



## La petite hydroélectricité en montagne

Autonomie énergétique des territoires et préservation des torrents de montagne

[Lien vers le programme de la journée](#)

[Lien vers la liste des participants à la journée](#)

### Actes de la journée technique d'échanges

Ce document vous permettra de :

- Visionner (ou reVISIONNER) les présentations des intervenants
- Avoir un aperçu synthétique du contenu des interventions
- Prendre connaissance des principales discussions et échanges survenus à l'occasion de cette journée
- Consulter une liste de références bibliographiques complémentaires, pour aller plus loin sur la thématique traitée

Jeudi 15 juin 2017

Jardin alpin du Lautaret, Villar d'Arène (05)

avec le soutien de :



Auto-développement  
en montagne



# Programme de la journée

*Les présentations des intervenants sont disponibles en ligne, en cliquant sur les liens fournis ci-après.*

8h30 Accueil café

9h00-09h20 Mot d'accueil et rappel des objectifs et du déroulé de la journée

- Jean-Gabriel VALAY, Directeur, Professeur des universités à l'Université Grenoble Alpes
- Aude SOUREILLAT, Asters – CEN Haute-Savoie

09h20-10h00 [La petite hydroélectricité : définition, réglementation, état de l'art en matière d'impacts potentiels, enjeux vis-à-vis de l'autonomie énergétique des territoires de montagne et de la continuité écologique des cours d'eau](#)

- Aude SOUREILLAT, Asters – CEN Haute-Savoie

10h00-10h45 [Promotion du développement maîtrisé des petites centrales hydro-électriques dans les Alpes Françaises](#)

- Jean-Philippe REILLER, Président d'Alpes Hydro Association
- [L'exemple du projet de centrale hydroélectrique à la Grave](#)
- Alexandre ALBANEL, Hydrowatt – Vice-Président d'Alpes Hydro Association

10h45 : Pause café

11h00-11h45 [Electrification de la vallée étroite : un projet complexe et innovant associant hydroélectricité et énergie solaire](#)

- Marion DOUARCHE – Bureau d'études CIMEO

11h45-12h30 La société d'économie mixte locale « Soleil eau vent énergie » : un partenariat public-privé gagnant

- Pierre LEROY – Créateur de la SEM, Maire de Puy-Saint-André, Vice-Président de la communauté de communes du Briançonnais

12h30 Pause déjeuner

14h00-14h45 [Le label "site rivières sauvages", reconnaissance de la valeur économique des rivières préservées](#)

- Denis CAUDRON - Rivières sauvages

14h45-15h30 [Etude sur le potentiel hydroélectrique de la Haute-Savoie par turbinage dans les réseaux d'eau potable : état des lieux et objectifs poursuivis](#)

- Sébastien HACQUARD - Teractem

15h30-16h15 [Synthèse, perspectives et recommandations pour une petite hydroélectricité maîtrisée en montagne](#)

- Jacques PULOU - Pilote du réseau eau de la Frapna Rhône-Alpes, Vice-Président du comité de bassin Rhône-Méditerranée

16h30 Visite de la double centrale hydroélectrique du plan de l'Alp, à Villar d'Arène

- Alain MARTIGNY, société SERHY
- Olivier FONS, Maire de Villar d'Arène

18h00 Fin de la journée



# Synthèse des présentations, des échanges et des discussions

Mot de bienvenue et accueil par Jean-Gabriel VALAY

## Rappel des objectifs et du déroulé de la journée

- Aude SOUREILLAT, Asters – CEN Haute-Savoie

Rappel très bref de l'histoire de la création du réseau des acteurs de l'eau en montagne (besoin exprimé à l'occasion des [Etats généraux de l'eau en montagne](#) d'octobre 2014).

Introduction à la thématique traitée :

- Journée organisée à la demande de CIPRA France (début 2016)
- Format des journées techniques : 40/50 participants max. Ouverture à 80 participants pour cette édition (forte demande)
- Principe de la journée : échanger et débattre. On est dans une logique constructive de partage de point de vue et de retours d'expériences

Objectifs de la journée : Repartir avec un socle de connaissances et d'informations sur :

- La petite hydroélectricité : définition ; réglementation ; état de l'art en matière d'impacts potentiels ; enjeux vis-à-vis de l'autonomie énergétique des territoires de montagne d'une part, et de la continuité écologique des cours d'eau d'autre part
- Des projets réalisés ou en cours de réflexion
- Des recommandations pour un développement maîtrisé et durable de la petite hydroélectricité en montagne

## La petite hydroélectricité : éléments de contexte et état des lieux des connaissances

- Aude SOUREILLAT, Asters – CEN Haute-Savoie

### Résumé de la présentation :

Contexte : Montagne = lieux privilégiés pour l'exploitation de la force hydraulique : pentes raides, précipitations plus intenses en altitude (collecteurs à fort débit), réserves nivo-glaciaires, cuvettes étanches...

