

# ELABORATION DE PLANS D' ACTIONS DANS LE CADRE DE LA MISE EN PLACE D' UN PROGRAMME DE VIABILITE HIVERNALE DURABLE

R. REIFF, S. GAUDÉ, D. VAILLANT

Cerema, France

[remi.reiff@cerema.fr](mailto:remi.reiff@cerema.fr) ; [stephanie.gaude@cerema.fr](mailto:stephanie.gaude@cerema.fr) ; [damien.vaillant@cerema.fr](mailto:damien.vaillant@cerema.fr)

## RÉSUMÉ

L'Impluvium d'evian est le site préférentiel d'infiltration du gisement hydrominéral d'evian. Il est reconnu d'importance internationale et est protégé vis-à-vis des chlorures au travers d'une convention cadre relative à la maîtrise environnementale de l'entretien routier en période hivernale. L'Association de Protection de l'Impluvium de L'Eau Minérale evian (APIEME), expérimente et mets en œuvre un programme d'actions en partenariat avec le Département de Haute-Savoie et les 13 communes membres de l'APIEME.

L'Impluvium d'evian se situe dans les Alpes sur les bords du lac Léman. La rigueur hivernale est très hétérogène, allant de « rigoureux » sur les hauts avec la présence de stations de ski, à « clément » sur les bords du lac, ce dernier exerçant une forte influence.

Afin de poursuivre la dynamique engagée depuis plusieurs années, l'APIEME a missionné le Cerema (Centre d'études et d'expertise français sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) a été missionné pour accompagner les communes du territoire en proposant des plans d'actions à mettre en œuvre à court et long terme pour réduire l'épandage de chlorure de sodium.

En 2021, un état des lieux et plan d'actions ont été établis sur les communes rurales de la zone d'infiltration, puis en 2022 sur les communes dites « d'émergences » sur lesquelles se situent les forages de l'eau minérale naturelle evian, plus urbanisées.

La stratégie d'actions vise à renforcer les liens entre usagers, élus et services techniques en se basant sur les forces et points de progrès identifiés : formaliser l'organisation vers une viabilité hivernale durable, avec le renforcement des plans de salage existants (épandage uniquement sur les zones à enjeux) pour les communes d'infiltration et le passage à un salage adapté (sel en grain et saumure) pour les communes d'émergences.

Les plans proposés sont composés d'une trentaine d'actions sur différents thèmes :

- Pilotage du programme
- Organisation (révision des documents d'organisation, suivi des interventions, ...)
- Création d'un réseau des déneigeurs durables (club viabilité hivernale, journées blanches, ...)
- Matériels (étalonnage, plan de renouvellement, expérimentations, ...)
- Matériaux (conditions de stockage, livraison, abrasifs, ...)
- Communication (création d'un label ,...)
- Formation

Pour conclure, un potentiel de réduction a été calculé en mesurant l'écart entre les consommations réelles de sel de ces dernières années et une consommation basée sur un

salage théorique. Il fait apparaître des potentiels de réduction situés entre 50 et 70% à l'échelle de la zone d'action.

## 1. CONTEXTE

### 1.1. Contexte géographique

La zone d'étude est située au bord du lac Léman, dans le nord des Alpes françaises.

