

## 10. Les énergies renouvelables

### 10.5 – IRENA Renewables and jobs

Adapté par Daniel R. Rousse, ing., Ph.D.

*Département de génie mécanique*

Valery J. Bouchard

Oussama Hachchadi



Renewable Energy and Jobs  
Annual Review 2020

Publié en juin de chaque année

Mise à jour 2021

# Question



ENR2020

- Combien d'emplois représentaient les énergies renouvelables au niveau mondial en 2019 (choisir la réponse la plus proche)?
  - A. 3 millions
  - B. 7 millions
  - C. 12 millions
  - D. 17 millions
  - E. 22 millions

# Les paramètres clés cette année

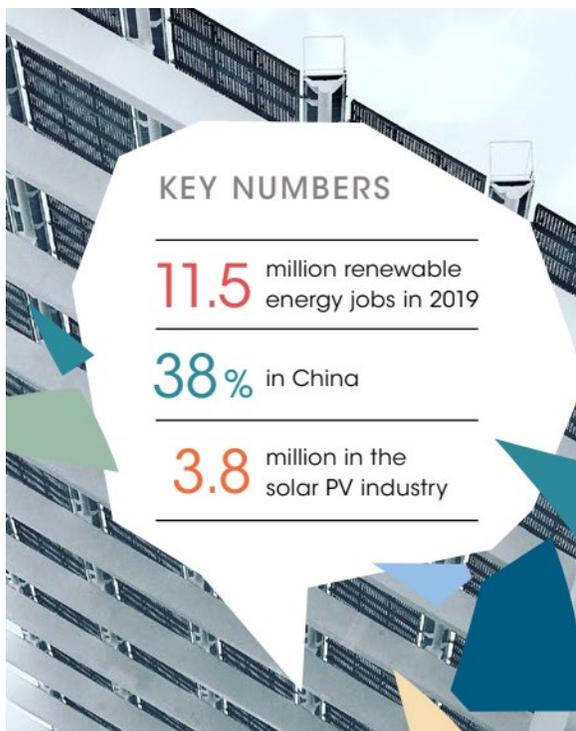
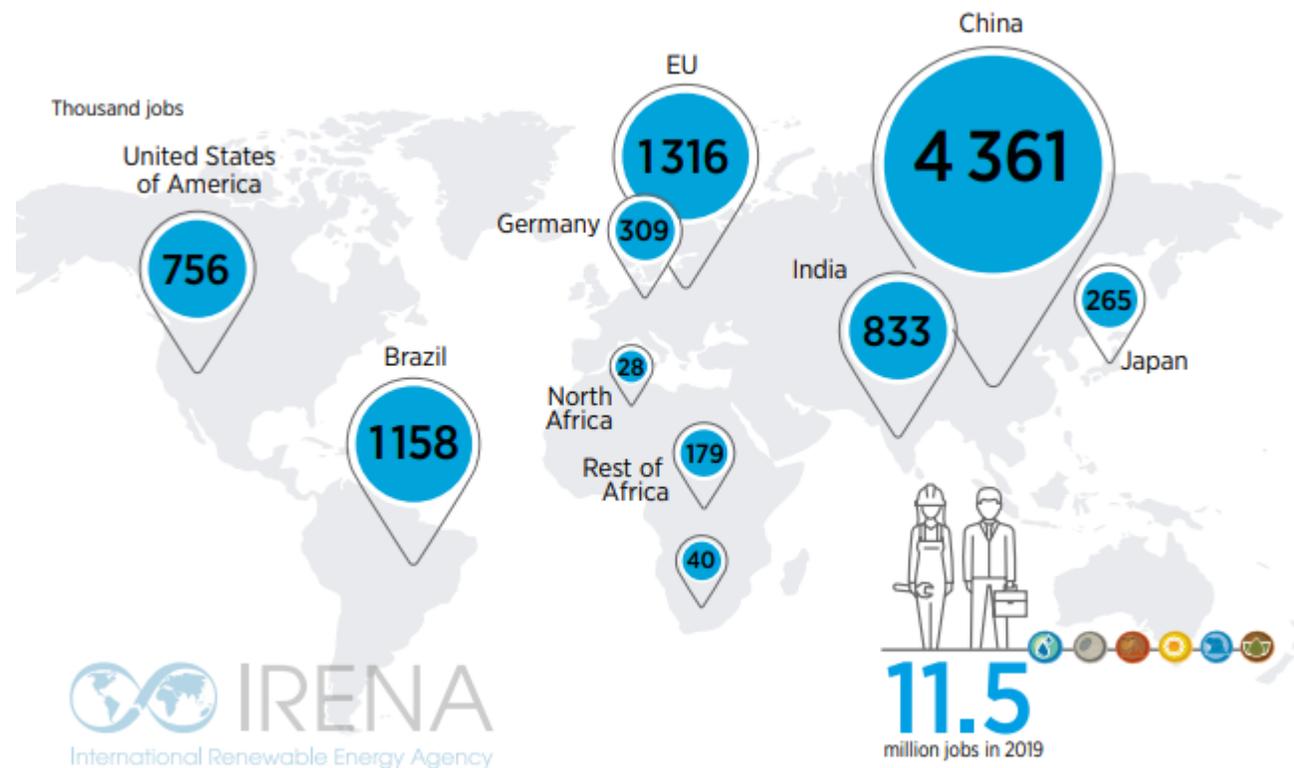


FIGURE 11: RENEWABLE ENERGY EMPLOYMENT IN SELECTED COUNTRIES



Source: IRENA jobs database.

# Les faits saillants de l'année

- L'emploi dans les énergies renouvelables dans le monde était estimé à **11,5 millions** en 2019, contre 11 millions en 2018. Les femmes occupent **32%** de ces emplois.
- La plupart des emplois ont été créés dans un petit nombre de pays, mais les avantages pour l'emploi se manifestent plus largement, notamment à travers le déploiement des technologies **solaires photovoltaïques (PV)**. L'Asie représentait **63 %** du total des emplois dans les énergies renouvelables dans le monde.

# Les faits saillants de l'année

- Bien que les estimations précises restent rares, les énergies renouvelables décentralisées hors réseau créent **un nombre croissant** d'emplois, tout en propulsant l'emploi dans des utilisations productives allant de l'agro-industrie et des soins de santé aux communications et au commerce dans les communautés locales.
- L'industrie solaire photovoltaïque conserve la première place, avec **33% de la main-d'œuvre totale** des énergies renouvelables. En 2019, **87 % de l'emploi photovoltaïque mondial** était concentré dans les dix pays leaders dans le déploiement mondial et dans la production d'équipements.