Aujourd'hui, l'énergie hydroélectrique représente 13% de la production nationale d'électricité et 60 % de notre électricité renouvelable. Fort rendement de conversion (utilisation de l'énergie gravitaire de l'eau) : 90%.

Fonctionnement type : turbine actionnée par la force de l'eau, qui entraîne un alternateur (transforme la force hydraulique en courant alternatif), puis un transformateur augmente le voltage.

Grands types de centrales :

- Centrales au fil de l'eau : débit entrant = débit sortant (= 53% de l'hydroélectricité française). Energie variable, dépendant fortement du débit du cours d'eau.
- Eclusées : grands réservoirs (le plus souvent non naturels) avec turbinage pendant les heures de pointe
- Station de transfert d'électricité par pompage STEP (120 dans les alpes françaises) : cas du barrage de grand maison. Remplissage du réservoir supérieur pdt les heures creuses. Fourniture d'énergie de pointe.
- Turbines sur les réseaux AEP/EU/Irrigation



Les puissances : La puissance dépend du débit et de la hauteur de chute. On distingue :

- Puissance administrative, aussi appelée Puissance Maximale Brute (PMB). Elle est calculée sur la portion de rivière équipée et dépend du débit de la rivière et de la hauteur de chute
- Puissance Maximale nette : elle s'obtient en déduisant de la PMB les pertes de charges dans le circuit hydraulique
- Puissance installée : puissance électrique disponible aux bornes de la machine. Elle tient compte du rendement des composants électromécaniques : générateur + turbine.

Statuts juridiques : Loi 16/10/1919 sur l'utilisation de l'énergie hydraulique distinguée, complétée par la loi de 1980 sur les économies d'énergie :

- Les centrales publiques, aussi appelées concessions, caractérisées par une PMB supérieure à 4 500 kW → appartiennent à l'Etat qui délègue l'exploitation à un concessionnaire
- Les centrales privées, en général sous le régime d'autorisation ayant donc une PMB inférieure à 4 500 kW. Soumises à la LSE de 2006.

Notice d'impact suffisante quand PMB < 500 kW, étude d'impacts au-delà. Enquête publique obligatoire dans tous les cas (sauf si suréquipement d'installations, augmentation puissance < 20%, ou pour les installations < 500 kW).

La petite hydroélectricité : = 95 % des installations de montagne. Environ 10 % de la production hydraulique en France. Environ 1,5 % du total de l'énergie électrique nationale.

En fonction de la puissance installée, on distingue (classification établie par l'Union internationale des distributeurs d'énergie électrique) : la pico-hydroélectricité (inférieure à 20 kW), la micro-hydroélectricité (20 à 500 kW), la mini-centrale : de 500 kW à 2 MW, et la petite centrale : de 2 à 10 MW.

Puissance moyenne : 1000 kW. Production annuelle de 7,5 TWh.

En montagne, majorité de centrales en dérivation qui fonctionnent au fil de l'eau (sans réservoir d'accumulation) : donc énergie variable, dépendant du débit du cours d'eau.

Potentiel de développement :

Convention pour le développement d'une hydroélectricité durable", signée par les parties prenantes en juin 2010 prévoit d'augmenter la puissance installée de 3.000 MW et d'accroître la production de 3 TWh d'ici fin 2023 dont 2 TWh de petites centrales et 1 TWh en équipant les nombreux moulins.

Appel d'offres du ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer : relance de la petite hydro qui a souffert de contraintes environnementales (débits réservés, passes à poissons).

- 1<sup>e</sup> appel d'offres en avril 2016 : +60MW de nouvelles capacités ne relevant pas du régime de la concession
- 2<sup>e</sup> appel d'offre en avril 2017 : + 105 MW

Impacts potentiels :

- Perturbation pour le déplacement des espèces aquatiques (mais possibilité d'aménager des ouvrages de franchissement). L'ONEMA est là pour donner un avis technique sur la conception des ouvrages de franchissement. Des guides sont réalisés actuellement pour aider les techniciens à la réalisation de ces ouvrages.

- Réduction de la surface mouillée, et suppression des crues faibles et moyennes sur les tronçons court-circuités (boisement du lit)

- Si réservoir d'accumulation (peu le cas des petites centrales) :
  - Modifications physico-chimiques de l'eau (T°C, O<sub>2</sub> dissous et « possible » production de méthane dans certaines grandes retenues)
  - Accumulation de matière organique + sédiments
  - Sur-oxygénation (lâchers et turbinages)



- Turbinage dans les réseaux : peut occasionner une augmentation des prélèvements pour améliorer le rendement ; être un frein à la lutte contre les eaux parasites (...)

- Vulnérabilité au changement climatique (centrales au fil de l'eau)
- Conflits d'usages
- Sensibilité aux évolutions de la demande au cours du temps (ce qui n'est pas le cas de la grande hydraulique)

Pour la petite hydroélectricité, ce sont les effets cumulatifs qui sont à analyser (approche par bassin versant à privilégier, et pas par ouvrage).

