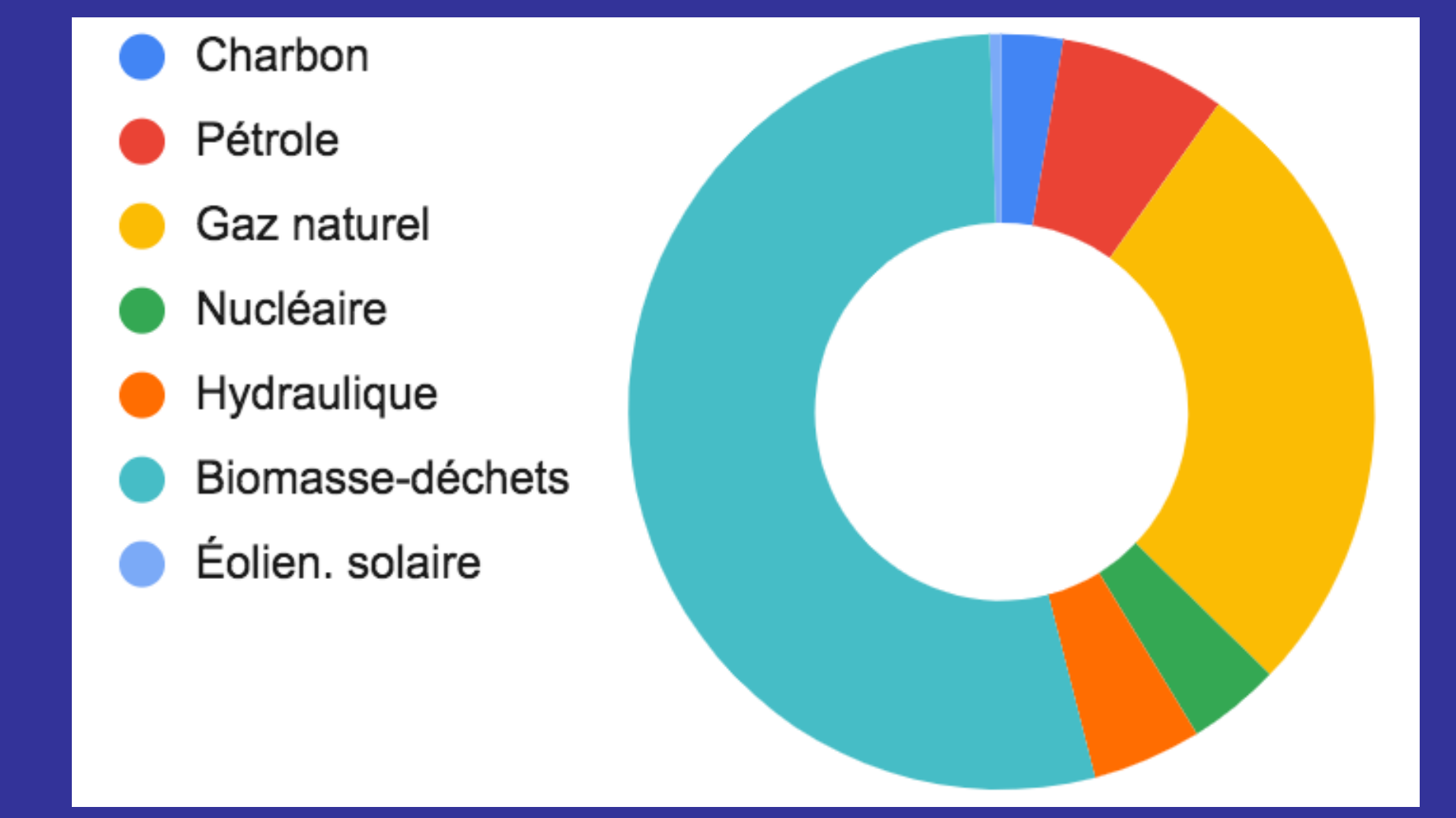


Type d'énergie	Consommation en eau (L/kWh) en ordre de grandeur
Solaire	1E-1
Nucléaire	1E2
Charbon	1E2
Eolien	1E-2
Pétrole	1E2
Biocarburant	1E2
Gaz naturel	1E2

Etude de cas: La décarbonation au Pakistan

Intéressons nous au cas du Pakistan. Voici la répartition de la consommation d'énergie au Pakistan en 2018, pour un total de 68 Mtep, soit 822TWh.

