



Mise à niveau 2025-2045 de l'usine d'eau potable de Bret – Demande de crédit

Préavis N° 2024 / 39

Lausanne, le 10 octobre 2024

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

1. Résumé

L'usine de production d'eau potable de Bret a été mise en service en 1960 puis modernisée en 1985. Elle traite 900 m³/h soit 15'000 L/min des eaux du lac de Bret. L'eau produite alimente par gravité le réseau d'eau lausannois.

Entre 2021 et 2022, l'usine a fait l'objet de diagnostics portant sur le génie civil de l'ouvrage, les installations électriques, les performances de la chaîne de traitement ainsi que la présence d'amiante. Les résultats de ces diagnostics montrent que des travaux sont nécessaires afin de prolonger la durée de vie de l'usine actuelle (dont les étapes de filtration sont en exploitation depuis plus de 40 et 60 ans) jusqu'en 2045. Dans ce cadre, des travaux portant sur la sécurité structurale de l'ouvrage ont déjà été entrepris entre 2022 et 2023.

Le présent préavis porte sur la poursuite et la finalisation des travaux préconisés dans les diagnostics, soit la réfection des revêtements en mortier minéral des filtres, cuves et bassins des deux usines, la réfection de l'étanchéité de toiture de la nouvelle usine, les travaux d'assainissement des locaux secs, la réfection des pentes pour l'écoulement des eaux météoriques de la cour industrielle en enrobés de l'usine, le remplacement des planchers filtrants des filtres à sable et filtres à charbon d'origine dont la structure et l'étanchéité sont en fin de vie et le renouvellement de tableaux électriques et de moteurs de pompes d'origine.

Le présent préavis participe à la mise en œuvre des objectifs suivants du programme de législation :

15. Des réseaux et équipements performants

2. Objet du préavis

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite de votre Conseil l'octroi d'un crédit de CHF 12'000'000.- pour financer les travaux de remise en état de l'usine de production d'eau potable de Bret qui consistent notamment en :

- la réfection des revêtements en mortier minéral des filtres, cuves et bassins des deux bâtiments ;
- la réfection de l'étanchéité de toiture de la nouvelle usine ;
- les travaux d'assainissement des locaux secs ;
- la réfection ponctuelle du béton de la façade de l'ancien bâtiment ;
- la réfection des pentes pour l'écoulement des eaux météoriques de la cour industrielle en enrobés devant l'usine ;
- le remplacement des planchers filtrants des filtres à sable et filtres à charbon d'origine dont la structure et l'étanchéité sont en fin de vie ;
- le renouvellement de tableaux électriques et de moteurs de pompes d'origine.

Les planchers filtrants des deux étapes de filtration (sable et charbon actif) étant en fin de vie et devant être remplacés dans le cadre des travaux de réfection du génie civil, ils seront modernisés. Dans le cas du premier étage de filtration (sable), un changement de média filtrant et une augmentation de la hauteur filtrante permettront d'améliorer la qualité de l'eau traitée. Dans le cas du second étage de filtration (charbon), seul le plancher sera renouvelé à l'identique.

3. Description des travaux envisagés

3.1 Préambule

L'usine de traitement d'eau potable se trouve à proximité du lac de Bret, situé sur le territoire de la Commune de Puidoux.

C'est en 1875 que la Compagnie du Lausanne-Ouchy et des Eaux de Bret obtient une concession l'autorisant à exécuter un barrage sur le ruisseau, ainsi qu'une galerie de liaison et d'une digue permettant de surélever le niveau primitif du lac. Cette entreprise put ainsi utiliser l'eau de Bret pour ses installations techniques (funiculaire du Lausanne-Ouchy) et pour le ravitaillement d'une partie de la région lausannoise. En 1957, l'exploitation du lac fut reprise par le Service des eaux de la Ville de Lausanne qui inaugura, cinq ans plus tard, une nouvelle station améliorant la qualité de l'eau distribuée dans les localités voisines du lac et dans la région lausannoise. Le préavis N° 2013/13 – « Remplacement des équipements d'ozonation de l'usine de Bret » a permis de moderniser les installations d'ozonation et de refaire la prise d'eau sur le Grenet.

