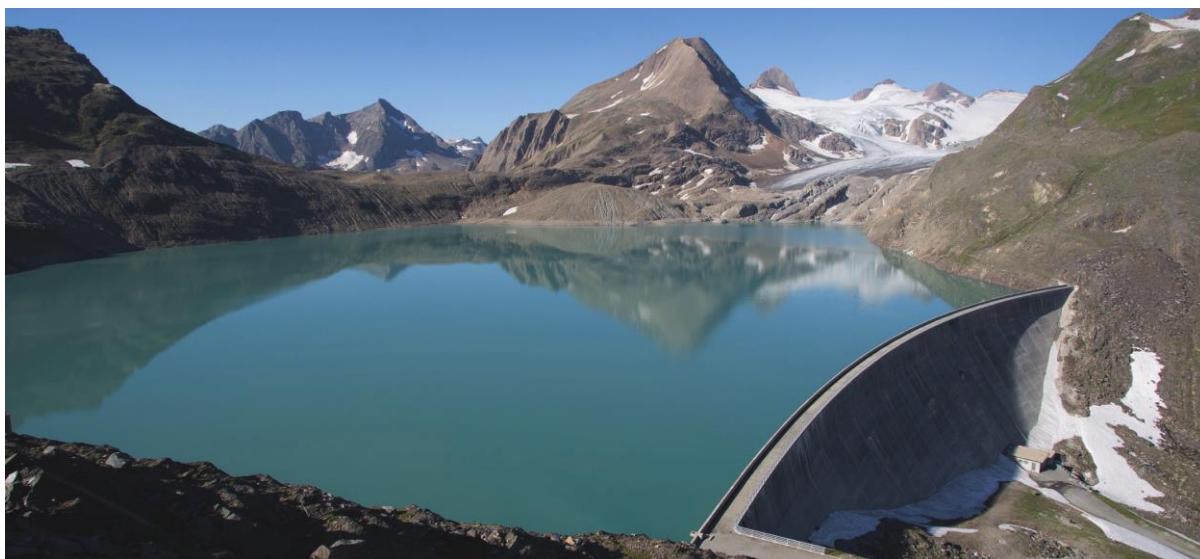


# Etude de base sur le potentiel de la Force Hydraulique en Valais



27 octobre 2020

Mandant M. le Conseiller d'État Roberto Schmidt  
Chef du Département des finances et de l'énergie (DFE)

Mandataire FMV SA

Rapport disponible sur [www.vs.ch/energie/strategie](http://www.vs.ch/energie/strategie)





## Sommaire

1. Mandat.....	5
2. Introduction.....	7
3. Multifonctionnalité de l'eau .....	8
4. Production hydroélectrique en Valais.....	9
5. Potentiel de la Force Hydraulique en Valais .....	11
5.1. Méthode et structure .....	11
5.2. Définition des bassins versants.....	11
5.3. Potentiel hivernal de la grande hydraulique en Valais .....	13
5.4. Zones protégées .....	21
5.5. Agenda des retours de concessions .....	23
6. Perspectives .....	24
7. Conclusions.....	25
8. Autres sources documentaires et littérature complémentaire .....	26



# 1. Mandat

Avec l'approbation par le peuple suisse de la nouvelle loi fédérale sur l'énergie et la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050, la Suisse va progressivement **abandonner l'énergie nucléaire**. De plus, l'objectif climatique « zéro émission nette » d'ici 2050 déclaré par le Conseil fédéral exige le **remplacement des énergies fossiles** par des énergies renouvelables.

La transition énergétique nécessite une restructuration de l'approvisionnement énergétique de la Suisse dans laquelle les énergies renouvelables et surtout l'énergie électrique joueront un rôle central.

**Afin de garantir la sécurité de l'approvisionnement - en particulier pendant les mois d'hiver - la production d'électricité à partir de l'énergie hydraulique devient de plus en plus importante.** Par rapport à d'autres formes de production d'électricité renouvelable, **seul l'hydroélectricité a l'avantage de pouvoir être stockée à grande échelle.** Les options de stockage à long terme sont cependant nécessaires pour assurer la sécurité de l'approvisionnement et la régulation du réseau face à la production de plus en plus volatile des énergies solaire et éolienne.

Le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) reconnaît la nécessité de maintenir et de développer la production d'électricité à partir de l'énergie hydraulique et les capacités de stockage associées. **L'objectif est une production supplémentaire d'environ 2 TWh/a d'électricité en hiver d'ici 2040 et une capacité de stockage correspondante.**

**Des nouveaux projets et des projets d'expansion de plus grande envergure (principalement des centrales à accumulation) sont donc nécessaires, qui doivent être mis en œuvre avec le moins d'impact possible sur l'écologie et la protection du paysage.**

**Le Valais est déjà de loin le plus grand producteur d'hydroélectricité en Suisse.** Les 160 centrales hydroélectriques du Valais produisent environ 10 TWh/a, ce qui correspond à près de 30% de la production suisse d'électricité d'origine hydraulique. Le Valais apporte ainsi une contribution importante à l'approvisionnement national en électricité et, dans le cadre du développement de l'énergie hydroélectrique, vise à identifier les potentiels possibles pour les futures capacités de stockage et pour la production d'électricité en hiver.

Le Département des finances et de l'énergie (DFE) a donc chargé les Forces Motrices Valaisannes (FMV) d'élaborer une « **Etude de base sur le potentiel de la Force Hydraulique en Valais** », dont le but est de mettre en évidence le potentiel de développement de la force hydraulique dans le Canton. Cette étude de base intègre les objectifs cantonaux suivants :

- **Contribution à la mise en œuvre des stratégies et perspectives énergétiques de la Confédération (2017) et du Canton (2019).** Le Conseil d'État a défini pour le Valais une vision à long terme d'un approvisionnement énergétique avec des ressources 100% renouvelables et indigènes. Cela induit une augmentation de la production hydroélectrique brute de 685 GWh/a d'ici 2035, sans tenir compte de la baisse de production en raison des exigences sur les débits résiduels. La force hydraulique valaisanne couvrirait dès lors 26% de l'objectif de production de la Confédération (37'400 GWh/a) et contribuerait en particulier à la production hivernale grâce à ses ouvrages d'accumulation.

L'étude de base se focalise principalement sur les grandes centrales hydrauliques existantes (> 10 MW). Elle met en évidence les possibilités d'optimisation, que ce soit par le développement ou par le regroupement futur d'aménagements. L'accent est en particulier mis sur l'analyse du potentiel d'augmentation de la production hivernale et de la flexibilité des installations.

- **Mise en œuvre de la Stratégie Force hydraulique du Canton du Valais (2017).** La Stratégie Force hydraulique est transcrite dans la loi cantonale sur l'utilisation des forces hydrauliques (LcFH). Elle vise à renforcer la maîtrise du Canton du Valais sur sa force hydraulique, l'objectif étant que les capacités de production hydroélectrique en mains valaisannes passent de 20% aujourd'hui à 60% à l'avenir. Elle vise dans le même temps à créer une plus-value pour le Valais entier. La reprise du contrôle des centrales hydroélectriques lors des retours de concessions constitue un instrument important pour atteindre ces objectifs.

L'étude de base pose le calendrier des concessions des droits d'eau actuelles et de leurs échéances respectives à l'échelon suprarégional. Elle suscite ensuite la discussion sur les optimisations et/ou harmonisations possibles. L'étude de base permet aux communes et au Canton de clarifier plus facilement les retours de concessions.

- **Orientation selon les principes de la Stratégie Eau du Canton du Valais (2013).** La Stratégie Eau du Canton a défini des principes pour la mise en œuvre de mesures en matière d'utilisation de l'eau. Les principes suivants concernent plus particulièrement l'étude de base sur le potentiel de la Force Hydraulique en Valais :
  - o Bonne gouvernance de l'eau : le Canton, en collaboration avec la Confédération, les communes et les privés, veille à une gestion de l'eau conforme aux exigences d'un développement durable. Cela signifie notamment qu'il faut tenir compte équitablement des intérêts aussi bien en matière d'utilisation que de protection de l'eau.
  - o Gestion intégrée de l'eau : l'eau en tant que ressource naturelle est mise en valeur de façon optimale. Cela signifie que la multifonctionnalité de l'eau est toujours prise en compte.

Outre l'utilisation de la force hydraulique, l'étude de base doit mettre en évidence les intérêts de protection ainsi que les potentiels d'une utilisation multifonctionnelle et durable de l'eau. Il peut s'agir, par exemple, d'aménager les barrages actuels en réservoirs multifonctionnels ou de construire de nouveaux bassins d'accumulation. L'étude sert de base pour une première discussion en vue d'une planification suprarégionale relative à la protection de l'eau et à son utilisation.

- **Prise en compte des changements climatiques.** Les changements climatiques vont modifier le bilan hydrique des bassins versants. À long terme, les débits vont diminuer et se répartir différemment tout au long de l'année. De nouveaux lacs se forment dans certaines régions suite au retrait des glaciers, ce qui comporte des risques (dangers naturels), mais aussi des opportunités (réservoirs d'eau). Le réchauffement climatique augmente aussi le risque de périodes sèches, ce qui a incité la Confédération à définir l'utilisation multifonctionnelle des réservoirs d'eau comme champ d'action de la stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques. Il faudra notamment en tenir compte lors de la planification de nouveaux réservoirs et lors de l'octroi de nouvelles concessions hydrauliques relatives aux ouvrages d'accumulation actuels.

L'étude de base tient donc compte de l'influence des changements climatiques.

- **Mise en œuvre d'une gestion par bassins versants.** L'étude de base sur le potentiel de la Force Hydraulique en Valais se fonde sur le principe d'une gestion globale de l'eau dans un contexte suprarégional. La définition des bassins versants de l'étude permet de tenir compte des interdépendances entre les systèmes hydrauliques et hydrologiques actuels et des contraintes existantes.

L'étude de base fournit un aperçu des bassins versants tout en mettant en évidence leur potentiel de production hivernale d'électricité, les zones existantes de protection de l'environnement ainsi que les agendas des retours de concessions.

## 2. Introduction

En Valais, les communes sont souveraines pour l'utilisation des affluents du Rhône, et le Canton pour celle du Rhône et du lac Léman. **Une vue d'ensemble de tous les bassins versants s'écoulant dans le Rhône est nécessaire pour une utilisation et une gestion durable de l'eau.** Les défis à relever à l'avenir peuvent ainsi être mieux planifiés, les potentiels identifiés et les opportunités saisies.

