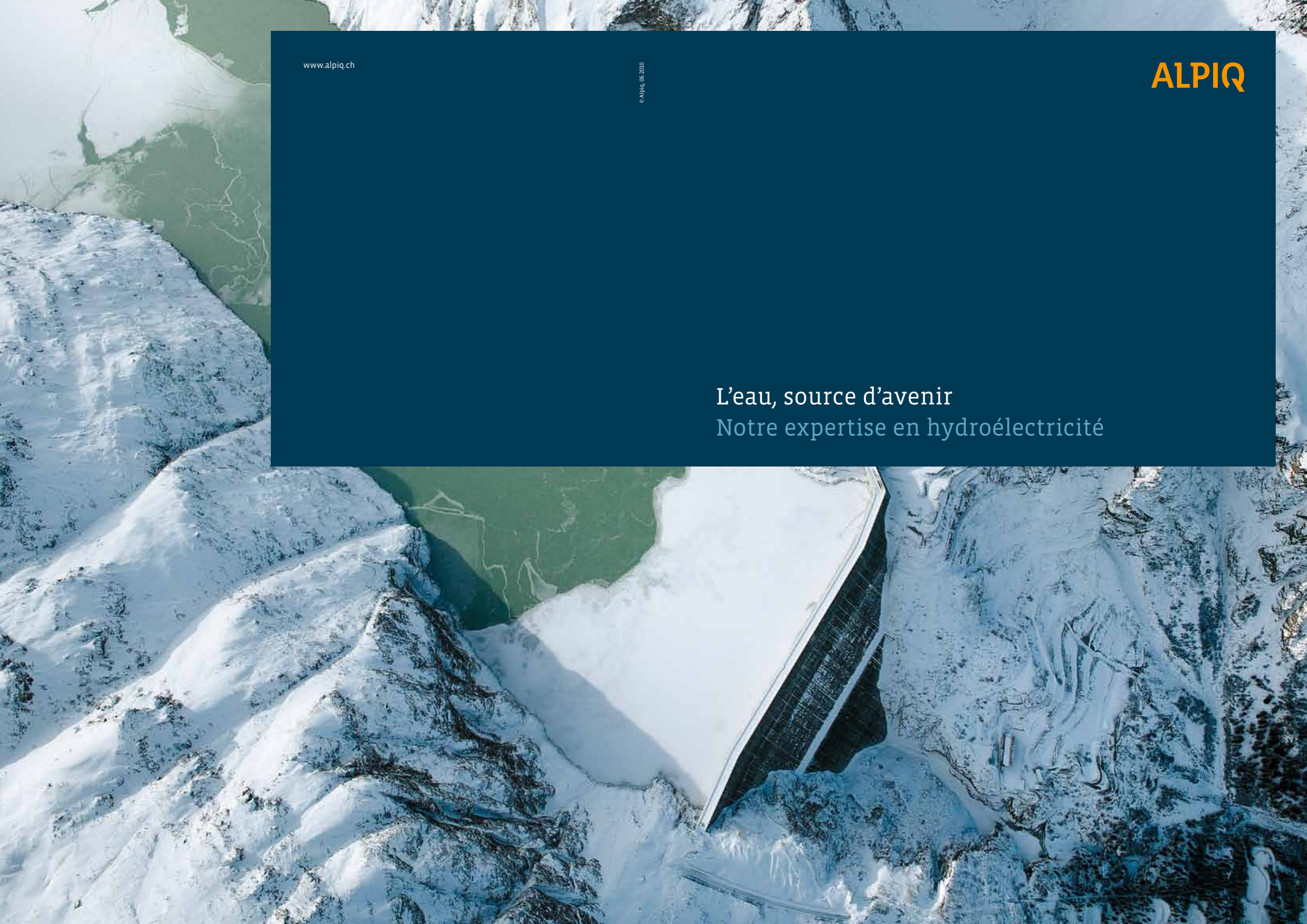


[www.alpiq.ch](http://www.alpiq.ch)

