0,1 pendant 20 ans                |

(\*) : Hors fabrication des composants principaux pour la construction initiale et le gros entretien, inclus dans les 220 000 emplois globaux (voir ci-dessous) et réalisés à plus de 90 % en France

NB : ces résultats, qui excluent les fabrications des composants principaux sont donc homogènes à ceux de l'éolien et du photovoltaïque

(\*\*) : Chiffres donnés à titre indicatif pour montrer que le nombre d'emplois lors de la déconstruction est beaucoup plus faible (d'un facteur 7 environ) que celui de la phase d'exploitation (Les données équivalentes relatives à la déconstruction de parcs éoliens ou PV n'ont pas été citées ci-dessus pour une raison simple : elles sont pratiquement inexistantes, faute d'expérience. Mais il va de soi que les emplois concernés sont très peu nombreux et les durées de déconstruction sur site très courtes, de l'ordre de quelques semaines. On peut donc les négliger en première approche).

Si maintenant l'on considère la totalité du secteur nucléaire, en y incluant la R&D, l'ensemble du tissu industriel français participant à la construction et à la maintenance, ainsi que les exportations (d'ingénierie, de services et maintenance aux exploitants étrangers, de fourniture de combustible nucléaire, de retraitement de combustible, etc.) on aboutit au total de 220 000 emplois (Réf. [1]) pour un parc de production de 63,2 GW auquel il faut ajouter les 1,7 GW de l'EPR en construction, soit un total de 65 GW en chiffres ronds. Ce qui conduit à un ratio de : 220 000 / 65 000 H 3,4 emploi / MW installé cumulé

Par comparaison, les chiffres globaux pour l'année 2015 (Tableaux ci-dessus des § 2 et 3) sont de 0,46 emploi / MW installé cumulé pour l'éolien et de 1,3 emploi / MW installé cumulé pour le photovoltaïque.

## 5 - Comparaison de l'éolien et du photovoltaïque au nucléaire

Quel que soit l'angle de comparaison, affirmer que l'éolien et le PV créent plus d'emplois que le nucléaire est donc une contre-vérité : c'est en réalité exactement l'inverse que l'on constate sur la base de chiffres incontestables.

En fait, on retrouve bien des chiffres très proches des 9 emplois / MW pour le photovoltaïque (9,2 ici) et 3,3 emplois / MW pour l'éolien (2,8 ici) avancés par Sabine BUIS. À ceci près, mais c'est évidemment fondamental, que ces chiffres ne concernent qu'une SEULE année, la PREMIÈRE ! L'explication étant la suivante : les chantiers d'installation concernés étant très courts, largement inférieurs à l'année, l'activité concernée se concentre sur une seule année. Dès la deuxième année, l'emploi chute respectivement à 0,3 et 0,2 seulement ! (Cf. également représentation schématique en ANNEXE)

Ces deux filières génèrent donc des emplois éphémères pendant la phase de construction, avec des conséquences extrêmement négatives : dès que l'on arrête d'investir durant une seule année, les emplois concernés disparaissent purement et simplement... Maintenir l'emploi implique donc d'investir au moins la même somme chaque année, ce qui caractérise une fuite en avant. C'est d'ailleurs bien ce qui a été constaté, comme l'admet Daniel Bour, président du groupe Générale du solaire, cité dans [1] : « On considère que le secteur a perdu près de 60 % de ses effectifs entre 2011 et 2013, passant de 25 000 à 10 000 emplois en moins de deux ans ? ».

NB : on peut en outre remarquer que le développement assez récent mais en croissance d'installations PV au sol, y compris industrielles, qui demandent beaucoup moins de main-d'œuvre que le PV en toiture, devrait logiquement faire baisser le nombre moyen d'emplois dévolus aux constructions in-situ de la filière PV.