Les **changements climatiques**, avec la fonte des glaciers et ses conséquences sur le plan hydrologique, auront une grande influence sur la disponibilité de l'eau en Valais. Dès lors, il faut désormais intégrer dans les réflexions le fait que cette ressource naturelle doit satisfaire d'autres besoins que la production d'une énergie indigène, écologique et renouvelable (**multifonctionnalité de l'eau**). Citons notamment les besoins en eau potable et en eau d'irrigation pour la population, l'industrie, le tourisme et l'agriculture, la préservation des réserves naturelles, la protection des eaux et de leurs organismes vivants ainsi que le maintien de la diversité des espèces mais également les aspects liés aux risques naturels, comme la protection contre les crues.

La **stratégie énergétique cantonale 2060 « Le Valais, Terre d'énergies : Ensemble vers un approvisionnement 100% renouvelable et indigène »** du 17 avril 2019 présente de manière complète et détaillée le développement souhaité dans le Canton :

- Le Valais vise d'ici 2060 un approvisionnement énergétique 100% renouvelable et indigène.
- La consommation d'énergie diminue drastiquement par la modification des comportements et l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, des installations techniques et des véhicules. La consommation d'énergie finale par habitant doit ainsi diminuer de 23.5% entre 2015 et 2035 (sans la consommation des grands sites industriels).
- La production d'énergie renouvelable et indigène doit être développée, notamment par une forte augmentation du solaire photovoltaïque, ainsi que par l'optimisation et le développement de l'hydroélectricité, qui reste le pilier central de la production d'électricité en Valais.
- Les collectivités publiques valaisannes et autres acteurs valaisans doivent viser, à chaque opportunité intéressante, la maîtrise des activités dans la chaîne de valeur énergétique - au niveau de la production, de la commercialisation, du stockage et de la distribution d'énergie.

**La force hydraulique est et restera la ressource énergétique la plus importante du Canton du Valais.** Sans la production d'électricité à partir de l'énergie hydraulique, la vision d'un approvisionnement 100% renouvelable et indigène en Valais ne peut se réaliser. En outre, le Canton veut continuer à l'avenir à contribuer activement à l'approvisionnement en énergies renouvelables de la Suisse et de l'Europe.

De plus, la question de l'utilisation de la force hydraulique a gagné en importance en raison de la nécessité de régler les futurs **retours des concessions** ainsi que d'éventuels projets de centrales hydroélectriques dans la grande hydraulique.

Le présent rapport expose tout d'abord l'utilisation multifonctionnelle de l'eau (chapitre 3) et l'état actuel de la production hydroélectrique en Valais (chapitre 4) comme éléments de base pour les analyses. Ensuite est démontré le potentiel de l'hydroélectricité en Valais (chapitre 5). Enfin, il fournit une perspective sur les prochaines étapes (chapitre 6) et les conclusions (chapitre 7).

### 3. Multifonctionnalité de l'eau

Le Canton, conscient des évolutions climatiques, démographiques et économiques, ambitionne de viser l'excellence dans sa gestion de l'eau en tant que ressource multifonctionnelle (cf. Stratégie Eau du Canton du Valais, 2013).

Dans ce cadre, **les retenues et les barrages jouent un rôle principal** et doivent viser différents usages principaux de l'eau disponible.

La production d'électricité à partir de l'énergie hydraulique représente une utilisation importante de l'eau en Valais, mais aussi en Suisse. L'expansion future de l'hydroélectricité devrait prendre en compte les différents aspects de l'utilisation et de la protection de l'eau, tels que :

- L'utilisation pour la consommation d'eau potable
- L'utilisation des eaux pour l'irrigation (agriculture)
- L'utilisation des eaux pour le tourisme (par ex. enneigement artificiel)
- L'utilisation des eaux pour l'industrie
- La protection contre les crues
- La mitigation des impacts des sécheresses
- La protection des eaux et la promotion de la biodiversité

La réalisation d'objectifs multiples peut augmenter les chances de réalisation, d'acceptation et de rentabilité d'un projet. En même temps, l'impact sur l'environnement peut être minimisé puisque l'infrastructure est utilisée de manière « multifonctionnelle ».

**L'intégration de cette multifonctionnalité dans l'utilisation de la force hydraulique n'est donc plus une possibilité mais une nécessité.**

Pour cela :

- **L'implication des tous les acteurs concernés est importante** afin de comprendre pleinement tous les besoins et de trouver les bonnes synergies. Surtout, leur implication permet de définir les priorités dans la gestion de l'eau disponible.
- Une telle gestion de l'eau ne peut être envisagée qu'avec une **vision commune et globale par bassin versant**. Cela est le seul moyen d'étudier en détail tous les besoins existants, autant temporaires que spatiaux, ainsi que toutes les ressources disponibles.
- **Les changements climatiques comporte des risques, mais aussi des opportunités ; une utilisation multifonctionnelle adaptée peut tenir compte de ces circonstances**. Il est par exemple probable que, d'une part, la disponibilité en eau diminuera pendant l'été, mais que d'autre part, de nouveaux lacs se formeront en raison du recul des glaciers.
- **Le retour des concessions donne la possibilité de l'intégration multifonctionnelle** de l'eau à plus grande échelle. Dans certains cas, les anciennes concessions de droits d'eau ont déjà pris en compte le concept d'utilisation multifonctionnelle de l'eau. Ce principe de l'utilisation multifonctionnelle de l'eau doit être adapté aux défis futurs et doit à l'avenir faire partie intégrante de toutes les nouvelles concessions.

Cette utilisation multifonctionnelle de l'eau est donc un point essentiel à considérer pour le futur développement des forces hydrauliques.



## 4. Production hydroélectrique en Valais

La politique énergétique en Valais est indissociable de la force hydraulique, dont l'utilisation représente l'un des principaux potentiels de création de valeur cantonale. **Les centrales hydroélectriques en Valais produisent chaque année quelque 10 TWh d'électricité renouvelable** (illustration 1). Le Canton du Valais est ainsi, et de loin, le plus grand producteur d'hydroélectricité en Suisse avec une production moyenne annuelle d'environ 37 TWh. L'électricité produite par la force hydraulique en Valais contribue ainsi de manière significative à l'approvisionnement énergétique du pays.

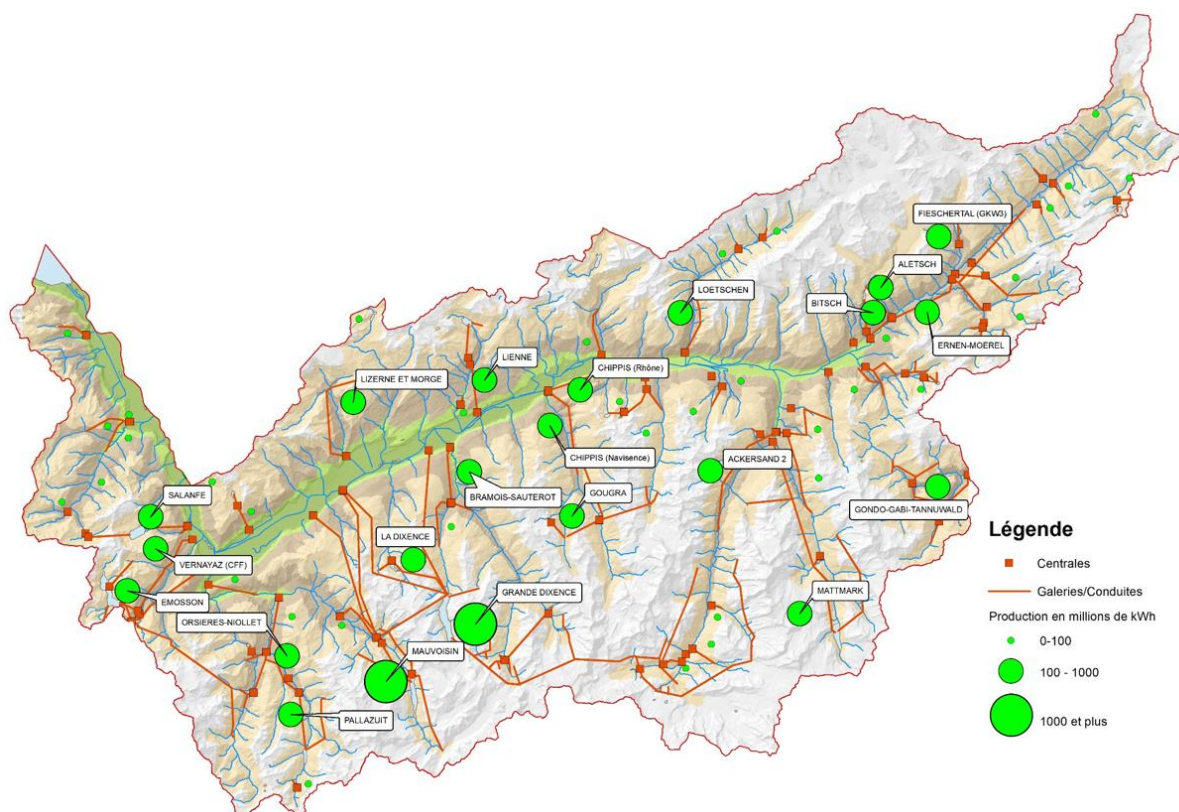


Illustration 1 : Aperçu des centrales hydroélectriques en Valais (SEFH).

Le rapport entre flexibilité et énergie, ou entre les centrales au fil de l'eau (30%), d'accumulation (49%) et de pompage-turbinage (21%), de l'ensemble du parc hydroélectrique valaisan est représenté à l'illustration 2. On suppose que la centrale de pompage-turbinage de Nant de Drance sera mise en service à partir de 2021 et que les besoins en énergie pour le pompage augmenteront en conséquence.

