



## FICHE PRATIQUE

# Petite hydroélectricité en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

*Cette note de positionnement s'appuie sur les éléments disponibles en septembre 2022. Elle pourra être revue en cas d'évolution significative du contexte.*

## Table des matières

De quoi parle-t-on ? .....	2
Définition de la petite hydroélectricité .....	2
Milieux concernés et leurs spécificités.....	2
Quels intérêts de la PHE ? .....	3
Qu'est-ce qu'elle apporte effectivement ? .....	4
Les limites de la PHE.....	4
Quels impacts des petites hydrocentrales sur les milieux ? .....	4
Limites énergétiques de la PHE .....	5
L'incertitude liée au changement climatique .....	5
Quelles alternatives proposer ?.....	6
À court terme, un moratoire sur tous les projets .....	7
À moyen et long terme, définir une stratégie de respect des milieux et de sobriété .....	7
Éviter : .....	7
Réduire : .....	7
Compenser :.....	7
Des réflexions multiscalaires pour dimensionner au mieux le projet.....	8



## DE QUOI PARLE-T-ON ?

### Définition de la petite hydroélectricité

La PHE ou Petite Hydroélectricité, correspond à des installations de puissance inférieure à 10 MW (10 000 kW). Elle se répartit entre plusieurs types de dénominations, en fonction de la puissance : pico-centrales (moins de 20 kW), micros et mini-centrales (20 kW à 2 MW) et petites centrales (2 à 10 MW). **Les petites installations (moins de 1 MW) représentent 67 % des installations mais seulement 2 % de la puissance totale<sup>1</sup>.** Les plus petites d'entre elles - les plus nombreuses aussi - sont exploitées sous le régime de l'autorisation, car leur Puissance Maximale Brute est inférieure à 4,5 MW : ce sont des ouvrages privés appartenant le plus souvent à des particuliers mais parfois à des collectivités locales.

**La petite hydroélectricité (PHE) représente près de 95 % du total des installations hydroélectriques présentes en montagne.** À l'échelle française en 2019, elle représente 2200 MW en puissance installée, soit environ 2 270 petites centrales pour une production moyenne de 6 TWh/an (soit environ 10% de la production hydraulique nationale)<sup>2</sup>.

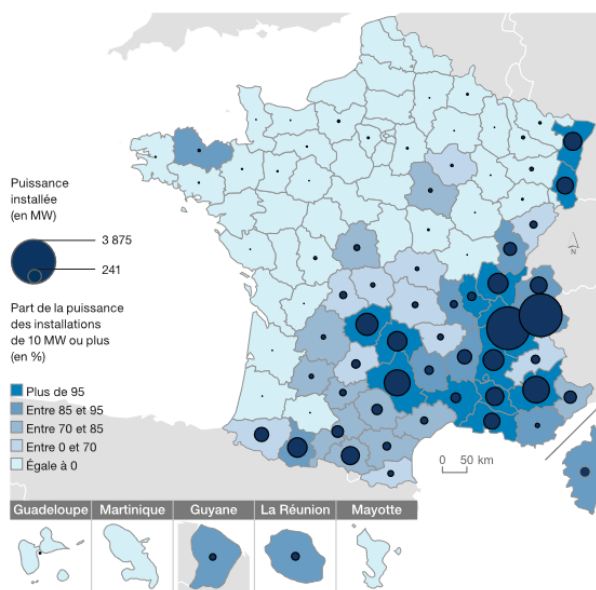
Les mini/micro/pico centrales sont presque essentiellement des ouvrages au fil de l'eau. Ce sont des installations de dimension réduite mais quasiment toujours accompagnées de l'installation d'un seuil en travers du lit mineur du cours d'eau. Elles sont généralement équipées d'un seuil ou d'un petit barrage qui ne stocke pas l'eau mais crée un dénivelé, une chute d'eau au pied de laquelle une turbine est positionnée dans

le lit de la rivière. La production d'électricité varie avec la hauteur de chute et le débit de la rivière. **Elles sont donc très tributaires du régime hydrologique de la rivière sur laquelle elles se trouvent.**

### Milieus concernés et leurs spécificités

La montagne propose des lieux privilégiés pour l'exploitation de la force hydraulique, en raison des caractéristiques suivantes : pentes raides, précipitations plus intenses en altitude (collecteurs à fort débit), réserves nivoglacières, cuvettes étanches... (sous réserve des caractéristiques géologiques et climatiques locales, et sous réserve des évolutions liées au changement climatique).