© Alpiq, 06.2010

**ALPIQ**

L'eau, source d'avenir  
Notre expertise en hydroélectricité



La Suisse est le plus important réservoir d'eau d'Europe. Héritière d'une expertise centenaire, Alpiq exploite cet immense potentiel de force hydraulique dans ses centrales au fil de l'eau ou à accumulation. L'eau collectée dans nos lacs de retenue permet de produire rapidement de l'énergie de pointe lors des pics de consommation. À cela s'ajoute l'ensemble des petites centrales hydroélectriques que nous exploitons en Suisse et en Europe. Quoi de plus naturel que l'eau? L'hydroélectricité ne pollue pas, ne dégage pas de CO<sub>2</sub>. Investir dans la force hydraulique, c'est miser sur une énergie d'avenir, renouvelable et respectueuse de l'environnement.



---

## Table des matières

---

06	Un savoir-faire centenaire, une vision d'avenir
08	Nos principaux aménagements hydroélectriques
10	Centrales à accumulation
16	Centrales au fil de l'eau et petites centrales hydroélectriques
20	Engagés en faveur de l'environnement
24	Nos projets d'avenir
26	Un univers à découvrir de près

---

Plus de cent ans d'expertise.  
Un parc hydroélectrique de  
première envergure.  
Des projets pour demain.  
Alpiq est une entreprise  
leader en Suisse et au  
niveau européen.

---

Un savoir-faire centenaire, une vision d'avenir

---

Alpiq est née en 2009 du rapprochement entre les deux leaders Atel et EOS. Ces entreprises pionnières de l'électricité en Suisse ont été à l'origine des plus grands aménagements hydroélectriques. Aujourd'hui, l'histoire continue: en investissant sans cesse dans de nouveaux projets, nous assurons l'approvisionnement énergétique de demain.

---

**Alpiq...**

... est l'un des principaux acteurs sur le marché européen de l'énergie

... emploie plus de 10'000 collaborateurs

... est présente dans 30 pays européens

... réalise un chiffre d'affaires d'environ 15 milliards de CHF (2009)

**Notre savoir-faire**

Depuis plus de cent ans, Alpiq maîtrise la force hydraulique. C'est en 1896 et 1917 que les premières centrales hydroélectriques d'Atel ont vu le jour à Ruppoldingen et Gösigen. Les centrales EOS de Martigny-Bourg et de Fully ont été, elles, construites en 1922.

Dans les décennies suivantes, les deux sociétés ont participé activement au développement de projets d'envergure comme celui de la Grande Dixence. Ces deux leaders énergétiques unissent désormais leurs forces pour offrir à leurs clients une expertise unique.

**Produire pour l'avenir**

Avec 28 sociétés de production, nous sommes un acteur majeur de l'hydroélectricité en Suisse. Le total de la production hydraulique en 2009 a représenté 5,9 TWh, pour plus de 2813 MW de puissance installée. Et, avec le rachat d'énergie provenant du lac de retenue d'Emosson en 2009, nous disposons désormais de 200 MW de puissance supplémentaire.

Alpiq est présente en Suisse dans tous les grands bassins – Valais, Grisons et Tessin. En Italie, en Norvège et en France, elle peut compter sur un parc de centrales à accumulation et de petites centrales hydroélectriques.

Nous continuons sans cesse d'investir en optimisant chacun de nos aménagements, en construisant de nouveaux ouvrages. Pour preuve, notre Groupe travaille actuellement sur une centaine de projets de petites centrales hydroélectriques et réalise une nouvelle centrale de pompage-turbinage conjointement avec ses partenaires CFF et FMV.