# Les faits saillants de l'année

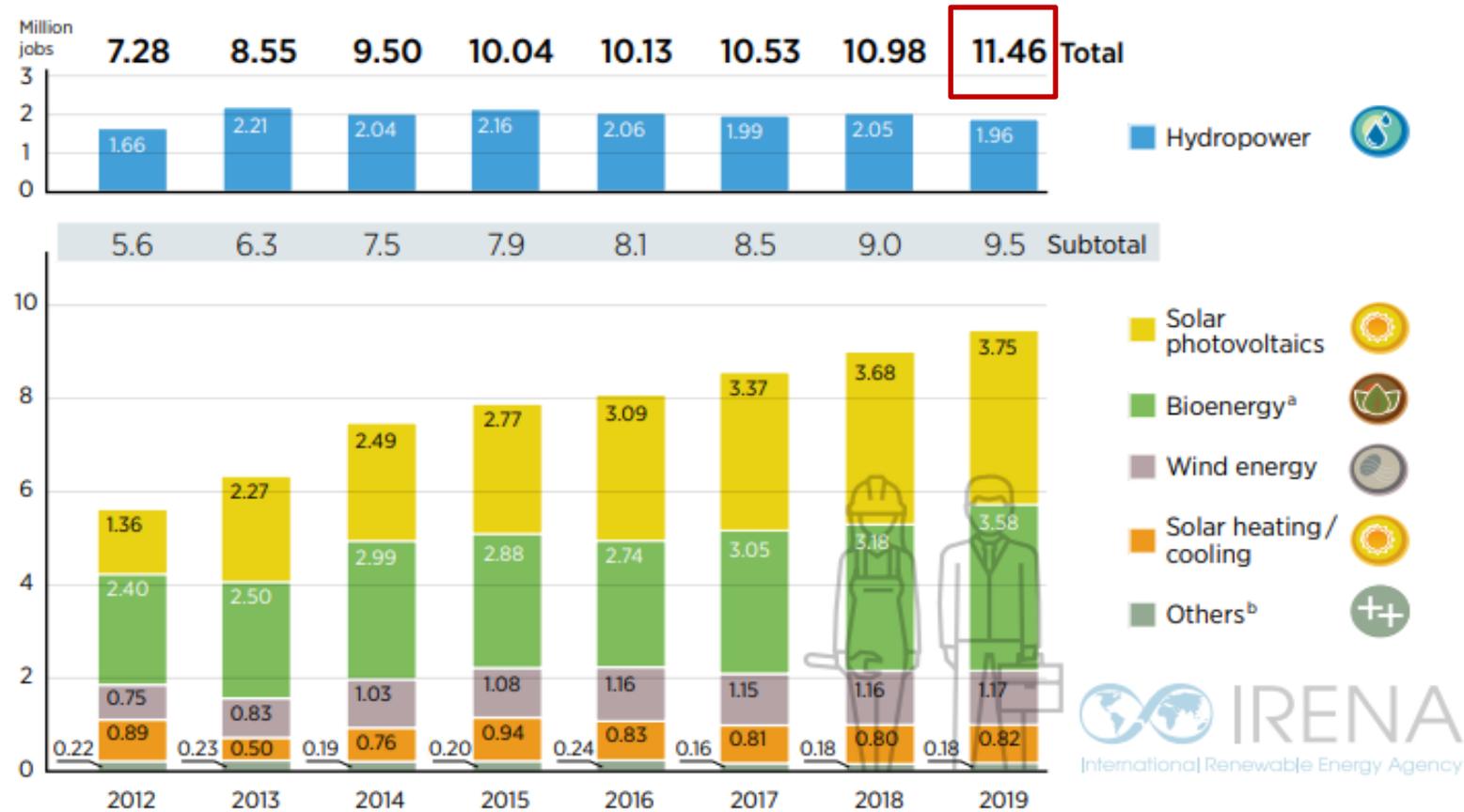
- Grâce à une croissance de la production de **2 % pour l'éthanol** et de **13 % pour le biodiesel** en 2019, les emplois dans les biocarburants dans le monde sont passés à **2,5 millions**. La production a fortement augmenté au Brésil, en Colombie, en Malaisie, aux Philippines et en Thaïlande, qui disposent tous de chaînes d'approvisionnement à forte intensité de main-d'œuvre, tandis que la production aux États-Unis et dans l'Union européenne **a chuté**.
- L'emploi dans l'éolien soutient **1,2 million d'emplois**, dont **21 % sont occupés par des femmes**. Les projets onshore continuent de prédominer, mais le nombre de pays disposant de fermes offshore s'élève désormais à 18, contre 10 il y a dix ans. Les chaînes d'approvisionnement se développent.

# Les faits saillants de l'année

- L'**hydroélectricité** a la plus grande capacité installée de toutes les énergies renouvelables, mais sa croissance **ralentit**. Le secteur emploie directement près de 2 millions de personnes, dont beaucoup dans l'exploitation et la maintenance.
- Construire **la base de compétences nécessaires** pour soutenir la transition énergétique mondiale en cours des combustibles fossiles vers les énergies renouvelables nécessite **davantage de formation professionnelle**, des programmes d'études plus solides, davantage de formation des enseignants et une utilisation accrue des technologies de l'information et de la communication pour l'apprentissage à distance.
- La pandémie de COVID-19 a renforcé l'importance de cadres politiques solides pour les énergies renouvelables afin d'atteindre les objectifs sociaux, économiques et environnementaux.

# Emplois

FIGURE 1: GLOBAL RENEWABLE ENERGY EMPLOYMENT BY TECHNOLOGY, 2012-2019



Source: IRENA jobs database.

Note: Except for hydropower, where a revised methodology led to revisions of job estimates, numbers shown in this figure reflect those reported in past editions of the Annual Review.

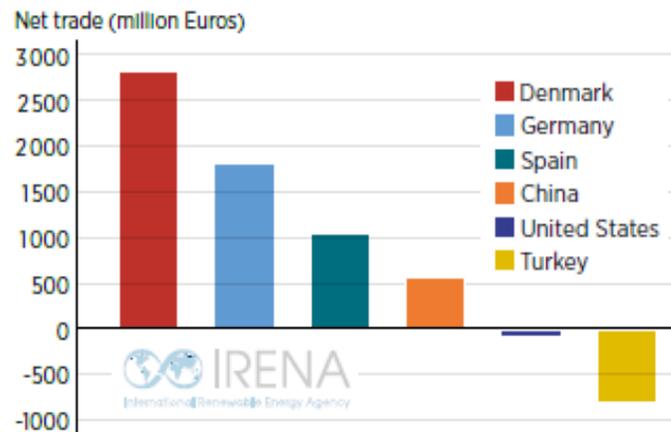
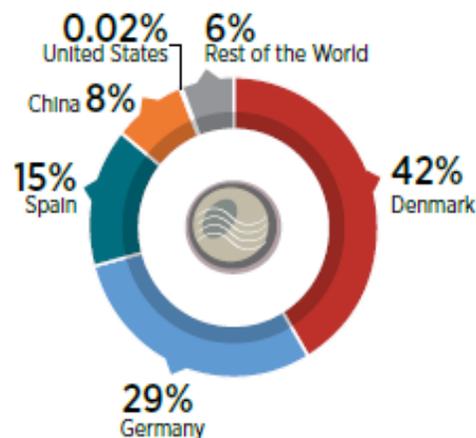
a. Includes liquid biofuels, solid biomass and biogas.

b. "Others" includes geothermal energy, concentrated solar power, heat pumps (ground based), municipal and industrial waste, and ocean energy.