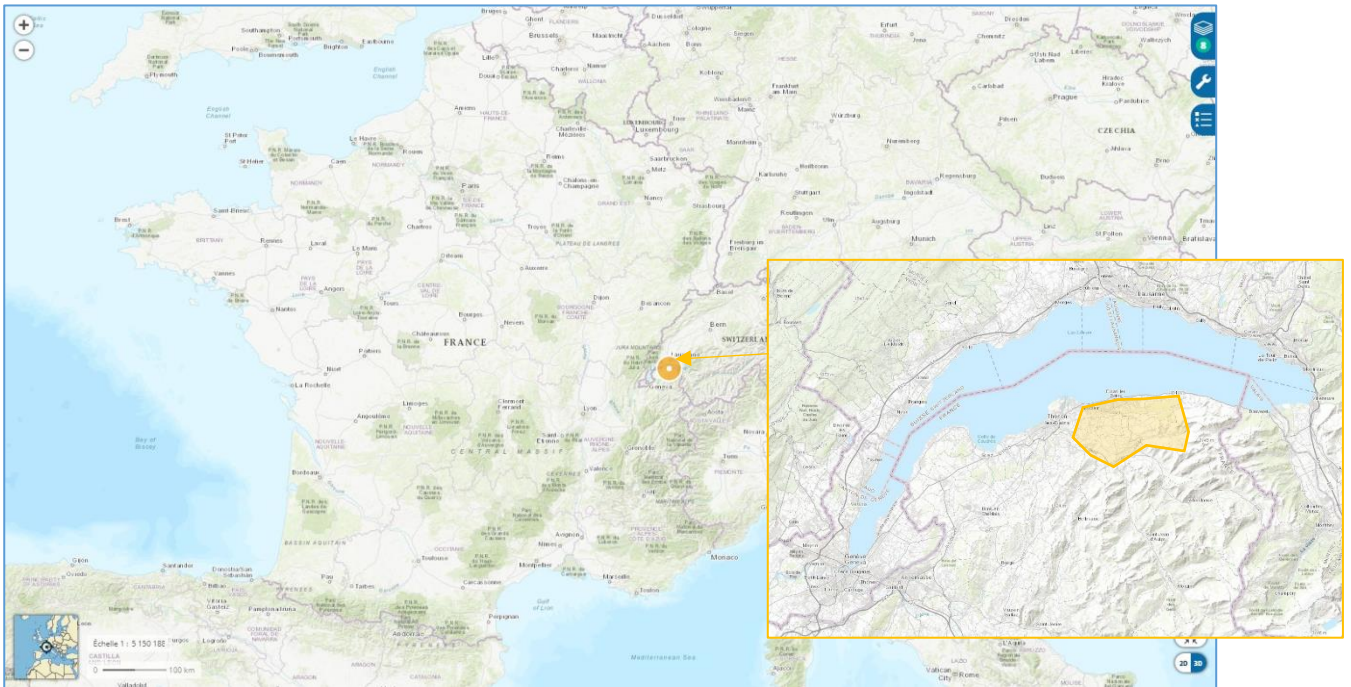


Figure 1 : Plan de situation (source fond de plan : [www.géoportail.fr](http://www.géoportail.fr))

Il s'agit d'un territoire qui borde le lac Léman (370m) avec ses rives et un plateau d'altitude plus élevée (~900m), le plateau Gavot, dont une partie est adossée à la montagne (Pic des Mémises 1674m, Dent d'Oche 2221m). Sur sa partie sud, il est ceinturé par la vallée de la rivière de la Dranse [Figure 1]



Photo 1 : Les rives du Léman (source photo : [www.paysdevian-valleedabondance.com](http://www.paysdevian-valleedabondance.com))



Photo 2 : Le plateau de Gavot (source image : Cerema)

Treize communes sont concernées par la zone d'études [Figure 2] :

- les 4 communes dites « **communes d'émergences** » qui comportent des sources exploitées sur leur territoire : Evian-les-Bains, Publier, Neuvecelle et Maxilly-sur-Léman;
- les 9 communes dites « **communes d'infiltration** » situées, en partie ou totalement, sur l'impluvium constituant la zone d'infiltration préférentielle : Lugrin, Marin, Champanges, Larringes, Vinzier, Féternes, Bernex, Thollon-les-Mémises, Saint-Paul-en-Chablais.