#### Mais :

- Très faible émission de gaz à effet de serre : pour atteindre 70 Twh/an, les centrales à charbons émettent 55 à 70 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>
- Aucune production de déchets
- Rapidité de mobilisation de l'énergie (à moduler sur les petites centrales, très sensibles aux évolutions de la demande et des débits)
- Fort rendement énergétique (jusqu'à 90%)
- Technologie mature, durée de vie importante des installations
- Energie peu coûteuse pour le consommateur
- Energie rentable : coût de revient faible (2 à 5 centimes € /kWh) mais l'obligation de rachat (remplacée depuis le 01/01/2016 par le complément de rémunération) calculé comme la différence entre le prix de marché et le coût de référence de la filière, assure un revenu suffisant.
  - Source de financement pour les collectivités locales via l'IFER (imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux), reversée aux communes hôtes : 3,084 €/kw de puissance électrique installée
  - Génération d'activités économiques dans des zones reculées, hors d'accès du réseau domestique (production limitée aux besoins) ≠ si réseau à proximité : on cherche à valoriser au maximum l'exploitation

#### Changement climatique :

D'après l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC), d'ici 2015 l'hydrologie devrait baisser de 15% ce qui entraînerait une forte perte de la productivité globale.

Rapport de synthèse de Berne (2011) : augmentation des débits des torrents avec les effets cumulés de fonte des réserves nivo-glaciaires + régimes saisonniers moins marqués (régimes d'écoulement plus réguliers), puis diminution des débits vers 2100.

#### Articulation DCE / DRE de 2009 :

DCE : rétablissement de la continuité écologique (entre dans l'atteinte du bon état des masses d'eau : report 2021/2027) qui se définit par la capacité à assurer « une migration non perturbée des organismes aquatiques et le transport des sédiments ».

DRE : porter à 20 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie de l'UE.

Le SRCAE PACA a clairement affiché que le développement de la petite hydroélectricité ne représentait pas un enjeu énergétique important compte tenu du fort équipement dont la région dispose déjà. Le SRCAE insiste donc sur l'optimisation des équipements existants ou à réhabiliter plus que sur la planification de projets nouveaux, longs à émerger et généralement très impactants pour le milieu.

Le SDAGE Rhône Méditerranée permet également d'avoir une appréciation des contraintes qui s'exercent aussi bien sur les installations existantes que sur de nouveaux projets. Il définit des réservoirs biologiques qui sont déterminants pour l'atteinte du bon état des eaux et précise les résultats à atteindre en matière de continuité écologique. Il prend également des dispositions sur les éclusées et la gestion coordonnée des ouvrages.



Enfin le SRCE PACA définit une trame bleue où les enjeux de continuité et de restauration écologique sont prépondérants.

#### Echanges et discussion :

Hélène DENIS (CIPRA) : "Panorama de l'électricité renouvelable" (RTE, ENEDIS...) au 31 décembre 2016 : les objectifs de développement de la petite hydroélectricité (2018) sont atteints à 100%. Ne faut-il pas développer d'autres énergies renouvelables ?

Jean-Philippe REILLER (Alpes Hydro) : les débits réservés ont été augmenté de 10%, cela explique ces chiffres d'objectifs.

Martial DRAY (hydrogéologue) : Concernant les impacts, on peut ajouter la modification possible du niveau de la nappe lorsqu'il y a connexion avec les eaux superficielles (colmatage du lit suite aux lâchers, et donc rupture avec la nappe...).

Jean-Charles FRANÇAIS (CGET) : Profil de production à atteindre (EDF) par rapport au besoin du réseau. En quoi la petite hydroélectricité a des profils à atteindre ?

Alexandre ALBANEL (Hydrowatt) : Il reste beaucoup de potentiel à exploiter (possibilité de financement participatif)

### **Promotion du développement maîtrisé des petites centrales hydro-électriques dans les Alpes Françaises**

- Jean-Philippe REILLER, Président d'Alpes Hydro Association

#### **L'exemple du projet de centrale hydroélectrique à la Grave**

- Alexandre ALBANEL, Hydrowatt – Vice-Président d'Alpes Hydro Association

#### Résumé des présentations :

L'association Alpes Hydro : soutien / conseil aux producteurs de petites centrales hydroélectriques dans les Alpes (80 adhérents) → respect des normes environnementales, partage d'informations, de bonnes pratiques, d'innovations technologiques tout en préservant les rivières alpines et la qualité de l'eau.

Nombreux intérêts de la force hydraulique : stockage, énergie durable, flexible et non intermittente, avec des effets limités sur l'environnement moyennant la mise en place de dispositifs associés (passes à poissons, dispositifs de dévalaison, vannes de dégravage, mode d'exploitation, etc...)

Le projet de centrale hydroélectrique à la Grave : Présentation d'Hydrowatt, division hydroélectrique du Groupe UNITE.