La station est constituée de deux bâtiments reliés par une galerie technique souterraine :

- l'un dit « ancien », construit en 1960 et comportant historiquement les premiers filtres à sable, puis accueillant désormais les filtres à charbon actif en grains (CAG) ;
- l'autre dit « nouveau », construit en 1985 et recevant les filtres à sable actuels, ainsi que les bureaux d'exploitation.

Une galerie de liaison souterraine relie les deux bâtiments pour l'exploitation.

La filière de traitement de l'usine de Bret a été mise en exploitation en 1960 (ozonation et six filtres à sable) puis modernisée en 1985 (ajout d'une étape d'ozonation, de la clarification avant la filtration sur sable et ajout de la filtration sur charbon actif), pour une capacité actuelle de 900 m³/h et une production annuelle d'environ 5 à 5.5 millions de m³.

La chaîne de traitement de production d'eau potable de Bret est composée des étapes suivantes :

- arrivée gravitaire de l'eau brute dans l'usine depuis le lac de Bret au travers d'une conduite au lac qui transite par une chambre siphon ;
- pré-ozonation de l'eau brute dans trois cuves. Cette étape sert de barrière biologique, oxygène l'eau, oxyde les molécules organiques (micropolluants entre autres) et facilite la clarification en aval ;
- transfert par pompage de l'eau brute pré-ozonée pour clarification dans quatre cuves de coagulation / floculation avec injection de coagulant ;
- injection d'eau saturée en air sous pression durant le transfert et élimination des floccs par flottation puis raclage sur les quatre cuves de coagulation / floculation ;
- filtration classique sur quatre filtres à sable bicouches ;
- post-ozonation dans six cuves ;
- filtration sur lit de charbon actif en grain dans six bassins ;
- désinfection finale au chlore et stockage tampon dans quatre cuves d'eau potable ;

- pompage possible en direction de l'Association Intercommunale des Eaux du Jorat comprenant les communes de Forel, Bourg-en-Lavaux, Corcelles-le-Jorat, Montpreveyres, Carrouge, Mézières, Jorat-Menthue, Ropraz, Vucherens, Vulliens (AIEJ) et Puidoux et principalement départ gravitaire en direction de Lausanne.

3.2 Travaux d'assainissement et de réfection des revêtements des filtres, cuves et bassins

Les essais réalisés sur béton par un laboratoire spécialisé, dans le cadre du diagnostic du génie civil ont mis en évidence un mauvais état des revêtements des filtres, des bassins et des cuves des deux bâtiments de l'usine. Certains bétons sous le revêtement (carrelage ou glaçage ciment) ont également été diagnostiqués comme dégradés (corrosion des fers d'armature et fissures). Si l'intégrité de la structure en béton armé n'est pas remise en cause, le revêtement en glaçage ciment ne remplit actuellement plus correctement son rôle de protection et certaines parties d'ouvrage nécessitent d'être assainies. Des travaux de réfection de revêtement et de réparation de béton sont nécessaires dans les trois cuves de pré-ozonation, les quatre cuves de coagulation / floculation, les quatre bassins de flottation, les quatre filtres à sable, les quatre cuves d'eau traitées et les six filtres à charbon. Les six cuves de post-ozonation, les deux cuves à boues des flottateurs et les deux bassins des eaux boueuses feront l'objet de réparations ponctuelles.

Dans le cadre des travaux réalisés entre 2022 et 2023, les revêtements de la cuve de coagulation, du bassin de flottation et du filtre à sable de la ligne de traitement n° 1 ainsi que le filtre à charbon n° 6 ont déjà été assainis.

Sur la base de ces derniers travaux, les coûts d'assainissement et de réfection des revêtements des filtres, cuves et bassins sont estimés à CHF 3'100'000.- hors taxes (HT) pour le nouveau bâtiment et CHF 2'000'000.- HT pour l'ancien bâtiment.