PUISSANCE DES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES PAR DÉPARTEMENT FIN 2019



Champ : hors stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) « pures » (voir définitions) et hors énergies marines.  
 Source : SDES, enquête sur la production d'électricité

Carte extraite du document Datalab, Chiffres clés de l'énergie renouvelable en France, édition 2021 (en annexe également)

<sup>1</sup> Source : Ministère de la Transition Ecologique, Datalab, *Chiffres clés des énergies renouvelables*, édition 2021, juillet 2021. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-energies->

[renewables-2021/pdf/chiffres-cles-des-energies-renewables-2021.pdf](https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-energies-renewables-2021/pdf/chiffres-cles-des-energies-renewables-2021.pdf)

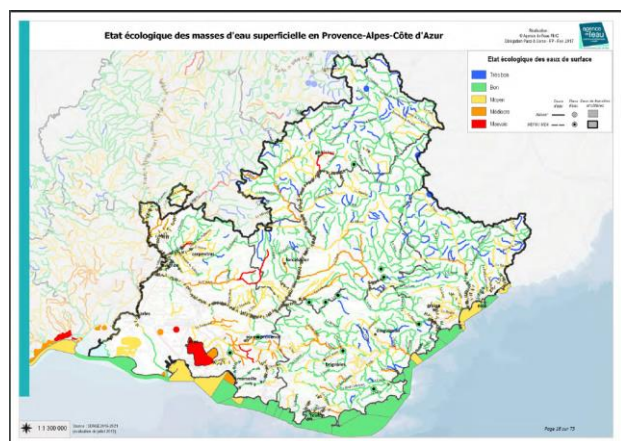
<sup>2</sup> Source : France HydroElectricité, site consulté le 17.08.2022 : <https://www.france-hydro-electricite.fr/hydroelectricite-en-france/chiffres-clefs/>



La petite hydroélectricité s'y est jusqu'à présent largement déployée et y **représente actuellement 95 % des installations de montagne.**

Aujourd'hui, **on estime que les cours d'eau de montagne sont désormais largement équipés**, tant en grande hydro-électricité qu'en petite. La petite hydroélectricité cherche pourtant encore à se développer, au gré d'annonces ponctuelles des pouvoirs publics. Dans cette volonté de développement, **ce sont de petits cours d'eau ou torrents alpins, derniers cours d'eau encore libres, qui sont particulièrement ciblés.**

**Or, ces petites rivières et torrents alpins encore vierges d'installation sont parmi les derniers considérés en bon état ou très bon état au sens de la Directive Cadre Européenne sur l'eau.**



Source : Agence de l'Eau RMC, février 2017, Atlas régional des mesures territorialisées du SDAGE 2016-2021 Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (en annexe également)

Les termes de « *très bon état* » ou de « *bon état* » signifie que ces milieux vivent encore de façon satisfaisante d'un point de vue biologique et écologique : ces cours d'eau disposent d'un débit proche de leur débit naturel, soumis aux aléas météorologiques et/ou climatiques, accueillent

<sup>3</sup> France Hydro Electricité, "La Petite hydroélectricité, produire avec son temps, pour demain", 2018. <https://www.france-hydro-electricite.fr/wp->

une biodiversité (habitats, espèces faunistiques et floristiques) conforme à celle attendue à l'état naturel et "fonctionnent" sur un mode proche de celui qui serait en absence d'intervention humaine.