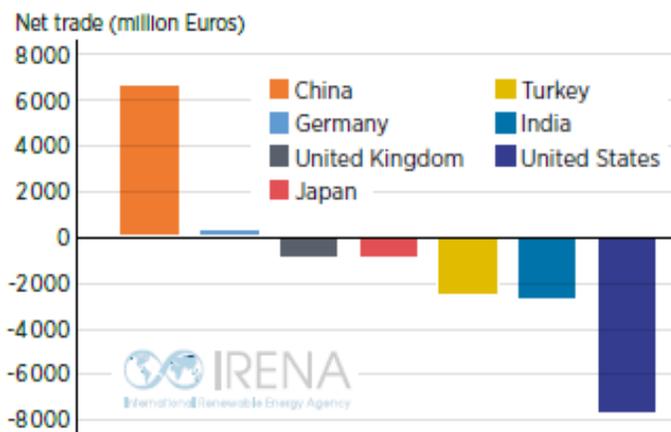
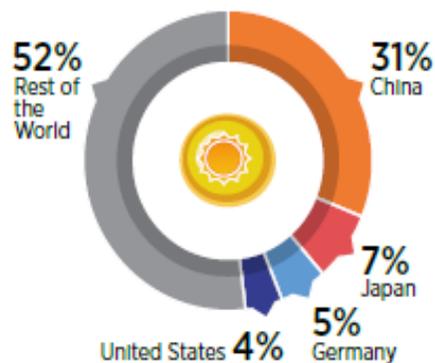
# Exportations et valeurs («Wind, Solar PV»)

FIGURE 2: SHARE OF GLOBAL EXPORTS AND NET TRADE VALUES IN THE WIND AND SOLAR PV SECTORS FOR SELECTED COUNTRIES, 2016<sup>2</sup>

## WIND



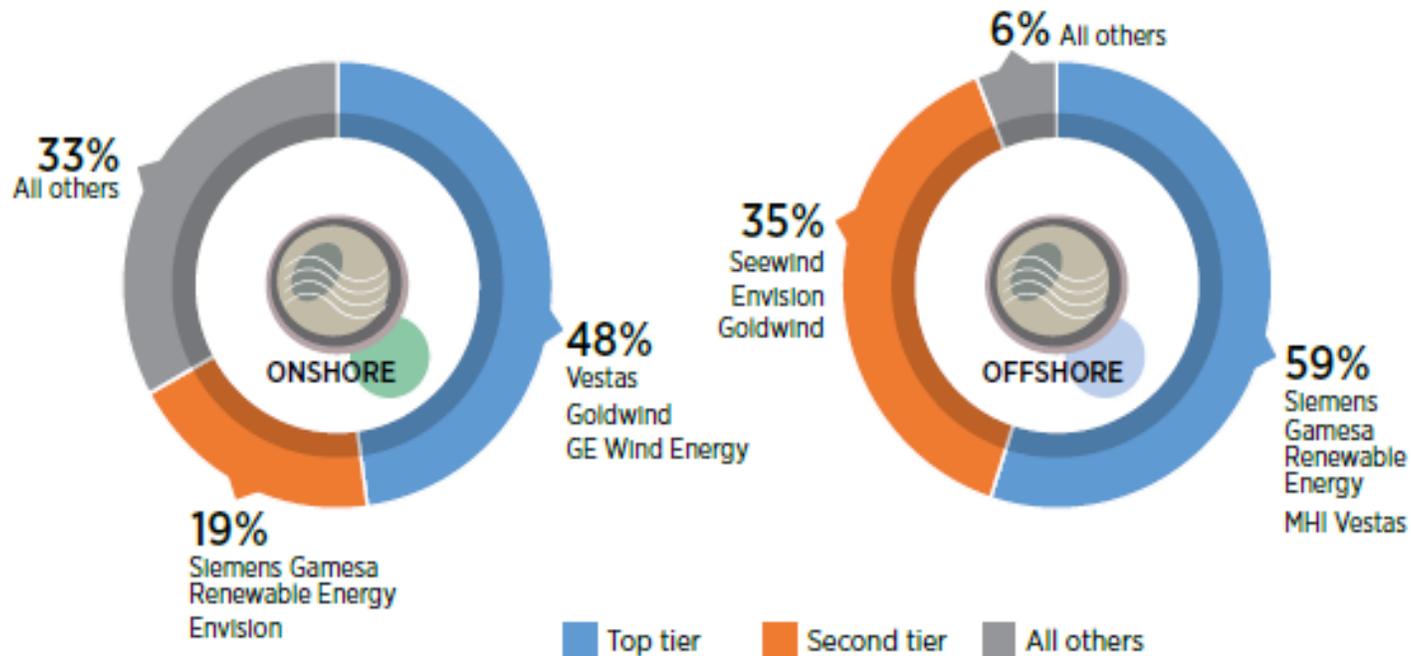
## SOLAR PV



Source: EurObserv'ER, 2019.