**En raison du réchauffement climatique et des mesures de protection des eaux à mettre en œuvre lors des futures nouvelles concessions, il faut s'attendre à une réduction de la production hydroélectrique à long terme.**

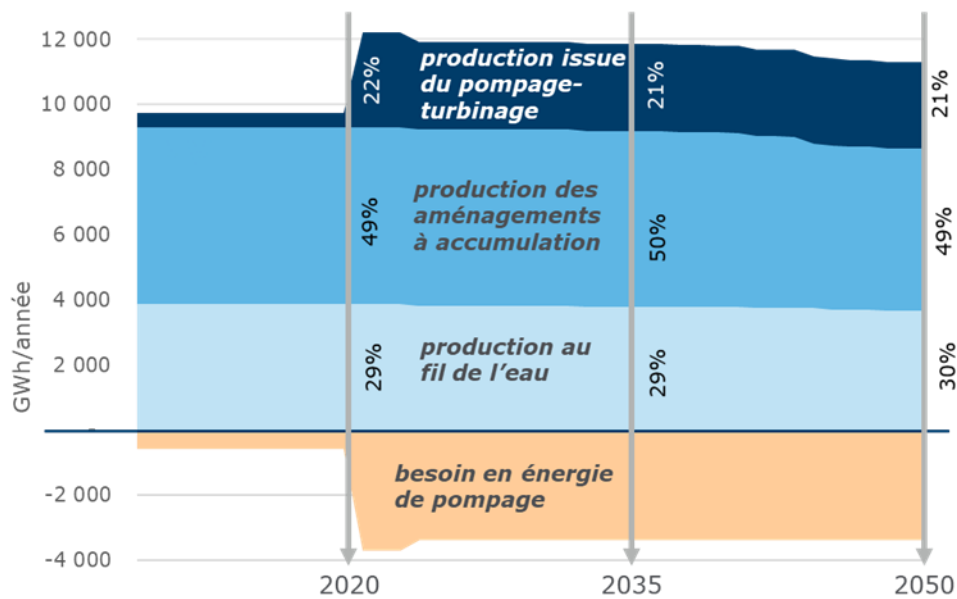


Illustration 2 : Profil de production des centrales hydroélectriques actuelles dans tout le Canton.

À l'avenir, il sera de plus en plus important de produire de l'électricité en hiver. L'illustration 3 présente le rapport actuel entre la production hivernale (46%) et estivale (54%) en Valais.



Illustration 3 : Rapport entre la production hivernale (46%) et estivale (54%) des centrales hydroélectriques actuelles en Valais.

Actuellement, les capacités de production hydroélectrique en Valais sont **principalement détenues par des acteurs hors cantonaux** : 20% de la production est en mains valaisannes, soit environ 10% en mains des communes et des distributeurs régionaux d'électricité, et 10% en mains de FMV. Avec sa Stratégie Force Hydraulique, **le Canton du Valais a pour objectif à long terme qu'au moins 60% des capacités de production de la force hydraulique soient détenues par les collectivités publiques valaisannes**. Avec une production totale proche de 10 TWh/a et une consommation propre d'environ 3 TWh/a (y c. les besoins de la grande industrie), **le Valais restera un canton exportateur d'électricité**. Des partenariats énergétiques, complémentaires aux intérêts des communes et du Canton, sont donc essentiels pour le Valais.

Toutes les données des diverses capacités de production hydroélectrique dans le Canton ont été traitées et consolidées. Elles proviennent des statistiques officielles et d'autres sources publiées (cf. renvois au ch. 8).

## 5. Potentiel de la Force Hydraulique en Valais

### 5.1. Méthode et structure

Pour élaborer l'étude de base sur le potentiel de la Force Hydraulique en Valais, FMV a pris pour cadre les prescriptions cantonales, lesquelles reposent en grande partie sur les stratégies énergétiques de la Confédération et du Canton ainsi que sur la Stratégie Force Hydraulique du Canton. En outre, FMV a étayé ses propres connaissances spécialisées avec des données et des études actuelles et publiques (cf. chapitre 8).

Dans un premier temps, **l'étude délimite des bassins versants à grande échelle**, sur la base des systèmes hydrauliques installés actuellement, de leurs périmètres et de leurs caractéristiques hydrologiques et topographiques. Dans un second temps, les **potentiels de développement de la production hivernale** (octobre à mars) ont été évalués pour chacun de ces bassins versants puis plus en détails, au niveau de bassins versants partiels et d'emplacements spécifiques. Enfin, l'étude de base intègre les « **zones de protection** » existantes ainsi que « **l'agenda des retours de concessions** » jusqu'à la fin du siècle.

La méthode d'élaboration de l'étude de base est décrite à l'illustration 4.

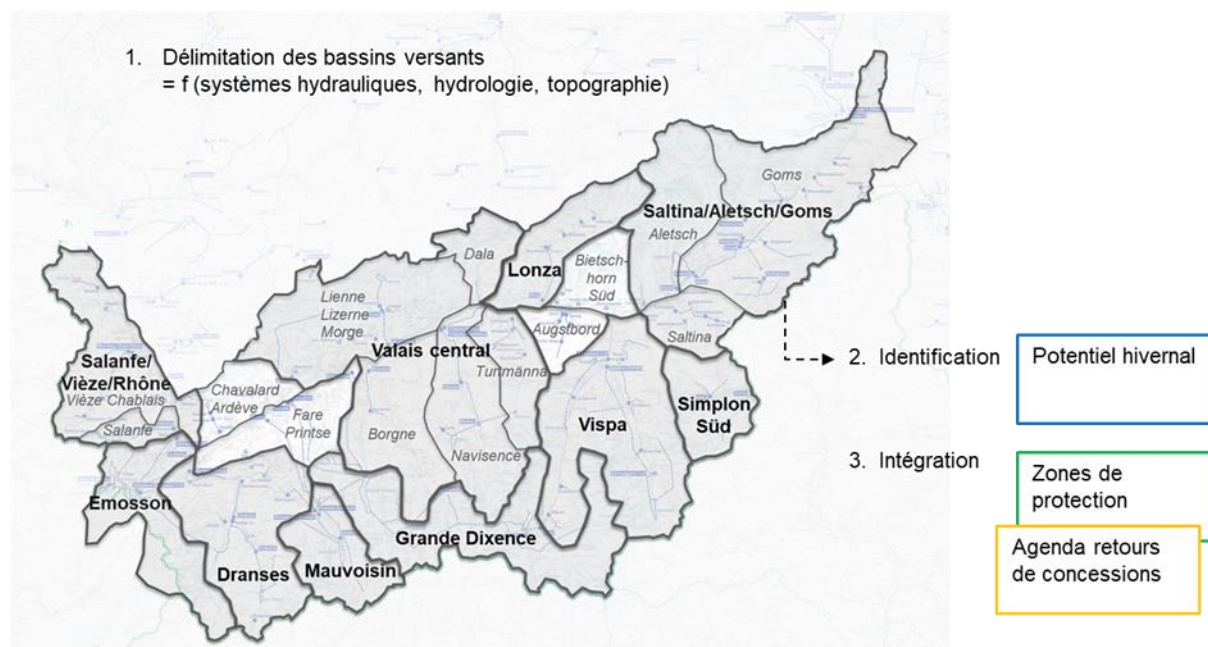


Illustration 4 : Représentation schématique de la méthode d'élaboration de l'étude de base sur le potentiel de la Force Hydraulique en Valais.

### 5.2. Définition des bassins versants

Les périmètres pour la grande hydraulique ont été répartis en **dix bassins versants**. Les données spécifiques de chacun de ces bassins versants figurent au Tableau 1.

Le découpage des bassins versants tient compte des contraintes hydrologiques et topographiques ainsi que des systèmes hydrauliques installés actuellement. Chacun des bassins versants ainsi définis a ses propriétés spécifiques et des caractéristiques déterminantes pour la force hydraulique. En font notamment partie les ressources en eau disponibles (hydrologie, glaciologie) ainsi que la topographie (déclivité, emplacement des réservoirs).

Les bassins versants partiels *Bietschhorn Süd*, *Augstbord*, *Fare Printse* et *Chavalard Ardève* n'ont été attribués à aucun bassin versant prévalent car il n'y a pas de grande hydraulique et aucun potentiel correspondant n'y a été décelé.

Chaque centrale hydroélectrique existante a été construite selon un concept technique propre. Les concepts originaux établis au moment du dépôt de la demande de concession n'ont pas toujours été réalisés (les installations prévues pour utiliser les eaux du bassin du glacier d'Oberaletsch n'ont par exemple jamais été construites). Inversement, des aménagements initiaux ont été complétés par de nouvelles installations en cours de concession (p. ex. Cleuson-Dixence a été construit dans les années 1990 en complément des installations de Chandoline, Cleuson et Grande Dixence).

*Tableau 1: Bassins versants de l'étude de base sur le potentiel de la Force Hydraulique en Valais et leurs caractéristiques (données 2019). Seule la part valaisanne est prise en considération, cf. Remarques.*

Bassin versant	Aménagements dans le bassin versant	Production [GWh]	Part hivernale [%]	Remarques
Saltina / Aletsch / Conches	Oberwald, Aegina, Forces motrices Conches, Ernen-Mörel, Aletsch, Bitsch, Massaboden	1'680	18	y c. la part valaisanne d'Aegina dans la cascade de la Maggia (150 GWh)
Simplon Sud	Gabi-Tannuwald-Gondo	250	21	
Vispa	Mattmark, Ackersand	900	38	
Lonza	Lötschen	330	15	
Valais central	Argessa, Dala, Chippis-Rhône, Gougra, Lienne, Borgne, Lizerne et Morge	1'530	44	
Grande Dixence	1 <sup>re</sup> Dixence, Grande-Dixence, Cleuson-Dixence	2'200	70	
Mauvoisin	Mauvoisin	1'020	59	
Drance	Grand-Saint-Bernard, Orsières, Sembrancher, Martigny-Bourg	370	39	
Emosson	Emosson, Châtelard-Vernayaz, Nant de Drance	840	69	sans la part française pour Emosson (420 GWh)
Salanfe / Vièze / Rhône	Salanfe, Vièze-Tine, Lavey	440	47	sans la part vaudoise pour Lavey (170 GWh)
<b>TOTAL</b>		<b>9'560</b>	<b>46</b>	

Cette segmentation permet de mieux comprendre et développer l'utilisation des eaux dans un contexte interdépendant.

