

E.5 Installations solaires - Rapport explicatif

Projet centrale photovoltaïque flottante au Lac des Toules

Etat au: 12.06.2020

Catégorie de coordination : **information préalable réglée**

Contexte

En 2013, Romande Energie a décidé de s'intéresser au rendement des panneaux solaires photovoltaïques en altitude en lançant un projet de recherche & développement. Le lac des Toules (parcelle n° 1542), sis sur le territoire de la commune de Bourg-Saint-Pierre et propriété de Romande Energie via sa part dans les Forces Motrices du Grand-Saint-Bernard (FGB), s'est naturellement présenté comme étant un site potentiellement favorable à ce type de projet.

Un des objectifs de l'étude de potentiel photovoltaïque en milieu alpin est de vérifier si le productible résultant est suffisamment important pour développer des projets de solaire flottant sur des retenues d'eau artificielles en altitude. C'est dans ce contexte qu'une installation pilote (1^{ère} phase) a été réalisée à proximité du barrage en juillet 2013, dans le but de mesurer la production et le rendement, sur plusieurs années, de différents panneaux solaires pour différentes inclinaisons. Les résultats s'avèrent très concluants, car la production photovoltaïque au lac des Toules est 50% supérieure à celle d'un projet de taille identique en plaine. Les exigences énergétiques relatives à la quantité produite sont ainsi satisfaites pour cette installation pilote.

Un projet solaire flottant en milieu alpin dépasse le cadre d'un projet photovoltaïque standard. En plus du périmètre classique d'un photovoltaïque, il a fallu intégrer les composantes liées à la rudesse de l'environnement et du climat (variation du niveau du lac, neige, glace, températures et vitesses de vents extrêmes, etc.), afin de valider la faisabilité technique et financière d'une structure flottante (ou posée lorsque le lac est vide). Ce projet va ainsi dans le sens de la mesure cantonale n° 10 « Renforcer le soutien à la recherche et au développement dans le domaine de la gestion et de l'optimisation de l'approvisionnement en électricité » inscrite dans la stratégie sectorielle « Energie solaire photovoltaïque ».

Une étude de faisabilité technique a été réalisée par le bureau d'ingénieurs norvégien Dr. techn. Olav Olsen, spécialiste des structures flottantes en milieu arctique, en 2014. Les conclusions de ce concept ont été confrontées avec les résultats du productible mesuré en milieu alpin ainsi que les autres pré-études techniques (raccordement au réseau électrique, accès routier, etc.) et environnementales nécessaires à la prise de décision. Suite à cela, Romande Energie a travaillé en partenariat avec Poralu Marine, entreprise spécialisée dans la construction de pontons flottants et reconnue dans le monde entier pour ses diverses réalisations. L'objectif était de trouver le partenaire permettant de passer de la phase conceptuelle à la phase réalisation du projet global.

Dans le cadre de cette nouvelle technologie, Romande Energie a mis à l'enquête publique la construction d'un projet de démonstration de 448 kWc (kilowatt-crête) en mars 2017. L'approbation des plans de cette 2^{ème} phase a été décidée le 6 septembre 2017. Le chantier a débuté en mars 2019 et les premiers modules ont été mis en service le 3 décembre 2019. Il est important de relever que l'acceptation sociale du projet a été remarquable, aussi bien lors de la phase de mise à l'enquête publique du projet de démonstration que lors de sa réalisation.

La concrétisation d'un projet solaire en milieu alpin est une première mondiale. Si la faisabilité technique, financière et environnementale est confirmée, Romande Energie projette de développer la 3^{ème} phase du projet, soit un projet à grande échelle, de l'ordre de 12 MWc (mégawatt-crête). Ce projet prévoit 20 tapis flottants de 36 flotteurs recouverts de 40 m² de panneaux solaires chacun (soit 28'800 panneaux solaires au total), ce qui générera un impact considérable sur le territoire au sens de l'art. 8 al. 2 LAT. De ce fait, le projet global est considéré comme une grande installation solaire isolée (installation solaire en plein champ, priorité 3 de la fiche E.5) et doit répondre aux critères des conditions à respecter pour la coordination réglée.