La Grave : Centrale au fil de l'eau dont la puissance électrique installée sera de 3570 kW. Projet démarré en 2012. Travaux commencés en avril 2017, pour 2 ans. 3 ans de concertation. Conciliation avec l'activité rafting. Démarrage des travaux en avril 2017.

Mesures environnementales associées : peu de coupe d'arbres, aménagement de grilles sur la prise d'eau, utilisation de la voie existante pour la pose de la conduite. La société doit s'adapter à l'activité touristique, les travaux seront donc stoppés du 8 juillet au 25 août.

#### Echanges et discussion :

Commune de Saint-Martin-Belleville : l'hydroélectricité est-elle vraiment l'énergie la moins impactante ?

Réponse de Jean-Philippe REILLER (Alpes hydro) : toutes les énergies sont impactantes, mais celle-ci l'est beaucoup moins. Le photovoltaïque et l'éolien sont moins chers, mais la durée de vie des ouvrages est bien moins importante.



Marc-Jérôme HASSID (CIPRA France) : en terme d'hydroélectricité, plusieurs études montrent que le potentiel des ouvrages a déjà été exploité. L'éolien et le solaire ont plus de marge de développement, même s'il reste un petit potentiel sur la petite hydroélectricité.

Jacques PULOU (FRAPNA) : en hiver comment fonctionne l'ouvrage de La Grave ?

Réponse d'Alexandre ALBANEL : il y a modulation du débit réservé l'hiver.

Yannick PREBAY (AERMC) : Comment peut-on atteindre les objectifs de production d'hydroélectricité sans porter atteinte à la biodiversité ? Dans quelle mesure peut-on atteindre ces objectifs en améliorant l'existant ?

Réponse de Jacques PULOU (FRAPNA) : Il faut optimiser ce qui existe, en préservant le peu de rivières sauvages qu'il reste. Des choses sont possibles en petite et grande hydroélectricité en améliorant l'existant. *Ex.* du Chambon : projet pour optimiser et développer la production du barrage, mais problème de financement. *Ex.* du Rhône que l'on pourrait rééquiper en augmentant la production.

Réponse d'Alexandre GERST (Gerst hydroelec) : L'amélioration de petits ouvrages pour augmenter la production permet de financer la charge d'entretien.

## Electrification de la vallée étroite : un projet complexe et innovant associant hydroélectricité et énergie solaire

- Marion DOUARCHE – Bureau d'études CIMEO

### Résumé de la présentation :

Depuis son rattachement à la France, après la deuxième guerre mondiale, la Vallée Étroite (commune de Névache) n'est pas raccordée au réseau électrique (ni français ni italien) : difficultés techniques, juridiques et financières dues notamment au contexte transfrontalier.

Une trentaine de chalets et deux refuges trouvent leur source d'énergie à partir de pico-centrales hydroélectriques de fortune ou de groupe électrogènes. Les habitants ont sollicité la mairie de Névache, qui s'est logiquement tournée vers le SyME05 (Autorité Organisatrice de la Distribution Publique d'Electricité sur le département des Hautes-Alpes) pour résoudre ce problème. Accompagné par le bureau d'étude CIMEO, le SyME05 projette la mise en place d'une centrale hydroélectrique pour l'ensemble du hameau, couplée à une installation solaire photovoltaïque sur le parking d'accueil. Comme la production énergétique est décalée par rapport aux besoins, un système de stockage et de pilotage en « smart grid » est prévu.

Ce projet permettrait à terme de démanteler les nombreuses petites centrales sauvages.

### Echanges et discussion :

Corinne MASSON (DDT05) : Projet très intéressant mais pas encore autorisé, notamment par rapport aux ombrières. Le projet qui verra le jour sera peut-être un peu différent.

Réponse de Marion DOUARCHE (CIMEO) : si les études montrent que le potentiel hydroélectrique est suffisant, le solaire sera mis de côté.

Le modèle de navettes mobiles existe déjà ?

Réponse de Marion DOUARCHE (CIMEO) : Oui (bus électrique). Le système doit donc être testé.

Est-t-il possible de tirer un câble côté Italien ?

Réponse de Marion DOUARCHE (CIMEO) : Juridiquement non...

<sup>1</sup> Smart grid : technologies informatiques, associées à des dispositifs de stockage d'énergie et éventuellement d'économies d'énergie, qui permettent de lisser et tamponner les pointes de production et de consommation, en diminuant les capacités de production en pointe qui sont les plus coûteuses, avec pour effet d'accroître la sécurité du réseau et d'en réduire le coût.



Pérennité du débit par rapport au changement climatique ?

Réponse de Marion DOUARCHE (CIMEO) : C'est l'étude en cours qui donnera la réponse. Mais le système de stockage et de smart grid permet déjà de prendre très peu d'eau. Même si le module diminue un jour, la marge avec le débit prélevé restera large.