## QUELS INTÉRÊTS DE LA PHE ?

Les hydroélectriciens<sup>3</sup> considèrent la PHE comme un complément aux autres énergies renouvelables variables, dans le sens où elle permettrait de sécuriser l'approvisionnement électrique du pays avec une énergie propre. La production actuelle de la PHE en France serait équivalente à celle d'un réacteur nucléaire.

C'est aussi une énergie dite « propre » en raison du faible taux d'émission de gaz à effet de serre de la PHE.

**Celui-ci est estimé à 0,004 kg équivalent CO<sub>2</sub> / kWh hydraulique, faisant de l'hydroélectricité la production énergétique la moins émettrice de GES.**

L'hydroélectricité présente l'avantage de la durabilité de ses infrastructures. Les installations hydroélectriques ont une durée de vie très longue (plusieurs dizaines d'années... certaines centrales existent depuis presque 100 ans !).

Ces installations hydroélectriques font aujourd'hui l'objet d'une **technologie éprouvée et mature, avec une possibilité d'automatisation quasi-complète**, ce qui réduit la charge du personnel pour le fonctionnement et l'entretien.

<content/uploads/2019/07/Brochure-petite-hydro-2018-plates.compressed.pdf>



**Ainsi, l'hydroélectricité présenterait le meilleur délai d'amortissement énergétique, toutes énergies comparées, renouvelables et fossiles. Au cours de sa vie, une centrale hydroélectrique produit plus de 200 fois l'énergie nécessaire pour construire, maintenir et exploiter cette centrale.**

### **Qu'est-ce qu'elle apporte effectivement ?**

La PHE s'avère utile pour des sites isolés, du fait d'une faible demande en électricité. Elle peut ainsi fournir localement des solutions intéressantes avec un rendement élevé (CEREMA 2016<sup>4</sup>). La production étant alors proche des lieux de consommation, on réduit les pertes liées au transit de l'électricité sur les réseaux (pertes en ligne et aux postes de transformation). **Dans des cas où la production issue de la PHE alimente tout un village, cette proximité participe également à la demande sociétale de consommer local.**

L'obligation d'achat payée par tous les consommateurs à travers la CSPE1 constitue un argument fort en faveur des projets de petites centrales. L'hydroélectricité bénéficie également, auprès d'un large public peu averti, d'une image favorable en tant que source d'énergie respectueuse de l'environnement, de faible émission de gaz à effet de serre (4 à 8g de CO2 par kWh, en négligeant les émissions de la végétation en décomposition). Les distributeurs d'électricité souhaitant verdir leur offre sont donc friands de ces kWh et souhaitent les acquérir auprès des producteurs.

<sup>4</sup> CEREMA, *Les énergies renouvelables en zone de montagne : Contraintes et opportunités de développement - Étude sur la partie Sud des Alpes*, 2016.  
[https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/06/energies\\_renouvelables\\_en\\_zone\\_de\\_montagne\\_-\\_etude\\_sur\\_la\\_partie\\_sud\\_des\\_alpes.pdf](https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/06/energies_renouvelables_en_zone_de_montagne_-_etude_sur_la_partie_sud_des_alpes.pdf)

L'hydroélectricité est aussi attirante pour les communes rurales souvent démunies de tout autre revenu. La fiscalité locale y est souvent renforcée par une rente assise sur le chiffre d'affaires que certains usiniers consentent aux communes pour s'attacher leurs bonnes grâces. Le bénéfice reste cependant très localisé, puisque limité aux seules communes hôtes, sans que les retombées puissent être réparties sur un territoire plus conséquent.

Cet intérêt est plus rarement lié aux emplois créés, leur nombre étant limité et leur localisation distante : 1 à 2 personnes suffisent pour exploiter une poignée de micro-centrales dans un rayon de quelques dizaines de kilomètres.

## **LES LIMITES DE LA PHE**

Bien qu'elle soit une énergie « renouvelable » et peu émettrice de CO2 (du moins, émettrice directe), l'hydroélectricité n'est pas pour autant une énergie écologique, en raison notamment des impacts qu'elle a sur les cours d'eau.

