

Perroy, le 19 mai 2026

Monsieur le Président,
Madame et Messieurs les Conseillers,

1. PRÉAMBULE

La station de potabilisation de l'eau du lac du SIDERE actuellement en fonction a été mise en service en 1996.



Intérieur de la station. Source : SIDERE

La filière de traitement en place est composée d'un système de coagulation - filtration multicouche - filtration CAG (charbon actif en grains) – irradiation UV – ajustement du pH à la soude.

Après une trentaine d'années d'exploitation, certains équipements demandent à être remplacés, certaines pièces n'existent plus et la planification du renouvellement de la station doit être aujourd'hui étudiée.

Initialement prévue pour produire 7'200 l/min, elle peine actuellement à délivrer les 6'000 l/min.

CSD Ingénieurs SA a été mandaté le 09.10.2025 (Préavis n° 6/2025) pour réaliser la première phase des études en vue du remplacement de l'installation, pour un montant de CHF 133'760.00 HT. Cette étude a pour objectif de définir la filière de filtration optimale, répondant à la fois aux besoins du SIDERE et aux exigences de la législation en vigueur. La solution retenue devra permettre de couvrir l'ensemble des besoins sur une durée de 20 ans à compter de la mise en service, actuellement prévue en 2030.

Dans ce contexte, CSD Ingénieurs SA a élaboré un cahier des charges dans le cadre d'un appel d'offres visant la mise en place d'un **pilote** destiné à valider le concept ainsi que le prédimensionnement de l'installation. Le présent préavis porte sur la réalisation des essais pilote.

2. Contexte - ÉVOLUTION DE L'ÉTUDE DE L'AVANT-PROJET

2.1 Point d'étape de l'avant-projet

À ce jour, plusieurs éléments d'étude ont déjà été réalisés.

Les données démographiques ont été mises à jour afin d'établir une projection moyenne de l'évolution des besoins pour les 20 prochaines années. Sur cette base, les bilans besoins-ressources actuels et futurs ont été établis.

Les capacités hydrauliques du système d'adduction ont également été vérifiées et les conditions hydrauliques en entrée de station ont également été définies afin d'orienter le dimensionnement de la future installation.

En parallèle, une campagne d'analyses de l'eau brute sur 12 mois a été lancée afin de caractériser précisément la qualité de la ressource. Elle prévoit une analyse complète par mois durant une année. Le premier prélèvement a été réalisé le 9 décembre 2025. À ce jour, six prélèvements ont été réalisés.

Les premiers résultats mettent en évidence une eau globalement peu chargée en matière organique et présentant une minéralisation modérée. Les principaux enjeux de traitement identifiés concernent notamment la présence de 1,2,4-triazole mesurée entre 0.21 et 0.37 µg/L, soit à des concentrations supérieures à la norme applicable de 0.1 µg/L. La metformine est également détectée à des concentrations comprises entre 0.355 et 0.360 µg/L. Cette substance n'est toutefois pas considérée comme « pertinente » au sens réglementaire, l'OSAV ayant retenu une valeur maximale admissible de 10 µg/L. Enfin, le TFA (acide trifluoroacétique) est présent entre 0.7 et 0.9 µg/L. À ce jour, aucune limite n'est fixée dans l'OPBD (Ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public) et le composé est explicitement exclu de la somme des PFAS dans la réglementation européenne. À titre indicatif, l'Allemagne (UBA) a défini une valeur guide de 60 µg/L, assortie d'une recommandation de précaution visant des concentrations inférieures à 10 µg/L, tandis que le Danemark applique une valeur limite contraignante de 9 µg/L.

Par ailleurs, les teneurs mesurées en PFAS (substances per- et polyfluoroalkylées), pesticides et produits phytosanitaires demeurent très faibles. Les autres composés chimiques industriels identifiés sont également présents à de faibles concentrations et présentent un potentiel d'adsorption favorable sur charbon actif, ce qui laisse envisager une élimination efficace par des procédés de traitement adaptés.

Les prochaines étapes de l'avant-projet viseront à finaliser la caractérisation de la ressource et à consolider les choix techniques de la future filière de traitement. Dans ce cadre, les essais pilotes seront réalisés entre août et décembre 2026 afin d'évaluer les performances des différentes solutions envisagées. En parallèle, la campagne de caractérisation des eaux brutes se poursuivra jusqu'en décembre 2026.