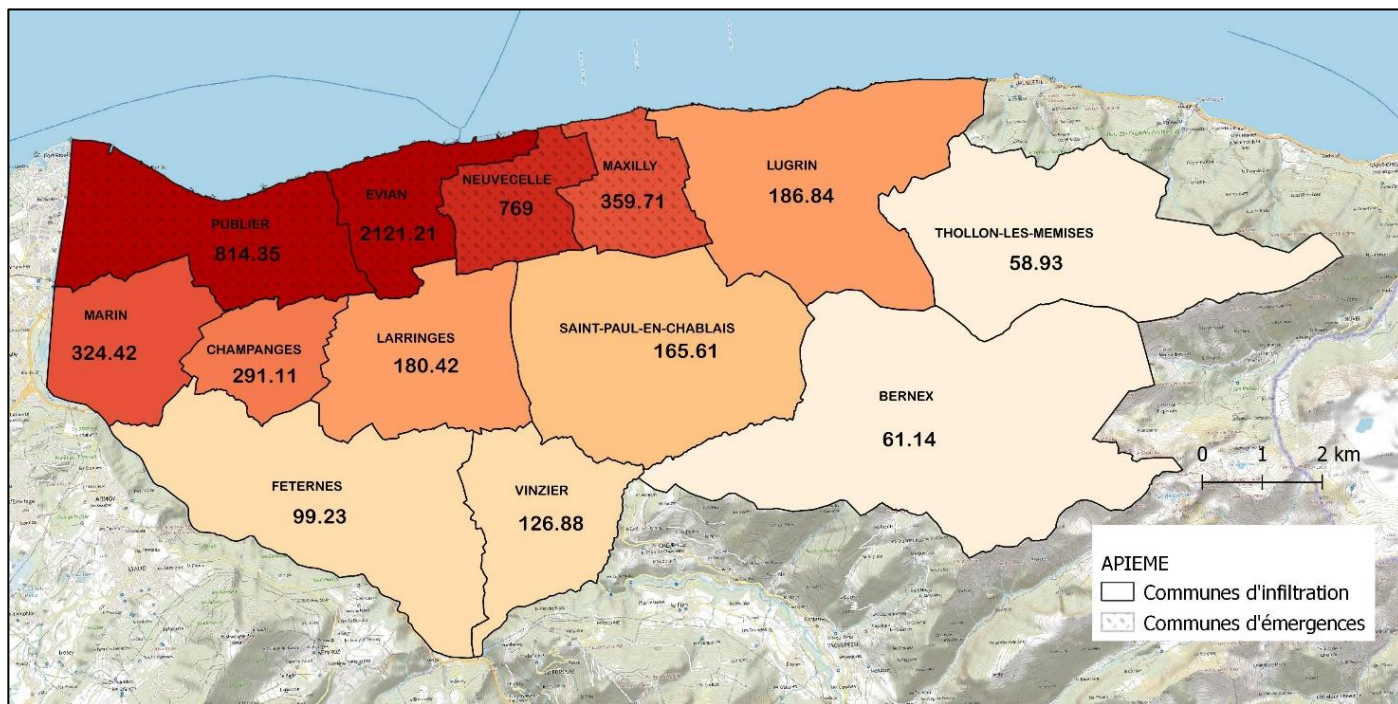


Figure 2 - Cartographie des communes de la zone d'études suivant leurs densités de population en 2018, en nombre d'habitants par km<sup>2</sup>.

Le territoire situé à proximité immédiate de la Suisse voit de nombreux travailleurs frontaliers s'installer. La pression démographique est forte et le trafic pendulaire vers Genève et Lausanne est un point de pression sur les services en charge de la viabilité hivernale.



## 1.2. Météorologie

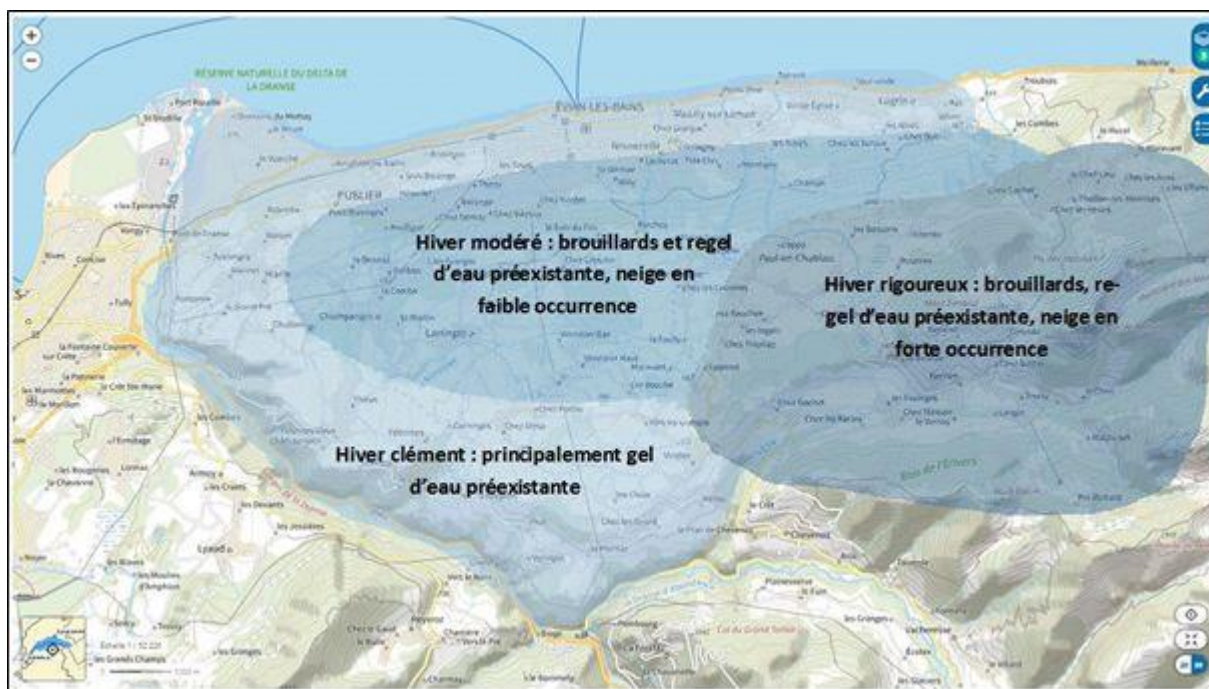


Figure 3 - Cartographie de la rigueur de l'hiver et phénomènes en jeu sur la zone d'étude (source fond de plan : [www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr))

Du fait de sa situation géographique et de ses caractéristiques, le territoire est soumis à des rigueurs hivernales différentes [Figure 3].

- Hiver clément où les phénomènes météorologiques sont principalement dus au gel d'eau préexistante du fait de la rivière Dranse.
- Hiver modéré avec des brouillards, regel d'eau préexistante et neige en faible occurrence et intensité.
- Hiver rigoureux avec une météorologie favorable à la présence de stations de ski : brouillards, regel d'eau préexistante et neige en forte occurrence et intensité.

Les pratiques en matière de service hivernal sont donc très différentes selon la localisation des communes. Ce point est d'autant plus marqué que la densité et les besoins de la population sont hétérogènes sur le territoire.