# Nos principaux aménagements hydroélectriques en Suisse

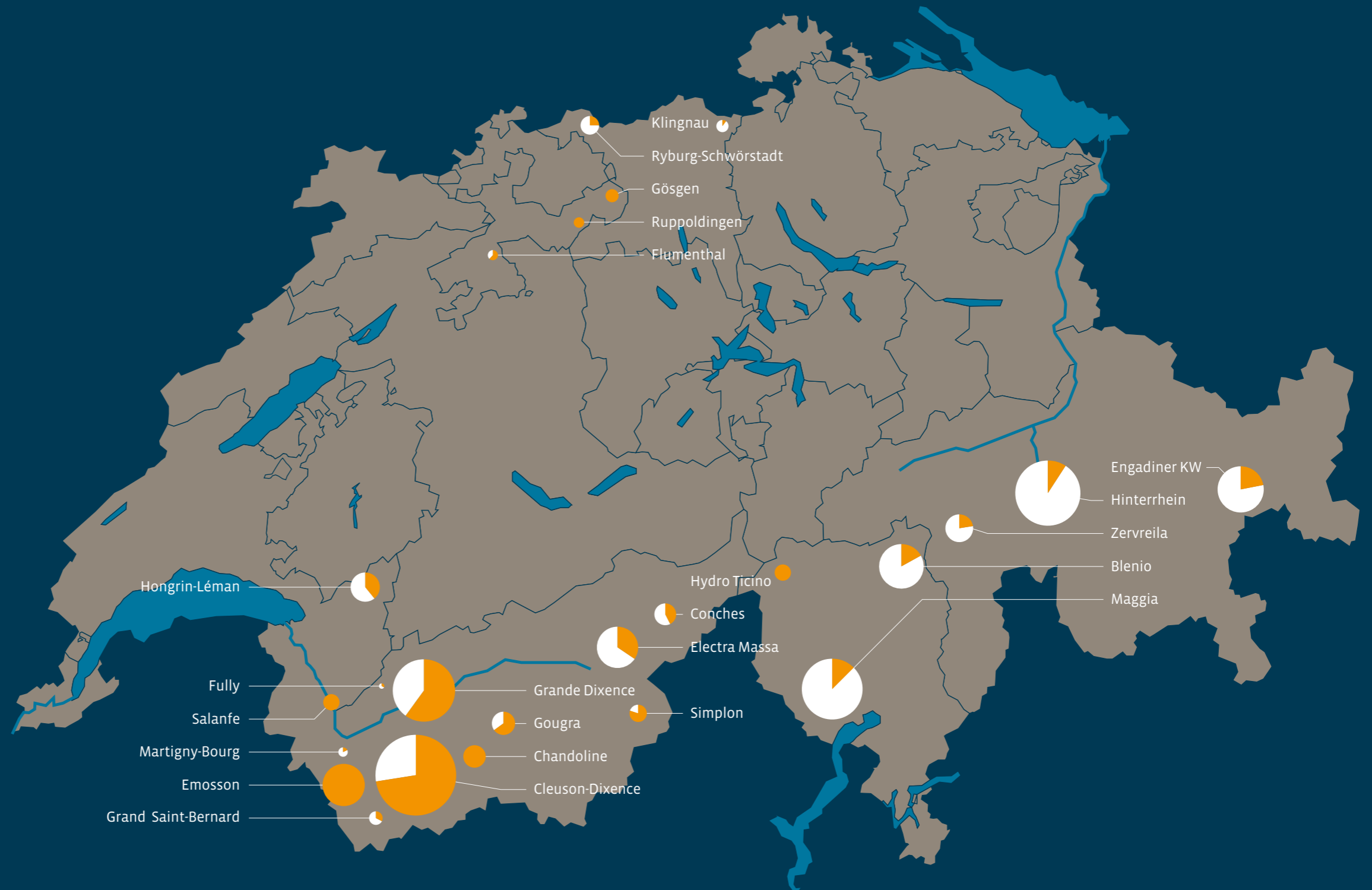
## Centrales à accumulation Puissance

Cleuson-Dixence (VS)	1269	MW
Hinterrhein (GR)	651	MW
Grande Dixence (VS)	680	MW
Maggia (TI)	626	MW
Engadiner KW (GR)	410	MW
Blenio (TI)	391	MW
Emosson (VS)	360	MW
Electra Massa (VS)	340	MW
Zervreila (GR)	250	MW
Hongrin-Léman (VD)	240	MW
Gougtra (VS)	159	MW
Chandoline (VS)	120	MW
Conches (VS)	117	MW
Simplon (VS)	62	MW
Hydro Ticino (TI)	60	MW
Salanfe (VS)	60	MW
Grand Saint-Bernard (VS)	40	MW
Martigny-Bourg (VS)	21	MW
Fully (VS)	6	MW

