

Qualité de l'eau : le Valais montre la voie avec deux projets innovants

Guillaume von Roten

Fondation The Ark

En raison de sa topographie, le canton du Valais constitue une part importante du château d'eau que représente la Suisse. C'est certainement pour cette raison qu'il abrite de nombreuses entreprises qui se sont spécialisées dans la gestion et le traitement de l'eau. Sous l'égide de la Fondation The Ark, de multiples projets sont lancés chaque année afin d'améliorer la qualité de l'eau. En voici deux parmi les plus intéressants : le logiciel de suivi de qualité AquaSpy et un filtre permettant d'alimenter des cabanes isolées en eau potable.

Si la rareté de l'eau est une question d'actualité, surtout avec des étés de plus en plus secs et d'autres phénomènes météorologiques surprenants, la qualité de l'eau reste un enjeu tout autant important, lui aussi influencé par les changements climatiques et les comportements sociétaux. Les différentes sources de pollution, allant des déchets plastiques aux résidus pharmaceu-

tiques, des produits chimiques agricoles aux micropolluants industriels, ont infiltré les réseaux hydrologiques, altérant parfois la pureté de cette ressource cruciale.

Dans cette quête constante pour préserver et assurer l'accès à une eau de qualité, la Suisse se trouve confrontée à des défis. La nécessité d'une gestion plus rigoureuse et d'une protection renforcée des sources d'eau douce se fait



Illustration 1 : une partie de l'équipe d'IG Group, qui a mis au point le logiciel AquaSpy. (Photo : IG Group)



Illustration 2: C'est dans le village de Lourtier, dans le val de Bagnes, qu'a été déployé le prototype d'AquaSpy. (Photo: Office du tourisme de Verbier)

pressante, non seulement pour garantir un approvisionnement suffisant, mais aussi pour maintenir des écosystèmes sains et équilibrés. Pour apporter des solutions concrètes et pragmatiques, des initiatives sont prises dans les différents cantons, notamment en Valais.

Pour une eau de qualité

La qualité de l'eau qui coule de nos robinets est souvent prise pour un acquis. Cependant, il y a encore des cas où l'eau courante est déclarée impropre à la consommation. C'est alors que nous réalisons son importance. Les réseaux d'eau potable demeurent complexes, avec plusieurs sources se mélangeant et des substances pouvant varier au cours de leur trajet. Pour garantir la qualité de l'eau — et pour éviter les surprises désagréables — le bureau d'ingénieurs IG group a développé AquaSpy, une plateforme de surveillance des réseaux d'eau potable qui

fonctionne en temps réel. Son enjeu principal : avertir en temps réel les exploitants des réseaux d'eau d'un problème, évitant ainsi à la population de connaître des désagréments ou des incidents sanitaires.

L'histoire d'Aquaspy a commencé lors du BlueArk Challenge 2019, où le logiciel s'est vu décerner le premier prix du concours. Depuis lors, IG group, a mis en place, avec l'appui d'Altis, l'exploitant du réseau d'eau, un prototype pour le village de Lourtier.

Un logiciel pour les gestionnaires d'eau comme pour le grand public

Avec ce prototype, les professionnel·le·s de la gestion de l'eau disposent désormais d'une plateforme en ligne pour surveiller en temps réel divers indicateurs de qualité de l'eau. Ces données pouvant être publiées



Illustration 3 : Les cabanes de berger de l'alpage de Gietro. L'une d'entre elles est désormais équipée en eau potable grâce au mini-filtre KLS. (Photo: RWB)

facilement, il est ainsi possible pour la population locale de connaître la composition de l'eau qui sort du robinet.

La technologie derrière Aquaspy repose sur la création d'un jumeau numérique du réseau d'eau, basé sur les tracés des conduites et intégrant des données de capteurs. Cela permet une simulation en temps réel de la qualité de l'eau, à différents endroits. Le système aide ainsi les fournisseurs à réagir rapidement en cas de pro-

blèmes. L'objectif est de proposer une version industrialisée du produit début de 2024. Un déploiement plus large est en réflexion chez Altis dans le Val de Bagnes. Il est planifié d'étendre prochainement la solution à d'autres gestionnaires de réseaux de plus grande envergure. L'idée est de pouvoir adapter AquaSpy aux problématiques de chaque gestionnaire et ainsi d'améliorer de manière durable la surveillance de la qualité de l'eau dans toutes les régions de Suisse.