## 1.3. Enjeux de préservation

Ces treize communes sont regroupées au sein de l'Association de Protection de l'Impluvium de L'Eau Minérale evian (APIEME) avec la Société Anonyme des Eaux Minérales d'evian (SAEME). Il s'agit d'un partenariat public-privé ayant pour vocation de concilier la préservation de l'environnement et de la ressource en eau avec le développement économique et touristique du territoire. Les axes d'actions majeurs de l'association sont le maintien d'une agriculture respectueuse de l'environnement et de la ressource en eau, la préservation de la biodiversité, l'aménagement raisonné des villages.

En France, le Code de la santé publique<sup>1</sup> réglemente strictement les caractéristiques que doit présenter une eau pour se prévaloir de l'appellation d'eau minérale naturelle, et notamment sa composition physico-chimique qui doit être stable dans le temps. Les enjeux de préservation sont donc multiples, axés à la fois sur les eaux souterraines et de surface.

#### 1.4. Objectifs

En 2011, une convention cadre relative au "Programme de viabilité hivernale durable en vue de réduire l'apport de sel sur les voiries départementales et communales du territoire de l'APIEME et ses impacts sur le milieu" a été signée par l'ensemble des membres de l'APIEME. Cette convention a été renouvelée en 2022 afin de prévenir une éventuelle augmentation du taux de chlorure dans les eaux souterraines issu du sel de déneigement (NaCl).

Cela s'est traduit par des actions concrètes visant à concilier la préservation de l'environnement et des ressources en eaux potable et minérale et les enjeux sociaux-économiques du territoire :

- Etablissement de documents d'organisation
- Etablissement de plans de salage pour les communes de l'impluvium (arrêt du salage sur les voiries à faibles enjeux de sécurité)
- Plan de renouvellement sur du matériel plus performant ou plus adapté
- Formation des personnels
- Sensibilisation des usagers de la route

Depuis 2011, une baisse des consommations de sel a été enregistrée de l'ordre de 19% pour les voies communales et 42% pour les voies départementales. Il en résulte une diminution de la concentration en ions chlorures dans les eaux de surface de 200mg/l à 30mg/l. La diminution est significative et encourage à poursuivre les efforts.

Ce qui reste supérieur au bruit de fond naturel<sup>2</sup> et à la dynamique des chlorures dans le lac Léman qui stagne<sup>3</sup>.

En 2021, avant la signature du renouvellement de la convention, l'APIEME a missionné le Cerema (Centre d'études et d'expertise français sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) pour la réalisation d'un point d'étape avec établissement d'un plan d'actions visant à maintenir la dynamique engagée et poursuivre la diminution de rejet de sel (NaCl) dans l'environnement.

## 2. METHODE UTILISEE

L'étude a été réalisée sur 2 ans avec la méthode suivante :

- 1- Analyse des documents d'organisation de viabilité hivernale ;
- 2- Entretien semi-directif avec chaque commune (élus et service technique), audit des installations et des matériels.
- 3- Formations des agents techniques communaux et départementaux ;
- 4- Elaboration d'un plan d'actions global pour réduire l'usage du sel sur les communes ;
- 5- Restitution aux communes.

## 3. ETAT DES LIEUX

L'état des lieux vise à faire apparaître des propositions d'actions cohérentes et homogènes sur l'ensemble du territoire de l'APIEME. Les forces et points de progrès en termes de pratique de viabilité hivernale sont globalement identiques entre les communes de la zone

d'infiltration et les communes d'émergences même si le contexte peut être différent [Tableau 1].

Tableau 1: contexte communal entre zone infiltration et zone d'émergence

Communes d'infiltration	Communes d'émergences
<ul style="list-style-type: none"><li>- Une rigueur hivernale plus prononcée, avec des phénomènes de type brouillards givrants, verglas et neiges</li><li>- Un accès à chaque route départementale</li><li>- Un habitat dispersé et plus rural</li><li>- Des moyens humains et matériel en termes de service hivernal variables d'une commune à l'autre</li><li>- Des usagers habitués aux conditions hivernales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Une rigueur hivernale plus douce, avec des phénomènes de verglas essentiellement et rarement neige sur les parties hautes</li><li>- Un maillage routier dense et un linéaire en forte pente important</li><li>- Des surfaces de réseau piétons importantes</li><li>- Des moyens matériels et humains plus importants dédiés à la viabilité hivernale</li><li>- Une forte attente sociétale (tourisme, travailleurs frontaliers)</li></ul>

L'étude des documents d'organisation et la conduite des entretiens a permis de faire des constats forts :

### 3.1. Les forces constatées

#### Certaines communes se sont appropriées leur document d'organisation et les plans de salage :

- Ce « contrat » entre les élus et les services techniques permet un dimensionnement et la mise en œuvre d'un service hivernal adaptés aux objectifs ;
- Ce document est utilisé comme support de communication envers les usagers de la route ;
- Dans les communes qui ont des objectifs clairs, connus et assumés et où les documents et plans de salage sont appropriés par les élus et services techniques, les plus fortes réductions du salage ont été constatées.

