

À la reconquête de la STEP du Cheylas

*Une gestion sédimentaire pérenne
pour le bassin du Flumet*





Préface

Depuis plus d'un siècle, l'hydroélectricité accompagne la vie de nos vallées et contribue à la souveraineté énergétique de notre pays. Aujourd'hui, dans le contexte de la transition vers un mix bas carbone, avec des besoins en flexibilité accrus, elle constitue plus que jamais un pilier stratégique pour l'équilibre du système électrique français.

Parmi les aménagements emblématiques, la STEP du Cheylas occupe une place fondamentale. Dotée de turbines parmi les plus puissantes de France et mobilisables en quelques minutes, elle joue un rôle clé pour accompagner le développement des énergies renouvelables intermittentes.

Mais pour garantir cette performance dans le temps, il a fallu agir sur une contrainte majeure : l'envasement naturel du réservoir supérieur de la STEP. Ainsi est né le projet de gestion sédimentaire du bassin du Flumet, visant à maintenir dans la durée la capacité de flexibilité de cet aménagement essentiel, tout en respectant l'environnement et en intégrant les attentes du territoire - via une collaboration constructive dont je souhaite saluer la qualité.

Pour relever ce défi, EDF a choisi une approche innovante : concevoir une conduite dédiée au transit sédimentaire, associée à la technologie inédite du robot de dragage SUPER-NESSIE. Depuis les premières études jusqu'à la mise en service, chaque étape du projet aura été le fruit d'un travail collaboratif exemplaire, mobilisant des compétences techniques multiples et un dialogue constant avec nos partenaires industriels et les acteurs locaux. Derrière cette belle réalisation, il y a des femmes et des hommes engagés, portés par une exigence commune.

Je souhaite que ce livre inspire nos équipes et nos partenaires. Il rappelle que, face aux enjeux énergétiques et climatiques, nous devons continuer à innover, à anticiper et à agir avec responsabilité. Ce projet n'est que le début d'une longue histoire : avec l'évolution progressive de nos retenues et la montée en intensité des événements climatiques, la gestion sédimentaire devient un défi majeur, appelant d'autres initiatives ambitieuses. Ensemble, construisons dès aujourd'hui l'avenir de l'hydroélectricité, au service de la performance énergétique et des enjeux de la planète.

Vincent Rivière
Directeur EDF Hydro Alpes







Le bassin du Flumet

Depuis sa mise en service, en 1979, le bassin du Flumet s'envase à un rythme moyen de 20 000 à 40 000 m³ par an. Lorsque les travaux ont débuté, cet envasement avait atteint 1,5 million de m³, soit près de 30 % de la capacité initiale de la retenue, affectant la performance de la STEP et l'esthétique du site.

Ce livre retrace une aventure où se sont conjuguées les compétences et les énergies de femmes et d'hommes tournés vers la réussite d'un projet atypique et innovant.

Mais commençons par le commencement...

L'aménagement Arc-Isère

Au début du XX^e siècle, le lac du David est un haut lieu de loisirs. On y patine l'hiver, on y canote l'été et on s'y promène en toutes saisons. Et, dans le marais de Saint-Pierre, les enfants s'amuse autour de l'ancienne Maladrerie Sainte-Madeleine. Des lieux propices à la détente, la convivialité ou la méditation. Nous sommes au cœur de la chaîne de Belledonne.

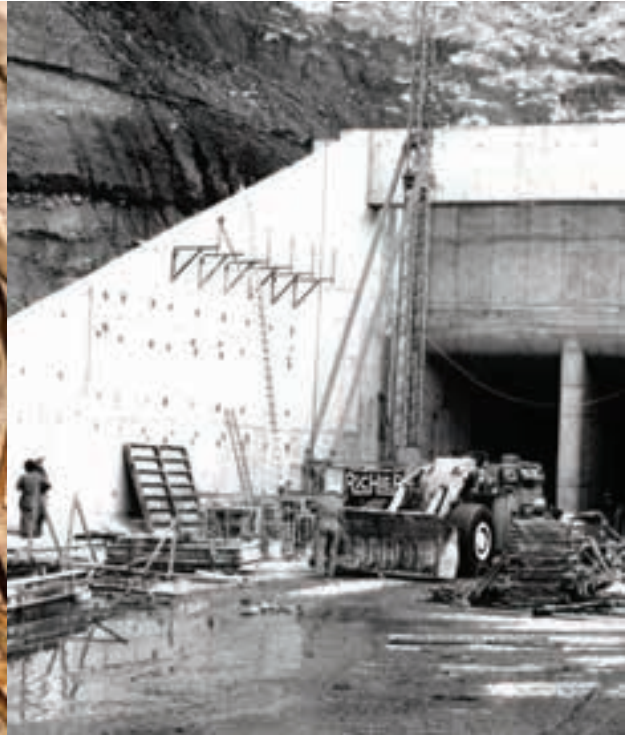
Pourtant cette région, berceau de l'énergie hydroélectrique, n'est pas qu'un paradis touristique ; et en 1957, on annonce la construction d'un tunnel d'environ 18 km, le plus long de France. Le projet Arc-Isère est en gestation. De quoi s'agit-il au juste ?



Dès la fin du XIX^e siècle, la vallée de l'Arc avait été le théâtre de la construction d'une dizaine d'aménagements hydro-électriques, à l'initiative des industriels de l'électrochimie et de l'électrometallurgie. Le XX^e verra l'édification des grands barrages de la Maurienne : Bissorte à partir de 1930, Mont-Cenis après-guerre, Plan d'Amont et Plan d'Aval ; et jusque dans les années 1970 avec Freney, Saint Martin La Porte et Longefan.

Concernant l'Arc inférieur, le choix se porte sur une STEP (Station de transfert d'énergie par pompage) constituée par le bassin du Flumet (4,7 millions de m³) et, près de 300 mètres plus bas, l'usine souterraine du Cheylas et le bassin de compensation et de stockage du Cheylas (4 millions de m³) équipé d'ouvrages de restitution à l'Isère. Entre la vallée de la Maurienne et celle du Grésivaudan, la traversée du massif de Belledonne nécessitera une prouesse humaine et technique : le perçage d'une galerie sans fenêtre, de 5,8 mètres de haut pour 19 kilomètres de long.





Il faudra attendre 1971 pour que le projet soit réellement lancé : alors que l'énergie nucléaire monte en puissance, l'électricité hydraulique, représente un complément majeur pour faire face aux pointes de consommation. Deux méthodes de perforation sont retenues : d'une part à l'explosif, et d'autre part à l'aide d'un tunnelier. Bien sûr, avec une épaisseur de roche de plus de 2 000 mètres dans la partie centrale du massif, une atmosphère confinée et saturée (hygrométrie de 90 %) et une température de plus de 35° C, les difficultés sont nombreuses. Pendant ce temps, on s'active entre Allevard et Saint-Pierre-d'Allevard.

Et en 1975, sous la poussée des engins de chantier, le marais et le lac du David disparaissent, la route est déplacée, un barrage est construit et le bassin du Flumet prend forme.





Bassin de Longefan



Bassin du Flumet

En 1979, la centrale du Cheylas est mise en service après la réalisation de trois galeries d'amenée d'eau : Grand Chatelard (6 km), Belledonne (18 km) et Brame Farine (4 km).