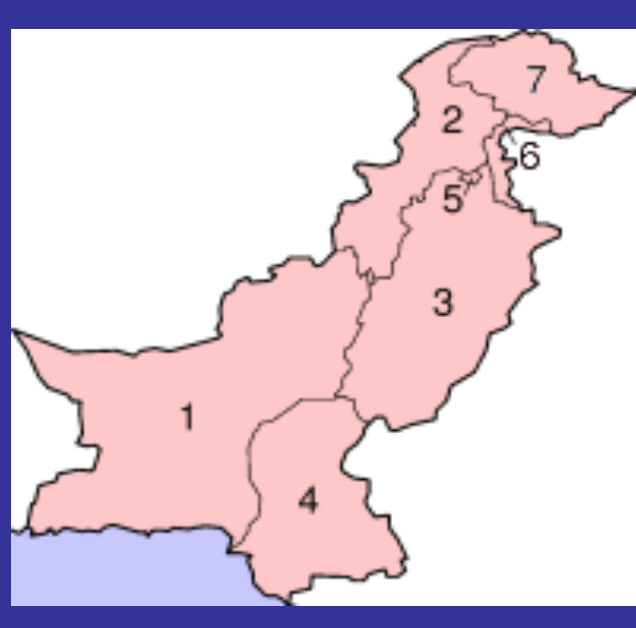


Le but est de remplacer l'entièreté des énergies fossiles par des énergies renouvelables. Ici, il faut donc remplacer les parts jaune, rouge et bleues qui correspondent respectivement au gaz naturel, pétrole et charbon, par d'autres types d'énergie.