3.3 Travaux de réfection de l'étanchéité de toiture du nouveau bâtiment

Le nouveau bâtiment est partiellement enterré et la dalle de toiture est recouverte à cet endroit de 90 cm de terre. Cette dernière est protégée par une couche d'étanchéité qui empêche les infiltrations des eaux du terrain jusque dans l'usine. Cette étanchéité posée en 1987 a atteint sa durée maximale de vie et doit être réfectionnée.

Sur la base de l'estimatif des coûts du bureau d'ingénieurs en charge du diagnostic, le coût de la réfection de l'étanchéité de couverture est estimé à environ CHF 400'000.- HT.

3.4 Travaux d'assainissement des locaux secs

Les locaux secs des deux bâtiments, souvent contigus avec des locaux humides, présentent des taches d'humidité avec décollement de crépis - peintures et, dans des cas plus rares, décollement de la faïence. Des travaux d'assainissement de ces locaux sont prévus au préavis. Les travaux consistent en la dépose de la faïence et du crépi et la mise en place d'une résine, d'un crépi ou d'une nouvelle peinture. Le coût de ces travaux, estimé sur la base des travaux déjà réalisés en 2022 et 2023 à l'usine de Bret, est d'environ CHF 100'000.- HT pour le nouveau bâtiment et CHF 250'000.- HT pour l'ancien bâtiment.

3.5 Travaux de réfection de la façade de l'ancienne usine

La partie inférieure des colonnes porteuses de la façade ainsi que la longrine sur laquelle sont posées les colonnes présentent des éclatements de béton. Une remise en état structurelle est donc nécessaire. Sur la base de l'estimatif des coûts du bureau d'ingénieurs en charge du diagnostic, la réfection de la façade est estimée à environ CHF 100'000.- HT.

3.6 Travaux de remise à niveau des évacuations d'eaux pluviales

Avec les années, les passages des camions ont entraîné un tassement de la cour industrielle en enrobé située entre les deux usines. Ces enrobés n'assurent plus correctement l'évacuation des eaux météoriques. Les travaux prévus au préavis portent sur la remise en état des évacuations d'eaux pluviales ainsi que l'amélioration de l'évacuation de ces eaux soit par infiltration soit par rétention. Une perméabilisation partielle de la zone entre les deux bâtiments est prévue. Ces travaux sont devisés à CHF 200'000.- HT.

3.7 Optimisation de l'étape de filtration sur sable

La filière est composée de quatre filtres à sable ouverts bicouches : sable et pierre ponce pour une hauteur de filtration de 1.4 mètre. Les filtres sont construits en béton armé et les planchers en béton sont équipés de buselures. Les filtres sont en service depuis plus de 40 ans.

Cette étape de filtration permet notamment l'élimination des matières en suspension (finalisation de la clarification) et le traitement des composés organiques, des métaux lourds tels que le fer et des substances azotées (ammonium).

Le Service de l'eau a mandaté un bureau d'études spécialisé en procédés de traitement de l'eau afin d'effectuer une comparaison technico-économique des solutions envisageables pour la rénovation des planchers et du matériau des filtres à sable. Cette étude a mis en évidence le potentiel d'optimisation de l'étape de traitement en changeant le média de filtration mais également en rehaussant la hauteur de filtration. Ainsi, il est prévu de mettre en œuvre un nouveau média filtrant en lieu et place du sable afin d'améliorer les performances de traitement relativement à la matière organique notamment. L'augmentation de la hauteur de filtration est également envisagée afin d'accroître l'élimination de l'ammonium.

Les travaux prévus consistent en la pose de nouveaux planchers filtrants et la réalisation des adaptations nécessaires du génie civil. Le coût de ces travaux, estimé dans le cadre de l'étude du bureau d'ingénieurs, s'élève à CHF 1'000'000.- HT.

Le montant de la fourniture et la mise en place du nouveau média est estimé à CHF 500'000.- HT.