#### Les agents sont formés et sensibilisés au salage raisonné :

- Des formations régulières sur l'usage du sel sont organisées et suivies par les nouveaux agents ou en renouvellement des compétences ;
- Une partie des communes restreint le salage aux points sensibles du réseau avec des objectifs de praticabilité et non de chaussée exempte de tout verglas ou neige ;
- Remontée des quantités de sel épandues sur l'hiver.

#### Le matériel est globalement de bonne qualité :

- Renouvellement des lames de raclage pour des lames adaptées aux conditions météorologique rencontrées (lame d'usure adaptée et/ou bi-raclage) ;
- Remplacement de quelques saleuses par des saleuses asservies à la vitesse et à la largeur ;
- Un premier plan de renouvellement qui a été suivi par les communes de la zone d'infiltration ;
- Le sel est stocké dans de bonnes conditions.

### Communication :

- Certaines communes ont mis en place une communication envers les usagers favorisant l'adaptation et l'acceptabilité des pratiques.

### 3.2. Les points de progrès identifiés

#### Méconnaissance pour certaines communes des documents d'organisation et plan de salage :

- Les dossiers d'organisation de la viabilité hivernale ne sont pas toujours connus, peu mis à jour, rarement utilisés ;
- La plupart des documents étudiés sont complexes, plutôt adaptés à des réseaux routiers à très forts enjeux (de type autoroutiers), et ne prennent pas en compte le réseau piétonnier ;
- Perte de la connaissance des objectifs lors des renouvellements d'équipes et élus, avec une attente des usagers croissante ;
- Dans ce cas, on constate une augmentation du linéaire de salage et du sur-salage par rapport aux objectifs.

#### Pas de liens entre les gestionnaires routiers :

- Les communes travaillent de manière isolée avec les conséquences que cela engendre (habitudes, compétences, etc.) ;
- Les pratiques et les niveaux de services ne sont pas partagés entre les communes ;
- Il en résulte une incompréhension des usagers vis-à-vis des états de chaussée hétérogènes lors d'évènements hivernaux.

#### Suivi des interventions et des consommations de sel :

- Hormis sur les horaires, il y a peu de suivi des interventions ;
- Peu ou pas de bilan sont formalisés en fin d'hiver pour rendre compte auprès des élus et pour s'intégrer dans une démarche d'amélioration continue ;
- Les quantités de sel épandues sont difficilement interprétables ;
- Le suivi des quantités épandues comporte des anomalies et incompréhensions.

#### Modernisation et adaptation du matériel à poursuivre :

- Modernisation à poursuivre sur les communes et équipements n'ayant pas bénéficié du premier plan renouvellement ;
- Vigilance sur les récents achats de matériels non asservis à la vitesse et sur les largeurs d'épandage (saleuses de type « agricoles »).
- Utilisation de sel en grain uniquement, hormis pour une commune qui expérimente la saumure de sel sous forme de sel pré-humidifié.
- Une commune dispose d'un stock de sel non-couvert.
- Etalonnage des épanduses en début de viabilité hivernale.

#### Des difficultés de pilotage du programme :

- L'APIEME décide, organise et pilote financièrement le programme, cependant il manque d'une entité commune pour le pilotage technique des actions.

## 4. STRATEGIE

### 4.1. Formalisation de la politique viabilité hivernale des communes

Pour répondre aux enjeux définis ci-dessus, il est nécessaire de doter toutes communes de documents d'organisation de viabilité hivernale clairs et utiles pour tous les acteurs. Ces documents sont essentiels pour traduire la politique du maître d'ouvrage (élus des municipalités). Aujourd'hui, lorsqu'ils existent, ils ne répondent pas à l'ensemble de ces enjeux, sont peu adaptés et sont rarement utilisés par les services opérationnels. Cependant, du travail de qualité a déjà été réalisé et pourra servir de base pour la révision ou la création des documents d'organisation qui sont le socle de toute stratégie allant vers une viabilité hivernale plus durable.

### 4.2. Les plans de salage

L'idée de ne plus saler permet de réduire significativement les quantités de chlorure épandues surtout sur un réseau communal de quelques kilomètres où les usagers de la route n'ont qu'une centaine de mètres à parcourir avant d'arriver sur une route départementale à plus haut niveau de service.

Cependant, le réseau communal contient des points dits sensibles, notamment de nombreuses rampes, sur lesquelles un épandage est nécessaire pour offrir un niveau de service sécuritaire et acceptable à l'utilisateur.

Le choix historique s'est donc basé sur ces constats pour établir des plans de salage en épandant des fondants uniquement sur ces endroits particuliers et en le proscrivant sur les autres portions de route.