## 6 - Production énergétique comparée par emploi pour l'éolien, le photovoltaïque et le nucléaire

On peut aussi se placer d'un autre point de vue en considérant l'énergie produite par emploi en phase d'exploitation/maintenance pour les différentes filières, ce qui constitue un élément d'appréciation de la productivité. Il faut pour cela tenir compte des facteurs de charge moyens de ces filières, de l'ordre de 13 % pour le photovoltaïque, 22 % pour l'éolien terrestre (moyenne sur l'ensemble du territoire métropolitain pour ces deux filières) et 80 % pour le nucléaire. On obtient alors les résultats résumés dans le tableau suivant :

| Filière Ratios                                                      | Nucléaire  | Eolien     | PV         |
|---------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Nombre d'emplois en exploitation-maintenance / MW installé          | 0,7        | 0,2        | 0,3        |
| Facteur de charge moyen (France entière pour éolien et PV)          | 80 %       | 22 %       | 13 %       |
| Nombre d'emplois en exploitation-maintenance / MWh annuels produits | 0,7 / 7000 | 0,2 / 1930 | 0,3 / 1140 |
| MWh annuels produits par emploi                                     | 10 000     | 9 650      | 3 800      |

Ce tableau montre que c'est le nucléaire qui produit le plus de MWh / an / emploi. Ce qui s'explique par le fait qu'il fonctionne beaucoup plus longtemps en équivalent pleine puissance, soit 7 000 heures/an, à comparer à 1 930 heures/ an pour l'éolien et seulement 1 140 heures/an pour le photovoltaïque. De plus, il produit lorsqu'on en a besoin en fonction de la demande, ce qui confère à ses MWh une valeur économique bien supérieure pour le réseau. L'éolien vient certes juste derrière, mais sa production n'a pas du tout la même valeur du fait de son intermittence, qui implique des moyens systémiques palliatifs (moyens de secours pilotables, moyens de stockage/déstockage, etc.). Quant au PV, il est très loin derrière, avec lui aussi le même besoin de moyens systémiques palliatifs.

En résumé de ce qui précède, non seulement le nucléaire crée davantage d'emplois par MW installé, mais chacun de ces emplois produit davantage d'électricité que l'éolien ou le PV et les MWh produits ont une valeur ajoutée bien supérieure pour le réseau.

## 7 - Impacts comparés sur la balance commerciale

Les performances en termes de balance commerciale de ces différentes filières sont totalement opposées. En effet :

\* La filière nucléaire est fortement exportatrice, avec d'une part les ventes d'électricité nucléaire, pour environ 2,5 MdsEuros /an (en année normale), dont il faut déduire environ 0,5 MdEuros d'importations de minerai d'uranium, d'autre part les exportations de biens et services nucléaires cités plus haut au § 4,

\* Les filières éolienne et PV, sont à l'inverse fortement importatrices : toutes les nacelles + pales des éoliennes terrestres, dont le coût représente plus des trois quarts de l'investissement total et tous les panneaux PV, dont le coût représente environ la moitié de l'investissement total sont actuellement importés et on ne voit pas comment la situation pourrait changer à court et moyens termes, l'industrie française n'étant plus présente sur ces créneaux. Pour l'année 2015, par exemple, sur la base des investissements réalisés dans ces deux filières (Tableaux des § 2 et 3) et des parts importées rappelées ci-dessus, les importations de matériels peuvent être globalement estimées aux

environs de 2,5 MdsEuros... Venant grosso modo annihiler les exportations de la filière nucléaire...

## Références

\* Réf. [1] : Emploi : Les énergies renouvelables ne sont pas l'eldorado annoncé - Par Frédéric de Monicault - Le Figaro du 27/02/2017

\* Réf. [2] : MARCHES ET EMPLOIS LIES A L'EFFICACITE ENERGETIQUE ET AUX ENERGIES RENOUVELABLES : SITUATION 2013-2014 ET PERSPECTIVES A COURT TERME - ADEME - Avril 2016

\* Réf. [3] : Le poids socio-économique de l'électronucléaire en France - PWC - Mai 2011

\* Données factuelles (non confidentielles, source EDF) concernant les effectifs mobilisés sur les sites nucléaires en construction et en exploitation (selon le nombre de réacteurs par site et leur taille).