

**Aménagement hydroélectrique de Lavey
Renouvellement du contrôle-commande de l'aménagement
et d'éléments du poste de transformation 10 kV**

Préavis N° 218

Lausanne, le 31 mai 2001

Monsieur le président, Mesdames et Messieurs,

1. Objet du préavis

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite de votre Conseil un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 2'800'000 francs pour le renouvellement du contrôle-commande et d'éléments vitaux du poste de transformation 10 kV de l'aménagement hydroélectrique de Lavey.

2. Préambule

L'aménagement hydroélectrique de Lavey, mis en exploitation en avril 1950, est au bénéfice d'une concession dont l'échéance est 2030. Il turbine les eaux du Rhône au fil de l'eau, en utilisant de manière optimale la chute du Bois-Noir. Les apports naturels sont régularisés par les bassins d'accumulation des vallées latérales valaisannes, qui retiennent l'eau en été et la restituent en hiver. La production annuelle moyenne est d'environ 405 GWh, ce qui correspond au tiers du mouvement d'énergie électrique de la Ville de Lausanne, et à près de la moitié de sa consommation propre. Les conditions financières de cette production sont particulièrement favorables.

Du fait de la préouverture du marché de l'électricité et de la volatilité des prix qui en découle, les aménagements haute chute à l'amont engendrent de brusques variations de débit du Rhône. Celles-ci ont été encore plus marquées pendant les deux hivers qui ont suivi la mise en service de Cleuson-Dixence. Afin d'optimiser encore la production de Lavey, les équipements de gestion doivent avoir un temps de réponse plus court et permettre d'anticiper les comportements. La durée de vie des installations actuelles faisant l'objet de ce préavis est très limitée et ne permettra pas d'assurer avec fiabilité l'exploitation de l'aménagement ces prochaines années. Or, cette dernière revêt encore plus d'importance avec l'ouverture du marché de l'électricité, car le coût de l'énergie de remplacement lors d'incidents pourrait être très élevé à certains moments.

Depuis sa mise en exploitation, l'aménagement de Lavey a subi les principales transformations suivantes :

- automatisation des 3 groupes de production entre 1974 et 1976,
- augmentation de la puissance de 27 à 31 MW du groupe G1 en 1974,
- augmentation de la puissance de 27 à 31 MW du groupe G2 en 1981,
- remplacement du bobinage et du fer statorique des alternateurs en 1982-1984,
- réfection de la galerie en 1990.

Le groupe G3, installé ultérieurement, a été construit avec une puissance de 31 MW.

Le système de contrôle-commande du barrage sur le Rhône et le poste de transformation 10 kV datent de la mise en service de l'aménagement en 1950.

3. Nécessité de remplacer les équipements actuels

Le contrôle-commande des groupes a été conçu et réalisé dans les années 1973-1976 par Panel et Gardy, entreprise qui a depuis lors disparu. Bien que le service de l'électricité dispose encore de matériel de réserve, le remplacement de certains éléments ne sera plus possible d'ici quelques années, ce qui pourrait conduire à l'arrêt durable des groupes de production.

L'automatisme du barrage date de 1950. Depuis de nombreuses années, ce matériel n'existe plus et actuellement les pannes sont fréquentes. La sécurité d'exploitation de l'ouvrage et des installations de commande doit être renforcée. La gestion des crues du 15 octobre 2000 a mis en évidence la précarité de ces installations obsolètes.

Le poste de transformation 10 kV date également de 1950 et ce matériel n'existe plus sur le marché. Cette installation est vitale pour garantir la production de la centrale. Sa conception, de type ouvert, nécessite l'arrêt complet de la centrale pour intervenir en sécurité lors de pannes ou de travaux d'entretien.

4. Contrôle-commande de l'aménagement

4.1 Automatisme du barrage

Le barrage sur le Rhône, situé sur les communes de St-Maurice et de Collonges en Valais, est composé des éléments principaux suivants :

- un ouvrage de retenue équipé de trois passes d'une largeur de 13 m chacune, fermées par une vanne. Ces vannes permettent de retenir l'eau 8 m au-dessus du lit naturel du fleuve. Elles comportent un vantail supérieur et un vantail inférieur,
- une prise d'eau de 60x6 m avec un équipement de nettoyage des grilles déversant les détritiques dans un canal d'évacuation,
- un bac de récupération des détritiques évacués aux grilles.

Le fonctionnement des équipements du barrage est vital pour l'exploitation de l'aménagement ; en effet, cet ouvrage

- alimente les turbines avec un débit variant entre 50 et 230 m³/s suivant les apports, à travers la prise d'eau,
- garantit l'évacuation des débits de déversement, soit les débits supérieurs à 230 m³/s. Pour mémoire, le 15 octobre 2001, le débit a atteint 1200 m³/s,
- assure un rôle écologique important en nettoyant le Rhône des matériaux charriés durant les périodes de non-déversement.