## Centrales au fil de l'eau Puissance

Ryburg-Schwörstadt (AG)	110	MW
Gösgen (SO)	51,3	MW
Klingnau (AG)	43	MW
Ruppoldingen (SO)	23	MW
Flumenthal (SO)	27	MW

- Part Alpiq (MW)
- Part autres (MW)





### Centrales à accumulation

L'eau de fonte et de pluie accumulée dans les lacs de retenue est une précieuse source d'énergie. Lors des pics de consommation, les centrales peuvent produire l'électricité en un minimum de temps puis l'injecter en quantité nécessaire sur le réseau. Alpiq continue à investir dans cette technologie propre et efficace, comme le montrent les projets engagés à la Grande Dixence et à Emosson / Nant de Drance.

# Grande Dixence

Situé au cœur des Alpes, l'ouvrage de la Grande Dixence est celui de tous les superlatifs. Il collecte les eaux de 35 glaciers valaisans et culmine avec son barrage, le plus haut barrage-poids du monde. Son eau alimente quatre centrales: Chandoline, Fionnay Nendaz et Bieudron. La retenue de la Grande Dixence représente un cinquième de toute l'eau accumulée par les barrages en Suisse.

## Barrage de la Grande Dixence – alt. 2365 m

- Construit entre 1950 et 1964, mis en service progressivement de 1961 à 1965
- Type: barrage-poids
- Hauteur: 284 m
- Couronnement: 700 m
- Retenue: 400 millions de m<sup>3</sup>
- Surface: 4,04 km<sup>2</sup>

## Centrale de Nendaz – alt. 478 m

- 6 x 2 turbines Pelton
- Puissance totale: 390 MW

## Centrale de Fionnay – alt. 1490 m

- 6 turbines Pelton
- Puissance totale: 290 MW

## Centrale de Chandoline – alt. 493 m

- 5 turbines Pelton
- Puissance totale: 120 MW

### Un ouvrage de légende

La Grande Dixence est venue remplacer en 1965 le barrage de la Dixence, aujourd'hui noyé dans le lac des Dix. Près de 15 ans ont été nécessaires à la construction de ce nouvel édifice. La retenue rassemble les eaux d'un bassin versant de 357 km<sup>2</sup> recouvert aux deux tiers par des glaciers. Ce sont ces 35 glaciers qui, au travers de 80 prises d'eau, 5 stations de pompage et plus de 100 km de galeries, alimentent le lac des Dix.

### Le complexe hydroélectrique le plus puissant de Suisse

Afin d'exploiter au mieux la force hydraulique concentrée dans le lac de retenue, les eaux de la Grande Dixence sont mises en valeur dans quatre centrales: Chandoline, Bieudron, Fionnay et Nendaz. Ces deux dernières turbinent l'eau de la même conduite, sur deux paliers différents. À 1490 m pour Fionnay, puis au niveau du Rhône, 1000 m plus bas, pour Nendaz. Chandoline, Fionnay et Nendaz fournissent une puissance totale de 800 MW. Leur apport est complété depuis 1998 par la centrale de Bieudron (aménagement de Cleuson-Dixence, voir ci-contre), qui lui ajoute ses 1269 MW. La puissance totale générée par le complexe de Grande Dixence s'élève ainsi à plus de 2000 MW. L'énergie produite – quelque 2 milliards de kWh par année – correspond à la consommation annuelle moyenne de 400'000 ménages.

# Cleuson-Dixence

Cleuson-Dixence complète le complexe de Grande Dixence avec l'usine de Bieudron. Il lui permet d'atteindre une capacité de production inégalée. La principale mission de Cleuson-Dixence est de fournir de l'énergie aux heures de pointe. En trois minutes seulement, l'installation est capable d'injecter sur le réseau la même puissance qu'une grosse centrale nucléaire!