### **Quels impacts des petites hydrocentrales sur les milieux ?**

Dans l'état des eaux des bassins Rhône Méditerranée et Corse<sup>5</sup>, les trois causes les plus importantes de la non atteinte du bon état des cours d'eau en 2011 sont **les perturbations hydrologiques dues aux prélèvements ou au stockage** (33% des rivières), **les perturbations morphologiques** (altérations des formes des milieux aquatiques ; 53% des cours d'eau) **et la continuité** (39 % des cours d'eau sont concernés

<sup>5</sup> Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, *L'état des eaux des bassins Rhône Méditerranée et Corse*, mars 2020 :  
[https://www.eaurmc.fr/jcms/pro\\_71559/fr/l-etat-des-eaux-des-bassins-rhone-mediterranee-et-corse-2020](https://www.eaurmc.fr/jcms/pro_71559/fr/l-etat-des-eaux-des-bassins-rhone-mediterranee-et-corse-2020)

par des ouvrages pouvant entraîner des ruptures de continuité significatives sur des linéaires importants).

On comprend aisément l'importance des impacts de la grande hydroélectricité, avec ses imposants barrages et son fonctionnement par éclusée, sur les cours d'eau.

**Mais petite hydrocentrale n'est pas signe de petits impacts !** Et ce en raison des milieux concernés. Ainsi, la petite hydraulique exerce sur les petits cours d'eau des pressions proportionnellement aussi fortes que la grande hydraulique sur les grands cours d'eau. L'accumulation de « petites » installations sur un même cours d'eau peut, par leurs effets conjugués, aboutir à des impacts comparables à ceux de la grande hydraulique.

Ces impacts sont notamment les suivants :

- ➔ Rupture des continuités écologiques, fragmentation des écosystèmes, due aux seuils et aux réductions ou dérivations de débit.
- ➔ Modification des équilibres sédimentaires, piégeage des sédiments dans les seuils.
- ➔ Modification de la morphologie du cours d'eau et des paysages associés, risques d'érosion pour les berges non protégées.
- ➔ Modifications physico-chimiques de l'eau, perte de la capacité d'autoépuration, augmentation de l'eutrophisation.
- ➔ Ralentissement, uniformisation des écoulements, impact sur les circulations souterraines.

Une dimension particulière de la petite hydroélectricité réside dans la multiplication des ouvrages, qui entraîne le cumul de ces effets sur un même cours d'eau ou un même bassin.

## Limites énergétiques de la PHE

L'énergie produite par les petites centrales est très modeste : elle ne représente actuellement que 0,25% de notre consommation d'énergie. Même si la production de toutes les petites hydrocentrales de France peut être comparée à celle d'un réacteur nucléaire, l'intérêt de cette production reste faible :

- ➔ Elle est difficilement garantie sur les heures ou période de fortes consommations, en raison de sa dépendance aux débits des cours d'eau.
- ➔ En milieu alpin ou alpin méditerranéen, les débits varient au minimum de 1 à 10 au cours d'une même année, et de 50% d'une année sur l'autre. Et les besoins énergétiques sont les plus élevés au moment où les débits sont les plus faibles (hiver, été).
- ➔ Elle est très dépendante, donc sensible, aux variations de débits, et ce en termes de production, mais aussi sur un plan matériel (la technique peut être défaillante en cas de crue ou d'étiage sévère).
- ➔ Ce sont de petites unités de production, réparties sur un grand territoire (essentiellement les reliefs montagneux : Alpes, Pyrénées, Massif central), desservant ainsi une population faible selon les départements.

**C'est pourquoi elle est à réserver à des sites de consommation ponctuels, isolés, difficilement raccordables au réseau par ailleurs.**

## L'incertitude liée au changement climatique

Méditerranée et Alpes sont parmi les plus vulnérables au changement climatique dans le monde (les zones de hautes altitudes se réchauffent environ deux fois plus vite que la moyenne mondiale). Dans les Alpes du Sud, la

hausse est proche de 2°C<sup>6</sup>. Les experts estiment que la masse de neige sera réduite d'environ 25 % au cours des 10 à 30 prochaines années<sup>7</sup>.