Simon MICOLLIER (Girus Ingenierie) : revente de l'électricité aux habitants ?

Réponse de Marion DOUARCHE (CIMEO) : Réflexion en cours. ENEDIS s'est engagé dans le projet ; les habitants paieront leurs factures au fournisseur choisi.

## La société d'économie mixte locale « Soleil eau vent énergie » : un partenariat public-privé gagnant

○ Pierre LEROY – Créateur de la SEM, Maire de Puy-Saint-André, Vice-Président de la communauté de communes du Briançonnais

*Cette présentation ne s'accompagne d'aucun support de présentation*

### Résumé de la présentation :

Création d'une structure publique d'investissement dédiée à la production d'énergies renouvelables.

Possibilité pour les particuliers d'entrer au capital en achetant des actions à 300 € l'unité. Le reste du capital (34,1%) est détenu par Energie Développement Services du Briançonnais (EDSB), entreprise locale de distribution d'électricité chargée de l'exploitation du service public de l'électricité sur la ville de Briançon et de Saint-Martin de Queyrières, filiale de la Ville de Briançon (51%) et du groupe Électricité de France (49%).

Début 2011, 102 000 € euros de fonds propres ont été levés et investis dans 3 centrales photovoltaïques. Ce choix a permis d'éviter les problèmes de trésorerie durant les phases d'étude et de construction des premières toitures solaires.

Bénéficiaire après seulement deux ans d'activité, la société exploite aujourd'hui 15 centrales solaires édifiées sur des bâtiments publics qui produisent 365 MWh/an, revendus à EDF (= consommation de 150 foyers).

Pour l'instant, tous les bénéfices sont réinvestis. De 100 000 €, le capital est passé à 870 000 € avec l'entrée de deux communes voisines, mais surtout de la communauté de communes du Briançonnais, à hauteur de 250 000 €.

La SEM a d'autres projets de production d'énergie, notamment le turbinage d'eau potable (problème du coût des matériaux avec le solaire + manque de durabilité).

Existence d'autres démarches du même type sur d'autres territoires : cf. coopératives du Queyras, Embrun, Gap, Rosans-Serres, Saint Martin de Queyrières...

### Echanges et discussion :

Ivan BREUILLLOT (ASDER) : viabilité économique de la création d'une centrale hydroélectrique sur réseau AEP, sous forme d'économie mixte ?

Réponse de Pierre LEROY (SEM SEVE) : il faut aller démarcher des financeurs, pour compléter l'apport des particuliers et des collectivités. Mais comme il y a des bénéfices, il y a des actionnaires. Cependant, le projet n'est pas fait pour gagner de l'argent. De plus en plus de groupement de citoyens se créent pour développer ce genre de dispositif.

Aude SOUREILLAT (Asters) : retour d'expérience sur le photovoltaïque ? Quel constat vous amène à la volonté de développer l'hydroélectricité ?

Réponse de Pierre LEROY (SEM SEVE) : le photovoltaïque était facile au départ, mais la volonté de développer l'hydroélectricité existait déjà au départ.

Marcel VERNEY (PNR des Bauges) : Sur votre territoire, quels sont vos besoins en terme d'énergie et vos potentialités de développement d'énergies renouvelables ?





Réponse de Pierre LEROY (SEM SEVE) : volonté de développer des études pour obtenir ces chiffres.

Marcel VERNEY (PNR des Bauges) : sur les agglomérations d'Annecy et Chambéry, besoin de 9000 GW/h, le potentiel étant de 1000 GW/h. Du coup, on est loin de l'autonomie énergétique.

Réponse de Pierre LEROY (SEM SEVE) : justement, ce n'est pas parce que l'on en est loin qu'il ne faut rien faire, au contraire.

Jacques PULOU (FRAPNA) : Démarche intéressante pour l'appropriation citoyenne de la question énergétique.

## Préservation des rivières sauvages : retombées économiques indirectes générées par les cours d'eau préservés

- Denis CAUDRON - Rivières sauvages

### Résumé de la présentation :

Il y a un minimum de 80 000 barrages, seuils, obstacles divers sur les rivières de notre pays, dont environ 285 grands barrages hydroélectriques. En conséquence, il ne reste qu'à peine 1 % de cours d'eau qui présentent un « très bon fonctionnement écologique », libres de toute intervention humaine. Il est donc indispensable de les protéger, comme le demande l'Europe, avec sa Directive Cadre sur l'Eau (DCE) d'octobre 2000.

Le label « site rivières sauvages » est une marque collective simple, sans valeur réglementaire. Il n'est rattaché à aucun texte de loi ou norme officielle. Il reflète le désir, la volonté des gestionnaires locaux de valoriser le travail exemplaire engagé pour protéger efficacement leur rivière remarquable. Une grille d'évaluation permet de définir le caractère sauvage d'un cours d'eau (thématiques/critères).