3.8 Filtration sur charbon actif en grain

Cette étape est composée de six filtres à charbon actif en grains construits en béton armé (anciens filtres à sable) pour une hauteur de filtration d'un mètre environ. Les planchers des filtres en béton sont équipés de buselures. Les filtres sont en service depuis plus de 60 ans (dont 40 ans en opération sur charbon actif).

Cette étape d'affinage du traitement cible particulièrement le traitement des matières organiques y compris des micropolluants mais également l'ammonium via son action biologique.

Les planchers filtrants en béton existants ont été diagnostiqués comme dégradés (corrosion d'armature et enrobage béton insuffisant). Il est donc prévu de remplacer les planchers filtrants existants. Les travaux sur les filtres à charbon consistent donc à renouveler les planchers tout en maintenant le média filtrant actuel et les paramètres d'opération.

Le coût de ces travaux, estimé dans le cadre de l'étude du bureau d'ingénieurs, s'élève à CHF 1'100'000.- HT.

Dans les conditions actuelles et pour des raisons de sécurité des personnes, les travaux nécessitent impérativement de mettre à l'arrêt l'étape de post-ozonation pendant toute la durée d'intervention dans ces filtres. Cette étape de post-ozonation a notamment pour objectif de faciliter et d'améliorer l'élimination des matières organiques et micropolluants sur le charbon en aval. Aussi, elle permet de limiter le développement de la microbiologie sur les filtres (oligochètes) et d'enrichir l'eau en oxygène lors des périodes d'anoxie du lac et donc d'éviter la formation de nitrite. Pour cette raison, le service souhaite étudier la possibilité de confiner les filtres individuellement ou par groupes de deux ou trois afin de maintenir cette étape en fonctionnement pendant les périodes de régénération du charbon donc ne pas dégrader la qualité d'eau produite. Dans cette optique, il est prévu au budget un montant de CHF 500'000.- HT pour le confinement des filtres à charbon.

3.9 Travaux de renouvellement des installations électriques

Le diagnostic électrique effectué a mis en évidence le besoin de remplacer certains postes dont notamment :

- le renouvellement d'armoires électriques obsolètes et non modifiables ;
- le renouvellement de divers organes de contrôle (vannes, etc.) ;

- le changement de la commande du process des filtres à sable et à charbon ;
- la modification de l'alimentation électrique des pompes.

Le coût de ces travaux, estimé dans le cadre du diagnostic, s'élève à CHF 600'000.- HT.

3.10 Travaux de ventilation

Le diagnostic de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) a mis en évidence le besoin de remplacer certaines installations de chauffage des deux bâtiments, de ventilation - déshumidification ainsi que de changer les fenêtres les plus anciennes (isolation). Ces travaux sont devisés à CHF 350'000.- HT.

3.11 Travaux divers et mandataires externes

Dans le cas où les études de détail révéleraient d'autres travaux à réaliser pour assainir durablement ces ouvrages, un budget pour travaux divers est également prévu au présent préavis. Une réserve pour ces autres travaux a été estimée à environ CHF 1'100'000.- HT.

De plus, le recours à des mandataires externes est envisagé, par exemple pour réaliser des carottages et essais sur les revêtements ou pour les tâches assurées par la Direction locale des travaux. Les études et la Direction générale de projet et des travaux sont assurées par les collaborateurs du Service de l'eau.

Le coût de l'ensemble de ces mandats externes a été estimé à environ CHF 700'000.- HT