Usine du Cheylas



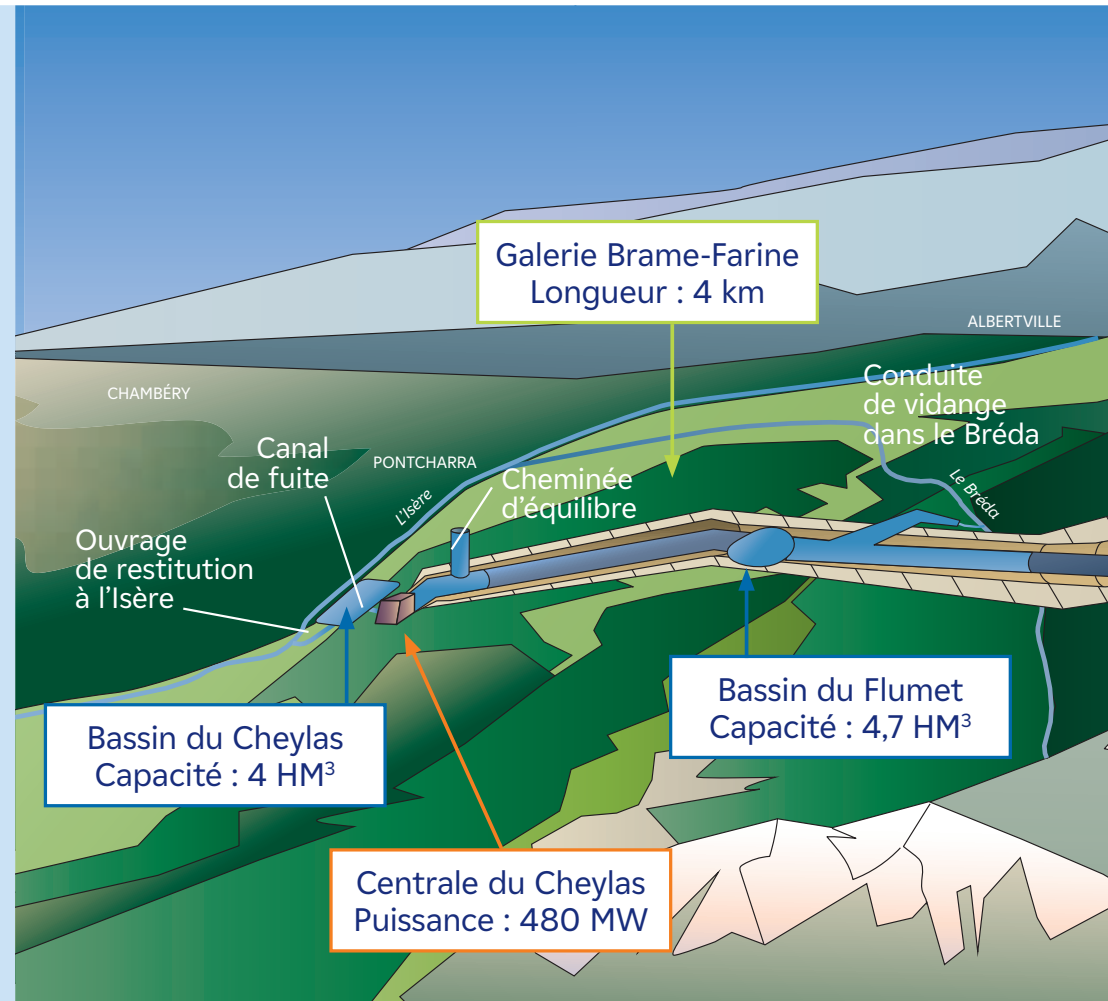
Bassin du Cheylas

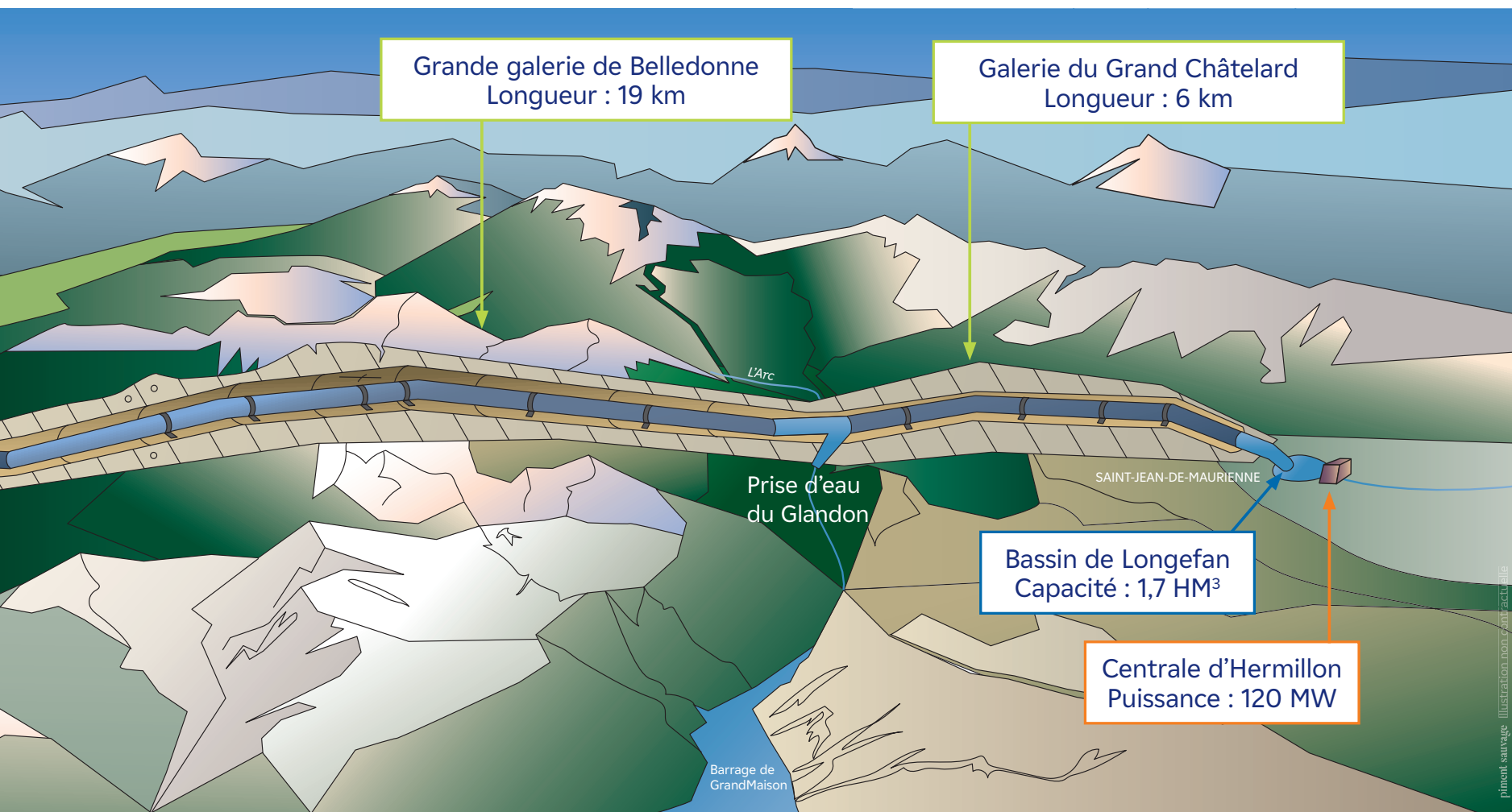
L'aménagement Arc-Isère

La grande galerie de Belledonne, qui alimente le bassin du Flumet avec l'eau de l'Arc (Hermillon) et du Glandon, débouche sur la rive est. Mesurant 19 kilomètres de long et 5,30 mètres de diamètre, elle traverse le massif de Belledonne d'est en ouest, passant à 2 000 mètres sous le sommet du Puy-Gris.