**Outre les diverses formes d'utilisation (force hydraulique, eau potable, irrigation, tourisme, pêche, enneigement artificiel etc.), il convient de tenir compte des exigences en matière de protection (crues, environnement). Le développement de la force hydraulique peut également présenter un conflit d'intérêt entre les objectifs de la politique énergétique (notamment le développement de l'énergie hivernale renouvelable) et de protection de l'environnement (cf. zones protégées).**

### 5.3. Potentiel hivernal de la grande hydraulique en Valais

Le calcul du potentiel hivernal techniquement inutilisé est établi selon la méthode suivante : sur la base des spécificités locales (topographie, hydrologie, installations existantes), un concept technique a été défini pour chaque installation, ainsi que son volume d'accumulation potentiel  $\Delta V$  (Illustrations ci-dessous). Ce volume d'accumulation  $\Delta V$  est utilisé exclusivement durant la période hivernale et valorisé sur l'entier de la cascade hydroélectrique, soit jusqu'au Lac Léman. La quantification de chacun des potentiels hivernaux donne au final le potentiel total par bassin versant. Les facteurs suivants y contribuent :

**Nouveaux lacs naturels** : suite à la fonte des glaciers dans les Alpes, de nouveaux lacs se forment, qui pourraient être utilisés comme de futurs réservoirs. Leur utilisation correspond à environ **5%** du potentiel total d'augmentation de la production hivernale, soit **110 GWh/a**.

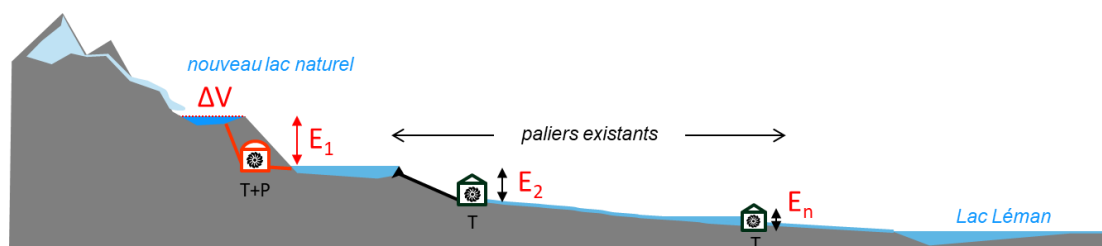


Illustration 5 : Schéma pour l'évaluation du potentiel hivernal avec un nouveau volume d'accumulation  $\Delta V$  et production d'énergie  $E$  sur les paliers de la cascade. T = turbine, P = pompe.

**Augmentation des volumes des installations d'accumulation existantes** : le potentiel hivernal peut également être mieux utilisé par une augmentation des volumes des installations d'accumulation existantes (surélévation de barrage), ce qui correspond à environ **10%** du potentiel total de développement hivernal, soit **230 GWh/a**.

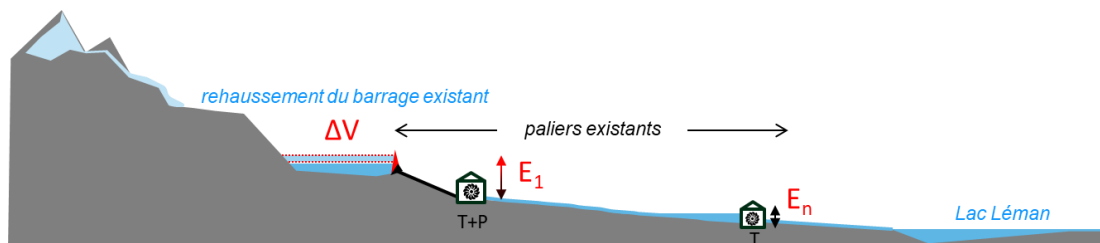


Illustration 6 : Schéma pour l'évaluation du potentiel hivernal avec un volume d'accumulation supplémentaire  $\Delta V$  et production d'énergie  $E$  sur les paliers de la cascade. T = turbine, P = pompe.

**Construction de nouvelles installations d'accumulation** : la majeure partie du potentiel hivernal identifié provient de la construction de nouveaux ouvrages d'accumulation (env. **85%** ou **1'910 GWh/a**). Ces réservoirs potentiels sont situés dans des espaces de vallées libérés par le recul des glaciers, dans d'autres régions / territoires encore inutilisés, ou via des lacs en formation.

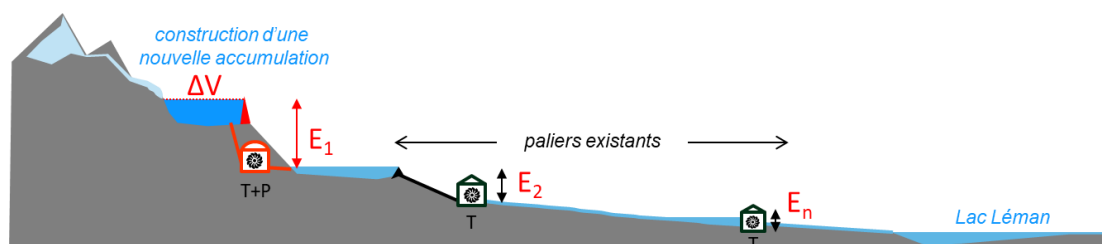
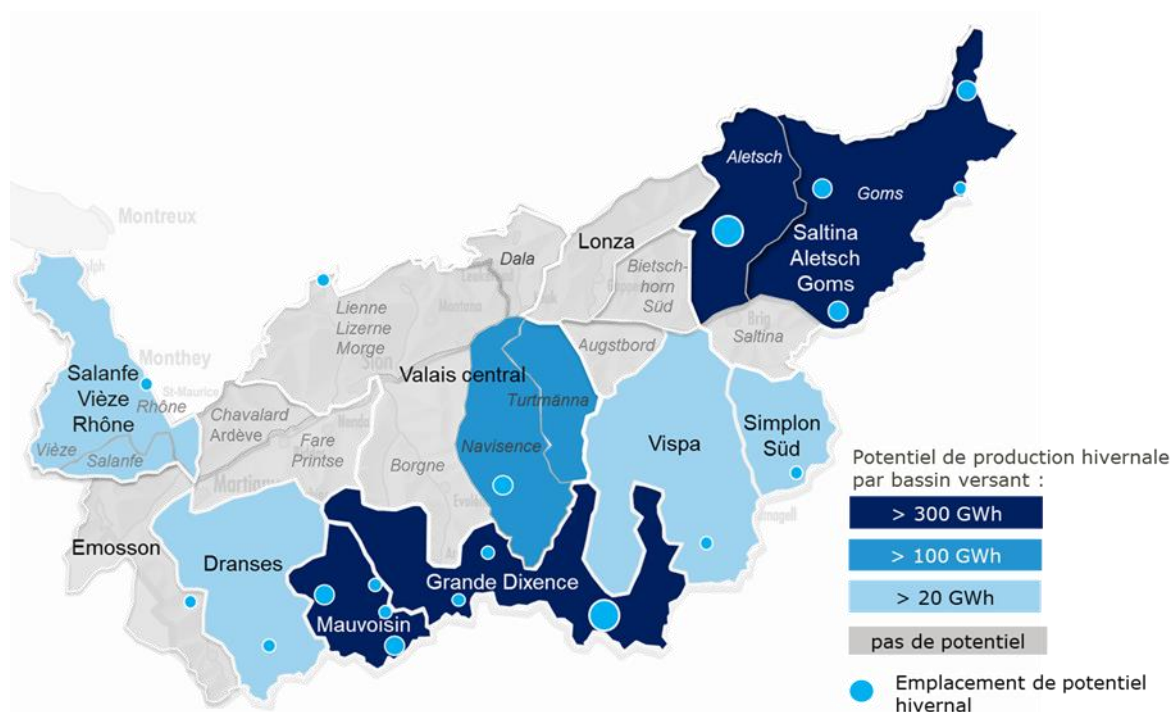


Illustration 7 : Schéma pour l'évaluation du potentiel hivernal avec un nouveau volume d'accumulation  $\Delta V$  et production d'énergie  $E$  sur les paliers de la cascade. T = turbine, P = pompe.



**Le potentiel d'accumulation techniquement inutilisé ainsi obtenu est très élevé : il correspond à environ 2.2 TWh/a d'énergie hivernale (illustration 8). Le potentiel de développement hivernal résulte principalement du transfert de l'utilisation de l'eau de l'été à l'hiver.**

**L'idée est d'utiliser l'énergie photovoltaïque excédentaire en été pour permettre de pomper et de stocker l'eau de fonte dans les barrages. Cela crée une complémentarité gagnante entre le soleil et l'eau. Les barrages fonctionnant comme des batteries alpines. Ainsi, l'eau peut être turbinée principalement en hiver lorsque la demande en énergie est élevée. C'est la vision d'un déplacement saisonnier de l'énergie de l'été vers l'hiver. C'est différent des centrales de pompage, qui sont utilisées pour un usage à court terme.**



*Illustration 8 : Potentiel hivernal de la grande hydraulique Valais.*

En Valais, les bassins versants présentant un degré de glaciation élevé ont un potentiel hivernal élevé. Il s'agit des bassins versants Saltina / Aletsch / Conches (5 sites, 1'000 GWh), Grande Dixence (3 sites, 600 GWh) et Mauvoisin (4 sites, 300 GWh).

L'exploitation de ce potentiel nécessite des moyens financiers importants et des perspectives à long terme stables. La phase allant de la planification à l'obtention des autorisations nécessaires (concessions, permis de construire) dure de cinq à dix ans, et la réalisation subséquente peut durer cinq à dix ans supplémentaires en fonction de la complexité du projet. Par ailleurs, une partie du potentiel dépend de la fonte glacière qui, selon les projections, s'accroîtra ces prochaines décennies pour les grands glaciers.

La production hivernale actuelle en Valais est d'environ 4.5 TWh/a (tableau 2). D'après les nouveaux calculs, il existe un potentiel hivernal supplémentaire de 2.2 TWh/a, ce qui nécessite toutefois une augmentation de la capacité de stockage.

La capacité utilisable des installations de stockage actuelles est d'environ 1'200 millions de m<sup>3</sup>. Pour réaliser le potentiel hivernal supplémentaire susmentionné, un volume de stockage supplémentaire de 655 millions de m<sup>3</sup> est nécessaire (nouveaux lacs naturels, augmentation des volumes des installations d'accumulation existantes ou construction de nouvelles installations d'accumulation).

Tableau 2 : Potentiels de production hivernale [GWh/a] et capacité d'accumulation [mio. m<sup>3</sup>] par bassin versant.