Contenu du projet

Les six premières années de mesures du potentiel photovoltaïque en milieu alpin (1^{ère} phase) ont conduit Romande Energie vers le choix de la technologie bifaciale pour la réalisation d'un projet solaire flottant à 1'810 m d'altitude. En effet, celle-ci présente les avantages suivants :

- Production annuelle supérieure à 1'800 kWh/kWc (+50% par rapport à la technologie monofaciale en plaine).
- Production hivernale (d'octobre à mars inclus) autour des 40% de la production annuelle, que ce soit pour une inclinaison de 30° ou de 45°.
- Production mensuelle plus ou moins équivalente de mars à septembre inclus.

- Pas besoin de système de déneigement actif. En cas de soleil après les chutes de neige, la réverbération de la neige assure une production du panneau bifacial par la face arrière de la cellule et, par conséquent, la montée en température du panneau solaire fait fondre la neige de la face avant. Une fois libérée, celle-ci produit également.

Le projet de démonstration (2^{ème} phase), mis en service le 3 décembre 2019, est composé de modules de 36 flotteurs recouverts de 2240 m² de panneaux solaires bifaciaux, capables de produire plus de 800'000 kWh/an, soit l'équivalent de la consommation annuelle moyenne de 220 ménages. Basé sur l'expérience de ce projet de démonstration, Romande Energie est en mesure de confirmer les éléments suivants.

Le tapis flottant a été conçu pour une durée de vie de 50 ans, soit avec deux cycles de 25 ans de panneaux solaires. Il y aura donc un changement de panneaux l'année 26. Selon les courbes d'évolution de la technologie solaire, la puissance des panneaux sera 50% supérieure lors du 2^{ème} cycle par rapport au premier (donnée conservatrice). Il en sera de même pour le productible. Les caractéristiques techniques, estimées à ce jour, pour chacun des deux cycles de 25 ans de l'installation, sont donc les suivantes :

Années 1 à 25 de la durée de vie du tapis flottant :

- Puissance : 12 MWc.
- Production annuelle : 22 GWh.
- Equivalent de consommation : 6'100 ménages.

Années 26 à 50 de la durée de vie du tapis flottant :

- Puissance : 18 MWc.
- Production annuelle : 50 GWh.
- Equivalent de consommation : 13'900 ménages.

A titre de comparaison, la production annuelle des Forces Motrices du Grand-Saint-Bernard, qui exploitent l'eau du lac des Toules, est d'environ 100 GWh.

Il est important de mentionner que la réalisation du projet de démonstration a confirmé la faisabilité technique d'une telle technologie, mais a également permis de relever des pistes d'améliorations, que ce soit au niveau de la conception, de la fabrication des éléments en usine ou de l'assemblage sur site. Ces points seront repris lors de l'étude de détails du projet à grande échelle (3^{ème} phase), actuellement encore au stade conceptuel.

Coordination spatiale dans le cadre de la planification directrice cantonale

I. les autorités locales de la commune de site soutiennent le projet

Dans sa séance du 20 août 2012, le Conseil communal de Bourg-Saint-Pierre a décidé de soutenir ce projet novateur. Ce soutien a été réitéré lors de la séance du Conseil communal du 16 décembre 2013, plus particulièrement pour la réalisation du projet de démonstration.

II. le ou les propriétaires des terrains concernés par l'implantation du projet ont donné leur accord

Deux servitudes irrégulières, au sens de l'art. 781 CC, permettant l'installation et l'exploitation d'un parc photovoltaïque flottant sur le lac du barrage des Toules ont été constituées en faveur de Romande Energie SA : la première sous la forme d'un projet-pilote, la deuxième sous la forme d'une installation de production complète.