La grande galerie de Belledonne en quelques chiffres

- 19 km de long
- 5,30 m de large
- Est > Ouest
- 2 tunneliers
- 4 années de travail
- 70 m³/s en débit





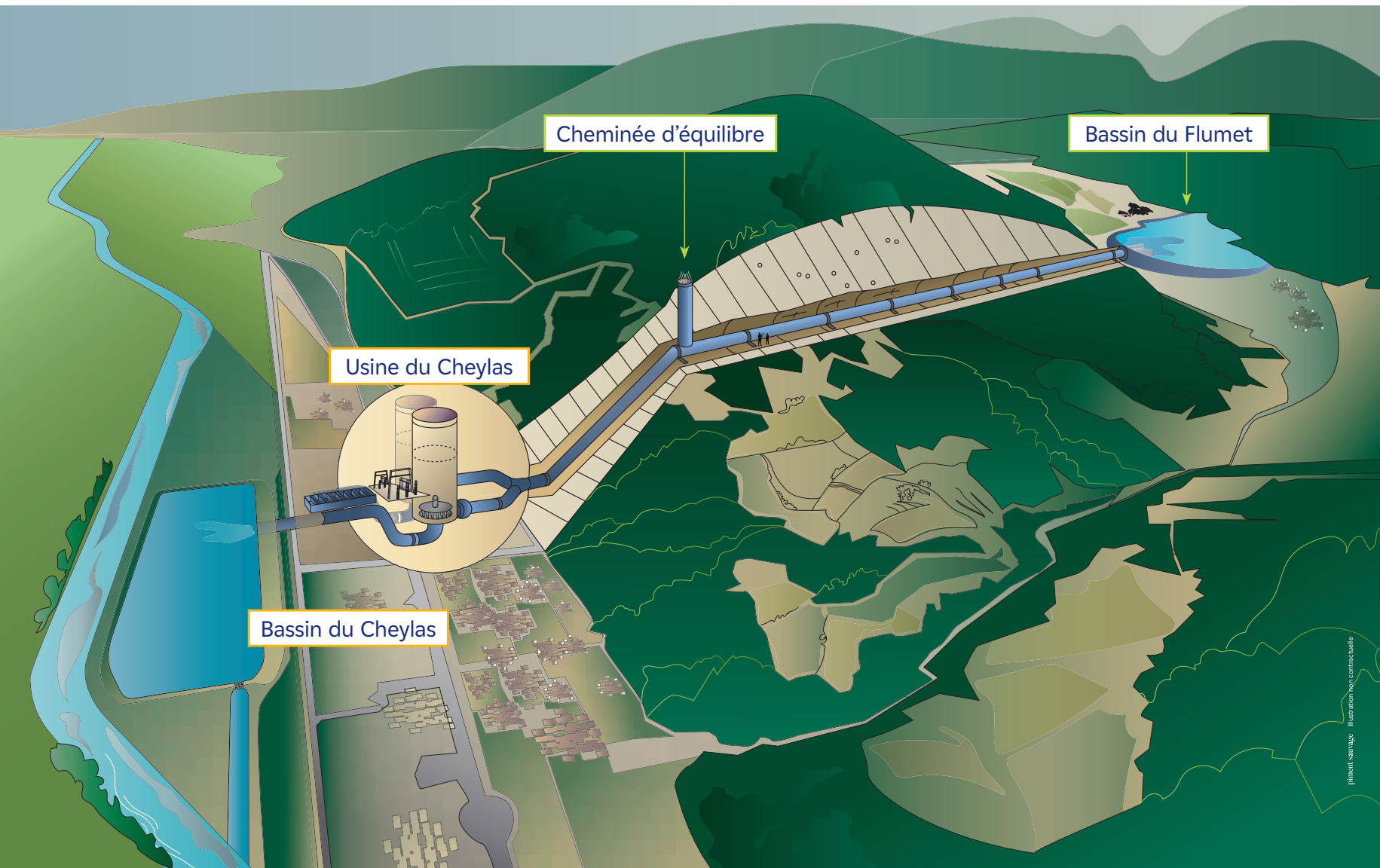
- Bassin du Flumet de 110 hectares, 4 700 000 m³ d'eau avec un marnage de 8 mètres
- Barrage d'une hauteur de 18 mètres et d'une longueur de 600 mètres
- 800 mètres de conduites forcées en plan incliné à environ 45°
- Pour l'usine, deux puits de 66 mètres de profondeur d'un diamètre de 19 mètres



Une STEP (Station de transfert d'énergie par pompage) est un dispositif qui permet d'adapter la production aux besoins du réseau et qui contribue à son équilibre. C'est un moyen de stocker l'électricité générée par la différence d'énergie potentielle entre deux bassins (ici le Flumet et le Cheylas) séparés par un dénivelé. En période de surplus d'énergie, l'eau est pompée dans le bassin inférieur pour être acheminée vers le supérieur. Et en période de besoin en énergie, de pics de consommation, elle est relâchée du bassin supérieur pour alimenter les pompes-turbines. Ce principe permet de reconstituer les réserves en eau de cette énergie 100 % renouvelable. Notons que cette STEP, contrairement à d'autres, qui fonctionnent en circuit fermé, a pour particularité de pouvoir également fonctionner en circuit ouvert, c'est-à-dire d'être alimentée gravitairement par les eaux de l'Arc, captées au niveau de Saint Martin La Porte - des eaux chargées de sédiments.

La centrale du Cheylas est l'une des six STEP exploitées par EDF en France. L'usine est équipée de deux groupes à turbines Francis réversibles, fonctionnant soit en turbinage soit en pompage. Ils produisent chacun 240 MW, ce qui les classe parmi les plus puissants de France. La STEP du Cheylas constitue, par sa capacité de stockage, un atout majeur pour accompagner le développement des énergies renouvelables non pilotables. Elle est en mesure d'alimenter 253 000 habitants, ce qui correspond à deux fois la population de la communauté de communes du Grésivaudan, sur laquelle elle est implantée. À l'occasion d'une pointe de consommation d'électricité, elle est mobilisable en quelques minutes.

La production de la STEP du Cheylas est équivalente à la consommation résidentielle d'une ville de 253 000 habitants.



Le constat : l'envasement du bassin du Flumet

Cependant, dès les premières années, un phénomène apparaît : l'envasement. L'Arc, rivière impétueuse qui alimente le bassin, transporte avec elle un flux considérable de matériaux solides issus de l'érosion naturelle des massifs.

Des limons se déposent lentement mais sûrement au fond de la retenue. Ce processus, naturel et inévitable, a progressivement transformé le lac. Au fil des décennies, les dépôts se sont accumulés, réduisant le volume utile, altérant l'efficacité de la STEP et posant de nouveaux défis.

Pour répondre à ce besoin de gestion sédimentaire du Flumet, il faudra faire preuve d'innovation.

Au tournant des années 2000, le diagnostic est clair et interpelle déjà l'exploitant. En 2020, l'envasement du bassin atteindra près de 30 % de sa capacité initiale. Les mesures révéleront un volume cumulé de 1,5 million de mètres cubes de sédiments déposés en 40 ans.

À certains endroits, l'épaisseur atteindra 4 à 5 mètres. Ce constat a des conséquences multiples. Sur le plan industriel, la STEP du Cheylas perd en efficacité. Chaque cycle de pompage-turbinage est limité par le volume disponible. La performance de l'aménagement, pour répondre notamment au besoin de flexibilité du réseau, s'en trouve *de facto* réduite. Sur le plan paysager, les riverains et les visiteurs observent l'apparition de bancs de limons disgracieux lors des baisses de niveau, altérant l'image du site et son attractivité touristique. À partir du début des années 2000, des études et expérimentations sont menées pour prévenir et réduire cet envasement.