De l'eau potable dans une cabane de berger

Prenons maintenant encore davantage d'altitude avec cette seconde initiative innovante en lien avec la qualité de l'eau. Les lieux de vie et de travail situés dans des régions montagneuses isolées doivent aussi pouvoir disposer d'une eau de qualité. C'est notamment le cas des cabanes de berger, qui permettent aux gardien-ne-s des troupeaux de séjourner au plus près des moutons et autres animaux. Si ces cabanes demeurent sommaires, elles restent tout de même généralement équipées d'un lit, d'une cuisinière, d'un frigo et d'un WC chimique. Le tout fonctionne grâce à des panneaux solaires. Mais pas d'eau potable... Pour répondre à cette problématique, RWB Valais a proposé de miniaturiser le système de filtration lente sur média filtrant (KLS) afin de l'intégrer aux cabanes de bergers.

Ce filtre a déjà fait ses preuves pour purifier l'eau dans les pays où l'accès à l'eau potable reste rare. Son principal atout est qu'il ne nécessite aucun apport extérieur en énergie, grâce à son principe de filtre lent, à base de gravier, de sable et de bauxite. Il s'agit d'un « système multi-barrières » robuste, simple et demandant peu d'entretien, avec une phase préliminaire de filtration sur gravier, la possibilité de retrolavage, et deux autres filtrations sur sable lentes. L'action principale des deux filtres à sable lents est effectuée dans la couche contaminée présente sur la surface sableuse, où les substances biologiques se décomposent par biodégradation et où la turbidité et les micro-organismes sont retenus. La présence de l'eau sur une longue période dans les deux filtres permet une excellente filtration biologique et garantit une eau d'une qualité extrêmement stable, sans re-prolifération des germes.

Des résultats concrets

Pour ce premier mini-KLS, les tests ont été effectués à l'École d'agriculture de Châteauneuf, à Conthey, puis en conditions

réelles sur l'alpage de Giétro (2200 mètres d'altitude), à proximité du lac de Mauvoisin, entre septembre et octobre 2023. Afin de produire suffisamment d'eau et d'avoir une marge de sécurité, ce premier pilote a été dimensionné avec une capacité de production et de stockage de 100 litres d'eau potable par jour (0,07 l par minute en continu).

Un tuyau d'environ 250 m a été déroulé entre la cabane et un torrent voisin. La prise d'eau se fait dans un petit torrent alimenté par la fonte des neiges et fortement influencé par les phénomènes pluviométriques. Afin de réduire le volume de matériaux sédimentables transportés par l'eau vers la cabane, un tonneau de 60 litres a été installé, qui fait office de dessableur. Cette simple mesure réduit le transport de gravier ou d'autres particules grossières susceptibles d'obstruer les tuyaux et les vannes du système.



Illustration 4 : le confort des cabanes de berger reste sommaire, mais est amélioré grâce à l'eau filtrée d'un torrent voisin. (Photo: RWB)

Date	Bactériologie						Turbidité NTU	
	Escherichia Coli /100ml		Entérocoques /100ml		Germe totaux mésophiles /1ml		Amont	Aval
	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval		
11.09.2023	27	0	6	0	150	30	30,73	0,14
18.09.2023	13	0	13	0	>500	301	6,04	0,06
02.10.2023	4	0	2	0	560	12	6,3	<0,05

Paramètres généraux		
02.10.2023	Amont	Aval
pH (20°C)	8,1	8
Conductivité (20°C) - uS/cm	370	366
Bicarbonate - mg/l	112,9	109,8
Chlorure - mg/l	0,5	0,6
Nitrate - mg/l	0,6	0,6
Phosphate - mg/l	<0,1	<0,1
Sulfate - mg/l	102,5	102,9
Calcium - mg/l	63,9	61,3
Potassium - mg/l	0,2	0,2
Magnésium - mg/l	13,4	13,8
Sodium - mg/l	0,5	0,5
Dureté totale - °F	21,4	20,9
Dureté permanente - °F	12,2	11,9
Dureté carbonatée - °F	9,3	9

Illustration 5: les résultats d'analyse de l'eau à l'entrée et à la sortie du filtre KLS sur l'alpage de Gietro. (Source : RWB)

Après trois échantillons d'eau prélevés en amont et en aval du filtre, durant trois jours en septembre et octobre dernier, les résultats des analyses ont montré que ce dernier réduit significativement la turbidité et les germes. Un laboratoire indépendant a analysé pas moins de 20 paramètres, dont la dureté de l'eau, la bactériologie, la présence de germes, le PH ou les sels minéraux.