Cette stratégie de « ne saler qu'aux points sensibles » nécessite un fort portage politique, un soutien des équipes techniques et une inscription dans la durée en sensibilisant régulièrement tous les acteurs (usagers, élus, services techniques). En cas de manquement sur ces derniers points, le risque, comme le montre les résultats de certains entretiens avec les communes, est une tendance naturelle à épandre sur un linéaire plus conséquent, avec l'idée sous-jacente que « traiter plus » équivaut à « traiter mieux ».

A ce jour, même si certaines dérives ont été observées, il convient néanmoins de constater que cette stratégie a fait ses preuves auprès des acteurs qui se la sont appropriée.

Elle permet également de s'appuyer sur les actions déjà engagées, elle est applicable dans un délai très court (quelques mois) et demande peu d'investissement.

Il est donc proposé d'inscrire et maintenir cette stratégie de plan de salage dans la durée, avec des adaptations suivant les spécificités des communes.

### 4.3. Les possibilités d'épandage

L'application de plans de salage routiers et piétonnier avec des niveaux de service adaptés est donc la priorité. Il est également nécessaire de se poser la question du type d'épandage afin de permettre d'aller plus loin en terme de réduction de chlorures et pour s'adapter aux communes d'urgence ayant de fort linéaire de salage (linéaire important en forte rampe, trafic important, nombreux carrefour,...). Le Tableau 2 propose un comparatif des différentes stratégies applicables.



Tableau 2: Synthèse des possibilités de traitement

	Respect des plans de salage						
	Ne plus saler	Sel sec	Saumure (FS100)	Sel préhumidifié (FS20 ou FS30)	Salage adapté* (FS variable)	Changer de produit	Abrasifs
Impact des chlorures							
Niveau de service	Non acceptable dans les points sensibles	Praticabilité actuelle	Praticabilité actuelle	Praticabilité actuelle	Praticabilité actuelle	Praticabilité actuelle	Baisse du niveau de service
Efficacité							
Verglas		Verglas de faible épaisseur , sinon				Etude préalable nécessaire	
Neige							
Investissement matériel	€ (outils de raclage de qualité)	€	€€€	€€	€€€	€€€	€
Risques	-	-	-	-	-	Etude préalable nécessaire. Autres impacts environnementaux ?	Obstruction des réseaux d'assainissement
Acceptabilité sociale						Etude préalable nécessaire	
Conditions d'application	Communication		Communication Formation	Formation	Formation	Formation	Communication
Echéance	Court terme	Court terme	Moyen terme	Moyen terme	Moyen terme	Long terme	Court terme

**\*Salage adapté :** Un salage adapté permet de choisir entre la technique du sel en grain (FS0), du sel pré-humidifié (FS20 ou FS30), de la saumure (FS100) et élargit avec l'utilisation de « saumure sur-saturée »<sup>4</sup> (FS70 à FS90). Il consiste concrètement à épandre du sel en grain et de la saumure dans des proportions variant de 0 à 100% suivant le phénomène météorologique rencontré (FS variable).

La notion FS pour « Feuchtsalz », a été ajoutée ici pour compléter de manière plus internationale le langage utilisé en France : FSxx, xx allant de 0 à 100, correspondant au pourcentage de saumure utilisé pour le traitement<sup>5</sup>.

**Légende :**

*Court terme : Quelques mois à 2 ans*

*Moyen terme : 2 à 6 ans.*

*Long terme : Supérieur à 6 ans.*

Satisfaisant

Peu satisfaisant

Insatisfaisant

#### 4.4. La stratégie proposée

La stratégie proposée à chaque commune est en premier lieu de formaliser la politique de la maîtrise d'ouvrage au travers de documents d'organisation de la viabilité hivernale avec des objectifs clairs, validés et adaptés aux pratiques existantes. Ce socle existant est à mettre à jour dans un souci de cohérence entre les communes et sur l'ensemble du territoire.

La Tableau 3 décline les stratégies selon les communes d'infiltration et celles d'émergences.

Tableau 3: stratégie globale déclinée par type de communes

Communes d'infiltration	Communes d'émergences
Adapter les niveaux de service et renforcer l'application des plans de salage. <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Réduction de salage forte</li><li>➤ Court terme</li></ul>	Adapter les niveaux de service et renforcer l'application des plans de salage. <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cohérence sur le territoire</li><li>➤ Réduction de salage modérée sur le routier, forte sur le piétonnier</li><li>➤ Court terme</li></ul>
Poursuivre l'amélioration matérielle et salage au sel en grain <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Réduction de salage modérée</li><li>➤ Court et moyen terme</li></ul>	Poursuivre l'amélioration matérielle et passer à un traitement en salage adapté utilisant de la saumure et du sel en grain <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Réduction de salage forte</li><li>➤ Court et moyen terme</li></ul>
Bénéficier d'expérimentations menées par des communes ciblées (abrasifs, saumure, géolocalisation,...)	