Selon le Centre national de recherches météorologiques (CNRM), [à partir de] « *la moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, on s'attend à ce que la moitié des étés soient similaires à l'été 2022* »<sup>8</sup>. Ce qui se traduit concrètement par les quatre risques clefs pour l'Europe identifiés par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) : chaleurs extrêmes affectant les humains et les écosystèmes, perte de production agricole, manque d'eau, et augmentation des crues et des inondations. Les précipitations (tant sous leur forme neigeuse que pluvieuses) seront amenées à évoluer encore, avec beaucoup d'incertitudes restant tant sur leur répartition (temps, espace) que sur les volumes qui seront effectivement disponibles.

Tous ces éléments influent sur le régime des cours d'eau et s'ajoutent à la variabilité interannuelle déjà connue. Comment les cours d'eau vont-ils évoluer à court et moyen terme ?

**Très dépendante des débits locaux, la petite hydroélectricité doit s'attendre à être fortement affectée par des débits peut être plus faibles, annoncés comme plus aléatoires que ceux d'aujourd'hui. Il apparaît ainsi nécessaire de prendre en compte ces évolutions dans la planification énergétique.**

<sup>6</sup> GREC Sud, Cahier thématique "impacts du changement climatique et transition(s) dans les Alpes du Sud", octobre 2018. <http://www.grec-sud.fr/publications/montagne/#art-2552>

<sup>7</sup> Futura Science, *Le réchauffement climatique sur les Alpes se voit de l'espace*, 04.06.2022. Site consulté le 02.09.2022 <https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/rechauffement->

## QUELLES ALTERNATIVES PROPOSER ?

FNE Provence Alpes Côte d'Azur considère que **fleuves, rivières, torrents et tous autres milieux aquatiques courants ou stagnants ne peuvent être réduits à de simples gisements de quelque nature que ce soit, qui seraient intégralement dédiés à l'espèce humaine.**

Aussi demandons-nous que soit laissés aux torrents et rivières, dans un esprit de partage, le droit d'exister pour eux-mêmes. Cela implique en premier lieu :

- ➔ De préserver / protéger les milieux naturels et leur libre évolution (lits des torrents et rivières, ripisylves, zones humides, etc.) et toutes les espèces animales et végétales qui y sont associées, en application de la DCE et du SDAGE (OF 2 - principe de non dégradation) ;
- ➔ De prendre en compte l'impact des modifications artificielles des débits et de la morphologie, et de permettre la bonne continuité écologique (milieux, biodiversité et libre transit des matériaux) ;
- ➔ De restaurer les milieux et les continuités écologiques pour les cours d'eau impactés ;

[climatique-rechauffement-climatique-alpes-voit-espace-98821/](https://www.fne-provence.org/actualites/le-rechauffement-climatique-alpes-voit-espace-98821/)

<sup>8</sup> France Info, *Vagues de chaleur, sécheresse, températures record... Ce qu'il faut retenir du bilan de l'été 2022 dressé par Météo France*, 30 août 2022. Site consulté le 02.09.2022 [https://www.francetvinfo.fr/meteo/climat/vagues-de-chaleur-secheresse-temperatures-records-ce-qu-il-faut-retenir-du-bilan-de-l-ete-2022-dresse-par-meteo-france\\_5333854.html](https://www.francetvinfo.fr/meteo/climat/vagues-de-chaleur-secheresse-temperatures-records-ce-qu-il-faut-retenir-du-bilan-de-l-ete-2022-dresse-par-meteo-france_5333854.html)



→ Et d'autres perspectives dans un terme plus lointain...