# Producteurs éoliens («Onshore, Offshore»)

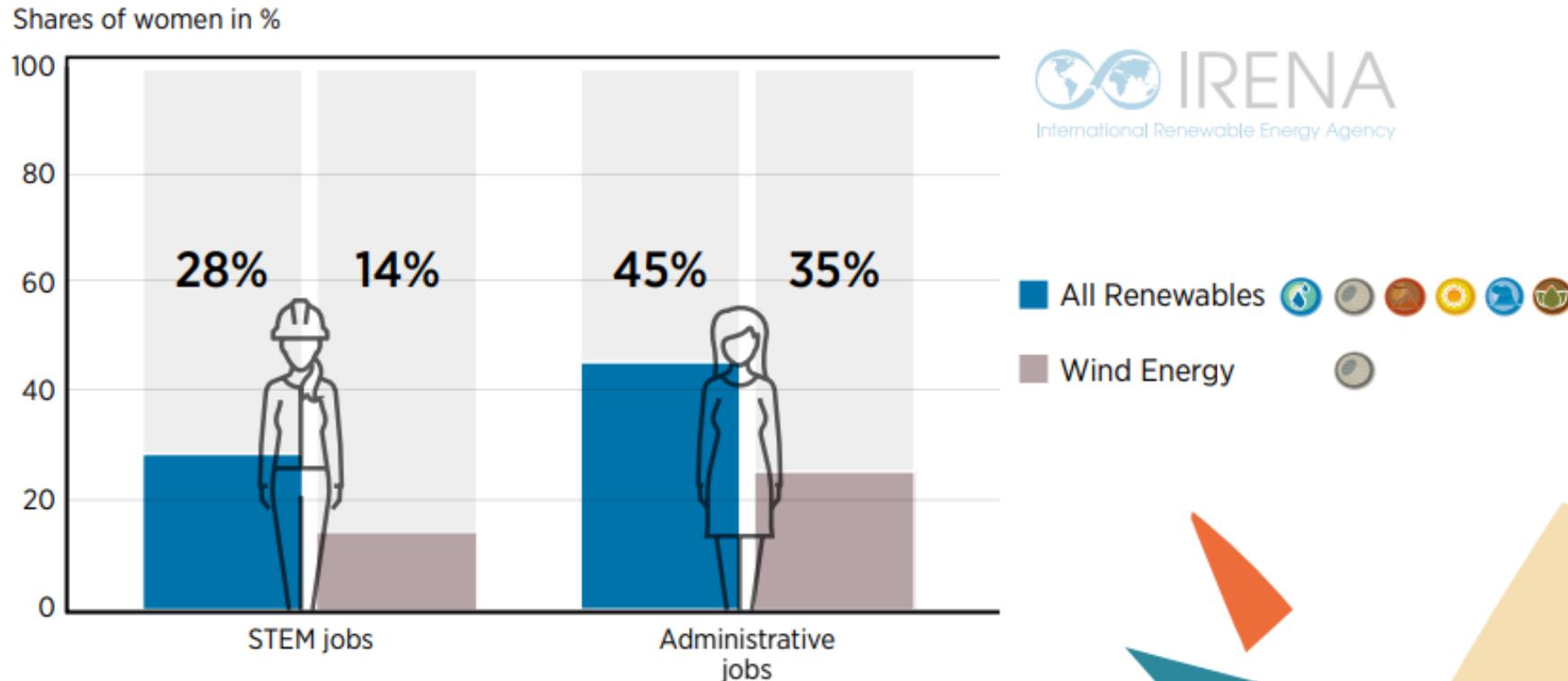
FIGURE 3: MARKET SHARES, ONSHORE AND OFFSHORE WIND, 2018



Source: Wood Mackenzie, 2019.

# Femmes sur le marché des énergies renouvelables

FIGURE 13: WOMEN'S SHARE OF STEM AND ADMINISTRATIVE JOBS,  
ALL RENEWABLES AND WIND POWER



Source: IRENA (2019a); IRENA (2020b).

STEM = science, technology, engineering and mathematics.

# Question



ENR2020

- Quel est le secteur qui emploie le plus de gens?
  - A. Solaire PV
  - B. Solaire thermique
  - C. Éolien
  - D. Hydraulique
  - E. Océanique

## NOTES:

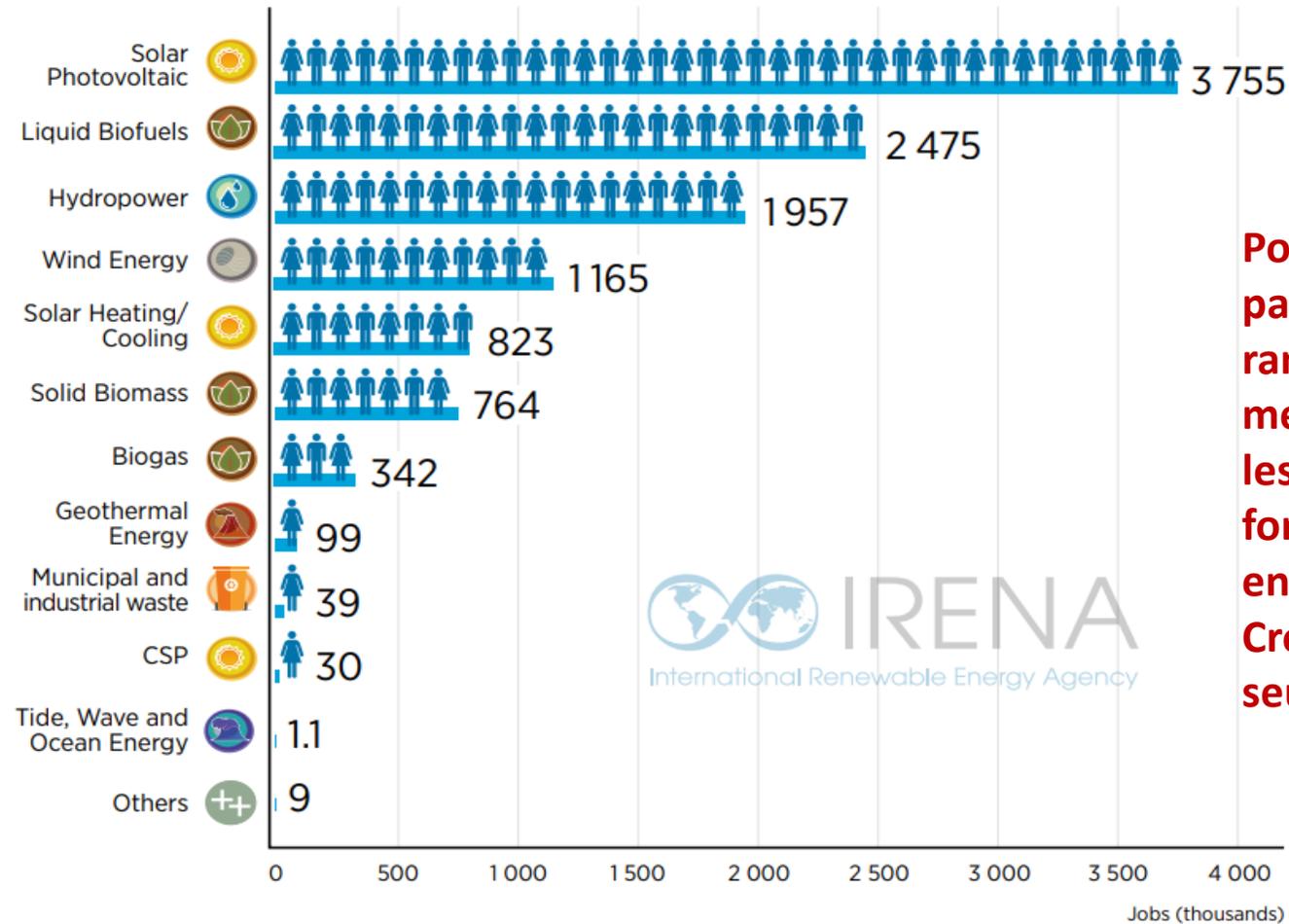
Si vous ne pouvez pas répondre à cette question, recommencez votre étude du fichier PDF ou l'écoute de cette vidéo car la réponse se trouve à la page 5.