## Barrage de Cleuson – alt. 2186 m

- Construit en 1950
- Type: gravité-évidé à contreforts
- Hauteur: 87 m
- Couronnement: 420 m
- Retenue: 20 millions de m<sup>3</sup>
- Surface: 0,5 km<sup>2</sup>

## Centrale de Bieudron – alt. 481 m

- 3 turbines Pelton
- Puissance totale: 1269 MW

### Une capacité multipliée par 2,5

Avant le projet de Cleuson-Dixence, il fallait environ 2'200 heures pour vider le barrage de la Grande Dixence. En d'autres termes: les turbines devaient fonctionner à plein régime durant 11 heures par jour, d'octobre à avril. Le nouvel aménagement de Cleuson-Dixence permet de concentrer la production sur 1'000 heures seulement, multipliant ainsi par 2,5 la capacité du complexe de Grande Dixence.

### Un projet pour l'avenir

L'aménagement de Bieudron a été construit entièrement en souterrain, entre 1993 et 1998. L'eau est acheminée sur 15,8 kilomètres à partir d'une nouvelle prise d'eau forcée dans le barrage de la Grande Dixence. Elle rejoint la centrale souterraine, située juste à côté de celle de Nendaz.

# Emosson

L'aménagement d'Emosson, situé à proximité de la frontière franco-suisse, fait partie du parc hydroélectrique d'Alpiq à 50% depuis son entrée en service et à 100% depuis janvier 2009. Son lac de retenue, qui culmine à 1930 mètres d'altitude, est alimenté par une partie des eaux du massif du Mont Blanc. La production de cet aménagement suffit à approvisionner une ville de 250'000 habitants.

## Barrage d'Emosson – alt. 1930 m

- Construit de 1967 à 1972
- Type : barrage-voûte
- Hauteur : 180 m
- Couronnement : 420 m
- Retenue : 225 millions de m<sup>3</sup>
- Surface : 3,27 km<sup>2</sup>

## Centrale de La Bâtiaz – alt. 481 m

- 2 turbines Pelton
- Puissance totale : 160 MW

## Centrale de Vallorcine – alt. 1100 m

- 3 groupes de 65 MW
- Puissance totale : 195 MW

### Un bassin transfrontalier

L'aménagement d'Emosson, le deuxième ouvrage le plus important de Suisse après la Grande Dixence, draine les eaux d'un bassin versant de 176 km<sup>2</sup>. Ce bassin comprend les hautes vallées françaises de l'Arve, de l'Eau Noire, du Giffre supérieur, ainsi que les eaux suisses du Val Ferret, des vallées de Trient, d'Arpette et de Jure. Une partie de ces eaux s'écoule directement dans le lac de retenue et une partie peut être pompée depuis la centrale de Vallorcine.

### 1400 mètres de chute

L'énergie est produite sur deux paliers à l'aide de la pression qui résulte d'une différence d'altitude de 1400 m entre le lac de retenue et la centrale : le premier à la centrale de Châtelard-Vallorcine et le second à la centrale de La Bâtiaz, à Martigny. C'est dans ces deux centrales que la force de l'eau est transformée en électricité. Les eaux utilisées sont ensuite restituées au Rhône, près de Martigny.

# Le pompage-turbinage

Nant de Drance est un projet mené par Alpiq, les CFF et les Forces Motrices Valaisannes (FMV), qui verra le jour en 2016. Il consiste à implanter une station de pompage-turbinage dans une caverne entre les deux lacs de retenue existants d'Emosson et de Vieux-Emosson. Lorsqu'elle sera mise en service, cette nouvelle station sera l'une des infrastructures les plus importantes jamais réalisées dans le secteur énergétique en Suisse.