Le rapport d'avant-projet, attendu au premier trimestre 2027, présentera les résultats de ces investigations et permettra de valider la filière de traitement retenue. Il précisera également l'implantation des équipements, les principes de fonctionnement de l'installation et leur compatibilité avec le système de télégestion existant. L'étude intégrera par ailleurs un concept de phasage garantissant la continuité de la production durant les travaux, ainsi qu'une maquette numérique simplifiée de type Revit permettant une représentation 3D de la future installation. Enfin, un devis estimatif avec une précision de ± 20 % sera établi pour l'ensemble des composantes du projet.

2.2 Problématique du triazole

Les premières analyses réalisées dans le cadre de la campagne de suivi ont mis en évidence la présence de 1,2,4-triazole dans l'eau brute à des concentrations comprises entre 0.21 et 0.37 µg/L au site de Champ-Jaillet. Du point de vue réglementaire, cette molécule est

considérée comme un métabolite pertinent par l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV). La valeur limite applicable dans l'eau potable est fixée à 0.1 µg/L. Les concentrations actuellement mesurées à Champ-Jaillet dépassent donc cette limite et constituent une non-conformité réglementaire pour la distribution de l'eau potable en Suisse.

Cette substance est principalement associée aux activités du site chimique de Monthey (VS). Le 1,2,4-triazole présente des caractéristiques physico-chimiques particulières ; molécule de très petite taille, fortement hydrophile et polaire, qui rend les traitements conventionnels généralement peu efficaces pour son élimination, en particulier les procédés de coagulation-floculation, la filtration à sable et l'ultrafiltration.

D'un point de vue sanitaire, le Service Cantonal de l'Alimentation et des affaires vétérinaires unité "Hygiène et Toxicologie" (SCAHT) a conclu en octobre 2025 que le risque toxicologique pouvait être écarté. Les Services industriels de Genève et de Lausanne indiquent également que l'eau peut rester consommable malgré des concentrations supérieures à 0.1 µg/L. Cependant, la mise en place d'un traitement adapté est impérative dans le cadre d'une nouvelle installation.

À ce jour, il n'existe cependant pas de solution de traitement standardisée et éprouvée pour cette substance. Des essais pilotes et études complémentaires sont en cours afin d'identifier des solutions de traitement adaptées (Usine de Saint-Sulpice II à Lausanne par Veolia). Néanmoins, le retour d'expérience disponible reste encore très limité, ce qui nécessite de poursuivre les investigations techniques.

2.3 Filières étudiées

Les études en cours visent à définir une filière de traitement capable de répondre aux exigences réglementaires actuelles et futures, notamment pour le 1,2,4-triazole. L'objectif est de réduire la concentration mesurée dans l'eau brute (jusqu'à 0.37 µg/L) sous la limite réglementaire de 0.1 µg/L, soit un abattement supérieur à 72 %.

Les traitements conventionnels étant insuffisants pour cette molécule très polaire et hydrophile, plusieurs filières de traitement avec des technologies spécifiques ont été étudiées.

Filière 1 : Filtres à charbon actif en grains (CAG) → Nanofiltration (NF)

Cette solution permet de traiter efficacement les pesticides, certains micropolluants et une partie des PFAS. Elle présente l'avantage d'une exploitation relativement simple et d'un impact limité sur la minéralisation. En revanche, son efficacité sur le triazole et la metformine reste incertaine et dépend fortement des membranes utilisées.

Filière 2 : Préfiltration → Ultrafiltration (UF) → Oxydation avancée (AOP) → CAG → désinfection

Cette filière permet le traitement des triazoles, des micropolluants oxydables et des contaminants microbiologiques sans production de concentrat. Elle conserve la minéralité naturelle de l'eau et offre une exploitation flexible. Son efficacité reste toutefois variable sur certaines molécules très polaires comme la metformine.

Filière 3 : Préfiltration → NF → AOP → CAG

Cette variante combine traitement membranaire et oxydation avancée afin d'élargir le spectre de traitement des micropolluants. Elle offre une solution plus robuste et une meilleure anticipation des futures normes, mais implique une exploitation plus complexe et la gestion d'un concentrat de nanofiltration.

Filière 4 : Préfiltration → UF → Osmose inverse basse pression (OIBP) → reminéralisation → UV

Cette solution est la plus performante et la plus robuste. Elle permet notamment de traiter efficacement le TFA, le triazole, la metformine, les PFAS et les pesticides. En contrepartie, elle génère des contraintes d'exploitation importantes, une consommation énergétique plus élevée ainsi que les coûts d'investissement et d'exploitation les plus importants.