On distingue trois modes de fonctionnement caractéristiques :

Période d'été de 4 à 5 mois

Le débit moyen du Rhône variant de 200 à 600 m³/s, la production de l'aménagement doit s'adapter à ces variations afin de travailler dans des conditions optimales tout en réduisant les déversements au minimum. Un réglage du plan d'eau en fonction du débit doit assurer un niveau correct de la nappe phréatique en amont du barrage, tout en produisant un maximum d'énergie et de puissance. En principe, les trois groupes de production sont en service permanent et ne sont arrêtés que pour l'entretien périodique.

Période d'hiver de 5 mois

Durant les mois d'hiver, les trois groupes sont en principe disponibles. Le débit du Rhône variant de 40 à 250 m³/s suite aux modes d'exploitation des aménagements à l'amont, la gestion optimale débit/puissance est réalisée par le Centre de conduite de Pierre-de-Plan (CEPP). Les entretiens périodiques sont réalisés lors des périodes à plus faible débit. Les contraintes liées à la fraie piscicole doivent également être prises en compte.

Période de révision de 2 à 3 mois

Les révisions sont programmées au printemps et en automne. Durant ces périodes, l'exploitation s'effectue au moyen de deux groupes. Une gestion optimale doit éviter les déversements tout en gardant le volume d'eau nécessaire pour couper les pointes de charge. L'aspect prévisionnel des débits joue également un rôle important dans l'optimisation de la gestion énergétique.

Le système contrôle-commande du barrage devra effectuer les tâches principales suivantes:

- calculer et régler le niveau de la retenue,
- calculer et régler les débits de déversement,
- gérer le volume d'eau disponible,
- optimiser la gestion consommation-production,
- régler le débit de restitution,
- assurer le nettoyage des grilles,
- anticiper les apports liés au fonctionnement des aménagements à l'amont,
- gérer la sécurité d'exploitation.

4.2 Automatisation des groupes

La centrale de Lavey est équipée de trois groupes à axe vertical d'une puissance nominale de 36 MVA (31 MW).

Les turbines Kaplan à 8 pales sont équipées pour un débit maximal de 87 m³/s. Les pales de la turbine G2 ont été remplacées en 1998 et votre Conseil a voté le remplacement des pales des turbines G1 et G3 le 2 novembre 1999¹.

Les alternateurs ont été rénovés de 1982 à 1984.

La gestion des groupes de production a évolué au fil des ans. D'une production au fil de l'eau avec des débits régularisés suivant les saisons, la centrale de Lavey devra s'adapter aux lois du marché et aux grandes variations de débits dues aux apports des centrales à accumulation situées à l'amont.

Le contrôle-commande des groupes de production est l'élément central et vital pour assurer la réponse à la sollicitation et la sécurité de l'ensemble des équipements.

Le renouvellement des équipements suivants est prévu pour chaque groupe:

- l'automatisme de démarrage et d'arrêt,
- la gestion des alarmes,
- les protections électriques et mécaniques,
- le régulateur de tension et le disjoncteur d'excitation.

Les nouveaux équipements de commande et de surveillance devront permettre une amélioration générale des performances, en particulier :

- la reprise en sécurité d'un groupe en cours d'arrêt,
- une aide à la recherche de défauts et au dépannage,
- la détermination précise des alarmes et des stades d'alarme,
- la mise en sécurité du groupe en cas de défaut,
- la mise à disposition d'informations claires et précises sur l'état du groupe,
- la mise à disposition de données d'exploitation (Q, P, E, ...)
- l'amélioration de la sécurité générale du groupe .

4.3 Supervision de l'aménagement

La supervision permettra au personnel d'exploitation d'avoir une vue globale sur l'ensemble des installations et des ressources afin de prendre rapidement des décisions, localement ou à distance.

Au terme de la modernisation, elle remplacera les équipements de la salle de commande actuelle qui datent de 1974-76. Elle rassemblera en un même lieu toutes les informations recueillies sur le terrain (barrage, centrale, réseau HT/MT, services auxiliaires, etc.).

Les fonctions essentielles de la supervision sont :

- la gestion à distance des ouvrages de l'aménagement,
- la présentation et le traitement des paramètres essentiels à l'exploitation, niveaux, débits, grandeurs électriques et mécaniques des groupes, état des équipements, etc.,
- la gestion événementielle des états et des alarmes,
- la gestion statistique des principales valeurs d'exploitation,
- la gestion des utilisateurs et groupes d'utilisateurs avec leurs compétences respectives.

¹ BCC, 1999, t.II, pp. 272 à 277

4.4 Réglage global, postes de couplage et services auxiliaires

La régulation de l'ensemble de l'aménagement, appelée "réglage global", doit intégrer l'ensemble des paramètres physiques de l'aménagement (débit, niveau, hauteur, puissance), en coordination avec la courbe de charge en temps réel. L'analyse de ces paramètres doit permettre une gestion optimale des ressources et des besoins, en garantissant la sécurité de chaque organe.