➤ Envasement de 30 % de la capacité initiale du bassin

➤ 1 500 000 m³ de sédiments déposés en 40 ans





EDF relance alors une série d'études en 2016, deux pistes sont rapidement écartées. D'une part, le transfert des sédiments par les turbines-pompes de l'usine du Cheylas est testé en 2018, mais le risque industriel d'abrasion provoquée par les matériaux solides sur les machines mettrait en péril la performance de l'installation. D'autre part, le curage à sec après vidange de la retenue est également étudié, mais l'ampleur des travaux et l'impact sur le paysage et le tourisme le rendent irréaliste. Le transport mécanique des sédiments par camions est notamment écarté pour des raisons logistiques et environnementales évidentes : des milliers de trajets auraient été nécessaires saturant les routes locales et générant un bilan carbone désastreux. Aucune de ces solutions ne répond donc de manière satisfaisante au triple enjeu technique, environnemental et social. Incontestablement, une nouvelle approche, durable et innovante, doit être inventée.



C'est ainsi qu'en 2020, la mise en place d'une conduite spécifique depuis le bassin du Flumet vers l'Isère est envisagée, associée à des opérations de curage réalisées par le robot SUPER-NESSIE (New environmental system for sediment innovation evacuation - en français : Nouveau système environnemental pour l'évacuation innovante des sédiments), mis au point par EDF et WATERTRACKS, spécifiquement pour ce projet.

SUPER-NESSIE interviendra au fond de la retenue pour désagréger les sédiments avant de les faire transiter par la conduite vers l'Isère, tout en assurant une dilution satisfaisante pour le milieu aquatique.

D'un diamètre de 40 centimètres et d'une longueur de 7 kilomètres, la conduite aura pour fonction de faire transiter les sédiments dilués dans l'Isère, à l'aval immédiat du bassin du Cheylas. Traversant Crêts-en-Belledonne et le Cheylas, elle sera enfouie sous les routes pour l'essentiel. Les travaux de construction débuteront à l'automne 2023 avant de prendre fin au printemps 2025.

La première campagne de curage débutera au printemps 2025. Afin de respecter ce qui est environnementalement acceptable pour l'Isère, il sera décidé de procéder à quatre campagnes en quatre ans, entre avril et août - c'est-à-dire durant la période de hautes eaux à la fonte des neiges -,

ce qui assurera une dilution optimale dans le respect du cycle naturel du transport solide dans l'Isère. Chaque campagne évacuera environ 300 000 m³ de sédiments. Par la suite, un curage d'entretien sera accompli périodiquement, en fonction des apports cumulés.

- Conduite de 40 centimètres de diamètre et de 7 kilomètres de long
- Tracé enterré à 95 %

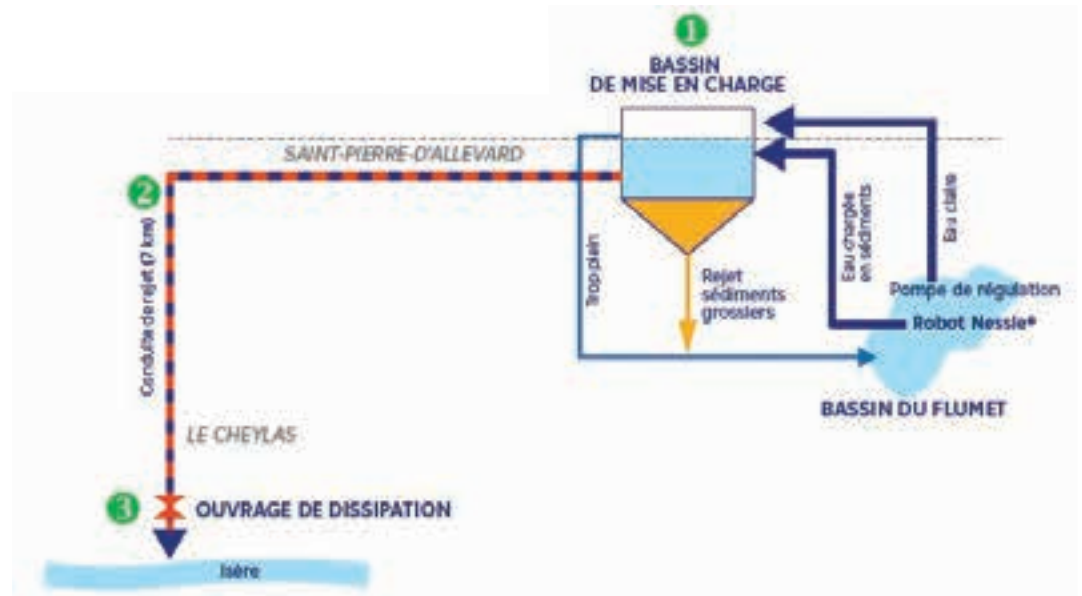


La construction d'un aménagement spécifique de gestion sédimentaire

On l'a vu, entre 2016 et 2020, plusieurs options sont à l'étude - l'objectif étant d'en trouver une qui soit en même temps pérenne, respectueuse de l'environnement et acceptable par les habitants et leurs élus.

Finalement, la solution retenue en 2020 est celle d'un curage utilisant une conduite dédiée à l'évacuation des sédiments, du Flumet à l'Isère. Le concept en est simple : intégrer la gestion des sédiments dans le cycle naturel du transport solide, sans recourir à des moyens lourds et intrusifs. Et contrôler la quantité de sédiments qu'il est raisonnablement acceptable de diriger vers l'Isère.

Cette conduite dédiée, autrement appelée CTS (Conduite de transit sédimentaire), de 40 centimètres de diamètre, est conçue en fonte et doublée d'un revêtement ciment anti-abrasion. Le fait qu'elle soit enterrée sur la quasi-totalité de son parcours, principalement sous les routes, réduit son impact visuel et environnemental. La CTS est donc à l'image d'une discrète autoroute à sédiments, qui suit un parcours entre deux ouvrages soigneusement étudiés. Le premier d'entre eux, situé en amont, est un bassin de mise en charge et de décantation. Il joue un rôle central par une action double : assurer la charge hydraulique nécessaire à l'écoulement et retenir les particules les plus grossières, celles qui risqueraient d'endommager la conduite. Le second est en aval, après 300 mètres de chute. Il s'agit d'une zone de dissipation composée de dix diaphragmes successifs - qui affaiblissent graduellement la pression de l'eau -, à l'issue de laquelle une plaque logée dans un bassin de dissipation à surface libre finit de briser le jet avant qu'il ne s'écoule paisiblement dans l'Isère. Cette conception garantit une évacuation sécurisée et maîtrisée des sédiments.





La construction d'un aménagement spécifique de gestion sédimentaire

Les travaux de mise en place de la CTS débutent à l'automne 2023. Ce chantier a pour particularité d'être en interaction complète avec les habitants, les entreprises et les infrastructures du territoire, comme peuvent l'être d'autres chantiers de pose de réseaux.

La logistique et les différents corps de métiers doivent faire avec ; on met en place des alternats, on coupe des routes, on installe des déviations. Par ailleurs, avec un tronçon en forte pente – 150 mètres de dénivelé sur 300 mètres de long –, les risques géotechniques ne sont pas négligeables. On fait intervenir des engins dédiés à ces terrains pentus, tels que des pelles-araignées ou des hélicoptères. La traversée aérienne d'une voie de chemin de fer ainsi que celle, souterraine (appelée passage en souille), d'un ruisseau ne facilitent pas le quotidien des intervenants.

Si l'on ajoute les contraintes environnementales qui imposent notamment des plannings particuliers en zones sensibles, on en déduit facilement que la succession d'opérations n'est pas de tout repos. Terminés en début d'année 2025, les travaux auront duré 15 mois – et les délais de livraison auront été intégralement respectés. On peut désormais passer au démarrage du premier curage.

Les travaux préparatoires

Déplacement d'un pylône

Automne 2023, le déplacement d'un pylône signe le début des travaux. Celui-ci est transféré de quelques dizaines de mètres, d'un côté à l'autre de la route, afin de permettre la construction du BMC (Bassin de mise en charge).