### **À court terme, un moratoire sur tous les projets**

Les réponses énergétiques à apporter aux besoins actuels et futurs, de même qu'**une vraie politique de l'eau à la hauteur des enjeux doivent être définies dans une vision globale, intégrée et concertée, et pensées sur le long terme.** Pour être réalisée sereinement, cette construction nécessite un peu de temps.

**Dans cet intervalle, nous demandons expressément aux représentants de l'État, aux élus et aux candidats aux différentes élections d'instaurer et de faire respecter un moratoire pour les aménagements en cours d'étude et à venir.**

### **À moyen et long terme, définir une stratégie de respect des milieux et de sobriété**

Mettre en place une réflexion coordonnée à plusieurs échelles, appliquant la séquence ERC :

#### **Éviter :**

- Evaluation honnête des besoins énergétiques réels ;
- Réduction de la consommation électrique et recherche d'une plus grande sobriété énergétique : réduction des gaspillages, adoption de comportements rationnels, nouveaux choix de société et individuels ;
- Recherche d'une plus grande efficacité énergétique : utilisation de matériel

moins gourmand en énergie et adapté à l'usage recherché.

**L'énergie la plus écologique est en effet celle qu'on ne consomme pas.**

#### **Réduire :**

Evaluer et mettre en œuvre les solutions alternatives à la PHE pour répondre aux besoins,

- Notamment optimisation de l'existant<sup>9</sup> et énergies renouvelables (énergie solaire, énergies marines, géothermie, bois-énergie... en fonction du territoire considéré) ;
- Dans le respect des milieux impactés et des principes du Développement Durable ;
- En s'appuyant sur les technologies les plus respectueuses des écosystèmes ;
- Réserver à des sites de consommation ponctuels, isolés, difficilement raccordables au réseau par ailleurs.

#### **Compenser :**

Le contexte international actuel rend difficile de se passer aujourd'hui des ouvrages actuels producteurs d'hydroélectricité. Nous devons donc faire le maximum pour rétablir sur l'existant la continuité écologique et écosystémique des cours d'eau :

- Un programme de recherche ambitieux pour mettre au point des méthodes de production et d'économie d'énergie renouvelable neutres pour l'environnement ;
- Des programmes ambitieux et cohérents de réduction des impacts des ouvrages

<sup>9</sup> Modernisation des équipements, remplacement des vieilles turbines...

actuels et futurs (suppression des seuils dont l'usage n'est pas avéré, effacement d'ouvrages anciens et peu rentables, maintien d'un débit suffisant dans le cours d'eau) ;

- ➔ Examen minutieux, sous l'angle de vue environnemental, des projets afin de limiter au maximum leurs impacts : intérêt réel du projet, choix des lieux d'implantation, mesures compensatoires... ;
- ➔ Interdiction d'ouvrages sur les zones sensibles et/ou protégées ;
- ➔ Aménagement et équipement des ouvrages, existants ou futurs, pour prendre en compte la biodiversité sur les sites potentiellement à équiper.