Au regard des premières analyses et des performances attendues, les filières 1, 2 et 4 n'ont pas été retenues pour la suite des études. Les solutions reposant uniquement sur des traitements conventionnels ou sur des procédés insuffisamment sélectifs apparaissent en effet peu adaptées pour garantir un abattement fiable du 1,2,4-triazole.

La filière intégrant une osmose inverse, bien que très performante sur un large spectre de micropolluants, n'a également pas été retenue en raison de contraintes d'exploitation importantes, d'une forte consommation énergétique ainsi que de coûts d'investissement et d'exploitation trop élevés au regard des enjeux identifiés pour la ressource étudiée.

Dans ce contexte, la filière 3, combinant nanofiltration, oxydation avancée et charbon actif, apparaît comme le meilleur compromis entre efficacité de traitement, robustesse vis-à-vis des micropolluants émergents et maîtrise des contraintes d'exploitation. Cette solution offre également une meilleure capacité d'adaptation face aux évolutions futures des exigences réglementaires. Elle a ainsi été retenue comme filière de référence pour la réalisation des essais pilotes prévus dans le cadre de l'avant-projet.

3. OBJECTIFS ET DÉROULEMENT DES ESSAIS PILOTES

3.1 Objectifs du pilote

Les essais sur l'unité pilote auront pour objectifs de valider les performances de traitement, de confirmer le dimensionnement et la conception de la future installation à l'échelle réelle (taille des ouvrages, choix des matériaux, conditions d'exploitation, dosage des réactifs). Ils doivent également permettre d'optimiser les paramètres de fonctionnement afin de garantir l'atteinte des performances de traitement attendues.

Le pilote doit permettre de valider les performances de la filière de traitement afin d'atteindre les exigences réglementaires de qualité de l'eau. Une attention particulière sera portée à l'abattement du 1,2,4-triazole, pour lequel la limite de qualité retenue est de 0.1 µg/L.

Les essais permettront de confirmer les principaux paramètres de dimensionnement de la future filière, notamment :

- Les temps de contact en AOP
- Les vitesses de filtration sur charbon et en nanofiltration
- Le rendement hydraulique de la filière.

Les essais permettront d'estimer les principaux coûts d'investissement et d'exploitation.

3.2 Caractéristiques du pilote

L'unité pilote sera dimensionnée pour traiter un débit compris entre 1 et 10 m³/h.

La filière testée comprendra les procédés suivants :

- Nanofiltration fibre creuse (NF)
- Oxydation avancée (AOP)
- Filtres à charbon actif en grains (CAG).

Deux variantes d'implantation seront évaluées :

- Variante 1 : NF → AOP → CAG
- Variante 2 : AOP → CAG → NF.

Les essais pilote permettront de définir l'implantation la plus adaptée en prenant en compte les performances de traitement, les rendements hydrauliques et les contraintes d'exploitation.

L'unité pilote devra être entièrement autonome et sans impact sur l'exploitation de l'usine existante. Elle sera équipée d'un système d'automatisation et de supervision permettant le fonctionnement automatique, l'archivage des données et le suivi à distance.

3.3 Déroulement des essais

L'essai-pilote se déroulera sur une durée totale de 6 mois, comprenant :

- 1 mois d'installation et de montée en régime
- 4 mois d'essais en fonctionnement continu (24h/24 et 7j/7)
- 1 mois de démantèlement et de préparation du rapport des essais.

Un groupe d'experts sera également constitué afin d'accompagner le suivi et l'analyse des essais.

3.4 Campagne d'analyse pour le suivi du pilote

Les analyses prévues permettront de suivre la qualité de l'eau brute et son évolution au cours des différents traitements. Elles porteront sur les paramètres physico-chimiques généraux, la matière organique, les micropolluants ciblés, ainsi que les ions majeurs utiles à l'interprétation du comportement de la nanofiltration. Un suivi spécifique sera également réalisé pour

l'oxydation avancée, notamment sur les bromures et bromates, afin d'évaluer l'efficacité du procédé, la consommation de réactif et la formation éventuelle de sous-produits.

Les fréquences d'échantillonnage sont adaptées aux différentes phases d'essai afin d'obtenir des données représentatives, tout en tenant compte des contraintes d'exploitation, des délais d'analyse et des coûts. Les paramètres suivis en continu servent au pilotage du pilote et à l'identification des périodes stabilisées, sur lesquelles sont réalisés les prélèvements. Les analyses ponctuelles, organisées principalement sur une base hebdomadaire, couvrent les paramètres physico-chimiques et les micropolluants. Les prélèvements sont concentrés sur des conditions représentatives, notamment en phase de screening, puis consolidés dans le temps lors des essais approfondis, avec une attention particulière portée aux périodes estivales et à l'influence possible de l'eutrophisation.