12 rivières labellisées « site rivières sauvages » en France. 1<sup>er</sup> contrat de rivière sauvage de France = Valserine : le Label a permis de mettre en œuvre un contrat de rivière sur une masse d'eau non prioritaire, car cours d'eau préservé (tête de bassin versant).

D'autres cours d'eau sont éligibles. Certains nécessitent des études plus poussées pour juger de leur éligibilité.

Constat concernant les projets de développement de petite hydroélectricité : insuffisance de débat local / argument de lutte contre le dérèglement climatique insuffisant. Besoin d'anticiper davantage les projets et leurs incidences.

### Echanges et discussion :

Yannick PREBAY (AERMC) : l'AERMC soutient aujourd'hui fortement la démarche. Label intéressant pour valoriser le tourisme écologique du territoire, qui peut permettre de faire prendre conscience de l'intérêt des cours d'eau aux élus.

Nicolas CHARBONNEAU : Y a-t-il un travail avec les acteurs locaux sur les aspects qualitatifs (agriculteurs notamment) ?

Réponse de Denis CAUDRON (Rivières sauvages) : il faut d'abord qu'il y ait une demande du territoire. Ensuite, un diagnostic est posé et une liste d'actions est proposées (type contrat de rivières). Les acteurs locaux sont conviés à cette réflexion.

Pierre GOUJAUD (GEG) : Précision sur le projet du Nant Benin : des données environnementales ont été produites, et il y a eu de la concertation autour du projet, mais ce sont en majorité les opposants qui se sont exprimés.

Marcel VERNEY (PNR des Bauges) : label de qualité. Le Chéran a perdu 25% de son débit en 25 ans... Si ça continue on va à la catastrophe. La pluviométrie est stable, donc pourquoi il y a-t-il une perte de débit ?

Couverture forestière ? Réseau karstique ? On ne sait pas vraiment (études nécessaires pour expliquer ces changements : associer les universitaires ? ...).



PN des Ecrins : L'intérêt est de porter un focus sur ce qui reste sauvage, souvent en tête de bassin versant. Ces petits BV sont peu équipés, et mal connus. Ces territoires de tête de bassin ne sont malheureusement pas prioritaires.

## Etude sur le potentiel hydroélectrique de la Haute-Savoie par turbinage dans les réseaux d'eau potable : état des lieux et objectifs poursuivis

- Sébastien HACQUARD - Teractem

### Résumé de la présentation :

Lorsque la ressource en eau est captée en altitude, des brise-charges sont généralement installés sur le réseau pour briser la pression de l'eau jusqu'au réservoir. Avec l'hydroélectricité sur les réseaux d'eau potable, une turbine placée entre le captage et le réservoir peut assurer le même rôle tout en produisant de l'énergie électrique. C'est une opportunité de valoriser de l'énergie « perdue ».

Le SYANE, TERACTEM, ESSPROD et RETPROD ont décidé d'unir leurs expertises en énergie et aménagement du territoire pour étudier le potentiel hydroélectrique de la Haute-Savoie. L'étude est centrée dans un premier temps sur le turbinage sur les réseaux d'adduction d'eau potable.

Mise en évidence de nombreuses données peu fiables (sur les débits, caractéristiques des réseaux, retour de questionnaires), facteur limitant qui a conduit à limiter l'étude à 150 captages. Publication d'une synthèse des résultats à venir.

### Echanges et discussion :

Nom des captages disponibles pour l'étude (20 environ) ?

Réponse de Sébastien HACQUARD (TERACTEM) : ils se trouvent principalement dans la vallée de Chamonix.

Nicolas CHARBONNEAU : En général, à partir de quels débits commencez-vous à travailler ? avec quel type de turbine ? quels sont les coûts de raccordement ?

Réponse de Sébastien HACQUARD (TERACTEM) : le coût de raccordement et d'extension du réseau varie beaucoup. La plupart des sites ne dépassent pas 20 KW.

Jean-Philippe REILLER (Alpes Hydro) : En demandant l'autorisation à la DDT, il y a possibilité de turbiner les trop pleins d'eau potable.

Réponse de Sébastien HACQUARD (TERACTEM) : Dans la majorité des cas, le trop plein est restitué au réservoir de tête, donc c'est possible. Mais tous les captages n'ont pas dispositif de contrôle, donc pas d'information sur trop plein.

Aude SOUREILLAT (Asters) : Pourquoi restriction de l'étude à l'AEP ?

Réponse de Sébastien HACQUARD (TERACTEM) : on se focalise sur le réseau d'adduction car il présente l'avantage de ne pas être dépendant de la consommation (à l'inverse de la distribution ou des réseaux d'assainissement).

## Synthèse, perspectives et recommandations pour une petite hydroélectricité maîtrisée en montagne

- Jacques PULOU - Pilote du réseau eau de la Frapna Rhône-Alpes, Vice-Président du comité de bassin Rhône-Méditerranée

### Résumé de la présentation :

Potentiel limité de développement de la petite hydroélectricité en montagne (contribution marginale au mix énergétique).