Préparatifs pour SUPER-NESSIE

Puis vient la construction d'un poste électrique dédié à l'alimentation de SUPER-NESSIE, dont le fonctionnement nécessite une puissance certaine. La fibre optique qui permettra la circulation des informations et des données nécessaires sur l'ensemble du linéaire de l'aménagement est également installée. Enfin, la base vie principale du chantier prend place pour près de 18 mois.



La pose de la conduite

Pose de la conduite de transit sédimentaire

La base vie du chantier mise en place, les travaux de pose de la CTS (Conduite de transit sédimentaire) peuvent être lancés. Sous la chaussée, le long d'une forte pente ou dans la plaine du Grésivaudan, ils nécessiteront des approches et des moyens divers...

- 40 000 heures de travail d'opérateurs terrain
- + 40 personnes en pointe
- 0 accident

“ Ce projet a nécessité de nombreuses compétences, de contrôle-commande, de génie civil ou encore de mécanique. Mais ça a surtout été une vraie aventure humaine. »
Cécile Carré - Cheffe de projet CIH





La CTS en forte pente

Le secteur en forte pente du chantier est probablement le plus spectaculaire. Plusieurs opérations nécessitent de faire intervenir des hélicoptères, et des pelles araignées sont utilisées sur les zones les plus abruptes de ce tracé sur quasi 300 mètres de dénivelé.







“ Ce chantier comportait de nombreuses particularités : les interactions avec les tiers, les risques géotechniques, des contraintes environnementales, et quelques prouesses techniques. »

Olivier Gonzalez - Chargé d'opération génie civil CIH

La CTS sous la chaussée

Le long de la route principale, RD 525, la circulation est régulée suivant des cycles d'alternats. De manière logique et en phases successives, les engins découpent et creusent, la conduite est posée, la tranchée est comblée et la surface bitumée.

La route départementale secondaire, D78, étant trop étroite, des alternats ne peuvent pas être mis en place ; la circulation est donc interrompue durant les vacances scolaires. En outre, la méthode s'en trouve modifiée : on découpe et on comble ; puis on pose la conduite lors de la session suivante.







La conduite de transit sédimentaire en plaine du Grésivaudan

À cette étape du chantier, de nouveaux défis se présentent. En effet, une partie du site est classée en ENS (Espace naturel sensible). Il s'agit donc de prendre des mesures adaptées pour préserver ce site précieux. On croise également d'autres réseaux, comme celui du gaz ou du pipeline Méditerranée-Rhône. Le tracé est par ailleurs adapté, afin que la CTS passe sous un pont SNCF.

- 15 mois de chantier
- 7 kilomètres de long, dont un tronçon de 300 mètres de dénivelé









La construction de la plate-forme support
et du bassin de mise en charge









Le bassin de mise en charge

Le bassin de mise en charge est édifié sur la plateforme qui supportait le pylône déplacé au début des travaux. Élément essentiel du système, le BMC est conçu pour sélectionner les matériaux et exclure les plus grossiers, qui retourneront au Flumet. La cote du bassin de mise en charge est régulée par un automate, permettant de garantir le bon fonctionnement hydraulique de la conduite de transit sédimentaire. Il permet aussi le fonctionnement des trémies de décantation pilotant les étapes de remise en suspension et dilution des plus grossiers.



La construction de la zone de dissipation







La zone de dissipation

Dernière étape du parcours, la zone de dissipation a pour fonction d'apaiser le flux qui rejoint l'Isère. Dans un premier temps, 10 diaphragmes cassent la puissance du flot descendant, qui vient ensuite se briser sur une plaque disposée dans le bassin de dissipation avant de cheminer tranquillement vers l'Isère.







La phase de qualification



La qualification

Phase essentielle, la qualification mobilise une quinzaine de personnes pendant trois mois. Chaque point du parcours est vérifié de manière très méticuleuse : c'est la liaison entre les travaux et l'exploitation en toute sûreté d'un aménagement fonctionnel.

On pratique des essais de plus en plus complets : d'abord relatifs à l'électricité, puis à la mise en fluide des tuyauteries et autres équipements, en eau claire pour finir en eau chargée de sédiments.



“ La mise en service, c'est fournir à l'exploitant un équipement opérationnel et du meilleur niveau possible. »
Yves Bordenet - Metteur en service Ingerop

Le curage

La première campagne

La première des quatre campagnes annuelles de curage débute au printemps 2025. Chacune se déroulera entre avril et août et évacuera environ 300 000 m³ de sédiments. Cette saisonnalité assure une dilution optimale et respecte le cycle naturel du transport solide dans l'Isère.

Les opérations sont menées en continu par un robot de dragage autonome, développé et dimensionné par la société WATERTRACKS, spécifiquement pour ce projet dans le cadre d'un partenariat d'innovation. Son nom ? SUPER-NESSIE. Cet engin, long de 10 mètres, large de 7 et pesant 35 tonnes, est capable de descendre jusqu'à 300 mètres de fond. Il fonctionne comme un robot de piscine géant. Invisible en surface, il se déplace au fond de l'eau, relié à la CTS par une conduite flottante. Équipé de cutters, il remet en suspension les sédiments, puis les aspire avec une pompe capable de traiter entre 200 et 300 m³ de sédiments par heure. Ceux-ci sont envoyés dans la conduite et acheminés jusqu'à l'Isère. SUPER-NESSIE est piloté à distance depuis une cabine grâce à un cordon ombilical flottant. Ces campagnes représenteront la plus grande opération de dragage lacustre jamais réalisée en France.



- 4 campagnes annuelles de curage entre 2025 et 2028
- La plus importante opération de dragage lacustre jamais réalisée en France





Afin de maîtriser le fonctionnement de l'équipement, EDF assure un suivi permanent du rejet à l'Isère. Trois capteurs sont notamment installés pour le pilotage du curage sous l'angle environnemental, complétés par trois stations de mesures implantées dans l'Isère. Ainsi, EDF pourra connaître à tout moment le taux de sédiments déjà présents dans la rivière et suivre l'évolution du taux d'oxygène. Des seuils de surveillance ont été fixés par arrêté préfectoral et à la moindre alerte, les opérations seront stoppées. Des pêches scientifiques évalueront l'état des populations piscicoles, des analyses de macroinvertébrés seront réalisées, permettant de vérifier la bonne santé de la vie aquatique et l'absence d'impact du projet.

SUPER-NESSIE, en quelques chiffres

- 10 mètres de long
- 7 mètres de large
- 35 tonnes
- Descente jusqu'à 300 mètres de fond
- Entre 180 et 350 m³/heure



Le poste de pilotage

SUPER-NESSIE est piloté depuis la berge via un poste de pilotage comprenant divers écrans. Ils permettent de contrôler la zone de déplacement du robot, son équilibrage au fond de l'eau, le rythme de curage, ...