Cette stratégie nécessite un accompagnement de l'ensemble des acteurs et un engagement fort des services techniques, avec notamment la formation des agents sur l'utilisation de saumure en viabilité hivernale.

## 5. PLAN D' ACTIONS

Le programme d'actions suivant se décline en deux parties :

- Une première partie sur le plan d'actions global à l'échelle de la zone d'étude ;
- Une deuxième partie composée de « fiche actions » par commune.

### 5.1. Plan d'actions global à l'échelle de la zone d'étude

Le plan d'action est découpé en huit axes de travail avec une trentaine d'actions :

- Axe 0 : Piloter le plan d'action
- Axe 1 : Organisation : réviser des documents d'organisation et de suivi
- Axe 2 : Créer un réseau des déneigeurs durables : club et journée blanche
- Axe 3 : Matériel : renouveler et régler le parc matériel
- Axe 4 : Matériaux : intégrer la saumure, suivre la consommation et tests d'abrasifs
- Axe 5 : Renforcer la communication envers les usagers

- Axe 6 : Poursuivre la formation des agents
- Axe 7 : Evaluer et valoriser la démarche : label
- Axe 8 : Analyser le réseau assainissement routier

Le CEREMA a produit une synthèse des actions à réaliser par commune ainsi qu'une fiche action permettant à l'APIEME de faire ses choix de mises en œuvre. Pour 2022, l'APIEME et ses administrateurs ont retenus trois actions prioritaires : la mise à jour ou la création des PVH, une campagne de réglage et des calibrages des saleuses, l'aide à l'équipement de gestion hivernale.



Figure 4: Actions prioritaires identifiées par l'APIEME pour améliorer la viabilité hivernale en 2022.

## 5.2. Eléments complémentaires

Chaque commune dispose également d'un plan d'actions individualisé ainsi qu'un détail des préconisations qui la concerne directement, résultats de l'audit de leurs matériels et installations de stockage de sel [Figure 5 / Figure 6]<sup>67</sup>, ainsi qu'un planning sur 2 ans.



Figure 5: Exemple de stockage de sel avec toiture à réhabiliter



Figure 6: Exemple de matériel communal et de sel resté dans la vis d'extraction. La couleur bleue observée est caractéristique de la réaction entre l'anti-mottant du sel et le fer ferrique qui laisse suggérer l'oxydation des pièces en acier.

## 6. POTENTIELS DE REDUCTION DE SALAGE

Pour chaque commune, un potentiel de réduction de salage par l'application du plan d'actions est calculé. Il peut alors constituer un objectif et un indicateur de suivi.

Ce potentiel consiste à comparer les consommations en sel sur les dix dernières années (rapportées aux nombres de sortie et à la surface traitée) avec les quantités théoriques épandues une fois les actions mises en place.

Le pourcentage d'écart entre la consommation réelle et théorique détermine un potentiel de réduction [Tableau 4]. La moyenne des potentiels de réduction de salage par l'application des plans d'actions est de 60%.

Tableau 4: exemple de calcul du potentiel de réduction pour une commune X

Commune X		Consommation (t)		
<b>Consommation réelle</b>	Linéaire VC (km)	45	72,57	
	Surface globale traitée actuelle + zones piétonnes (m <sup>2</sup> )	300 000		
	Nombre de jours d'intervention	8		
<b>Consommation théorique</b>	Dosage moyen théorique sel en grain (g/m <sup>2</sup> ) (FS0)	20	48	Surconsommation théorique (%)
	Surface globale traitée actuelle + zones piétonnes (m <sup>2</sup> )	300 000		50
	Nombre de jours d'intervention	8		
<b>Consommation théorique un fois le plan d'action déployé</b>	Dosage moyen théorique (g/m <sup>2</sup> ) 5g/m <sup>2</sup> de sel en grain + 40g/m <sup>2</sup> de saumure (FS90)	13	20,8	Potentiel de réduction (%)
	Surface globale traitée (m <sup>2</sup> ) avec le plan de salage	200 000		70
	Nombre de jours d'intervention	8		



Cet indicateur permet pour les communes et l'APIEME de :

- Détecter un surdosage matériel par manque d'étalonnage,
- Corriger une stratégie de traitement mal maîtrisée,
- Déterminer une possible corrélation de plusieurs de ces facteurs,
- Valider le plan d'action qui tend vers un potentiel de réduction de salage plus fort.

Cette proposition est donc avant tout une méthodologie relative à la création d'un indicateur de suivi qui donne des ordres de grandeurs de ce que peut espérer un gestionnaire. Le calcul actuel comprend effectivement de nombreuses limites :

- Les données d'entrée sont souvent issues des entretiens menés et sont donc parfois subjectives.
- Certaines hypothèses ont parfois été posées (largeur d'épandage, linéaire...) pour le calcul des consommations théoriques
- Le linéaire traité avec plan de salage est estimé en fonction des points sensibles des réseaux (carrefours, rampes, etc.)
- Etc.