Si vous avez répondu OCÉANIQUE, vous n'avez pas suivi les présentations précédentes comprises dans les thèmes 10.2 et 10.3.

Si vous devez rechercher des telles réponses lors de quiz ou des examens intra, vous perdrez un temps précieux.

# Emplois par technologie

FIGURE 3: RENEWABLE ENERGY EMPLOYMENT BY TECHNOLOGY



**Portrait inchangé en 2020 par rapport à 2019, pour les rangs. Le solaire n'est pas menacé à court terme mais les biocarburants liquides font des bonds importants en termes d'emploi. Croissance de 20% en une seule année (solaire +4,2%)**

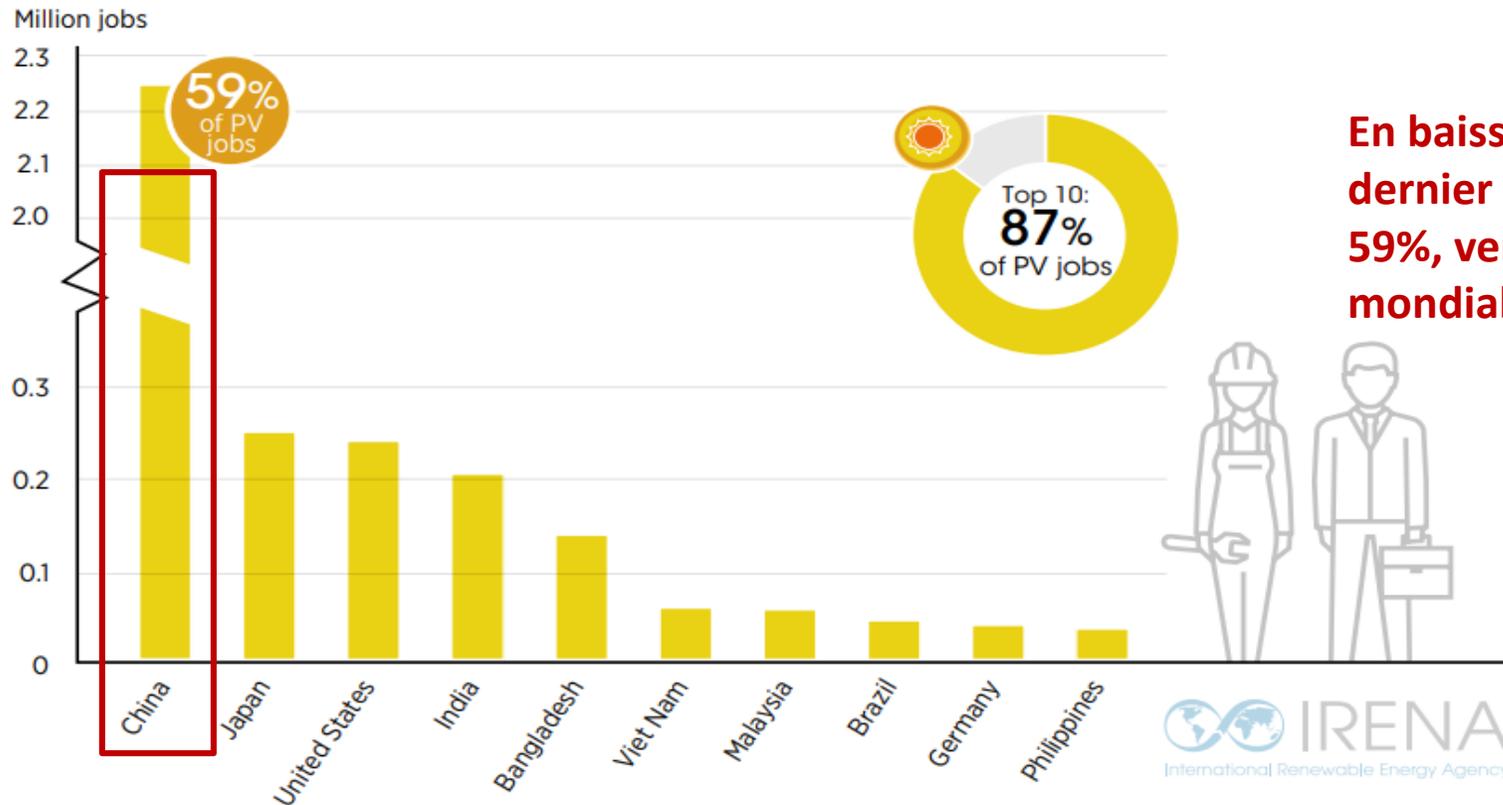
Note: Others include jobs not broken down by individual renewable energy technologies.  
Source: IRENA jobs database.



# Emplois par technologie

- Solaire PV

FIGURE 4: SOLAR PV EMPLOYMENT: TOP 10 COUNTRIES



En baisse par rapport à l'an dernier en Chine 61% vers 59%, vers un meilleur équilibre mondial.