### L'importance du pompage-turbinage pour régler le réseau

Les nouvelles énergies renouvelables dépendent de la météo, leur production est donc irrégulière. Est-il possible de palier ces variations de l'offre avec de l'énergie d'origine hydraulique? Oui, par les stations de pompage-turbinage. Leur principe est simple : pendant les heures creuses, quand la demande en électricité est faible, on pompe de l'eau pour la faire remonter dans les lacs de retenue. De cette manière, ces derniers sont toujours pleins et constituent une réserve permanente d'énergie qui peut être injectée en quelques minutes sur le réseau. Au niveau suisse comme au niveau européen, le pompage-turbinage est un complément aux nouvelles énergies renouvelables.

### L'exemple de Nant de Drance

La station de pompage-turbinage de Nant de Drance, est un bel exemple de cette technologie. Une galerie creusée dans la roche reliera le lac artificiel du Vieux-Emosson à celui d'Emosson, 300 m plus bas. Le passage de l'eau entraînera quatre turbines de 150 MW chacune. Aux heures creuses, de puissantes pompes remonteront l'eau dans la retenue du Vieux-Emosson, lui permettant d'être à nouveau turbiné.

Avec une puissance de turbinage d'environ 600 MW, la station de Nant de Drance produira environ 1600 GWh d'énergie de pointe par an.

### Une puissance respectueuse de la nature

Le respect de la nature est une priorité pour Alpiq et les partenaires du projet. Entièrement souterraines, les installations de Nant de Drance resteront parfaitement invisibles. La diversité et la beauté des environs seront ainsi préservées. De même, l'eau sera utilisée en circuit fermé entre les deux barrages d'Emosson. Cela signifie qu'il n'y aura aucun impact sur les cours d'eau naturels. Les travaux s'effectueront à l'intérieur de la roche et n'auront qu'une influence minime sur l'environnement.



### Centrales au fil de l'eau et petites centrales hydroélectriques.

Parallèlement aux ouvrages à accumulation, Alpiq exploite en Suisse et en Europe d'autres types de centrales hydroélectriques, qui tirent profit du courant d'un fleuve ou d'un cours d'eau existant. Elles fournissent de l'énergie en ruban grâce à la disponibilité permanente des ressources hydrauliques et garantissent ainsi un approvisionnement de base. Ces centrales se caractérisent également par leur performance écologique, à l'instar de la centrale de Ruppoldingen où plus de 10% des coûts de construction ont été investis dans des mesures de compensation visant à préserver l'environnement.

## Centrales au fil de l'eau

Les centrales à accumulation sont utilisées pour répondre aux pics de consommation. Les centrales au fil de l'eau, elles, produisent une énergie constante en utilisant le courant régulier d'un cours d'eau. C'est ce qu'on appelle l'énergie en ruban. La centrale de Ruppoldingen, dans le canton de Soleure, est le parfait exemple d'un aménagement puissant et intégré à son environnement.

### Centrale de Ruppoldingen – alt. 400 m

- Mise en service de la centrale initiale : 1896
- Réhabilitation : 2000
- Puissance totale : 23 MW

### Parmi les plus grandes roues à aubes de Suisse

Équipée de deux turbines encastrées, la centrale de Ruppoldingen développe une puissance de 23 MW et produit environ 115 millions de kWh par an. Ses turbines Kaplan mesurent 5,9 m de diamètre, elles sont parmi les plus grandes de Suisse.

### Une reconstruction écologique

L'ancienne centrale a été réhabilitée en 2000. Avec cette reconstruction, différentes mesures ont été prises, non seulement pour protéger l'environnement, mais aussi pour valoriser la nature et le paysage le long de l'Aare. Des plans d'eau, des îlots et des forêts alluviales ont été aménagés sur une distance de 8,4 kilomètres. L'ancien canal a fait place à un cours d'eau à débit rapide long de 1200 m pour la faune aquatique préférant le courant.

## Petites centrales hydroélectriques

Alpiq encourage le développement des nouvelles énergies renouvelables en élargissant le portefeuille actuel de ses petites centrales hydroélectriques. Cette technologie respectueuse de l'environnement s'inscrit dans un développement durable et une consommation de proximité tout en reprenant les objectifs de politique énergétique de la Confédération.