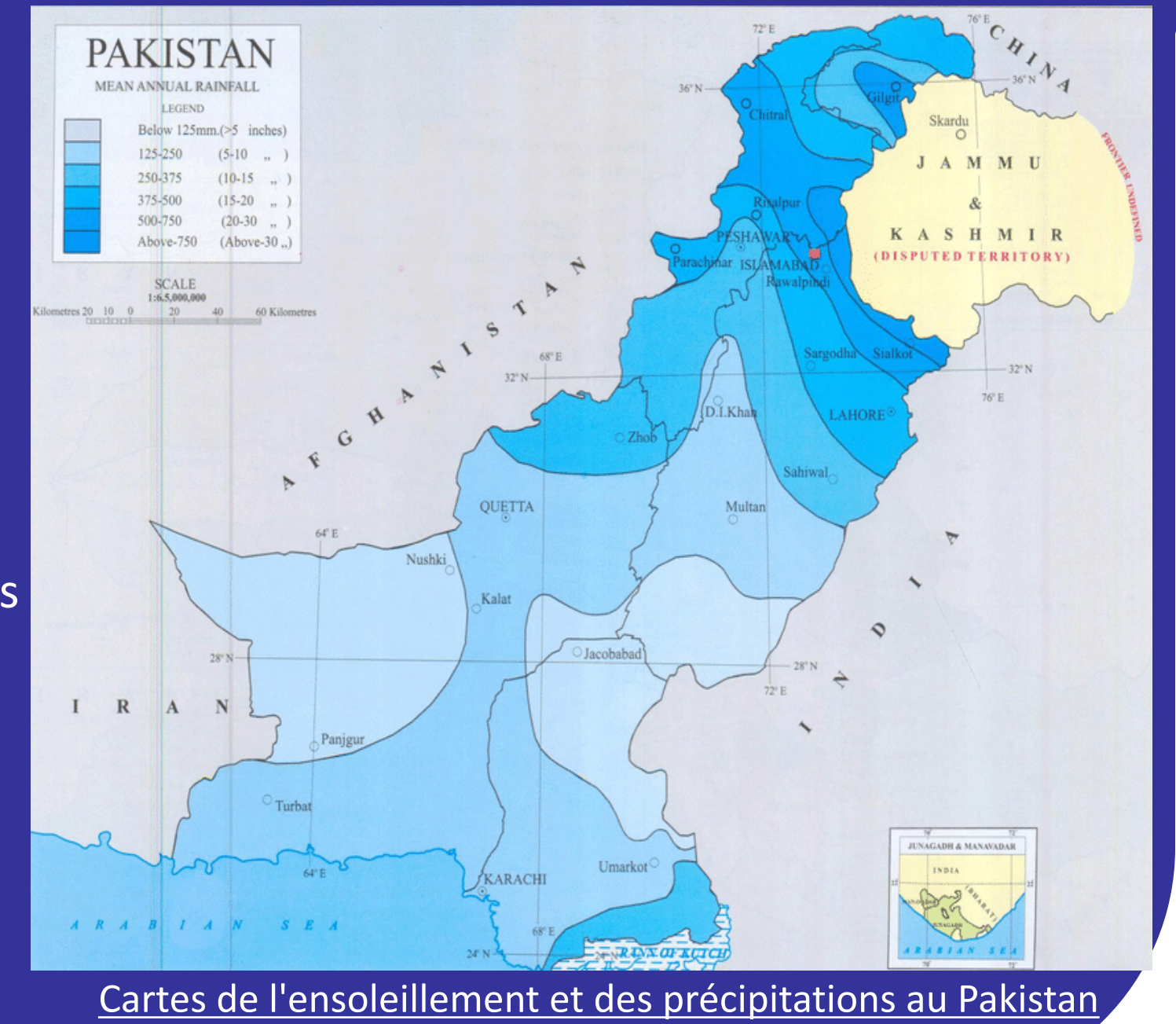
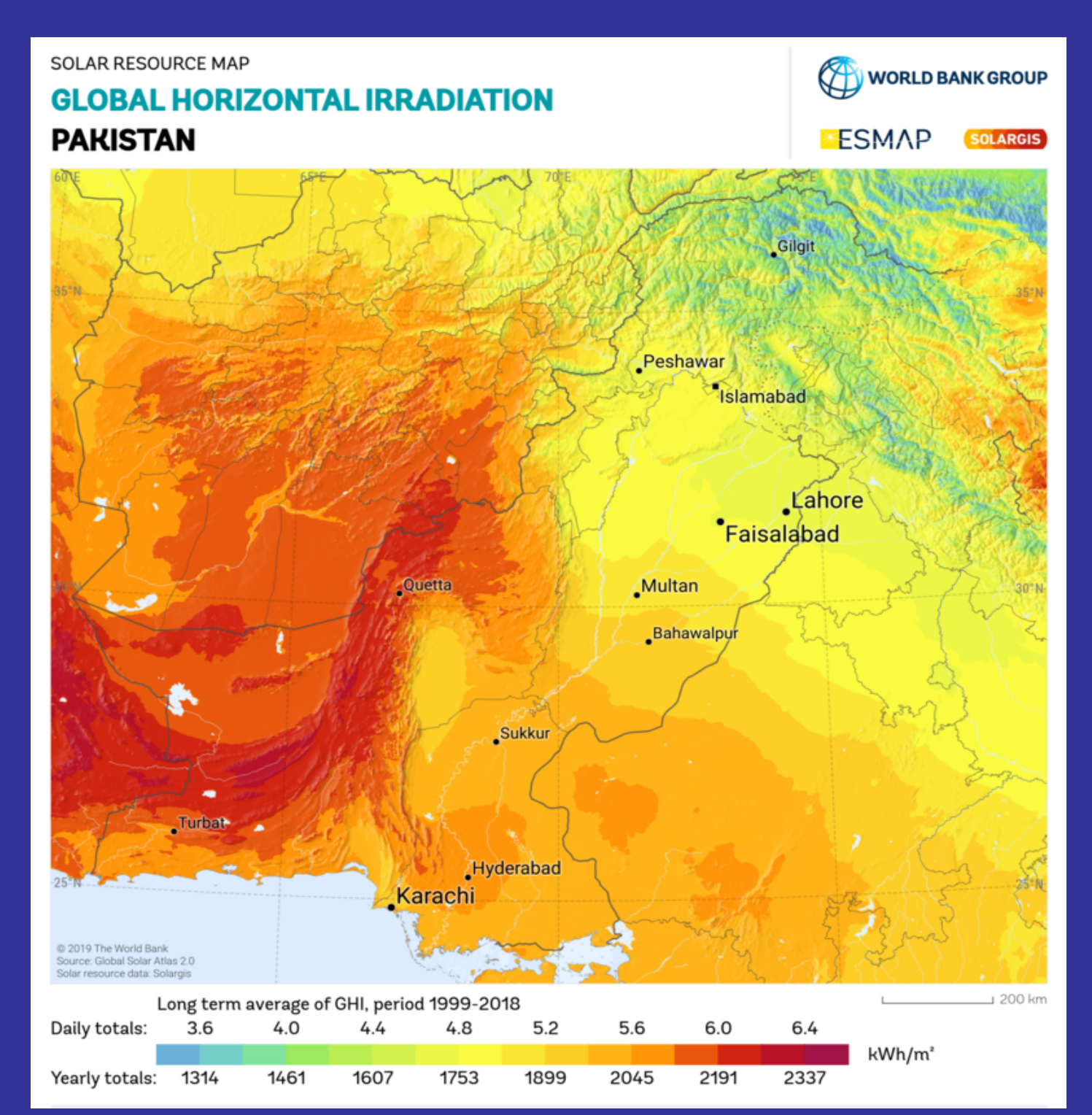
Bilan