Le programme d'analyse est donc le suivant :

Paramètres	Unité		Eau brute	Nanofiltration	Nanofiltration	AOP	Filtration CAG	Eau traitée
			P _A	P _{B1}	P _{B2}	P _C	P _D	P _F
			Eau du Lemman	Perméat	Concentrat	Eau sortie AOP	sortie filtration	Eau sortie pilote
pH	-	Labo	x	x		x		x
Conductivité	µS/cm	Labo	x	x	x	x		x
TDS	mg/l	Labo	x	x	x			
Durété totale (TH)	°F	Labo	x	x	x			x
Titre alcalimétrique (TAC)	°F	Labo	x	x	x			x
MES	mg/l	Labo	x	x		x		x
Turbidité	NTU	Labo	x	x		x		x
DCO (Demande chimique en oxygène)	mg/l	Labo	x	x				x
DOC (Carbone organique dissous)	mg/l	Labo	x	x				x
COT (carbone organique total)	mg/l	Labo	x	x		x	x	x
Silice totale	mg/l Si	Labo	x	x		x		x
Ions								
Calcium (Ca ²⁺)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Magnésium (Mg ²⁺)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Sodium (Na ⁺)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Potassium (K ⁺)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Manganèse (Mn ²⁺)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Aluminium (Al ³⁺)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Bromate	mg/l	Labo	x	x		x		x
Bromure (Br ⁻)	mg/l	Labo	x	x		x	x	x
Chlorure (Cl ⁻)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Sulfate (SO ₄ ²⁻)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Nitrate (NO ₃ ⁻)	mg/l	Labo	x	x	x	x		x
Nitrite (NO ₂ ⁻)	mg/l	Labo	x	x	x	x		x
Bicarbonate (HCO ₃ ⁻)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Orthophosphate (PO ₄ ³⁻)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Fluorure (F ⁻)	mg/l	Labo	x	x	x			x
Métaux								
Cuivre	mg/l	Labo	x	x		x		x
Fer	mg/l	Labo	x	x		x		x
Li	mg/l	Labo	x	x		x		x
Micropollutants								
	Unité							
1,2,4-Triazole	µg/l	Labo	x	x		x	x	x
Metformine	µg/l	Labo	x	x		x	x	x
TFA	µg/l	Labo	x	x		x	x	x

Le programme complet, pendant les 4 mois d'essais, représente environ 2'600 analyses.

4. CHOIX DU MANDATAIRE – LOI SUR LES MARCHÉS PUBLICS

Le mandat du pilote a fait l'objet d'une procédure ouverte d'appel d'offres, transmise le 26 mars 2026 :

Date de la publication officielle du marche	26.03.2026
Date de la séance d'information et/ou visite du site d'exécution	07.04.2026
Delai pour le dépôt des questions (conditions voir § 4.4)	10.04.2026
Delai pour les réponses de l'adjudicateur	7 jours suite au dépôt des questions
Delai pour le dépôt des offres (conditions voir § 3.1)	08.05.2026 à 11h
Date de la décision d'adjudication (au plus tard)	JUIN 2026
Date maximum pour le début des essais	01.08.2026
Date envisagée pour la signature du contrat	15.07.2026

Figure 1: Calendrier de la procédure

Afin de respecter les exigences de la Loi sur les marchés publics, le choix du mandataire est effectué sur la base de critères d'adjudication prédéfinis et présentés ci-dessous :

CRITERES & SOUS-CRITERES	PONDERATION
1. Mémoire et Qualité de l'offre (20 pages max) 1.1 Compréhension du contexte et des objectifs 10%, 1.2 Descriptif du pilote 10%, 1.3 Descriptif du protocole et du planning 10%, 1.4 Justification du programme d'analyses 10%.	40%
2. Qualifications et organisation des personnes désignées pour l'exécution du marché et service après-vente - Annexe R9 2.1 Chef de projet 8%, 2.2 Expert process 8%, 2.3 Intervenant sur site 4%	20 %
3. Expérience et capacité du soumissionnaire -Annexe Q8 3.1 Expérience en essais pilote 10%, 3.2 Expérience sur le traitement du 1,2,4 triazole 5%, 3.3 Expérience sur les procédés proposés 5%.	20 %
4. Qualité du Pilote proposé 4.1 Qualité des équipements 5%, 4.2 Suivi des paramètres : instrumentations, courbes 5%, 4.3 Autonomie (prise à distance) 5%, 4.4 Industrialisation des procédés 5%.	20 %
TOTAL :	100 %

Figure 2: Critères d'adjudication

L'adjudication du mandat restera conditionnée à l'obtention du crédit d'étude faisant l'objet du présent préavis.