Bassin versant	Production hivernale 2019 [GWh]	Production hivernale Potentiel de développement [GWh]	Capacité d'accumulation 2019 [mio. m <sup>3</sup> ]	Capacité d'accumulation Potentiel de développement [mio. m <sup>3</sup> ]
Saltina / Aletsch / Conches	302	+1'000	31	+298
Simplon Sud	52	+50	-	+23
Vispa	342	+50	100	+10
Lonza	50	-	2	-
Valais central	673	+150	140	+40
Grande Dixence	1'540	+600	421	+165
Mauvoisin	602	+300	211	+85
Dranses	144	+60	20	+24
Emosson	580	+10	254	+10
Salanfe / Vièze / Rhône	207	+30	20	-
<b>TOTAL</b>	<b>4'492</b>	<b>+2'250</b>	<b>1'200</b>	<b>+655</b>

Ci-après, les différents bassins versants sont présentés avec leurs caractéristiques actuelles (bleu clair) et le potentiel d'augmentation hivernale identifié (bleu foncé). **Le potentiel d'augmentation hivernale indiqué représente le potentiel total déterminé dans le bassin versant.** Celui-ci est basé sur une extension maximale de la capacité de stockage.

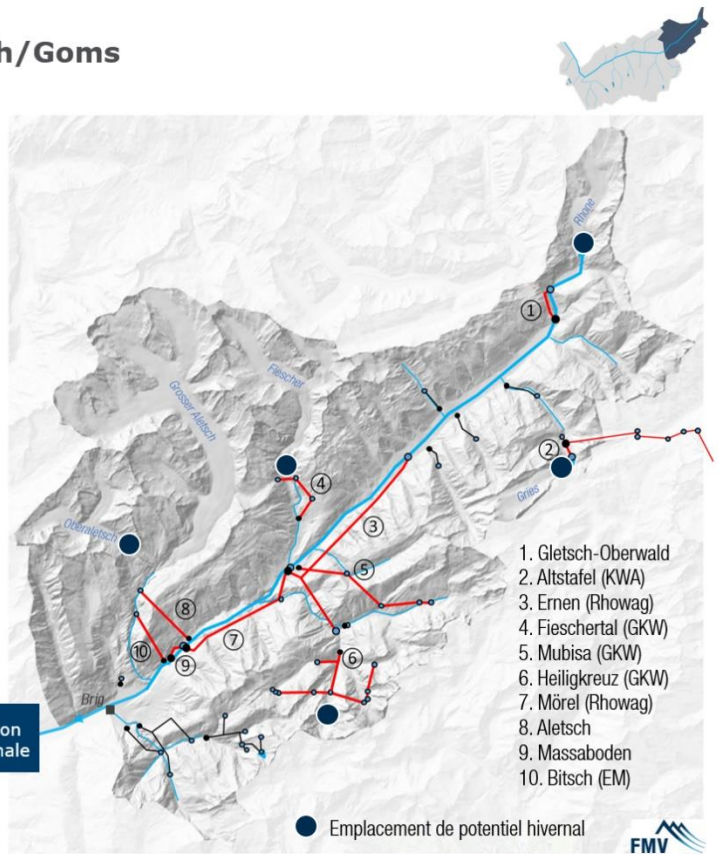
En fonction de la **pesée d'intérêts entre la protection et l'utilisation**, la capacité de stockage maximale pourrait ne pas pouvoir être atteinte. Ainsi le potentiel hivernal changerait.

## Bassin versant Saltina/Aletsch/Goms

Caractéristiques et potentiel

- 1'680** GWh
- 17%** Part hivernale
- 940** km<sup>2</sup>
- 21%** Taux de glaciation
- 10** Centrales

**~ 1'000 GWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale

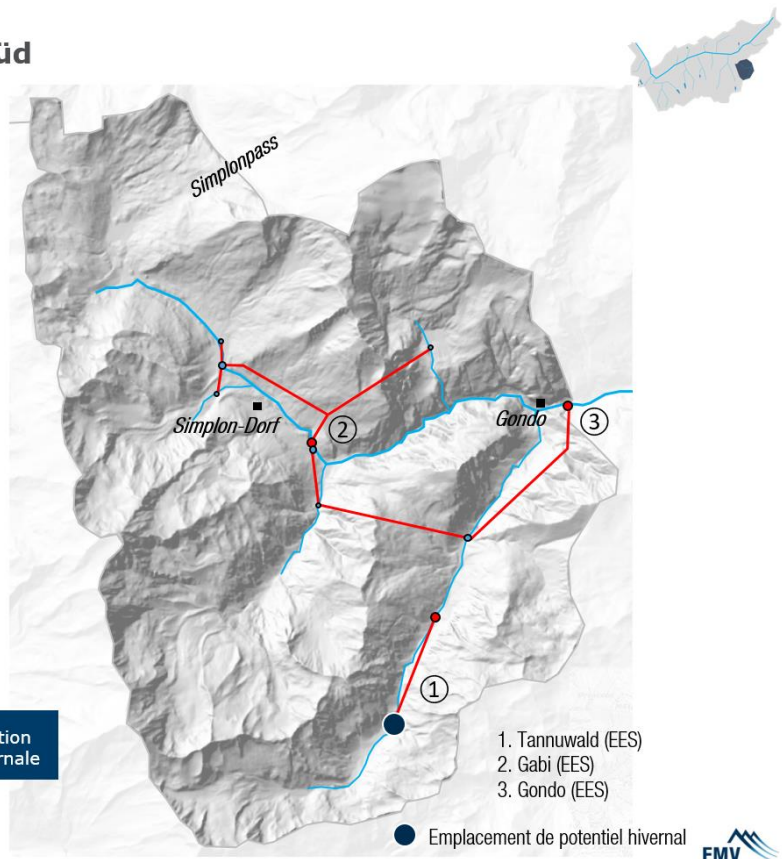


## Bassin versant Simplon Süd

Caractéristiques et potentiel

- 250** GWh
- 21%** Part hivernale
- 170** km<sup>2</sup>
- 6%** Taux de glaciation
- 3** Centrales