### Small is beautiful

Les possibilités d'utilisation des petites centrales hydroélectriques sont variées. Elles peuvent être aménagées en dérivation d'un cours d'eau existant, sur le réseau de distribution d'eau potable d'une collectivité, dans d'anciennes scieries dotées d'une roue à aubes ou encore dans des stations d'épuration. Ces centrales n'assurent qu'une production relativement faible à titre individuel, mais elles contribuent toutes ensemble à l'approvisionnement en électricité. Mais leur nombre important multiplie leur potentiel. Autre argument en leur faveur : leur technologie affiche une efficacité encore plus élevée que celle des éoliennes ou des panneaux solaires. Enfin, en cette période caractérisée par des besoins énergétiques importants, chaque petite contribution s'avère très précieuse.

### Plus d'une centaine de projets en cours

Cela fait longtemps déjà que l'on recourt à de petites centrales hydrauliques. Les installations plus anciennes peuvent être optimisées et se révéler particulièrement intéressantes une fois dotées de technologies de pointe. L'exemple de la centrale Hämmerli, à Lenzburg (Argovie), le montre : cette centrale, qui existe depuis plus de 100 ans, est en cours de rénovation. Grâce à une nouvelle turbine et à une hauteur de chute accrue, sa production annuelle devrait plus que doubler, passant de 200 MWh à 500 MWh. L'énergie supplémentaire produite équivaut à la consommation annuelle de 60 ménages. Alpiq croit fermement au développement de la petite hydraulique. Pour cette raison, nous nous sommes engagés dans un nombre croissant de centrales de ce type. À ce jour, nous menons plus de 100 projets dans toute la Suisse. Nous en développons encore beaucoup d'autres en Europe, notamment en France, en Italie et en Norvège.



### Engagés en faveur de l'environnement

L'énergie nous aide à progresser, à toujours mieux profiter de la vie. Cependant, notre besoin de confort et nos exigences de productivité ne doivent pas nous faire oublier à quel point nous sommes redevables des ressources que la planète nous fournit. En investissant dans l'énergie hydroélectrique et, plus généralement, dans les énergies renouvelables, nous agissons concrètement en faveur de l'environnement.



## L'eau, source d'un avenir plus propre

Alpiq promeut une production énergétique ouverte aux spécificités de chaque pays et respectueuse de l'environnement. En parallèle, nous développons le recours aux énergies renouvelables et renforçons l'efficacité énergétique. Le choix de l'hydroélectricité s'inscrit parfaitement dans cette politique.

### L'eau, ressource principale en Suisse

Grâce à Alpiq, à ses partenaires et aux autres acteurs de l'hydroélectricité, la Suisse produit plus de la moitié de son électricité grâce à l'eau, une source d'énergie renouvelable.



Hydraulique	56,1%
Nucléaire	39%
Thermique classique et divers	4,9%

source: AES 2009

### L'eau, un choix naturel

L'eau est une matière première unique et précieuse, à partir de laquelle il est possible de produire de l'énergie hydroélectrique. Cette dernière présente plusieurs avantages: elle ne pollue pas, elle ne dégage pas de CO<sub>2</sub>, elle est renouvelable et elle est disponible sur place.

En misant sur l'énergie hydroélectrique dans l'ensemble de sa production, Alpiq fait donc un geste clair en faveur de la planète. Nous préservons non seulement les ressources, mais garantissons également une production pauvre en émissions de gaz à effet de serre ou d'autres polluants.

### La gestion environnementale, notre point fort

Notre engagement s'exprime au quotidien par une série de mesures très concrètes:

- Nous procédons régulièrement à la certification et au maintien des labels pour nos centrales.
- Le contrôle de la qualité des eaux, la protection de la faune et de la flore sont pour nous un souci constant. Nous n'hésitons pas, par exemple, à créer un passage pour poissons afin de garantir l'équilibre faunistique d'une rivière, comme c'est le cas dans la nouvelle petite centrale hydroélectrique de Murkart, près de Frauenfeld (Thurgovie).
- Nous prenons de nombreuses initiatives en matière d'aménagement paysager et de mise en valeur des sites et de leurs abords. Ceci passe notamment par le choix de construire en souterrain, comme c'est le cas à Nant de Drance, ou par la mise en place d'îlots et de forêts alluviales, comme à Ruppoldingen (Soleure).