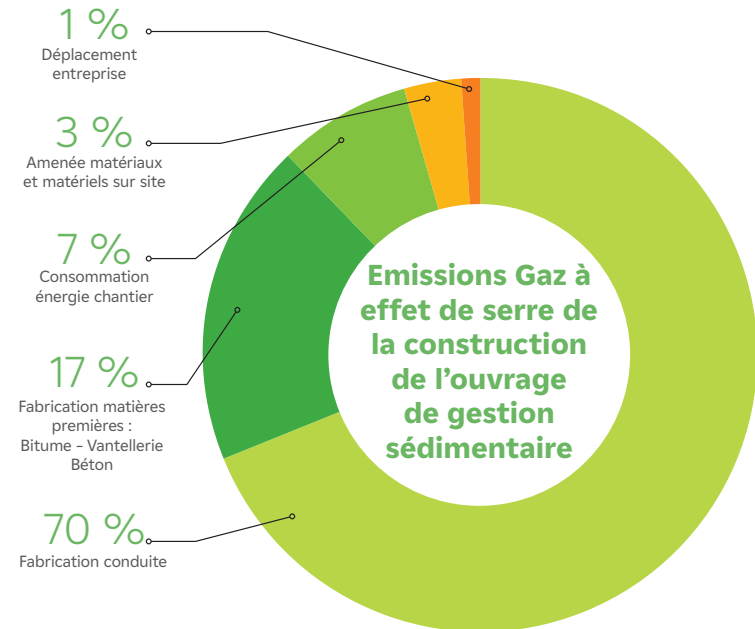
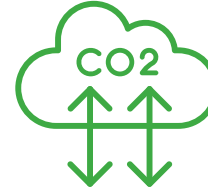
Le bonus RSE, une expérimentation réussie

Le chantier de curage du Flumet a été choisi comme site expérimental pour accompagner l'ambition d'EDF Hydro Alpes en matière de déploiement opérationnel de sa politique RSE (Responsabilité sociétale des entreprises). Différentes mesures ont été prises, collectivement ou individuellement, par les équipes des entreprises Midali, RAMPA, Colas et EDF lors de la construction de l'aménagement. Ainsi, un bonus RSE a été intégré au contrat. Le principe ? Inciter les entreprises à mettre en œuvre des actions en faveur des composantes environnementales et sociétales en récompensant financièrement leurs idées et investissements.

Mentionnons ainsi les actions destinées à limiter les émissions de CO₂, comme l'incitation au geste simple du covoiturage avec les véhicules d'entreprise, la mise à disposition de bornes de recharge électriques, le transport de la conduite en fonte depuis Pont-à-Mousson par véhicules fonctionnant au biocarburant HVO (Hydrotreated vegetable oil ; en français : Huile végétale hydrotraitée) et la valorisation des chutes en fonte issues de la découpe de la CTS. Rappelons aussi l'attention particulière portée à l'ENS (Espace naturel sensible) de l'Île Arnaud, ainsi que l'information des compagnons du chantier sur des sujets tels que la propagation des espèces exotiques envahissantes.

« Ce projet a été choisi par EDF HA comme site expérimental pour déployer la démarche écoconception engagée à EDF Hydro. L'objectif est de mieux caractériser nos émissions de gaz à effet de serre liées à nos travaux. C'est également l'opportunité de travailler sur des solutions de réduction en synergie avec les entreprises qui réalisent ce chantier. »

Anne De Becdelièvre - Chargée d'affaires environnement écoconception CIH





La concertation et l'information des riverains

Pour mener à bien un projet de cette ampleur, il est indispensable d'emporter une vaste adhésion au sein du territoire. Transparence, dialogue, pédagogie ou encore communication, il faut agir de manière efficace et éclairée avant et pendant. Ainsi, dans un premier temps, le tracé de la conduite fait l'objet de nombreux échanges, aussi bien avec les particuliers que les collectivités, le SYMBHI (Syndicat mixte des bassins hydrauliques de l'Isère), la SNCF ou le GRT Gaz (devenu NaTran en janvier 2025). Des comités de concertation sont mis en place à destination des élus locaux, pour présenter les avancées du projet mais également être à l'écoute de leurs attentes. Une consultation des usagers de la route est mise en œuvre sur le périmètre concerné, qui porte sur la qualification et la quantification de leurs déplacements professionnels ou personnels. Elle apportera de précieuses informations pour mieux appréhender le contexte et limiter les impacts du chantier.

Ici, on constate que, loin de se limiter à un flux d'informations à sens unique, la concertation influence directement et concrètement le projet. Certains tronçons sont modifiés, certains plannings ajustés pour tenir compte des retours du terrain. Alors le projet devient collectif, partagé et coconstruit avec le territoire, ses acteurs et ses habitants.

“ Il y a eu des interventions directement dans les écoles, pour expliquer ce qu'était un chantier et ce qu'était ce chantier près de chez eux. »

Catherine Turlier - Déléguée territoriale EDF Hydro Alpes





Durant toute la durée du chantier, EDF communique sur l'avancée des travaux au travers d'une newsletter et d'un site internet dédié. À l'attention des petits et des grands, l'entreprise ouvre même les sites à la visite, organise des journées portes ouvertes et des interventions dans les écoles. Cette transparence renforce la confiance et nourrit l'adhésion.

« Une très belle relation et un très beau partenariat avec EDF. Nous n'avons pas eu le moindre souci de relationnel, l'équipe était très à l'écoute. »
Régis Héraud - Conseiller municipal de Crêts-en-Belledonne





“ EDF opère toujours de manière concertée avec les élus et les conseils municipaux. Pour bien comprendre, il faut cerner les enjeux d'un tel projet. On les a rencontrés souvent. »
Roger Cohard - Maire du Cheylas

“ J'ai pris connaissance du projet de gestion sédimentaire du bassin du Flumet, conduisant à l'automatisation de l'évacuation des sédiments et à l'amélioration des performances en matière d'hydroélectricité de cette retenue d'eau. Par la présente, je tenais à manifester auprès d'EDF l'entier soutien de notre communauté de communes à ce projet.»
Henri Baile - Président de la communauté de communes Le Grésivaudan - Lettre de soutien du 17 décembre 2020





Une concertation d'envergure des habitants du territoire

Entre le 26 septembre et le 23 octobre 2022, près de 700 habitants et visiteurs du territoire ont répondu à une enquête de mobilité, ce qui a donné une image représentative de la population. Ces réponses ont permis à EDF d'adapter son projet afin d'en limiter les impacts.



Le chantier de désenvasement du bassin du Flumet, représentait un enjeu majeur quant à la production locale d'énergie. Mais, comme de nombreux projets touchant à la modification d'infrastructures (et notamment de cette taille), il demandait dès sa naissance à être pensé de manière globale et responsable. À l'issue des travaux, on constatera que l'opération aura généré des résultats positifs sur au moins deux sujets.

Tout d'abord, l'objectif principal consistait à faire retrouver son niveau de flexibilité optimum à une STEP indispensable à l'approvisionnement du territoire. La centrale hydroélectrique du Cheylas, faisant partie des plus puissantes de France, sécurise le réseau en fournissant en temps normal l'équivalent d'un demi-réacteur nucléaire. Elle contribue de manière dynamique à maintenir l'équilibre entre production et consommation, tout en apportant un concours appréciable lorsque les besoins augmentent de manière importante ; elle constitue un atout pour accompagner le développement des énergies renouvelables non pilotables, par nature intermittentes.

Le sujet de l'impact paysager a également tenu toute sa place lors de la conception du projet. Avant les travaux, les promeneurs autour du bassin du Flumet, près d'Allevard, déploraient cet envasement inesthétique - l'épaisseur de la couche sédimentaire, bien visible de la rive, pouvant atteindre jusqu'à 5 mètres de haut. Au fil des quatre campagnes, le site va retrouver un aspect agréable et les nouveaux ouvrages se fondront discrètement dans l'environnement.





“ **Cécile Carré**

Chef de projet - EDF CIH

Ce chantier, c'est pour moi une grande fierté à différents titres :

- celui de contribuer à la problématique du changement climatique en réhabilitant de façon pérenne un tiers de capacité d'une "batterie verte" d'importance ;
- celui d'un pari technique relevé : parti d'une feuille blanche, un projet complètement innovant et atypique, un projet qui a tenu ses engagements ;
- celui d'une aventure humaine collective où j'ai beaucoup appris, et pu apprécier à la fois la richesse des compétences et l'engagement de tous.

Un grand MERCI à tous ceux qui ont contribué à ce projet.