**~ 50 GWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale





## Bassin versant de la Vispa

### Caractéristiques et potentiel

**900** GWh

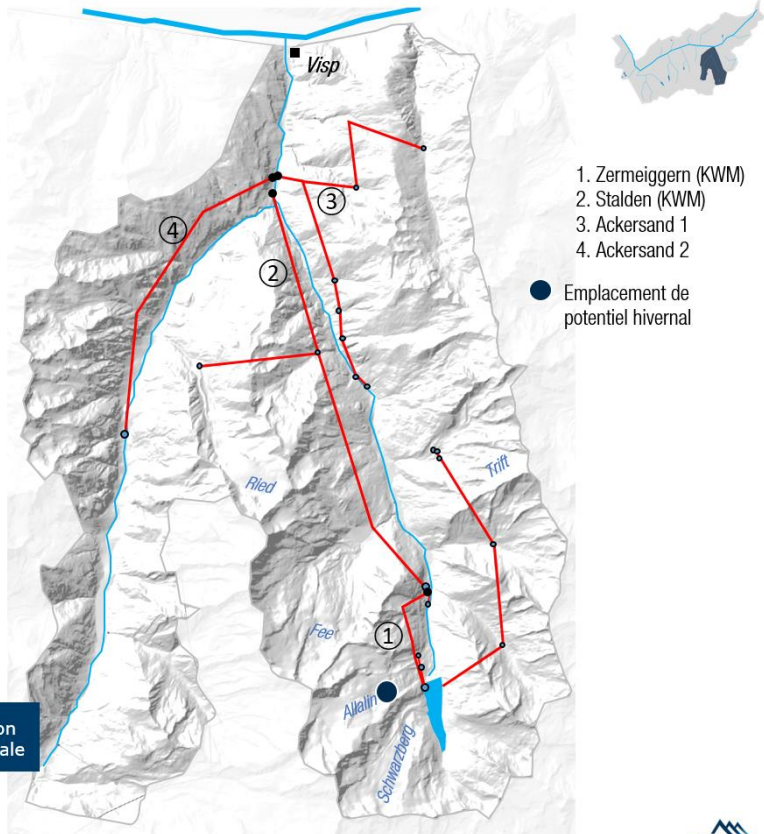
**38%** Part hivernale

**520** km<sup>2</sup>

**9%** Taux de glaciation

**4** Centrales

**~ 50 GWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale



## Bassin versant de la Lonza

### Caractéristiques et potentiel

**330** GWh

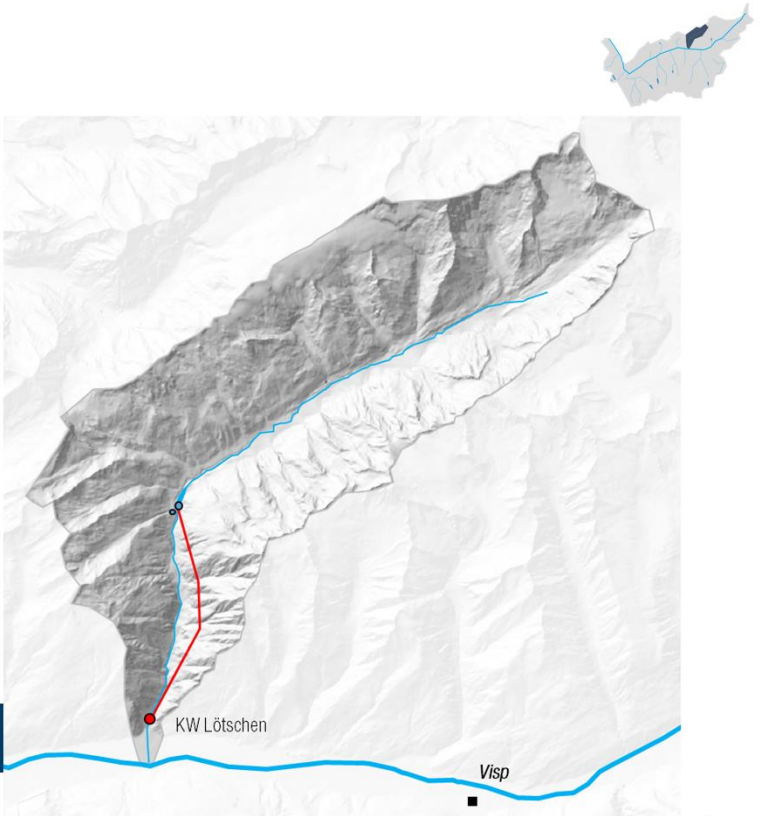
**15%** Part hivernale

**160** km<sup>2</sup>

**15%** Taux de glaciation

**1** Centrale

**~ 0 GWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale



## Bassin versant du Valais central

Caractéristiques et potentiel



**1'530** GWh

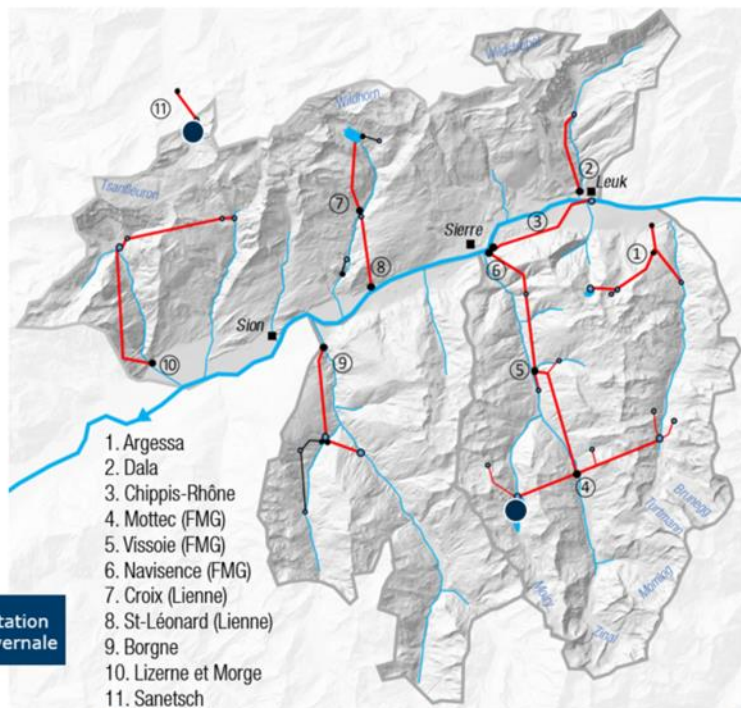
**44%** Part hivernale

**1'230** km<sup>2</sup>

**3%** Taux de glaciation

**13** Centrales

**~ 150 GWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale



1. Argessa
2. Dala
3. Chippis-Rhône
4. Mottec (FMG)
5. Vissoie (FMG)
6. Navisence (FMG)
7. Croix (Lienne)
8. St-Léonard (Lienne)
9. Borgne
10. Lizerne et Morge
11. Sanetsch

● Emplacement de potentiel hivernal



## Bassin versant de Grande Dixence

Caractéristiques et potentiel



**2'200** GWh

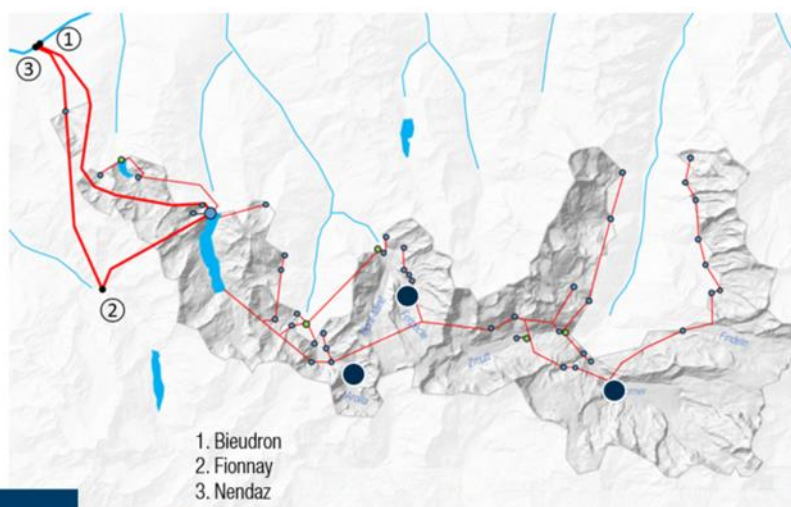
**70%** Part hivernale

**420** km<sup>2</sup>

**50%** Taux de glaciation

**3** Centrales

**~ 600 GWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale



1. Bieudron
2. Fionnay
3. Nendaz

● Emplacement de potentiel hivernal



## Bassin versant de Mauvoisin

### Caractéristiques et potentiel

**1'020** GWh

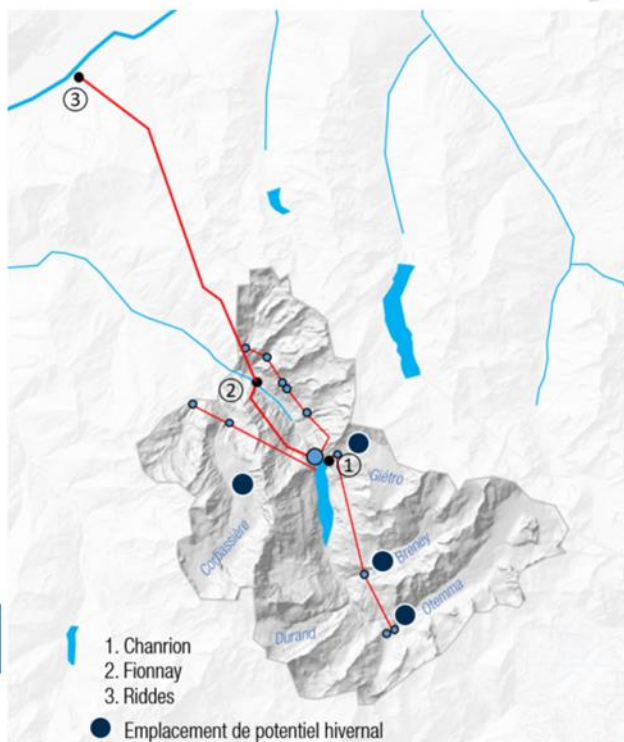
**59%** Part hivernale

**167** km<sup>2</sup>

**44%** Taux de glaciation

**3** Centrales

**~ 300 gWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale



FMV

## Bassin versant des Dranses

### Caractéristiques et potentiel

**370** GWh

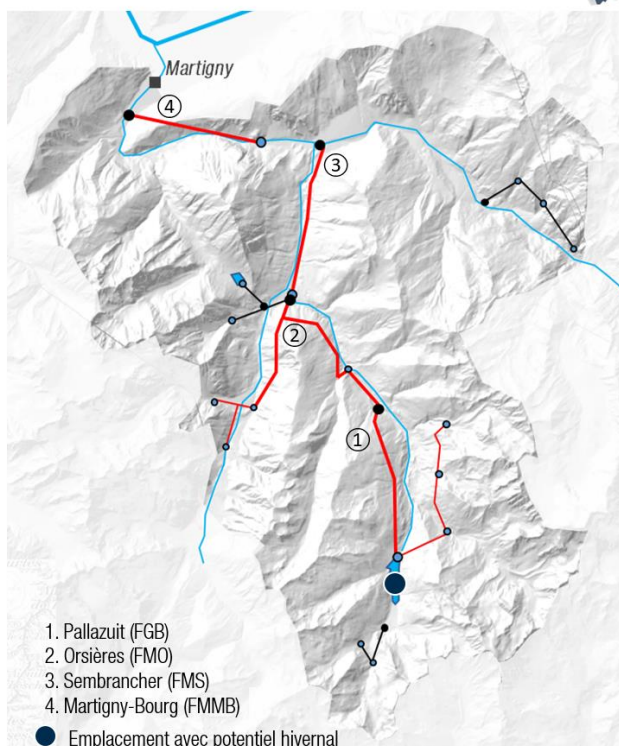
**39%** Part hivernale

**390** km<sup>2</sup>

**1%** Taux de glaciation

**4** Centrales

**~ 60 gWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale



FMV



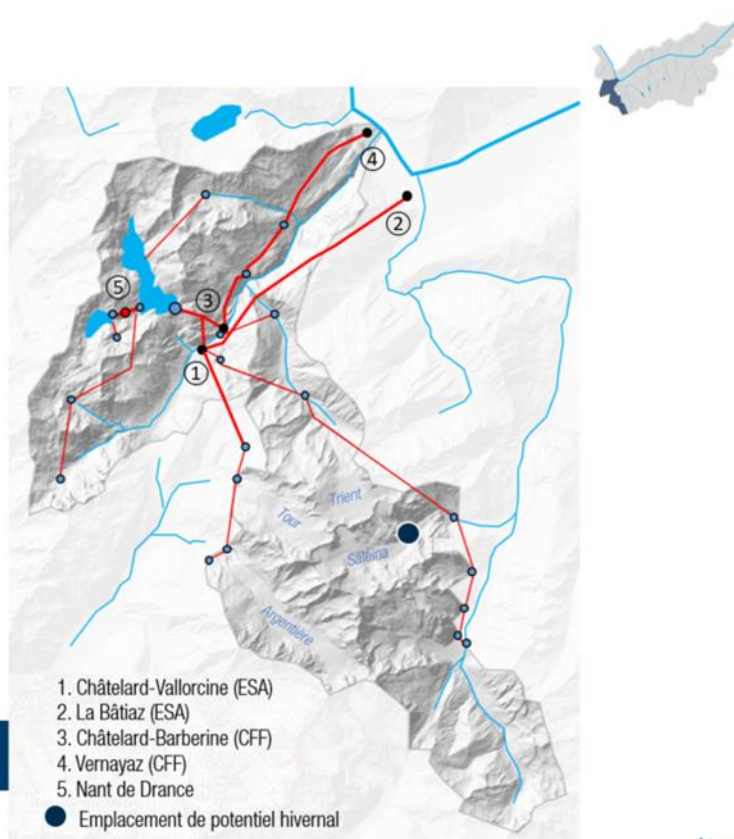
## Bassin versant d'Emosson

### Caractéristiques et potentiel

- 840\*** GWh
- 69%** Part hivernale
- 270** km<sup>2</sup>
- 8%** Taux de glaciation
- 5** Centrales

**~ 10 GWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale

\* sans la part française pour Emosson (420 GWh)