Les scénarios les plus récents affichent un objectif de développement pour les STEP. 16 projets potentiels de STEP pourraient voir le jour, sans créer pour autant de nouvelles retenues. La rénovation des ouvrages existants doit être une priorité. Certaines opportunités peuvent également être saisies, comme le turbinage dans les



réseaux, ou l'alimentation de sites isolés. Importance de maintenir l'ensemble du réseau hydrographique dans une certaine intégrité fonctionnelle.

Le changement climatique (pris en compte dans le scénario Négawatt 2017-2050) met en avant la baisse de la pluviométrie (impact potentiellement fort à terme sur la petite hydroélectricité de montagne).

Avant de viser l'autonomie énergétique, il faut viser avant tout la solidarité au sein des territoires de montagne. La démarche d'autonomie énergétique (TEPOS) permet aux territoires de s'approprier cette question, et de prendre conscience des nécessaires économies d'énergie à réaliser.

La petite hydroélectricité n'a pas que des impacts sur les milieux aquatiques (et pas que sur la continuité), mais aussi sur les paysages. Les effets cumulatifs doivent être étudiés de près.

Les recommandations présentées par M. PULOU concernent principalement la révision des dispositifs d'aides publiques de l'Etat qui permettraient de limiter les projets de développement de centrales au fil de l'eau, de stopper l'aide aux sites vierges, et de mieux aider les projets à empreinte environnementale faible (modernisation de l'existant, turbinage dans les réseaux...).

#### Echanges et discussion :

Pierre GOUJAUD (GEG) : Réaction par rapport au besoin de subventions publiques. Le coût des énergies "sales" est trop faible, et les subventions publiques rétablissent l'équilibre.

Les précédents gouvernements ont mis l'accent sur l'industrie, après il y a eu des lois en faveur de la nature. Il y a donc un petit équilibre qui est en train de s'établir.

Marion DOUARCHE (CIMEO) : On parle de la petite hydroélectricité en montagne, à ne pas comparer avec les chiffres nationaux. 50% de la petite hydroélectricité est produite dans les Alpes.

Marie-Laure TANON (Fédération française des clubs alpins et de montagne, FFCAM) revient sur l'exemple de la vallée étroite, avec l'aberration administrative de raccordement avec l'Italie. Pourquoi ne pas conclure un accord entre la France et l'Italie, comme cela s'est déjà produit pour d'autres projets ?

Denis CAUDRON (Rivières sauvages) : le Label rivières sauvages n'a pas vocation à préserver seulement quelques tronçons mais à répondre à des demandes locales et à mettre en lumière les territoires qui sont allés au-delà des obligations réglementaires de bon état des eaux.

David DOUCENDE (Fédération de pêche 05) : Il y a un mélange entre la grande et la petite hydroélectricité dans les débats. La FDP05 a donné des avis sur des projets de microcentrales, pas toujours négatifs. Le souci des dernières années, c'est qu'il y en a beaucoup trop, notamment sur des milieux écologiquement intéressants. C'est la prolifération de la micro hydroélectricité qui pose problème. Cela est dû à l'incitation de l'Etat qui peut conduire à sacrifier les dernières rivières en bon état sur nos territoires. L'administration traite tous les projets, alors qu'il faudrait interdire les projets sur certaines rivières (la priorisation de secteurs potentiels pour la micro hydroélectricité serait intéressante).

### **Visite de la double centrale hydroélectrique du plan de l'Alp, à Villar d'Arène**

- Alain MARTIGNY, société SERHY
- Olivier FONS, Maire de Villar d'Arène

*La microcentrale de Villar d'Arène, inaugurée en 2010, est l'aboutissement d'un travail de longue haleine et de nombreux partenariats.*

Le site du Plan de l'Alpe est convoité depuis les années 1930 pour son potentiel de production d'énergie hydroélectrique. Un projet de barrage se concrétise en 1980



avec notamment la percée de la galerie qui traverse le massif du Combeynot, sur 3km. Ce projet est finalement définitivement abandonné par EDF en 1994.

L'idée de création d'une microcentrale naît en 1990. Consulté, le Parc national des Écrins juge le projet initial incompatible avec le caractère du site (zone très fréquentée par les randonneurs du Pas d'Anna Falque). L'idée vient alors d'utiliser la galerie EDF désaffectée pour contourner l'itinéraire initial. Malgré un surcoût non négligeable, une rentabilité moindre mais un impact paysager devenu acceptable, le projet est finalisé. Compte tenu de l'aspect remarquable du site de la prise d'eau, les ouvrages ont été réalisés en cherchant en permanence à limiter leur impact visuel. La commune de Villar d'Arène a profité de ces travaux pour enfouir une conduite depuis le Col du Lautaret afin de développer une usine de turbinage de l'eau potable.