“ **Véronique Salas**

Chef du programme sédiments - EDF Hydro Alpes

Ce projet occupera toujours une place particulière dans ma mémoire. Il illustre la force d'une approche fondée sur la maîtrise des risques et d'une collaboration réussie à tous les niveaux. Il incarne aussi l'innovation, l'engagement et la responsabilité qui nous animent dans l'hydraulique. Un immense merci à toutes celles et ceux qui ont contribué à cette réussite. J'espère avoir le plaisir de retrouver certains d'entre vous pour relever ensemble les défis de gestion sédimentaire qui nous attendent.

Raphael Gaillard Président de WATERTRACKS

J'éprouve toujours un immense plaisir à voir SUPER-NESSIE en action dans le bassin du Flumet. C'est, bien sûr, l'aboutissement de mois - d'années - de travail, d'essais, de convictions et de doutes, partagés avec notre partenaire EDF, avec mon associé Fred, et avec l'ensemble de l'équipe de développement de WATERTRACKS.

Mais c'est aussi la joie de voir l'entreprise grandir et s'émanciper, avec de nouvelles personnes qui nous rejoignent chaque mois. Des personnes qui apprennent notre métier si vite qu'elles deviennent, à leur tour, codéveloppeuses de nos solutions. J'aime partager avec toutes nos parties prenantes les valeurs et le sens que porte notre travail, au service de causes bien concrètes : l'eau, l'énergie, et la préservation écologique.

Je suis profondément fier de ce qu'incarne ce projet : de l'innovation utile, de l'emploi local dans le cadre d'un partenariat exigeant avec EDF, qui se traduit par un exemple parfait du concept de création de valeur partagée.

C'est une chance rare de pouvoir contribuer concrètement à la réindustrialisation de la France, à la transition écologique, et à l'avenir de la première des énergies renouvelables, l'hydroélectricité.

Un grand merci à toutes et à tous.

Christelle Platel Contrôleur de travaux GC - EDF CIH

Un chantier riche techniquement et humainement. Que ce soit avec les acteurs internes EDF ou de par la proximité avec des tiers, il a fallu s'adapter aux différentes zones de chantier (urbain, forte pente ou dans les champs...). Je ressors de ce chantier avec fierté.

Yves Bordenet Ingerop, metteur en service

Flumet en quelques mots ? Je suis intervenu pour les essais de qualification, et j'en donnerais trois : enthousiasme, plaisir et satisfaction.

Enthousiasme, car on ne participe pas tous les jours à un projet inédit, dont le process est novateur et écologique au sens le plus noble. Plaisir ensuite, d'avoir partagé ces heures avec l'ensemble des personnes du projet, dont les profils et les spécialités des plus variées ont permis sa réussite.

Et enfin je me permets un « *we can get, now, satisfaction* », car on a réussi ce marathon au rythme d'une course de demi-fond. Comme sur ce type de course, la préparation a été longue, sans doute fastidieuse, mais c'est ce qui a permis de tenir le cap durant cet hiver où il n'y a pas eu un moment de répit pour pouvoir lancer le curage dès les premiers jours d'avril.

Et donc la satisfaction d'avoir pu apporter ma contribution à la vie et au succès de ce projet.

Frédéric Claret Pilote opérationnel en phase étude - EDF CIH

Lors de l'APS en 2020, le schéma de principe était pourtant simple : un outil de curage, un bassin de mise en charge, une conduite de 7 kilomètres et un ouvrage de dissipation avant le rejet à l'Isère. Les études qui ont suivi nous ont amenés à concevoir un dispositif global de curage atypique et techniquement très pointu, mobilisant tous les métiers et les compétences du CIH. Au-delà des contraintes techniques, le projet a été challengeant du fait de sa forte interaction avec le territoire, la gestion de ce point ayant été facilitée par l'attribution du marché principal à une entreprise locale. Personnellement, ce projet m'a également conduit à découvrir le poste de chargé d'exploitation en phase essai et ainsi à découvrir une des missions de nos exploitants très enrichissante. Le succès de la première campagne de curage vient aujourd'hui couronner une belle aventure technique et humaine qui restera pour moi un souvenir professionnel marquant.

Martin Eveillard Lot Contrôle - Commande - EDF CIH

Expérience extrêmement riche et chance immense de participer à un tel projet permettant aussi bien d'être au début, pour penser le fonctionnement puis le décrire contractuellement, que de suivre sa construction et enfin de le mettre en service pour vérifier in-situ la réalité de ses réflexions. Et en plus ça marche ! J'ajouterais : « *On recommence quand ?* »



Vincent Chanudet**Pilote du lot environnement - EDF CIH**

Après de nombreuses années passées à réfléchir au projet, à travailler avec les collègues pour évaluer et minimiser ses incidences, à discuter avec nos partenaires externes pour les convaincre de sa pertinence et de la prise en compte des impacts environnementaux et sociaux, nous voilà réunis avec les équipes du GME un après-midi (très pluvieux) de novembre 2023 pour marquer les arbres à couper et enfin lancer les travaux. Après quelques heures à arpenter le tracé de la conduite, gelé et trempé, je pense avec un peu de vertige au chemin qui nous a menés jusqu'à cette première étape concrète... L'aventure pouvait commencer.

David Cheminet**Suivi environnemental - EDF CIH**

C'est très enrichissant de pouvoir travailler sur la partie opérationnelle de ce curage unique en son genre, qui mêle de nombreux métiers, tous très différents, et qui doivent s'accorder pour réussir ce projet d'envergure. Un beau défi déjà réussi après cette première année de mise en service de l'installation et de curage. L'expérience de pointe, acquise par EDF va nous permettre à tous de nous projeter dans les futures opérations de gestion sédimentaire ; rien n'est impossible !

Jean-Pierre Blais**Conception hydraulique - EDF CIH**

Le processus de conception du dispositif de curage et de transit sédimentaire a été un moment très riche grâce à un partenariat entre deux mondes : une PME et EDF.

Un dialogue pas toujours facile mais très constructif. À la différence de taille et de fonctionnement entre les acteurs s'est ajoutée en interne à EDF, du point de vue technique, la diversité des métiers : environnement, génie civil, travaux fluviaux, hydraulique, électricité, métrologie, mécanique, contrôle - commande...

Assurer l'interface technique en phase conception entre ces différents métiers a constitué un des points enrichissants du projet. Avec des vocabulaires et des façons de penser totalement opaques voire incompatibles à première vue, notamment entre génie-civilistes et contrôle-commandiers...

Les nombreux aléas (en phase d'exploitation) ont été surmontés grâce aux parades de conception qui ont fonctionné pour des risques différents de ceux identifiés à l'analyse préalable mais aussi et surtout grâce au bon esprit, à la ténacité, à la réactivité et à l'ingéniosité de WATERTRACKS.

L'atteinte des objectifs de la première campagne avec un volume curé de 300 000 m³ constitue une très grande satisfaction.

Olivier Gonzalez**Pilote opérationnel du lot conduite - EDF CIH**

Ce projet a été une expérience incroyablement enrichissante. Nous avons rencontré des défis techniques et logistiques au cours du chantier, mais grâce à notre capacité à travailler ensemble et à trouver des solutions innovantes, nous avons pu surmonter ces obstacles et livrer la conduite dans les délais.

La sécurité a été une priorité absolue et nous avons maintenu un climat de travail serein tout au long du chantier. Nous avons atteint notre objectif de zéro accident grâce à notre engagement envers la sécurité, à notre culture de la prévention et à notre capacité à travailler ensemble pour trouver des solutions pragmatiques. Ce projet est non seulement une réussite en termes de réalisation, de contractualisation et de sécurité, mais il est également utile pour la production d'énergie renouvelable.

Nathalie Béringier**Contrôleur de travaux GC - EDF CIH**

Ce qui m'a marquée en particulier sur ce projet est la motivation et l'implication des équipes, Nous avons toujours pu travailler sereinement dans le respect des uns et des autres pour trouver des solutions.