3.12 Résumé des travaux et des coûts (CHF/HT)

Nouveau bâtiment	
Travaux de réfection des revêtements des filtres, cuves et bassins	3'100'000
Travaux de réfection de l'étanchéité de toiture	400'000
Travaux d'assainissement des locaux secs	100'000
Nouveaux planchers filtrants des filtres à sable (GC et équipements)	1'000'000
Fourniture d'un nouveau média filtrant pour les filtres à sable	500'000
Ancien bâtiment	
Travaux de réfection des revêtements des filtres, cuves et bassins	2'000'000
Nouveaux planchers filtrants des filtres à charbon (GC et équipements)	1'100'000
Travaux d'assainissement des locaux secs	250'000
Travaux de réfection de la façade de l'ancienne usine	100'000
Travaux de confinement des filtres CAG pour maintien de l'ozonation	500'000
Aménagements extérieurs	
Travaux d'enrobés et grilles eaux claires	200'000
Installations électriques	
Renouvellement des installations électriques	600'000
Installations de ventilation	
Renouvellement des installations de ventilation et déshumidification	350'000
Honoraires mandataires	
	700'000
Divers et imprévus	
	1'100'000
TOTAL	12'000'000

Tableau 1 : résumé des travaux et des coûts

4. Impact sur le climat et le développement durable

L'usine d'eau potable de Bret est un site stratégique de production en raison de l'alimentation gravitaire (sans pompage) des réservoirs du haut de la région lausannoise, réduisant ainsi les coûts énergétiques liés au pompage. Elle garantit ainsi la sécurité d'approvisionnement de la population en cas de pénurie d'électricité. Grâce aux investissements prévus dans le préavis, les installations de l'usine de potabilisation pourront continuer à fonctionner jusqu'en 2045.

5. Impact sur l'accessibilité des personnes en situation de handicap

Ce préavis n'a aucun impact sur l'accessibilité des personnes en situation de handicap.

6. Aspects financiers

6.1 Charges d'intérêts

Calculés sur la base d'un taux moyen de 1.75%, les intérêts théoriques moyens développés par le coût à charge du Service de l'eau du présent préavis s'élèvent à CHF 115'500.- (CHF 12'000'000.- * 1,75 % * 0,55) sur la durée de l'investissement, à partir de l'année 2025. Les intérêts seront comptabilisés sur la rubrique 390901 du Service de l'eau.

6.2 Amortissement

La durée d'amortissement retenue est de 20 ans en lien avec la nature des équipements mis en œuvre. Les charges d'amortissement s'élèvent à CHF 600'000.- par année. En fonction de la planification actuellement retenue, les amortissements devraient être réalisés à partir de l'année 2025. Le crédit d'investissement sera amorti par la rubrique 331100 section 21002 du Service de l'eau, eau potable.

6.3 Incidences sur le budget d'investissement

Le plan des investissements 2025-2028 prévoit cet objet avec le cadencement suivant :

(en milliers de CHF)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Total
Dépenses d'investissements		3000	4000	4000	1000		12000
Recettes d'investissements							0
Total net	0	3000	4000	4000	1000	0	12000

6.4 Incidences sur le budget de fonctionnement

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Total
Personnel suppl. (en EPT)							0
(en milliers de CHF)							
Charges de personnel							0
Charges d'exploitation							0
Charges d'intérêts		115.5	115.5	115.5	115.5	115.5	577.5
Amortissements	0	600	600	600	600	600	3000
Total charges suppl.	0	715.5	715.5	715.5	715.5	715.5	3577.5
Diminution de charges		-115.5	-115.5	-115.5	-115.5	-115.5	-577.5
Revenus	0	-600	-600	-600	-600	-600	-3000
Total net	0	0	0	0	0	0	0

7. Conclusions

Eu égard à ce qui précède, la Municipalité vous prie, Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs, de bien vouloir prendre les résolutions suivantes :

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le préavis N° 2024/39 de la Municipalité, du 10 octobre 2024 ;

ouï 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'allouer à la Municipalité un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 12'000'000.- pour la réalisation des travaux de remise à niveau de l'usine d'eau potable de Bret ;
2. d'amortir annuellement le crédit mentionné sous chiffre 1 sur une durée de 20 ans par la rubrique 331 du budget de la Direction de la sécurité et de l'économie, Service de l'eau, eau potable ;
3. d'autoriser la Municipalité à calculer et à comptabiliser les intérêts y relatifs sur la rubrique 390 du Service de l'eau.

Au nom de la Municipalité

Le syndic
Grégoire Junod

Le secrétaire
Simon Affolter