III. les exigences énergétiques relatives à la quantité produite et aux courbes de production (saisonniers et journaliers) sont satisfaites

Romande Energie a installé en 2013 un « pilote PV » à proximité du barrage, dans le but de mesurer et d'analyser précisément, sur plusieurs années, la production de différentes configurations de panneaux photovoltaïques. Les résultats des six premières années s'avèrent très concluants, notamment car la production photovoltaïque au lac des Toules est 50% supérieure à celle d'un projet de taille identique en plaine. Les exigences énergétiques relatives à la quantité produite sont ainsi satisfaites pour l'installation pilote.

IV. l'accessibilité aux installations lors des phases de chantier, d'exploitation et d'entretien est démontrée

L'accessibilité aux installations, que ce soit en phase de chantier, d'exploitation ou d'entretien est assurée. En effet, une route d'accès longeant la Dranse d'Entremont existe depuis la sortie de la galerie routière à Bourg-

Saint-Bernard jusqu'aux rives du lac en amont. Lors de la phase d'exploitation ou d'entretien, l'accès aux structures flottantes se fera par bateau depuis les rives du lac. Si le niveau d'eau du lac est bas, les structures flottantes seront posées au sol. Une intervention humaine sera donc également possible, que ce soit à pieds ou par un moyen de locomotion.

V. la possibilité de raccordement au réseau électrique est attestée par le gestionnaire de réseau

Le raccordement au réseau électrique a été étudié en deux phases : la première afin de comparer toutes les options de raccordements possibles et de sélectionner la meilleure variante technico-économique, et la seconde qui concernait l'étude de détails et la préparation des documents pour la procédure ESTI (inspection fédérale des installations à courant fort) pour le projet de démonstration. Le gestionnaire du réseau de distribution local est impliqué dans la démarche.

VI. le raccordement au réseau peut être effectué en souterrain

Le raccordement électrique au réseau sera effectué en souterrain tel que décrit dans les documents liés au point précédent.

VII. le projet évite les zones de protection de la nature et du paysage, les zones et les périmètres de protection des eaux souterraines, ainsi que les terrains particulièrement aptes à l'agriculture (p.ex. zone agricole 1, surfaces d'assolement, zone agricole protégée)

Aucune zone de protection (nature, paysage, eaux souterraines) ou terrain apte à l'agriculture ne sont concernés par le projet.

VIII. si le projet est situé dans un parc naturel ou une réserve de biosphère, il doit cadrer avec l'encouragement aux activités durables fixées pour le domaine de l'énergie, dans un contexte de conservation, d'entretien et de valorisation du patrimoine naturel, paysager et culturel

Le parc ne se trouve pas dans un parc naturel ou une réserve de biosphère.

IX. sur la base d'une pesée d'intérêts, preuve est apportée que les installations ne portent pas une atteinte majeure aux objets classés dans les inventaires fédéraux (p.ex. IFP, IVS, ISOS, biotopes d'importance nationale, districts francs fédéraux) ou cantonaux (p.ex. sites construits du Valais, monuments historiques protégés, districts francs cantonaux), et évitent au mieux les nuisances pour les secteurs habités riverains (p.ex. effet visuel, réverbération, respect de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI)) ainsi que les dangers naturels (p.ex. Espace Rhône, espace cours d'eau). Dans tous les cas, le projet a obtenu un avis favorable des instances compétentes

Aucun objet classé dans un inventaire fédéral ou cantonal n'est concerné par le projet. La voie historique d'importance nationale avec substance VS 41.2.1 Bourg-Saint-Pierre – Bourg-Saint-Bernard n'est pas directement touchée par le projet, mais pourrait être affectée par les infrastructures et les installations de chantier ; une coordination des travaux sera dans ce cas nécessaire.