Grâce au plan d'actions, le potentiel de réduction pourra être recalculé de manière plus fiable dans les années futures, avec notamment :

- Un suivi rigoureux des interventions (fiche d'intervention, bilan, prise en compte des phénomènes exceptionnels).
- l'intégration des linéaires de traitements piétons.
- un meilleur suivi de la consommation de sel réelle.

## **7. CONCLUSION ET SUITES**

Les communes de l'APIEME ont engagé depuis de nombreuses années diverses actions visant à réduire les quantités de chlorure de sodium rejetées dans l'environnement. Les documents d'organisation et plans de salage appliqués avec un soutien politique fort montrent une réelle efficacité quant à la réduction des quantités de sel épandues. Les actions mises en œuvre ont déjà permis de réduire le salage de 35% le territoire depuis la convention cadre de 2011, de 42% sur les voiries départementales et 19% sur les voiries départementales (APIEME, 2021). Cependant, les communes travaillent de manière isolée avec une pression de plus en plus forte et des habitudes parfois bien ancrées. Une nouvelle synergie peut être trouvée au travers de la mise en place d'une « communauté VH » locale, pilotée par l'APIEME. Ce travail partenarial constitue un socle de compétences où des expérimentations peuvent être menées et permet d'offrir à l'usager une cohérence dans les traitements des voies communales. Il sera l'occasion de constituer un solide vivier permettant de soutenir les équipes nouvelles.

Pour ce faire, le plan d'actions proposé, permet de mettre en place des mesures concrètes, en s'appuyant sur les plans de salage existants ou à développer, l'expérience des agents des services techniques des communes et du département, pour assurer une continuité dans le travail déjà mené depuis des années sur l'ensemble de la zone pour réduire les quantités de sel épandues.

L'évolution du contexte routier local des communes d'émergence amène à pousser la stratégie vers de nouvelles alternatives à l'usage du sel comme l'utilisation de saumure en plus grande quantité grâce au salage adapté, afin d'obtenir des réductions de consommation de sel plus significatives. Ce plan d'actions propose des leviers d'ordre organisationnel, matériel et humain en passant par de la formation et un accompagnement humain qui seront indispensables pour amener les équipes vers un changement des stratégies et de pratiques de traitement en salage adapté. La communication en interne et vers l'extérieur est gage de qualité et d'acceptabilité par les usagers, réduisant ainsi la pression sociétale.

Le suivi des actions, au travers d'un indicateur commun à toutes les communes est nécessaire pour évaluer la réduction de sel épandu. Il ressort clairement de cette étude que si un travail de qualité a été effectué par l'ensemble des acteurs depuis plusieurs années, on constate une hétérogénéité sur le territoire et le potentiel de réduction des taux de chlorures épandus est encore très élevé. Si la méthodologie relative à cet indicateur est proposée, il est néanmoins nécessaire que chaque commune affine les données d'entrée. Le parti a été pris de proposer des plans d'actions ambitieux pour un territoire visant l'excellence, en associant des optimisations techniques et un accompagnement humain, pour assurer un développement raisonné du territoire et la préservation de l'environnement ainsi que de l'eau minérale naturelle Evian.

Cette étude de cas est transposée à une méthodologie plus globale dans le cadre de la rédaction d'un guide technique, dont les travaux sont en cours.

## REMERCIEMENTS :

Les auteurs tiennent à remercier l'APIEME, Association de Protection de l'Impluvium des eaux minérales evian, et en particulier Clémence JOUAN et Elodie PERROT, chargées de missions pour l'APIEME, et Cathy LE HEC, directrice de la protection des eaux minérales pour Danone, pour cette collaboration. Les auteurs tiennent également à remercier l'ensemble des communes et des services techniques pour leur accueil et leur disponibilité pour échanger sur le sujet de la gestion hivernale.

## RÉFÉRENCES

---

<sup>1</sup> Article R1322-2, Code de la santé publique, version en vigueur du 12 janvier 2007. [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)

<sup>2</sup> COPIL salage APIEME du 08 septembre 2022.

<sup>3</sup> Rapports sur les études et recherches entreprises dans le bassin lémanique, Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman (CIPEL).

<sup>4</sup> Cerema. Viabilité hivernale. Définir une stratégie de traitement des routes. Bron : Cerema, 2022. Collection : Les références. ISBN : 978-2-37180-574-3 (pdf). [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

<sup>5</sup> PIARC. Comité technique B.2. Viabilité Hivernale. Développement international des méthodes d'application des fondants routiers – Etat de l'art et meilleures pratiques (pp.19-20). 2019. International Standard Book Number : 978-2-84060-513-3. [www.piarc.org](http://www.piarc.org)

<sup>6</sup> Cerema. Viabilité hivernale. Sétra. Stratégies de choix des outils de raclage et d'épandage. Décembre 2009. [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

<sup>7</sup> Cerema. Viabilité hivernale. Le stockage des fondants routiers : gestion et dimensionnement. Collection : Les références. 2016. [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)