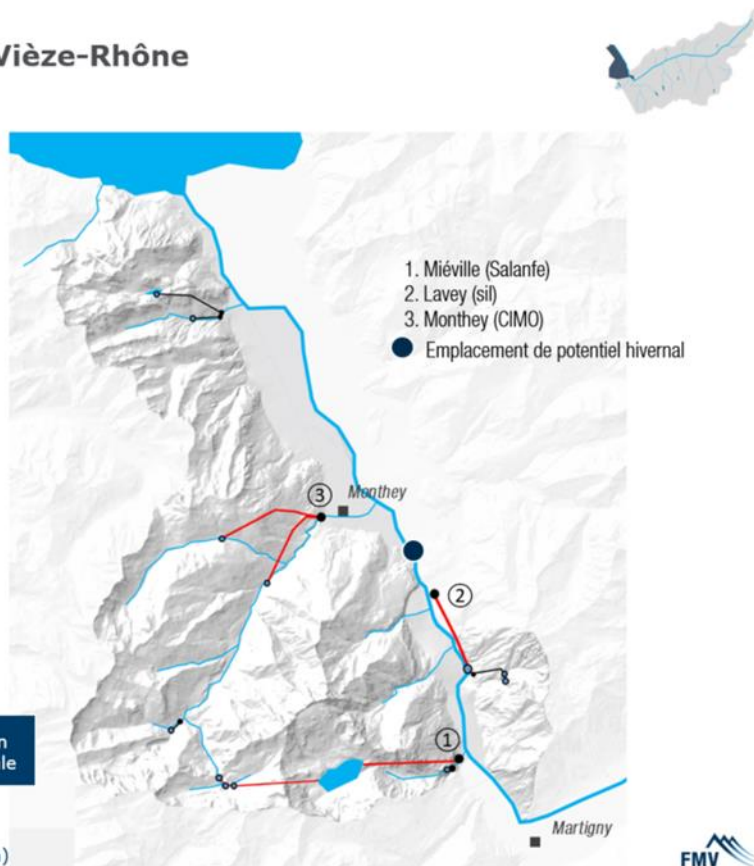
## Bassin versant de Salanfe-Vièze-Rhône

### Caractéristiques et potentiel

- 440\*** GWh
- 47%** Part hivernale
- 370** km<sup>2</sup>
- 1%** Taux de glaciation
- 3** Centrales

**~ 30 GWh** potentiel d'augmentation de la production hivernale

\* sans la part vaudoise pour Lavey (170 GWh)



#### 5.4. Zones protégées

La Suisse dispose de standards très élevés en matière de protection des eaux, du paysage et des biotopes. D'autres aspects, tels que la biodiversité, la libre migration des poissons, le régime de charriage et les éclusées constituent des sources de conflits croissantes avec l'utilisation de la force hydraulique dans les zones protégées définies. Les objectifs supérieurs doivent être mis en adéquation avec les prescriptions d'aménagement du territoire aux échelons fédéral, cantonal et communal.

Avec l'entrée en vigueur de la nouvelle loi fédérale sur l'énergie (LEne), les conditions-cadres environnementales et relatives à l'aménagement du territoire ont été modifiées. D'une part, en vertu de la nouvelle LEne, les installations hydroélectriques à partir d'une certaine production annuelle ou quantité stockable d'énergie, revêtent désormais un **intérêt national au même titre que la protection de la nature et du paysage**. Les autorités doivent fondamentalement donner un poids égal aux intérêts à la protection et à ceux à l'utilisation lors de l'autorisation de grandes installations hydroélectriques. D'autre part, la nouvelle LEne exclut dorénavant la construction de nouvelles installations dans les **biotopes d'importance nationale** ainsi que dans les **réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs**. Désormais, les cantons doivent en outre, en vertu de l'article 10 LEne (et de l'article 8b de la loi du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire [LAT ; RS 700]) veiller à ce que le **plan directeur** désigne les tronçons de cours d'eau qui se prêtent en particulier à l'exploitation de la force hydraulique. De la même manière, ils excluent les sites déjà exploités et peuvent désigner des tronçons de cours d'eau qui doivent en principe rester libres de toute exploitation. Le développement de la force hydraulique doit ainsi être simplifié et coordonné (cf. OFEN, Potentiel hydroélectrique de la Suisse, 2019).

Les « **zones protégées** » impactant le plus fortement l'utilisation de la force hydraulique sont :

- l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP),
- les biotopes d'importance nationale,
- les zones alluviales protégées, et
- les régions classées au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Les sites ayant un potentiel hivernal figurant dans cette étude de base se trouvent en grande partie dans des zones protégées (illustration 9). Ainsi, dans le bassin versant Saltina / Aletsch / Conches, trois des cinq sites avec un potentiel hivernal se trouvent dans de telles zones (ce qui correspond à 80% du potentiel hivernal du bassin versant). 100% des sites des bassins versants de Grande-Dixence et Mauvoisin se situent en zones protégées. Comme expliqué dans le chapitre précédent, ces bassins versants font partie de ceux présentant les plus grands potentiels hivernaux.

**Dans l'ensemble, 80% du potentiel de développement hivernal en Valais est situé dans des zones protégées (11 sites) et 20% hors de ces zones (8 sites).**

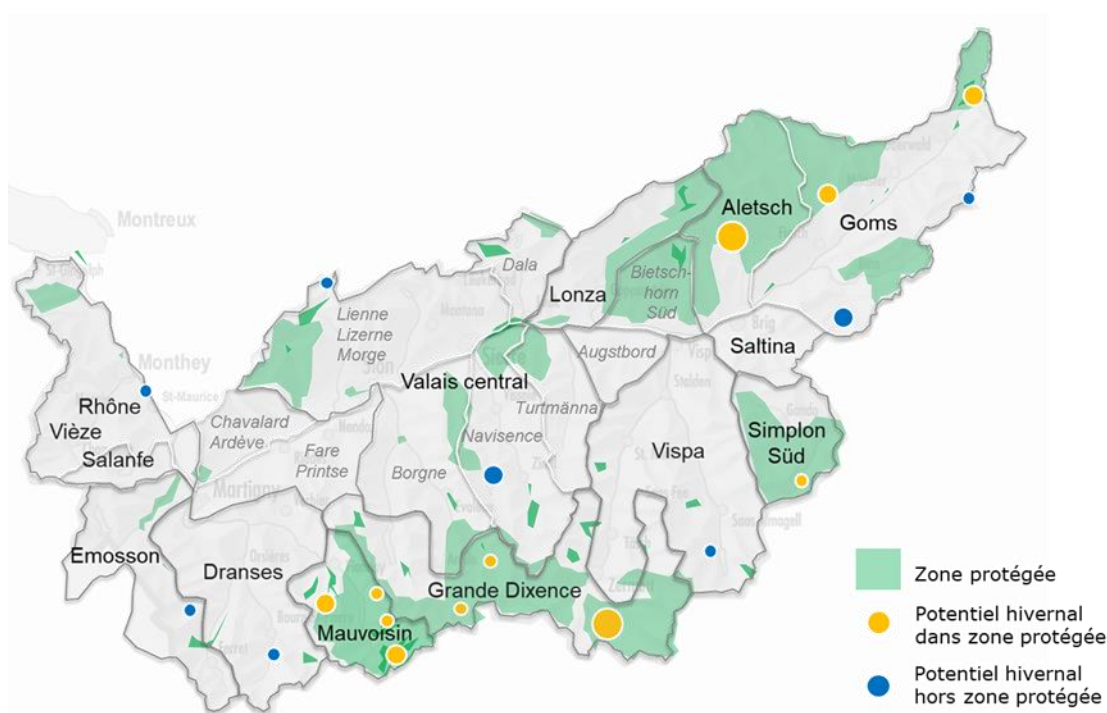


Illustration 9 : Potentiel hivernal et zones protégées.

Le développement de la production hivernale à partir de la force hydraulique mais également celui des nouvelles énergies renouvelables (notamment énergies solaire et éolienne), visé par la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération mettent en lumière **un conflit avec les intérêts de protection de la nature**. Chacune de ces zones protégées poursuit des **objectifs de protection différents** (p. ex. paysage ou diversité des espèces) et revêt des **degrés de priorité différents** (p. ex. IFP, zones alluviales, UNESCO).

Les modalités pour effectuer la pesée d'intérêts entre ceux de protection et ceux d'utilisation de la force hydraulique ne sont pas clairement réglés par les lois applicables (Confédération, Canton, commune). Cela entraîne le plus souvent de longues procédures judiciaires, à l'instar de ce qui a été observé par le passé, par exemple pour le projet de développement des KWO au Grimsel dans le Canton de Berne.

**Cependant, cette étude ne tente pas de clarifier les objectifs apparemment contradictoires entre « protection » et « utilisation ».** Toutefois, étant donné qu'une grande partie du potentiel valaisan d'augmentation de la production hivernale d'hydroélectricité est concernée par des intérêts de protection, cette étude vise à stimuler et à lancer des discussions pour une pesée des intérêts.

**A cet égard, cette étude de base constitue un premier pas vers la planification de la protection et de l'utilisation requise par la législation fédérale (art. 10 de la loi fédérale sur l'énergie). Lors de la planification de nouveaux projets hydroélectriques, il convient donc de prendre en compte les aspects non seulement énergétiques mais aussi écologiques selon des objectifs clairs.**

## 5.5. Agenda des retours de concessions

Un autre élément essentiel pour le développement de la force hydraulique est constitué par les durées et les échéances des concessions hydrauliques. L'étude de base répertorie les concessions existantes ainsi que leurs échéances respectives pour chaque bassin versant.

Cet inventaire indique que plusieurs concessions arrivent à échéance ces deux prochaines décennies dans les bassins versants de Saltina / Aletsch / Conches, du Valais central, des Dranses et de Salanfe / Vièze / Rhône (illustration 10).