Le projet ne se trouve à proximité d'aucun secteur habité ni espace cours d'eau. Le lac se situe, quant à lui, dans un espace réservé aux eaux. Un parc solaire flottant peut être réalisé à cet endroit car, selon l'art. 41c al. 1 OEaux, il s'agit d'un ouvrage qui peut être imposé par sa destination et sert d'intérêt public. Par ailleurs, le site possède une faible valeur biologique, étant donné que le lac est vidé 1 fois par année (à la fin mars de chaque année, il est à -60m par rapport à son niveau maximum), empêchant ainsi le maintien d'un biotope propice aux espèces floristiques et faunistiques. Le lac des Toules appartient à la régence cantonale de pêche. Pour ne pas entraver l'action de pêche au sens des art. 20 et 26 LcSP, le projet doit, sur l'ensemble des berges, respecter le droit de marchepied et maintenir une distance minimale de lancer de canne sans risque d'accrochage aux ancrages et installations photovoltaïques.

Vu la topographie du site, il est probable que la rive gauche du lac des Toules soit, comme la rive droite, située en zone rouge de danger d'avalanches ; étant donné que les installations seront menacées par les avalanches dans leur ensemble, le requérant se renseignera auprès d'une personne compétente sur la situation de danger et en tiendra compte lors des interventions en période hivernale. Par ailleurs, vu la présence de parois rocheuses et la pente du versant, il est probable que la rive gauche du lac des Toules soit, comme la rive droite, soumise à un danger de chutes de pierres ; ce danger sera pris en compte pour les accès au projet et pour toutes les infrastructures qui seront installées sur les versants.

Rapport explicatif

Projet centrale photovoltaïque flottante au Lac des Toules

X. le projet n'est pas situé dans une aire forestière

L'ensemble de la structure flottante ne se trouve pas dans une aire forestière. Cependant, une petite partie du raccordement électrique au réseau se trouve dans une zone de ce type. A cet effet, une procédure d'exploitation préjudiciable pour la forêt a été effectuée, mais une procédure de défrichement n'a pas été nécessaire.

XI. si le projet se trouve à proximité d'une zone des mayens, de hameaux, ou de maintien de l'habitat rural, il a obtenu une décision favorable de la Commission cantonale des constructions (CCC)

Le projet ne se trouve pas à proximité d'une zone des mayens, de hameaux, ou de maintien de l'habitat rural.

XII. la multifonctionnalité de l'utilisation du sol doit être prouvée. Si le projet se trouve en zone agricole, le maintien de l'activité agricole doit rester possible, une analyse de l'impact du projet sur l'agriculture doit être réalisée, et l'instance compétente a délivré un préavis favorable pour le projet

Le projet ne se trouve pas en zone agricole.

XIII. dans le cadre de la planification du projet, les contraintes liées à la sécurité routière, à l'avifaune, à la protection des eaux, à la nature, au paysage, à la navigation aérienne, aux activités militaires, ainsi que les contraintes géotechniques ont également été prises en compte

Aucune zone de protection (nature, paysage, eaux souterraines) ni activité militaire ne sont concernées par le projet. Le projet se situe sur un lac artificiel qui, lui-même, est déjà dans un milieu anthropisé (galerie et installations du tunnel, couronnement du barrage, anciennes remontées mécaniques). Les aspects liés à la sécurité routière, à l'avifaune, ainsi que les contraintes géotechniques ont été prises en compte dans le cadre de la planification globale du projet.

Dans le cadre de la mise à l'enquête du projet de démonstration, Skyguide a été approché et nous a confirmé qu'aucune étude d'impact sur la navigation aérienne n'était nécessaire, le projet ne se démarquant pas d'un projet solaire classique de grande ampleur.

Conditions et charges à respecter dans la suite de la procédure

La réalisation du projet à grande échelle (3^e phase) nécessitera la réalisation d'un plan d'aménagement détaillé (affectation du lac en zone de production d'énergie), qui est soumis à étude d'impact sur l'environnement (EIE, type d'installation n° 21.9 de l'annexe OEIE).