Virginie Pellegrini

Chargée d'affaires patrimoniales - EDF PFA

J'ai repris la gestion foncière de ce projet en 2021, tout en apportant un appui administratif. Ayant déjà participé à un projet à forts enjeux pour Hydro Alpes, je pensais connaître les défis que cela représente. Pourtant, celui-ci m'a marquée et cela montre bien que chaque projet est différent. Ce qui le distingue, c'est avant tout les enjeux environnementaux, la qualité de la gestion collective, le professionnalisme de chacun, et surtout l'orchestration millimétrée du projet. J'ai dû faire face à des problématiques qui m'ont permis d'appréhender différemment les travaux dans le domaine d'expertise qui est le nôtre. Nous sommes une petite unité qui dans l'ombre apporte sa pierre à l'édifice et c'est une grande fierté pour ma part. J'ai souvent lu les ouvrages retraçant la construction de centrales emblématiques... Aujourd'hui, je peux dire avec émotion que j'ai contribué à l'histoire de l'une d'elles. Et ça, c'est un réel accomplissement.

Catherine Turlier

Déléguée territoriale - EDF Hydro Alpes

Pour offrir les meilleures conditions d'accueil du projet, nous avons rencontré les partenaires, les collectivités publiques et les riverains. Je les remercie sincèrement pour leur intérêt et leurs avis lors des différents comités, ateliers, visites terrain... organisés pour ajuster et compléter la conception. À plusieurs nous avons été plus forts pour réaliser ce beau projet.

Gilles Yahiaoui

Directeur de projets - EDF Hydro Alpes

Ce projet restera pour moi l'une des plus belles aventures de ma carrière professionnelle, tant sur le plan humain, ayant eu la chance de rencontrer et échanger avec une grande diversité de personnes (EDF, administrations, collectivités, entreprises...), que sur le plan technique avec notamment le développement du robot de curage SUPER-NESSIE, prix Pulse innovation 2020, ainsi que sur le plan du dialogue avec l'ensemble des acteurs du territoire. Ainsi, depuis les premiers diagnostics montrant l'intérêt de curer le bassin du Flumet pour reconquérir les performances de la STEP du Cheylas, et l'idée d'un « robot piscine » dès 2016, jusqu'aux premiers tests de SUPER-NESSIE dans la retenue du Sautet en 2020, en passant par les deux années d'instruction administrative et de concertation et dialogue territorial ayant abouti à l'acceptation du projet, les installations ont pu sortir de terre en 2024 pour une première campagne de curage du bassin en 2025. Merci à tous les collègues ayant participé de près ou de loin à ce beau projet, en premier lieu à Cécile Carré avec qui nous formions je pense le binôme idéal pour le mener à bien jusqu'au bout : un mélange de rigueur, de ténacité, de transparence et de force de conviction pour vaincre tous les obstacles !

Xavier Hervé

Directeur gestion d'actifs - EDF Hydro Alpes

Quel projet motivant ! Créer un tel système hydraulique de grande ampleur, performant et innovant pour reconquérir de la performance énergétique, aura été un projet d'ingénierie des plus mobilisateurs et fédérateurs. Réussir en amont le parcours d'instruction réglementaire a bien sûr été décisif. Il a été exigeant et nous avons l'atout d'avoir construit depuis de nombreuses années, sur de nombreux dossiers, une relation de confiance et de transparence avec l'administration et les acteurs locaux autour de la gestion de l'eau. Une des étapes clé qui m'a marqué sur ce chemin de l'instruction a été la signature en septembre 2023 d'une convention, entre le SYMBHI - qui porte la compétence Gémapi sur l'Isère - et EDF Hydro Alpes, pour permettre l'exploitation de la conduite dédiée et le suivi en rivière pour l'ensemble des campagnes de curage jusqu'en 2029.

Cécile Tessitore

Chargée de communication - EDF Hydro Alpes

Informier, expliquer, rassurer... c'est ce que j'ai tenté de faire tout au long de cette aventure humaine et technique. Le chantier du Flumet, visible de tous, parfois contraignant pour les riverains, a nécessité une communication de proximité claire, régulière et humaine. Les Portes ouvertes resteront pour moi des moments forts : des échanges riches, des regards curieux, et cette fierté de partager les coulisses d'un projet d'envergure. Être ce lien entre le chantier, ses nombreux acteurs et le territoire a été, pour moi, une mission pleine de sens.



Frédéric Laroche

Chef du GU Breda Cheylas - EDF Hydro Alpes

Un chantier hors normes, une aventure collective.

Le chantier du Flumet restera dans nos mémoires comme une aventure humaine et technique

exceptionnelle. De 2023 à 2025, il a mobilisé des

femmes et des hommes passionnés, engagés et

déterminés, qui ont su relever ensemble les défis

de ce projet de désenvasement unique. Je tiens

à remercier toutes les équipes CIH mobilisées,

le maître d'ouvrage et les entreprises partenaires,

dont le professionnalisme et la coopération

ont permis d'aboutir à ce résultat remarquable.

Je tiens à remercier tout particulièrement

l'ensemble de l'équipe du GU qui a contribué à

la réussite de ce chantier, et qui auront demain

la responsabilité et la fierté d'exploiter ce nouvel

aménagement.

Aujourd'hui, nous sommes fiers d'exploiter cet

aménagement, symbole de savoir-faire collectif,

d'innovation et de persévérance.

Liste des entreprises ayant participé :

Pour le lot conduite :

Le marché a été confié à un GME (Groupement momentané d'entreprises) composé de :

- MIDALI (mandataire) : pose de conduite du bassin du Flumet jusqu'au PM 2000, réalisation des ouvrages de génie civil et maintenance annuelle.
- RAMPA : pose de conduite PM 2000 au BDD.
- COLAS : réalisation des enrobés.

Les sous-traitants et prestataires intervenus sur le chantier sont les suivants :

- ABCYSS : ligne de vie.
- AER : pose de barrières bois.
- ALP INGE : réalisation de la mission de suivi géotechnique G3.
- ATOLL SYSTEM : serrurerie.
- BRUN : fournitures des agitateurs et décanteurs du BMC.
- CELISOL : réalisation de sondages pressiométriques et pose de piézomètres.
- CS PRO : fourniture et pose serrurerie et conduite acier.
- ESPACS : fourniture et pose de barrières, clôtures.
- GRDE : déboisement et débroussaillage.
- HELIOS : marquage au sol.
- ISERE ENTRETIEN : réalisation de la résine d'étanchéité du BDD et BMC.
- MI SATRA : pose de la base vie.
- NGE FONDATIONS : réalisation des drains de la plateforme du BMC.
- NGE : sécurisation du tronçon forte pente.
- RHÔNE ALPES FONDATIONS : micropieux des massifs SUPER-NESSIE et régulation.
- SAGE : suivi géotechnique.
- SOCOTEC (CSPS).
- Sud Est Minage : minage tronçon forte pente.

Pour le lot curage :

- WATERTRACKS.
- Athos.
- Exail.
- Eccel.
- Ylec.
- Dynamique Hydro.
- INEO.
- SPYGEN.

Pour la communication :

- MedeO.
- Piment Sauvage.

Pour le lot

Contrôle-Commande :

- Capgemini engineering et Automatique et Industrie.
- Ingeurop.
- SPIE Industrie.
- Bouygues Energie et Service.
- GreenAlp pour le poste HT.



Ce chantier a représenté un challenge, aussi bien sur le plan technique que sur le plan humain. Grâce à la concertation et au dialogue entretenus à tous les niveaux, il est désormais possible, à l'issue de la première campagne de curage, de dire que c'est une véritable réussite. Aujourd'hui, ce projet a pris toute sa place dans un territoire où il est parfaitement intégré.