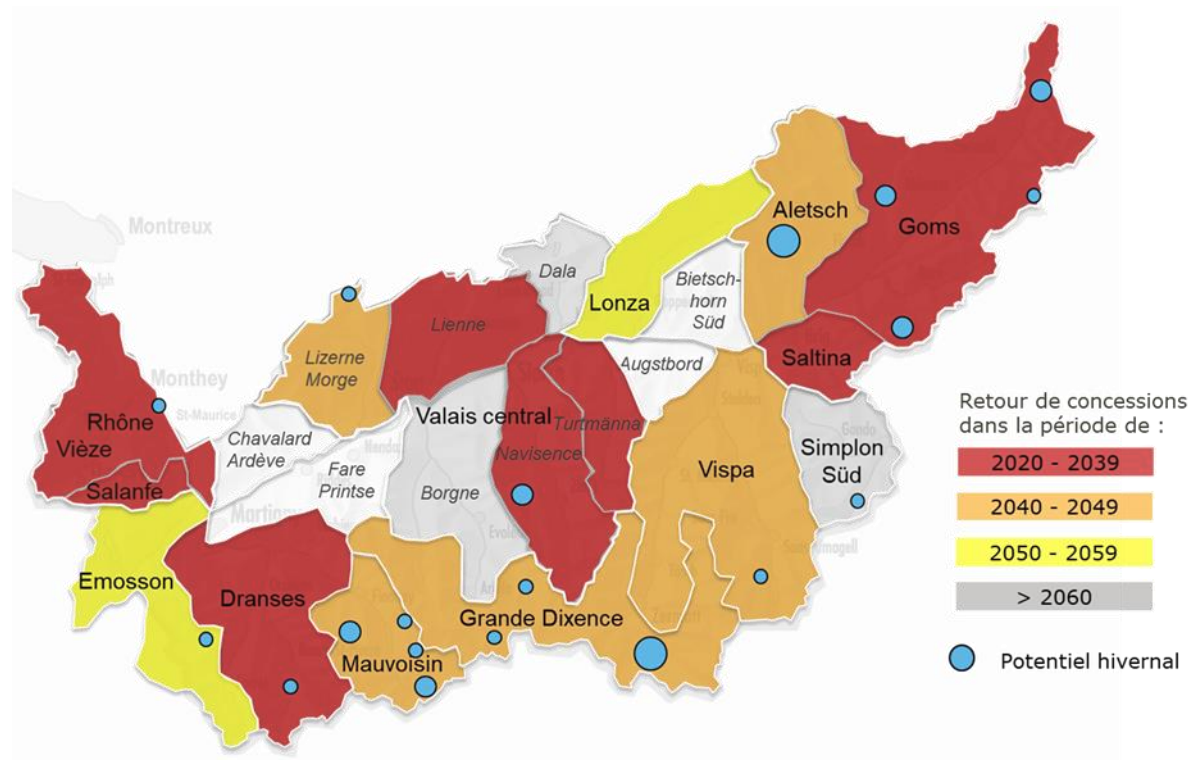


Illustration 10 : Potentiel hivernal et agenda des retours de concessions.

**La réalisation des projets de développement de production hivernale évoqués est partiellement liée à de nouvelles concessions. Mais elle sera aussi rendue possible par la fin de concessions existantes qui donneront l'occasion aux communes concernées et au Canton de réorganiser l'utilisation de la force hydraulique. A cet égard, l'exercice du droit de retour constitue un outil important.**

Grâce à sa Stratégie Force Hydraulique, le Canton du Valais a en outre instauré une base pour les futurs propriétaires des centrales hydroélectriques. À cet égard, **l'élément décisif est une stratégie coordonnée des communes concédantes avec le Canton, ainsi que la définition des partenariats actuels et futurs ou la composition du nouveau concessionnaire.** Le choix des partenaires énergétiques complémentaires aux intérêts des communes et du Canton sera notamment déterminant pour une mise en œuvre fructueuse de la Stratégie Force Hydraulique Valais.

En Valais, la majeure partie des concessions arrivera à échéance au cours des trois prochaines décennies. Il convient de planifier suffisamment tôt ces échéances et de les coordonner avec la future stratégie de développement de la force hydraulique, la présente étude de base sur le potentiel de la Force Hydraulique en Valais constituant à cet égard une **base pionnière.**

## 6. Perspectives

La présente étude de base fournit un premier aperçu des sites en Valais présentant un potentiel élevé de production d'énergie hivernale issue de la grande hydraulique. Le Valais dispose d'un potentiel d'augmentation de sa production hivernale considérable, soit plus de 2.2 TWh/a.

L'étude de base met aussi en évidence les conflits avec les intérêts de protection de la nature et de l'environnement. Elle établit un lien entre ce potentiel de développement de la production hydroélectrique hivernale et l'agenda des retours de concessions. Enfin, la présente étude constitue une base pour la mise en œuvre de la Stratégie énergétique et de la Stratégie Force hydraulique du Canton du Valais. Elle sera révisée, mise à jour et complétée en fonction de l'évolution des conditions-cadres.

L'étude de base sert à ouvrir la discussion entre les parties concernées – notamment les communes (concedantes), le Canton, la Confédération, les associations environnementales et les futurs partenaires énergétiques valaisans et suisses – à propos des nouveaux projets de centrales ou pour déterminer la future utilisation de la force hydraulique au terme des concessions actuelles.

**Les projets de développement, d'extension et/ou d'optimisation de la force hydraulique en Valais devront à cet égard s'inscrire dans les cadres suivants (liste non exhaustive) :**

- **Stratégies énergétiques de la Confédération et du Canton : augmenter la part de la production hivernale et sa flexibilité.**
- **Stratégie Force Hydraulique du Canton du Valais : faire bénéficier le Valais de la majeure partie de la chaîne de valeur ajoutée résultant de l'utilisation de la force hydraulique ; renforcer la maîtrise des centrales hydroélectriques par les collectivités valaisannes ; intégrer des partenaires complémentaires.**
- **Planification de la protection et de l'utilisation : pesée des intérêts en tenant compte des aspects environnementaux et des projets de développement.**
- **Changements climatiques : intégrer de nouveaux réservoirs et les changements hydrologiques.**
- **Utilisation multifonctionnelle de l'eau : être en adéquation avec la Stratégie Eau du Canton.**
- **Gestion suprarégionale par bassin versant : tirer parti des synergies, intégrer et optimiser les installations existantes.**

La définition retenue des **bassins versants** détermine des **zones de développement stratégiques**. À l'intérieur de ces périmètres, les différentes parties impliquées doivent élaborer les bases nécessaires et spécifiques à la région pour une utilisation optimale de la force hydroélectricité avec une **vision commune et globale**.

Par la suite, ce processus doit être **coordonné** avec le Département des finances et de l'énergie, les communes concedantes, les représentants des autorités et tous les groupes d'intérêt concernés.



## 7. Conclusions

La présente « Etude de base sur le potentiel de la Force Hydraulique en Valais », commandée par le Département des finances et de l'énergie (DFE) et établie par FMV, aboutit aux conclusions suivantes:

1. En raison de la sortie du nucléaire, la force hydraulique gagnera en importance à moyen et à long termes. En outre, le développement de nouvelles énergies renouvelables nécessitera une compensation accrue de la production intermittente d'électricité, et cette compensation reposera principalement sur l'hydroélectricité (stabilité du réseau). Des projets nouveaux et d'expansion de plus grande envergure (principalement des centrales à accumulation) sont donc nécessaires.
2. Il sera de plus en plus important de produire de l'électricité en hiver. Le potentiel d'expansion théorique d'électricité en hiver en Valais est de 2.2 TWh/a.
3. Le potentiel de développement hivernal résulte principalement du transfert de l'utilisation de l'eau de l'été à l'hiver.
4. La production hivernale supplémentaire nécessite une extension des capacités de stockage de 655 millions de m<sup>3</sup> (nouveaux lacs naturels, extension ou nouvelle construction d'installations de stockage).
5. Les sites à potentiel hivernal identifiés dans l'étude sont pour la plupart situés dans des zones protégées, bien que les périmètres individuels aient des intérêts de protection différents et aussi des pondérations différentes. Un équilibre des intérêts est nécessaire.
6. L'étude est un premier pas vers la planification de la protection et de l'utilisation. Pour les nouveaux projets hydroélectriques, il convient de prendre en compte non seulement les aspects énergétiques et économiques, mais aussi les aspects écologiques, en fonction d'objectifs clairs.
7. La multifonctionnalité de l'eau doit être particulièrement prise en compte lors de la pondération des intérêts entre "protection" et "utilisation".
8. À l'intérieur des bassins versants, qui doivent être considérés comme des zones de développement stratégique, l'utilisation multifonctionnelle de l'eau doit se faire dans une vision commune et globale.
9. L'exercice du droit de retour constitue une opportunité de réglementer à nouveau l'utilisation future de l'eau dans les bassins versants qui présentent un potentiel supplémentaire pour la production hivernale.

## 8. Autres sources documentaires et littérature complémentaire

Canton du Valais (2019) : Le Valais, Terre d'énergies : Ensemble vers un approvisionnement 100% renouvelable et indigène. Vision 2060 et objectifs 2035.

URL :

<https://www.vs.ch/documents/87616/178920/%282019%29+Vision+2060+et+objectifs+2035.pdf/9d08113e-7ad6-43a9-ac0f-0a89f857ffd7?t=1556524822412>

Canton du Valais (2013) : Stratégie Eau du Canton du Valais

URL : <https://www.vs.ch/documents/19415/109281/Strat%C3%A9gie+eau+du+canton+du+Valais.pdf/32ef22c4-4d67-4ac7-89b1-f6ba76611070?t=1498031895290>

Site web du Service de l'énergie et des forces hydrauliques (SEFH) du canton du Valais

URL : <https://www.vs.ch/fr/web/sefh>

Site web de l'Association des communes concédantes du Valais (ACC)

URL : <http://www.accvs.ch/>

Site web de FMV.

URL : <https://www.fmv.ch/>

OFEN (2019) : Statistique des aménagements hydroélectriques (SAHE), état le 1<sup>er</sup> janvier 2019

URL : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/statistiques-et-geodonnees/geoinformation/geodonnees/eau/statistique-des-amenagements-hydroelectriques.html>

OFEN (2019) : Potentiel hydroélectrique de la Suisse – Évaluation du potentiel de développement de la force hydraulique dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050

OFEV (2020) : Paysages d'importance nationale

URL : [https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/paysage/info-specialistes/conserver-et-developper-la-qualite-du-paysage/paysages-d\\_importance-nationale.html](https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/paysage/info-specialistes/conserver-et-developper-la-qualite-du-paysage/paysages-d_importance-nationale.html)

Tobias Wechsler, Manfred Stähli (2019): Climate change impact on Swiss hydropower production. Synthesis Report.

Bettina Schaeffli et al. (2019): The role of glacier retreat for Swiss hydropower production. Renewable Energy 132/2019.

Daniel Ehrbar et al. (2019): Wasserkraftpotenzial in Gletscherrückzugsgebieten der Schweiz, Wasser Energie Luft 4/2019.

David Felix et al. (2020): Ausbaupotenzial der bestehenden Speicherseen der Schweiz, Wasser Energie Luft 1/2020.

Alvaro Ayala et al. (2020): Glaciers: Hydro-CH2018 synthesis report chapters: "future changes in hydrology". Hydro-CH2018 Project. BAFU.