Le chapitre « phytoplancton » du RIE a déjà débuté avant la construction du projet de démonstration, afin de connaître les valeurs de phytoplancton avant et après la réalisation de celui-ci. Le projet devra intégrer les éléments en lien avec la pêche (LFSP et LcSP) : protection du poisson, biocénose lacustre, pratique de la pêche). Une étude approfondie de l'impact de la 3^{ème} phase de projet sur la biocénose lacustre (phytoplancton et zooplancton) est également nécessaire, étant donné que la biocénose contribue à la chaîne alimentaire aquatique, notamment de la faune piscicole dont font partie les poissons mis à l'eau annuellement dans le lac des Toules dans le cadre du plan de repeuplement cantonal.

La protection de l'ensemble des futures installations, dans la phase de travaux aussi bien que dans l'exploitation, sera entièrement de la responsabilité du requérant.

Enquête publique

La mise à l'enquête publique du plan d'aménagement détaillé et du projet à grande échelle devrait intervenir fin 2020. La population aura également l'occasion de se prononcer à ce stade.

Etat de la coordination

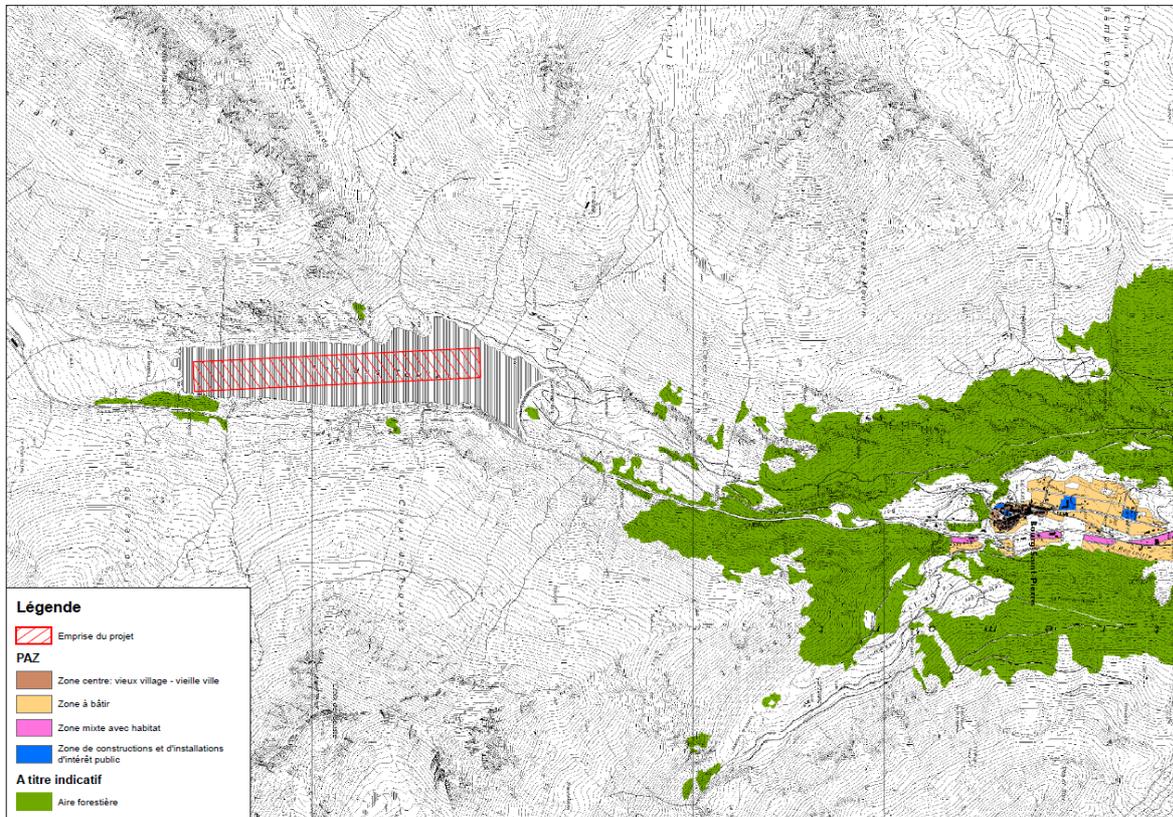
Les diverses études menées laissent apparaître que le classement en « coordination réglée » est justifié.