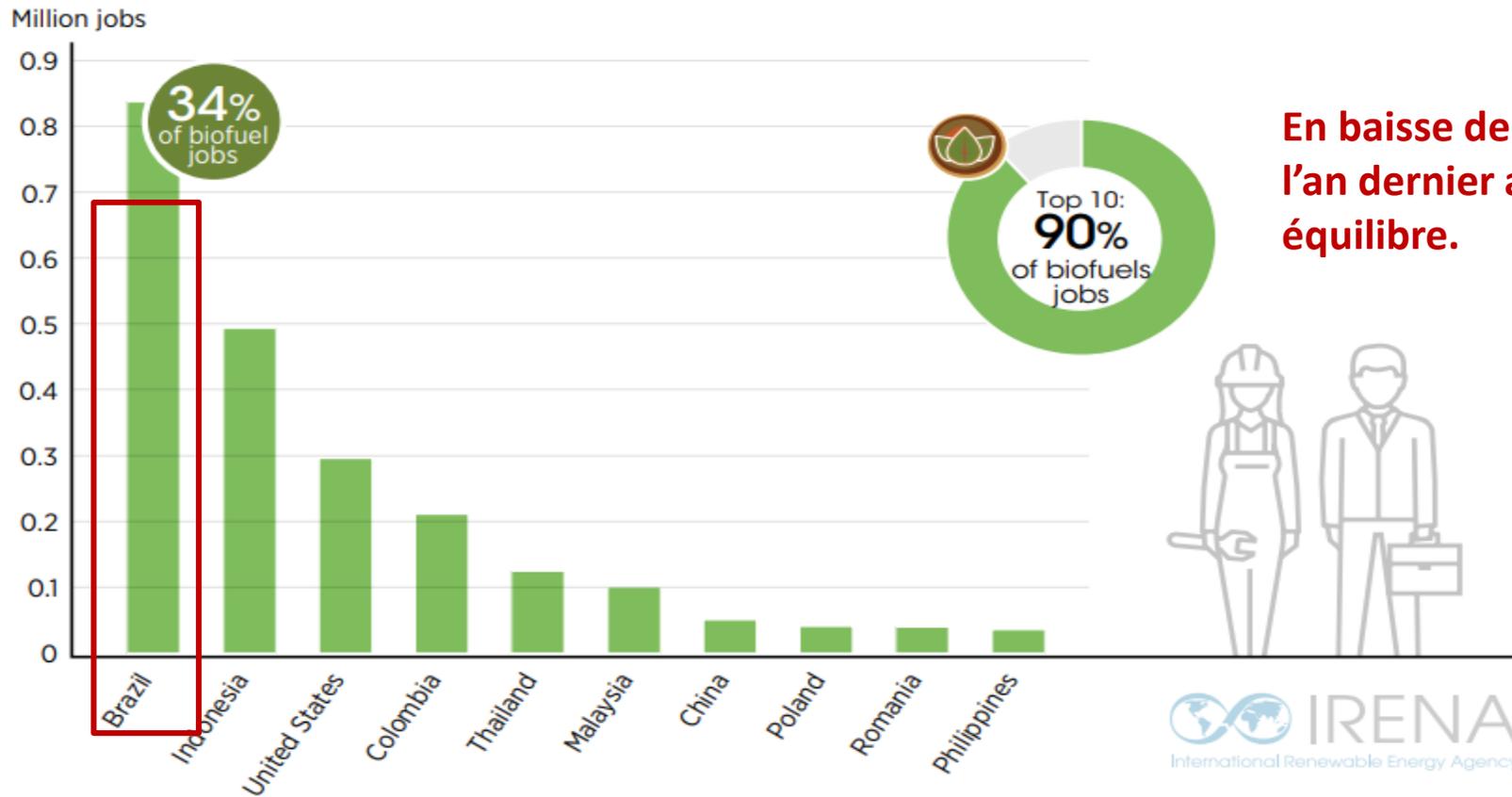
Source: IRENA jobs database.

Note: The figure for India includes an estimated 95 000 jobs in off-grid solar PV. Bangladesh's figure principally represents jobs related to off-grid deployments.

# Emplois par technologie

- Biocarburant

FIGURE 5: LIQUID BIOFUELS EMPLOYMENT: TOP 10 COUNTRIES

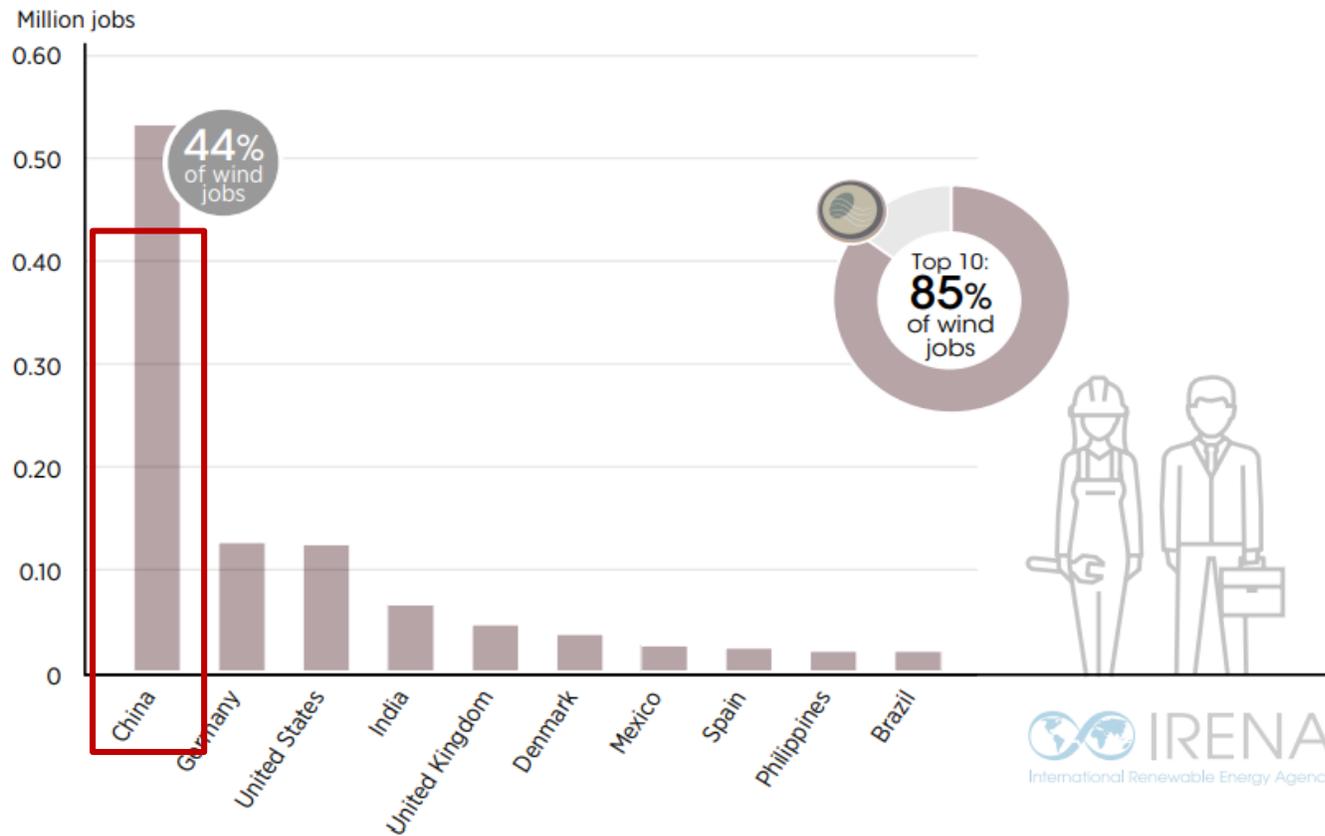


Source: IRENA jobs database.