5. ASPECTS FINANCIERS

Prestations	Coût (CHF H.T)
Essais pilotes (mise à disposition du pilote, main d'œuvre, réactifs)	125 000,00 CHF
Raccordements pilote (Electricité, adaptation prise d'eau brute)	15 000,00 CHF
Campagne d'analyse de l'eau brute	33 720,00 CHF
Campagne d'analyse pour le suivi du pilote (selon planning des essais)	90 000,00 CHF
Coût exploitation (électricité)	10 000,00 CHF
Suivi CSD	compris
Divers et imprévus (10%)	27 372,00 CHF
TOTAL H.T.	301 092,00 CHF
TVA (8,1%)	24 388,45 CHF
TOTAL TTC	325 480,45 CHF

Essais pilote :

Une indemnité forfaitaire globale de CHF 125'000.00 HT est prévue pour couvrir l'ensemble des prestations définies dans le cahier des charges.

Les 3 soumissionnaires ayant répondu à l'appel d'offre ont validé ce principe et l'adjudicataire réalisera l'ensemble des prestations du cahier des charges pour ce montant.

Afin de ne pas engager l'ensemble de l'enveloppe financière sans prendre de précaution, il est prévu de démarrer par une tranche ferme : Essais préliminaires en laboratoire pour optimiser l'efficacité de l'AOP avant pilote conteneur de 5'000 CHF HT.

Si les essais de traitement du 1-2-4 triazole sont concluants, le pilote sera mis en place sur site et la tranche conditionnelle sera débloquée : 120'000 CHF HT.

Raccordements du pilote :

Le raccordement électrique et hydraulique du pilote nécessitera quelques aménagements à la charge du SIDERE. Le montant prévu est donc une enveloppe pour réaliser les modifications nécessaires.

Campagne d'analyse de l'eau brute

Cette campagne a été adjugée à Scitec le 3 décembre 2025 pour un montant de CHF 33'720.00 HT, suite à un appel d'offre sur invitation. Cette campagne représente environ 1'000 analyses.

Campagne d'analyse pour le suivi du pilote (selon planning des essais)

Le montant pour ces analyses est basé sur le nombre d'analyses prévue et les prix unitaires de de Scitec pour la campagne d'analyse de l'eau brute. Cette campagne représente environ 2'600 analyses.

Coût exploitation (électricité)

Les coûts d'exploitation représentent la consommation électrique du pilote, les réactifs et le personnel étant compris dans l'offre des soumissionnaires et incluent des essais pilote aux forfaits.

Les coûts d'électricité ont été chiffrés pour une consommation de 8,5kWh, 24h/24 pendant 4 mois, avec un coût du kWh de 3 cts.

6. DURÉE D'AMORTISSEMENT

La durée des amortissements est appliquée en fonction du règlement cantonal sur la comptabilité des communes MCH2. Pour une demande de crédit d'étude comme c'est le cas ici, la durée d'amortissement est de 10 ans.

7. CONCLUSION

Vu le préavis n° 4/2026 relatif à une demande de crédit de **CHF 325'480.45 TTC** pour la réalisation d'essais pilote pour la transformation de la filière de traitement d'eau de la station de Champ-Jaillet ;

Entendu le rapport des Commissions chargées de son étude ;

Considérant qu'il a été porté à l'ordre du jour ;

Le Conseil intercommunal du SIDERE

DECIDE

- **d'autoriser le Comité de Direction à faire procéder aux travaux décrits ;**
- **d'accorder au Comité de Direction un crédit de CHF 325'480.45 TTC afin de procéder aux travaux décrits ;**
- **d'autoriser le Comité de Direction à emprunter la somme de CHF 325'480.45 TTC auprès d'un organisme financier ou bancaire de la place aux meilleures conditions ou à financer ces coûts par la trésorerie courante.**

Approuvé par le Comité de Direction en séance du 28 mai 2026

Au nom du Comité de Direction du SIDERE

Le Président :



François Delafoge



La Secrétaire :



Catherine Dubois-Pelerin