La centrale produit actuellement 14 millions de kWh (consommation de 5000 habitants) et rapporte 60 000 €/an sur un budget annuel de 400 000 €. Elle permet en partie de pallier à la baisse de dotation de l'Etat pour les communes, et d'améliorer le réseau AEP, tout en limitant l'augmentation de la fiscalité locale.

## Pour aller plus loin, quelques liens et ouvrages utiles à consulter :

### Documentation générale :

- Commission du développement durable, nov 2016. Table ronde sur l'usage et la gestion équilibrée des cours d'eau  
[http://videos.assemblee-nationale.fr/video.4447956\\_5835528f7e0e8.commission-du-developpement-durable--table-ronde-sur-l-usage-et-la-gestion-equilibree-des-cours-d-e-23-novembre-2016](http://videos.assemblee-nationale.fr/video.4447956_5835528f7e0e8.commission-du-developpement-durable--table-ronde-sur-l-usage-et-la-gestion-equilibree-des-cours-d-e-23-novembre-2016)
- Conseil général de l'environnement et du développement durable (novembre 2016). Hydroélectricité, autres usages de l'eau et reconquête de la biodiversité : Actes du séminaire.
- FNE et FRAPNA, janvier 2014. Compte rendu de la journée de formation hydroélectricité du 10 janvier 2014 à Lyon
- France hydroélectricité  
<http://www.france-hydro-electricite.fr/lenergie-hydraulique/l-hydroelectricite-en-france/hydro-en-images/11-lenergie-hydraulique/99-dernieres-nouveautes-techniques>
- PHEE : Petite hydroélectricité en Environnement en région PACA  
[www.phee.geres.eu](http://www.phee.geres.eu)
- Secrétariat permanent de la Convention alpine, 2011. Lignes directrices communes pour l'utilisation de la petite hydroélectricité dans l'espace alpin.
- UICN France (2013). Les montagnes et la transition énergétique. Etat des lieux des utilisations des énergies renouvelables et enjeux de leur développement sur les territoires de montagne. Paris, France.

### Aide au montage de projets (aspects techniques et financiers)

- ADEME Franche-Comté, 2016. Hydroélectricité : Réhabiliter ou optimiser un site. Montage juridique et financier. Guide à destination des porteurs de projet
- ADEME, 2003. Guide pour le montage de projets de petite hydroélectricité.
- FNE Franche Comté, décembre 2015. Guide d'aide à la réflexion sur les projets. La petite hydroélectricité en franche-comté.
- PhéE, (année ?). Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de centrales hydroélectriques
- Programme européen FEDER FSE, axe prioritaire 3 Transition énergétique - Valorisation durable des ressources : <http://europe.regionpaca.fr/jai-un-projet/programmes-europeens/po-feder-fse/>



### Continuité écologique

- Agences de l'eau et Agence française pour la biodiversité, janvier 2017. Rétablissement de la continuité écologique. Volet 1 : Eléments techniques pour la rédaction d'un cahier des charges (CCTP) pour les équipements et dispositifs dédiés au franchissement piscicole (montaison & dévalaison) et/ou au transit sédimentaire.
- ONEMA, 2012. Plan de sauvegarde de l'anguille : Optimiser la conception et la gestion des ouvrages. Rencontres de l'ONEMA
- ONEMA, juin 2014. RefMADI-Hydroelec. Concilier l'usage hydroélectrique et les milieux aquatiques.

### Hydroélectricité et changement climatique

- Secrétariat permanent de la Convention alpine, 2009. Plan d'action sur le Changement Climatique
- Suisses, 2011. Les effets du changement climatique sur l'utilisation de la force hydraulique, Rapport de synthèse.

## Glossaire

... parce qu'on ne peut pas s'empêcher d'user et d'abuser des sigles !

AEP : Alimentation en Eau Potable

AERMC : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse

ASDER : Association savoyarde pour le développement des énergies renouvelables

BV : Bassin versant

CEN : Conservatoire d'espaces naturels

CGET : Commissariat Général à l'Egalité des Territoires

CIPRA : Commission Internationale pour la Protection des Alpes

DCE : Directive cadre sur l'eau

DDT : Direction départementale des territoires

DRE : Directive sur les énergies renouvelables

EDF : Electricité de France

FRAPNA : Fédération Rhône alpes de protection de la nature

GEG : Gaz électricité de Grenoble

IFER : Impôt forfaitaire sur les entreprises de réseaux

LSE : Loi sur l'eau

O<sub>2</sub> : oxygène dissous

ONERC : Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PMB : Puissance maximale brute

PN : Parc National

PNR : Parc Naturel Régional

RTE : Réseau de transport d'électricité

SDAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux

SEM : Société d'Economie Mixte

SRCAE : Schéma régional climat air énergie

SRCE : Schéma régional de cohérence écologique

STEP : Station de transfert d'énergie par pompage

TEPOS : Territoire à énergies positives

T°C : Température

UE : Union européenne