# Emplois par technologie

- Éolien

FIGURE 6: WIND EMPLOYMENT: TOP 10 COUNTRIES



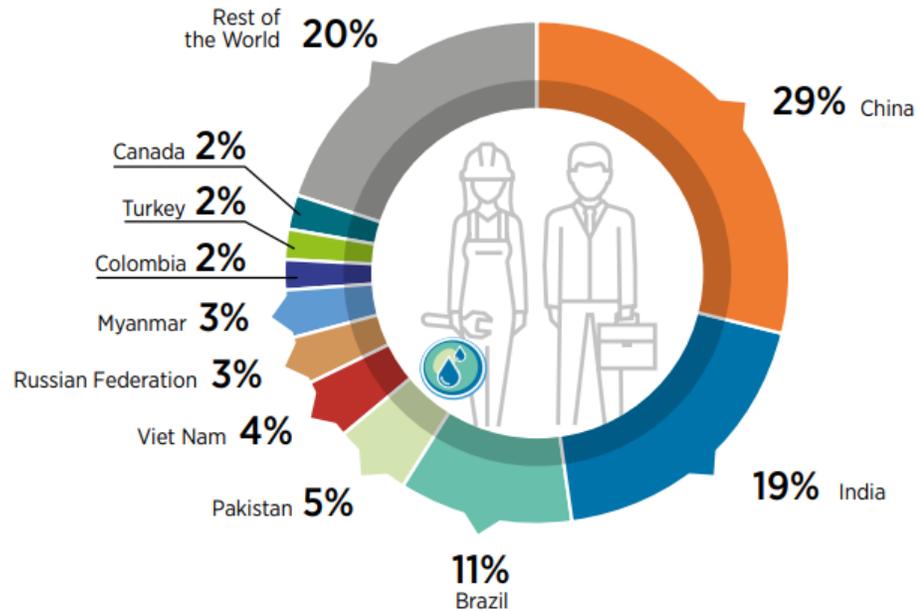
Portrait inchangé en 2020

Source: IRENA jobs database.

# Emplois par technologie

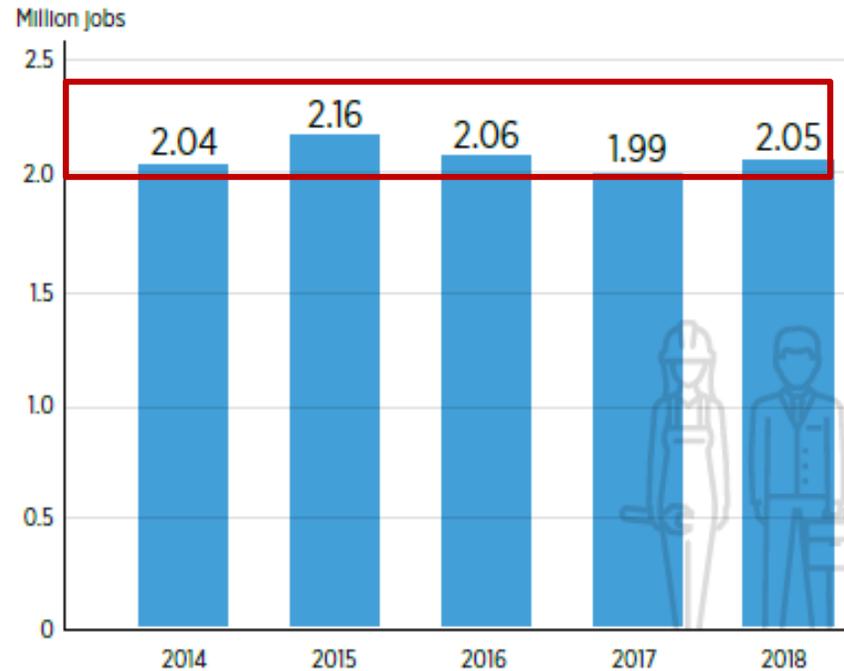
- Hydroélectrique

FIGURE 9: HYDROPOWER EMPLOYMENT BY COUNTRY, 2019



Source: IRENA jobs database.

FIGURE 10: HYDROPOWER EMPLOYMENT, 2014-2018



Source: IRENA jobs database.

Note: Employment in hydropower is derived from a macroeconomic model and adjusted with national and regional data.