Documentation

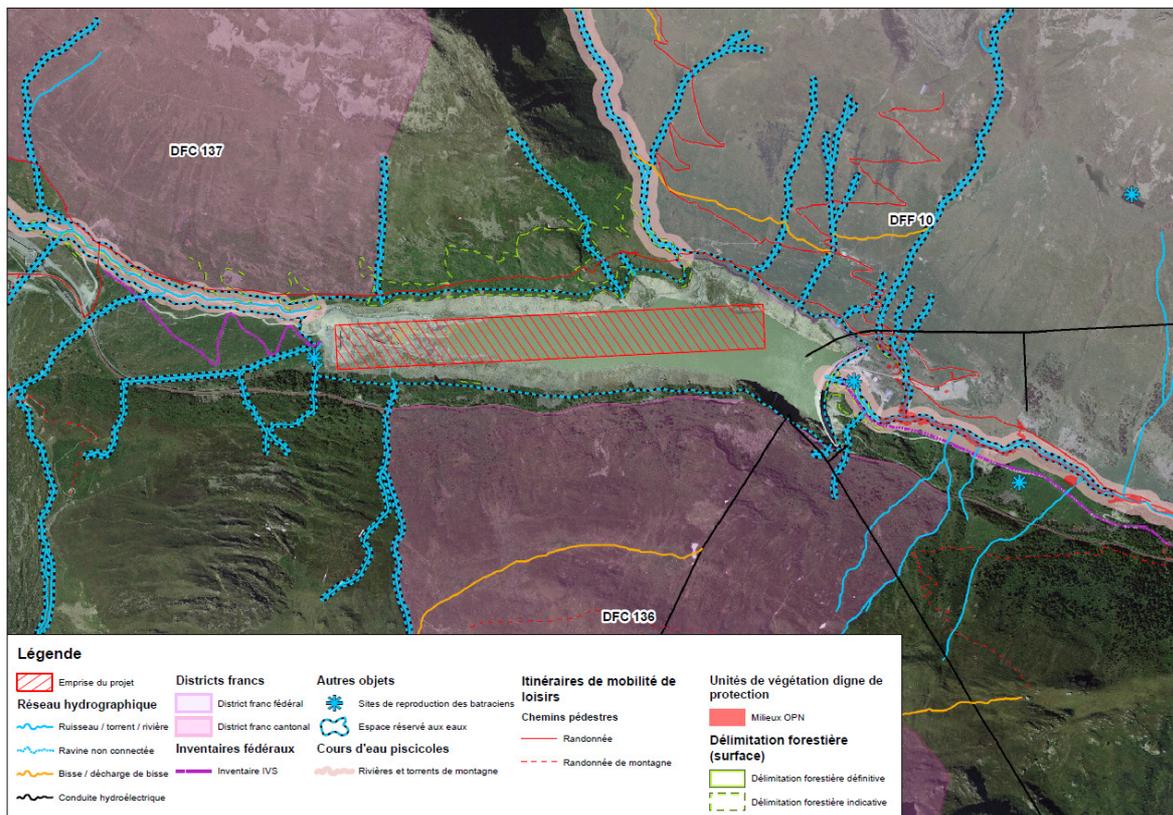
- Planair, Etude du productible réalisée depuis 2013

- Canton du Valais, Stratégie « Efficacité et approvisionnement en énergie » - stratégie sectorielle « Energie solaire photovoltaïque », 2014
- Kurmann Cretton Ingénieurs, Rapport technique de la mise à l'enquête du projet de démonstration, pièce n° 1136.TEC.2, 2017
- Drosera SA, Notice d'impact sur l'environnement pour le projet de démonstration, pièces 1136.NIE.1 à 1136.NIE.7, 2017

Cartes



Annexe 1 : compatibilité avec le plan d'affectation des zones (PAZ)



Annexe 2 : carte des contraintes