Le contrôle-commande des postes 6.4, 10 et 125 kV ainsi que les services auxiliaires, centrale et bâtiment de service, ne sont pas renouvelés. Les commandes et les informations correspondantes sont cependant intégrées au système de supervision via une interface.

4.5 Centre d'exploitation de Pierre-de-Plan

L'ensemble des installations de production, de transport et de distribution du service de l'électricité est surveillé par le CEPP. Celui-ci sera renouvelé dans le cadre du préavis n° 142, voté par votre Conseil le 31 octobre 2000². Un système de supervision déporté identique à celui de Lavey est prévu au CEPP pour une gestion à distance complète.

5. Poste de transformation 10 kV

Le poste de transformation 10 kV, qui date de 1950, est de type ouvert avec des disjoncteurs et des transformateurs de mesure à air comprimé. Il n'existe plus de matériel de réserve. Ce poste achemine l'énergie électrique produite par les trois groupes sur des transformateurs qui élèvent la tension de 10 à 125 kV. Parallèlement, les barres 10 kV alimentent les transformateurs 10/6.4 kV pour la fourniture d'énergie au réseau 6.4 kV régional.

Le nouveau poste sera équipé de cellules fermées et blindées qui amélioreront considérablement la fiabilité, la disponibilité et la sécurité des personnes et des choses.

6. Aspects financiers

6.1 Plan de réalisation et coûts

A ce jour, les collaborateurs de l'aménagement de Lavey ont participé à :

- l'élaboration du concept général,
- la recherche de solutions techniques,
- l'établissement des cahiers des charges,
- l'appel d'offre budgétaire.

² BCC, 2000, t.II, à paraître

La réalisation des travaux, compte tenu des priorités techniques et de tous les impératifs d'exploitation, est planifiée sur une durée de 6 ans:

A	Contrôle-commande	<i>Planifié</i>	<i>Coût projeté</i>
	- Automatismes du barrage, régulation et groupe de secours	2001 - 2004	470'000.--
	- Supervision de l'aménagement	2002 - 2006	310'000.--
	- Automatismes et protections des trois groupes de production	2003 - 2006	1'060'000.--
	- Réglage global et services auxiliaires	2004 - 2006	290'000.--
B	Poste de transformation 10 kV	2002 - 2003	670'000.--
Coût total			2'800'000.--

6.2 Plan des investissements

Compte tenu de la planification des travaux, les dépenses d'investissement seront réparties comme suit :

<i>Année</i>	<i>Investissement</i>
2001	250'000.--
2002	500'000.--
2003	750'000.--
2004	600'000.--
2005	300'000.--
2006	400'000.--
Total	2'800'000.--

Ce projet figure au plan des investissements pour les années 2001 à 2004, pour un montant de 3'040'000 francs.

6.3 Compte d'attente

Le crédit d'étude préliminaire accordé selon la communication du 17 juin 1999 à votre Conseil³, d'un montant de 50'000 francs, sera balancé par prélèvement sur le crédit demandé. Il s'élevait à 18'100 francs au 31.12.2000.

6.4 Charges d'exploitation et de personnel

La réalisation de ce projet aura une influence sur l'effectif du personnel. En effet, au terme de sa mise en service, la gestion complète pourra s'effectuer depuis le CEPP durant les mois d'hiver. Un deuxième niveau de piquet sera alors mis en place à Lavey.

Entre saisons, le service de quart sera adapté aux nécessités d'exploitation. La réduction à deux équipes les jours ouvrables est envisagée.

³ BBC, 1999, t.I, à paraître

La gestion du barrage nécessitant une attention particulière 24h/24h en été, un service de quart est nécessaire 5 à 6 mois par année.

Les activités du personnel de Lavey seront réorganisées en conséquence.

Conformément à la décision d'amortir complètement les investissements du secteur de la production d'électricité la Municipalité amortira l'ensemble des montants dépensés chaque année.

7. Conclusions

Fondée sur ce qui précède, la Municipalité vous prie, Monsieur le président, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir prendre les résolutions suivantes :

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le préavis n° 218 de la Municipalité, du 31 mai 2001;
entendu le rapport de la Commission nommée pour examiner cette affaire ;
considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

décide :

1. d'autoriser la Municipalité à passer à la réalisation des travaux de renouvellement du contrôle-commande et du poste de transformation 10 kV de l'aménagement de Lavey ;
2. de lui allouer, à cet effet, un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 2'800'000 francs ;
3. d'amortir ce crédit au fur et à mesure des dépenses annuelles ;
4. de faire figurer, sous la rubrique 7602.390 "Imputations internes" du budget de la Direction des services industriels, les intérêts relatifs aux dépenses découlant du crédit mentionné sous chiffre 2 ci-dessus ;
5. de balancer le compte d'attente ouvert pour couvrir les frais d'études par prélèvement sur le crédit prévu sous chiffre 2 ci-dessus.

Au nom de la Municipalité :

Le syndic :
Jean-Jacques Schilt

Le secrétaire :
François Pasche