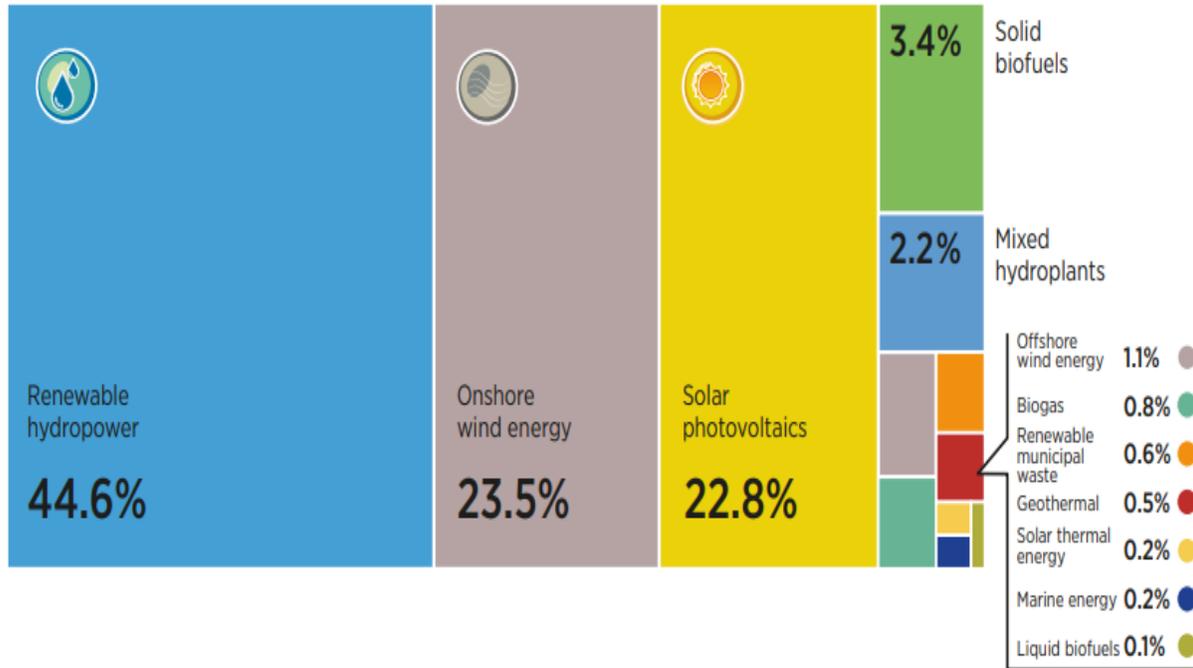
## Portrait de 2018



# Emplois par technologie

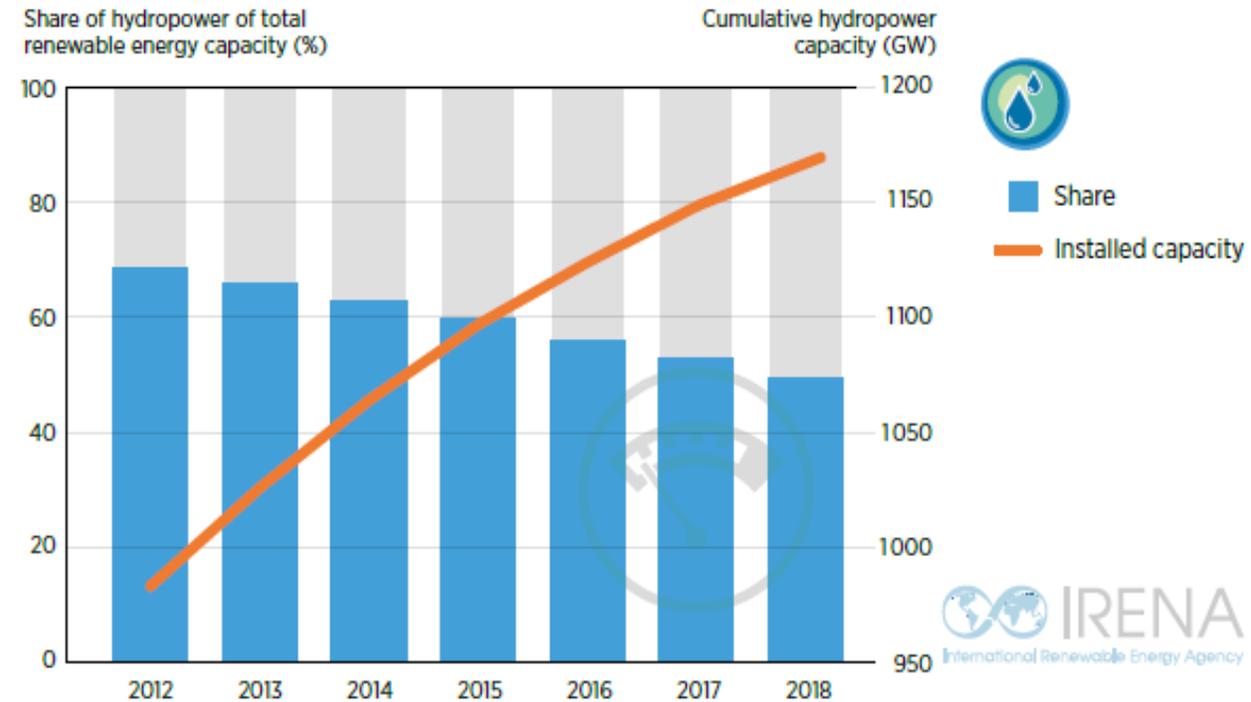
- Hydroélectrique

FIGURE 7: HYDROPOWER'S SHARE OF TOTAL INSTALLED RENEWABLE ENERGY CAPACITY, 2019



Source: IRENA, 2020d.

FIGURE 9: HYDROPOWER CAPACITY, TOTAL AND RELATIVE TO ALL RENEWABLE ELECTRICITY CAPACITY, 2012-2018



Source: IRENA, 2019b.

# «Leading market» - En résumé

TABLE 1. ESTIMATED DIRECT AND INDIRECT JOBS IN RENEWABLE ENERGY WORLDWIDE, BY INDUSTRY, 2018-19

Thousand jobs

	World	 China	 Brazil	 India	 United States	 European Union <sup>m</sup>
Solar photovoltaic 	3 755 <sup>e</sup>	2 214	43	204 <sup>h</sup>	240	127
Liquid biofuels 	2 475	51	839 <sup>g</sup>	35	297 <sup>i</sup>	239
Hydropower <sup>a</sup> 	1 957	561	213	367	22 <sup>j</sup>	78
Wind energy 	1 165	518	19	63	120	292
Solar heating/cooling 	823	670	44	23.8	5	36 <sup>n</sup>
Solid biomass <sup>b,c</sup> 	764	188		58	51 <sup>k</sup>	392
Biogas 	342	145		85	7	75
Geothermal energy <sup>b,d</sup> 	99.4	3			9 <sup>l</sup>	40.6 <sup>d</sup>
CSP 	29.5	11			5	
<b>Total</b>	<b>11 459<sup>f</sup></b>	<b>4 361</b>	<b>1 158</b>	<b>824</b>	<b>756</b>	<b>1 317<sup>f</sup></b>

Près de 40% des emplois en ENR sont en Chine avec 18% de la population (1,4/7,7)

Source: IRENA jobs database.

# Question



ENR2020

- Combien d'emplois représentaient les énergies renouvelables au Québec (au millier près)?
  - A. 2 000
  - B. 5 000
  - C. 8 000
  - D. 10 000
  - E. 23 000

# Au Canada

- Le Canada a depuis longtemps une empreinte dans l'hydroélectricité et la biomasse, mais l'éolien prend de l'importance, particulièrement dans les provinces de l'Ontario et du Québec. L'éolien a contribué à hauteur de **6 %** à l'électricité nationale en 2018.
- Au Québec, l'industrie emploie environ **5 000 travailleurs à temps plein**, dont **1 000** à Montréal.
- Et ce, excluant les bureaux de génie conseil.

# Au Canada

- L'énergie éolienne a également contribué à favoriser le développement économique de la péninsule gaspésienne, où une grappe industrielle d'une trentaine d'entreprises compte **1 000 emplois directs**. Parmi eux se trouve une usine de lames produisant pour les marchés canadien et américain. Son expansion a porté le nombre d'emplois à **450** en 2018.
- La province de l'Alberta a la **troisième plus grande capacité installée**. Une étude de la chaîne d'approvisionnement a révélé que 4,5 GW de nouveaux projets pourraient générer environ 14 900 années-emplois d'ici 2030.



**Merci de votre attention !**

Si vous avez des questions à formuler, veuillez les poser par écrit et spécifier le nom et le numéro de la présentation. Nous vous répondrons le plus rapidement possible.

# Période de questions