### **Des réflexions multiscales pour dimensionner au mieux le projet**

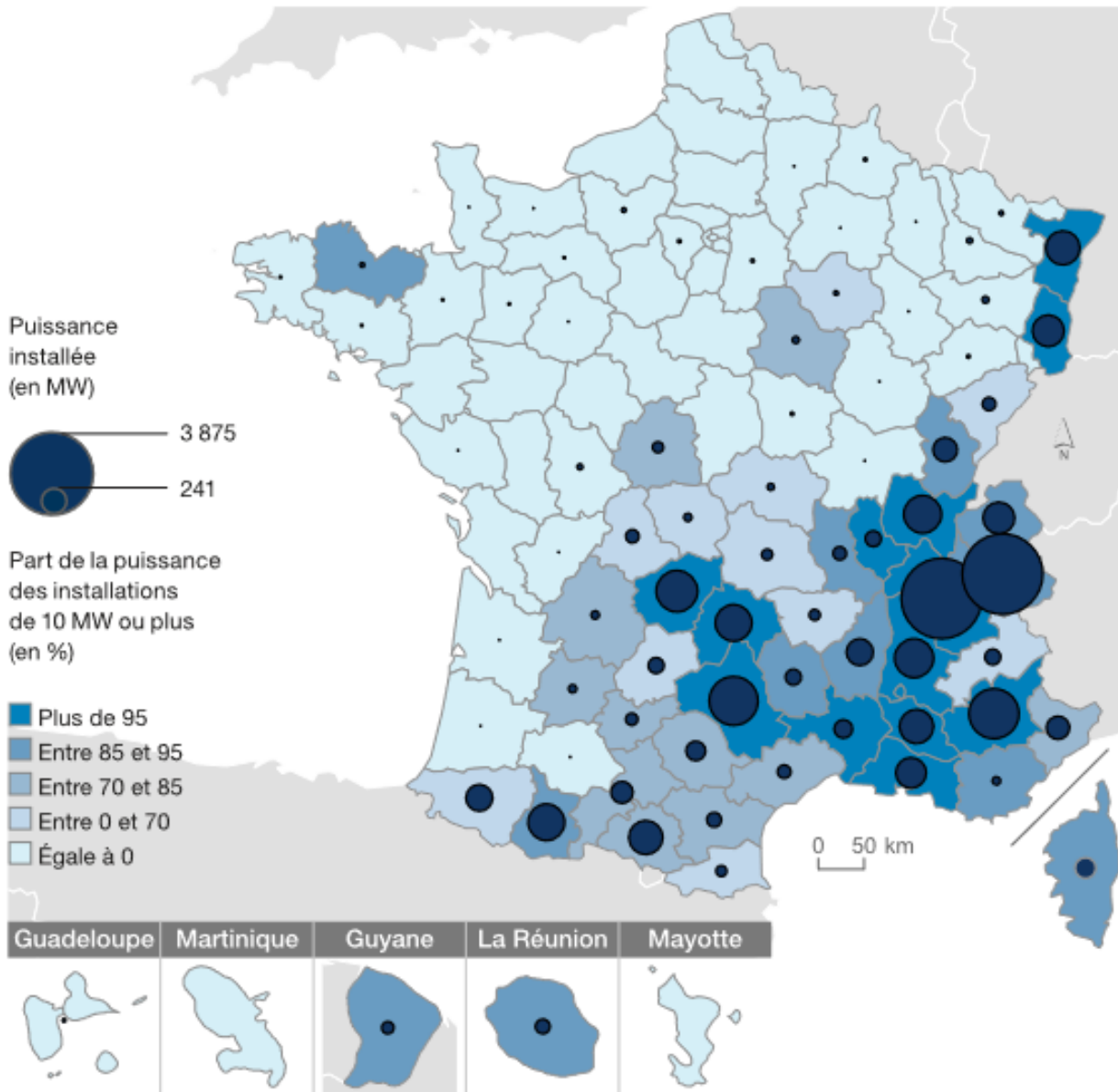
- ➔ Considérer le projet comme un projet de consommation et non comme un projet de production → partir des besoins réels présents et estimés pour le futur ;
- ➔ Inscrire la réflexion (besoin / projet) dans la durée ;
- ➔ Inscrire la réflexion dans un territoire / un bassin versant ;
  - Prendre en compte les besoins et les capacités d'un territoire cohérent ;
  - Intégrer les effets cumulés d'un projet sur le territoire / le cours d'eau / le bassin versant ;
  - Intégrer les autres usages de l'eau et des milieux (eau potable, agriculture, industrie - artisanat, loisirs...) et la priorisation à faire de ces usages sur le territoire considéré.