Les bactéries Escherichia coli ont totalement disparu après être passées dans le filtre, passant de maximum 27 par 100 ml à zéro par 100 ml. Il en va de même pour les entérocoques, passant de 13 à zéro. Les germes totaux mésophiles sont passés de 560 à 12. Pour ce point de mesure, au cours de la première période de mise en service, il est typique que la concentration de ces germes soit relativement élevée en aval du filtre,

mais avec la maturation du système et l'adhésion de la biomasse au substrat filtrant, cette concentration diminuera. Des analyses complémentaires seront effectuées lors de la prochaine saison d'alpage pour confirmer cette tendance.

La turbidité de l'eau a quant à elle été réduite de 30,73 NTU à 0,14. Le pH pour une eau à 20 degrés est resté stable (8,1 en entrée de filtre et 8 en sortie) et les principaux sels minéraux (Chlorure, nitrate, potassium, magnésium, sodium...) sont aussi restés stables. L'eau filtrée répond ainsi aux critères de qualité des normes sur l'eau potable. Le filtre remplit donc parfaitement son rôle, selon les premiers retours. Le tout de manière économique, nécessitant très peu d'entretien, et aucune énergie supplémentaire!

Et ensuite ?

RWB Valais envisage de développer et commercialiser prochainement une deuxième série de filtres. De plus, afin d'améliorer et d'adapter le filtre à différents scénarios, l'équipe travaille actuellement sur une nouvelle variante du filtre, après avoir recueilli différents avis, dont celui du berger qui a utilisé l'installation au quotidien.

Cette évolution permettra de perfectionner la technologie. Parmi les améliorations étudiées, le développement d'un système de pompage permettrait d'amener l'eau à l'intérieur des alpages et d'intégrer une chaudière pour la production d'eau chaude. Le système de pompage serait alimenté par un panneau photovoltaïque relié à une batterie, tandis que la production d'eau chaude pourrait se faire grâce à un panneau solaire thermique. La seconde opportunité étudiée est la réalisation d'une variante du filtre montée sur une remorque dédiée. Grâce à

cette remorque, les gardien-ne-s pourront déplacer le système de filtration d'un alpage à l'autre en fonction de leurs besoins.

Aujourd'hui, le potentiel de ces filtres est utilisé par les exploitant-e-s d'alpages. À moyen terme, il pourra également être utilisé pour offrir une source d'eau potable fiable et de qualité aux refuges et bivouacs de montagne (CAS), grâce à son utilisation autonome. D'autres client-e-s potentiel-le-s pourraient être les propriétaires de chalet dans des zones isolées où le raccordement à un réseau d'eau potable n'est pas envisageable. Pour une commune, il serait ainsi rentable, et bien plus écologique, d'installer un filtre KLS plutôt que de poser des kilomètres de conduites.

On le voit : la qualité de l'eau est un enjeu qui touche l'ensemble du territoire, des réseaux d'eau urbains aux endroits beaucoup plus isolés. Toutes les initiatives pour améliorer la gestion de l'eau, sa qualité et sa disponibilité sont des pas dans la bonne direction.

Le Valais dispose d'une fondation pour l'innovation et d'un site dédié à l'eau

La Fondation The Ark accompagne au quotidien les entrepreneurs et entrepreneuses valaisannes dans leur quête d'innovation. Ces innovations passent également par le domaine de l'eau, comme on peut le voir dans l'article ci-dessus. Créée en 2004 par le Canton du Valais, la Fondation The Ark soutient une centaine de projets d'innovation chaque année. Son objectif est de diversifier le tissu économique valaisan et d'y créer un maximum de valeur. Elle accompagne ainsi autant les PME existantes (comme IG Group ou RWB dans les exemples ci-dessus) que les entreprises en création (start-up). Une trentaine de jeunes pousses, actives dans différents domaines technologiques, sont ainsi présentes en continu dans l'Incubateur de start-up de The Ark.

En parallèle, un site technologique rattaché à la fondation est entièrement dédié à la gestion de l'eau. C'est le BlueArk, soutenu par les communes de l'Entremont et Altis. BlueArk organise également chaque année la BlueArk Conférence, grand-messe des gestionnaires de l'eau. L'ARPEA a d'ailleurs activement participé à l'édition 2023, en co-organisant une session sur la gestion intégrée de l'eau pour les communes. Cette conférence a eu lieu le 23 novembre 2023 au Châble. Et vous pourrez découvrir les articles tirés du panel sur ces questions extrêmement importantes dans le prochain numéro de l'arpeamag, à paraître au printemps.