L'accès à l'eau, surtout dans les territoires manquant d'eau douce de surface, nécessite beaucoup d'énergie. De plus, l'accès à l'eau est une contrainte importante dans le déploiement des infrastructures énergétiques. Le réchauffement climatique, en augmentant les difficultés d'accès à l'eau et en nous imposant de changer notre façon de produire notre énergie, va amplifier ces problèmes. Le cas du Pakistan illustre des enjeux complexes et intriqués sur l'eau et l'énergie, mettant en évidence les freins au développement des solutions décarbonées dans la région.

Scénario de remplacement des énergies fossiles	Avantages	Limites
1: l'énergie hydraulique	Source d'énergie pilotable Peu carbonée Potentiel dans les régions 2,3,5	Impact sur les villages et écosystèmes reposant sur le cours d'eau (inondations liées à la vase bloquée...)
2: l'énergie solaire et l'éolien	Peu carbonée, grand potentiel localisé resp. dans la région 1 et les régions 7 et 1 S-E.	Non pilotable, besoin de place et de conditions météorologiques
3: l'énergie nucléaire	Très grande quantité d'énergie pilotable pour peu de surface au sol	Il faut avoir accès à un cours d'eau (système de refroidissement), ainsi qu'aux matières premières contenant les éléments pour produire de l'énergie



Limite de ces scénarios dans le cas du Pakistan:
La construction des infrastructures pour produire de l'énergie, en particulier dans des zones sèches, ventées et dans des conditions où l'accès à l'eau potable est limité (30 à 40 % des maladies et décès étant liés à la qualité de l'eau) constitue une épreuve pour le Pakistan, étant donné les liens eau-énergie établis plus tôt. De plus, l'assainissement de l'eau (et par là l'amélioration du réseau actuel) semble être un enjeu prioritaire face à la décarbonation de l'énergie actuellement. Enfin, les événements de stress hydrique puis d'inondation qui ont eu lieu en 2022 confirment les tensions existant au Pakistan aggravées par le changement climatique. La biomasse par combustion reste sa principale source d'énergie, émettrice de CO2 et source de déforestation.



Sources: 1. Majeed, Z & Piracha, Awaiz. (2022). DEVELOPING HYDROPOWER SCHEMES ON EXISTING IRRIGATION NETWORK: A CASE STUDY OF UPPER CHENAB CANAL SYSTEM. — 2. Climat du Pakistan. Disponible sur: https://www.wikiwand.com/fr/wiki/Climat_du_Pakistan. 3. Yasmeen, Farah & Hameed, Shaheen. (2018). Forecasting of Rainfall in Pakistan via Sliced Functional Times Series (SFTS). World Environment. 4. Energy and Infrastructure. Disponible sur: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34102>. License: CC BY 3.0 IGO. 6. Ahman, M., Nikoleris, A. et Nilsson, L.J. (2012). Decarbonising Industry in Sweden: an assessment of possibilities and policy needs. Report No. 77, Lund University. Department of Technology and Society Environmental and Energy Systems Studies. 2012. 7. EDT engineers <https://www.edtengineers.com/blog-post/hydroelectric-dams> 8. Energy pattern analysis of a wastewater treatment plant Pratima Singh, Cynthia Carliel-Marquet & Arun Kansal <https://link.springer.com/article/10.1007/s13201-012-0040-7>. 9. Assessment of the Nexus between Groundwater Extraction and Greenhouse Gas Emissions Employing Aquifer Modelling S.Nazaria T.Ebadia T.Khalighib <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029615001528> 10. Centrale hydroélectrique à TINTRY (71) Département de Saône-et-Loire Production hydroélectrique sur un barrage-réservoir <https://bourgogne-franche-comte.ademe.fr/sites/default/files/leche-linry-bd-11-2020.pdf> 11. World Energy Outlook 2016: The water energy nexus 12. The United Nations World Water Development Report 2014 - Water and energy