## Nos projets d'avenir

Bien qu'elle soit utilisée depuis plus d'un siècle, l'énergie hydroélectrique n'appartient pas au passé. Bien au contraire: la force de l'eau se révèle extrêmement intéressante dans une optique de développement durable. Alpiq l'a bien compris. C'est pourquoi nous continuons d'investir dans de nouveaux projets.

### Nos projets les plus importants dans le domaine de l'énergie hydroélectrique

- Nant de Drance, Valais (Suisse): réalisation d'une station de pompage-turbinage de 600 MW, prévue pour 2016.
- Navizence, Valais (Suisse): modernisation de la centrale hydroélectrique. À l'issue de ces travaux, prévue en 2012, la centrale développera une puissance de 70 MW.
- Barrage des Toules, Valais (Suisse): chantier de confortement, de 2008 à 2011.
- Suisse, France, Italie, Norvège: construction de petites centrales hydroélectriques.

### Toujours plus d'efficacité

Lorsque nous investissons pour l'avenir, nous accordons une importance particulière à l'utilisation optimale de la force hydraulique. L'exemple de la centrale de pompage-turbinage de Nant de Drance va entièrement dans ce sens. Alpiq innove également en permanence afin d'améliorer l'efficacité de ses ouvrages. En 2009, par exemple, nous avons procédé à la rénovation de la centrale de Flumenthal (Soleure). En redessinant les aubes et en remplaçant les turbines, nous avons gagné 6% de capacité de production. Dans d'autres centrales, nous perfectionnons les installations par toute une série de mesures: la récupération de chaleur systématique nous permet de ne pas recourir à de l'énergie venue de l'extérieur. En outre, nous optimisons les performances des turbines par la qualité de l'acier, en luttant contre l'ensablement des retenues.

### Toujours plus de sécurité

Bien sûr, nous sommes aussi plus que jamais attentifs à la sécurité de nos ouvrages. Outre des contrôles réguliers, nous procédons à des travaux de confortement lorsque c'est nécessaire, notamment pour rendre nos aménagements encore plus résistants aux séismes.

# Un univers à découvrir de près

Et maintenant? Venez visiter nos aménagements hydroélectriques!



Depuis de nombreuses années, il est possible de visiter des centrales électriques et des barrages exploités par Alpiq et ses sociétés partenaires.

En famille, en groupe, dans le cadre d'une sortie d'école ou d'un centre de formation, découvrez ce qui se cache derrière une simple prise électrique, observez les phénomènes physiques dans la réalité! Vous pourrez même pénétrer dans plusieurs infrastructures spectaculaires, dont l'imposant mur de la Grande Dixence.

Les lacs de retenue de nos barrages font, par ailleurs, des lieux d'excursion aussi agréables qu'instructifs. Nichés dans leur paysage alpin incomparable, ils seront le point de départ de nombreuses et superbes randonnées.

Inscrivez-vous pour une visite à la rubrique « Notre offre », sur [www.alpiq.ch](http://www.alpiq.ch)!

## Aménagements à visiter en Suisse:

### Centrales

Ruppoldingen (SO)  
Gösgen (SO)  
Flumenthal (SO)  
Airolo (TI)  
Veytaux (VD)  
Fully (VS)  
Martigny-Bourg (VS)  
Miéville (VS)  
Chandoline (VS)  
Bitsch (VS)

### Barrages

Lucendro (TI)  
Sella (TI)  
Cleuson (VS)  
Gebidem (VS)  
Grande-Dixence (VS)  
Salanfe (VS)  
Fully (VS)  
Hongrin (VD)