## ANNEXES

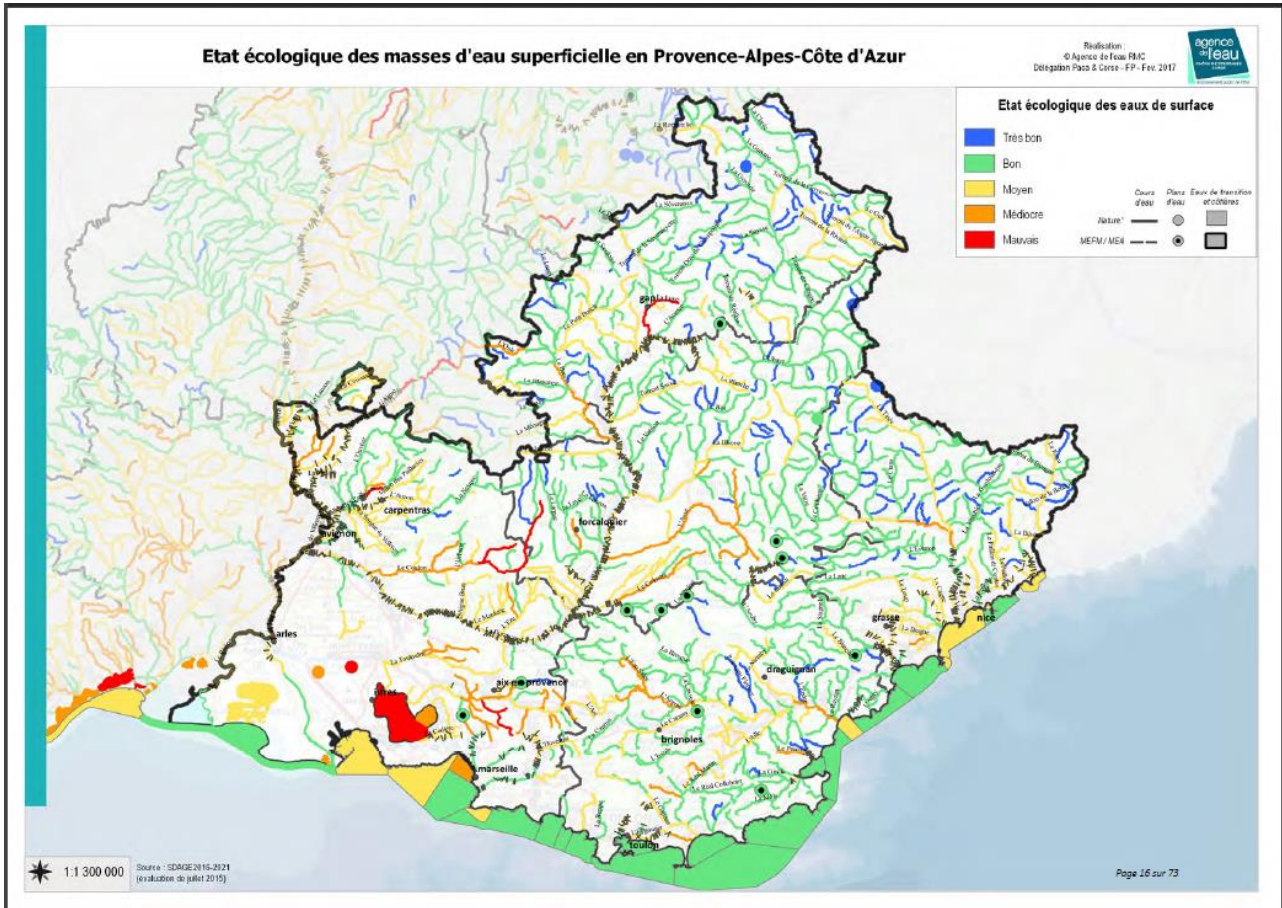
### PUISSANCE DES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES PAR DÉPARTEMENT FIN 2019



*Champ : hors stations de transfert d'énergie par pompage (Step) « pures » (voir définitions) et hors énergies marines.*

*Source : SDES, enquête sur la production d'électricité*

*Carte extraite du document Datalab, Chiffres clés de l'énergie renouvelable en France, édition 2021 (en annexe également)*



Source : Agence de l'Eau RMC, février 2017, Atlas régional des mesures territorialisées du SDAGE 2016-2021 Région Provence-Alpes-Côte d'Azur