



Assainissement en montagne dans les Alpes

Retours d'expériences - Etudes de
faisabilité de l'ANC

Réglementation et contraintes du milieu montagnard



Contraintes - ANC en montagne

- ◆ Altitude / Froid extrême

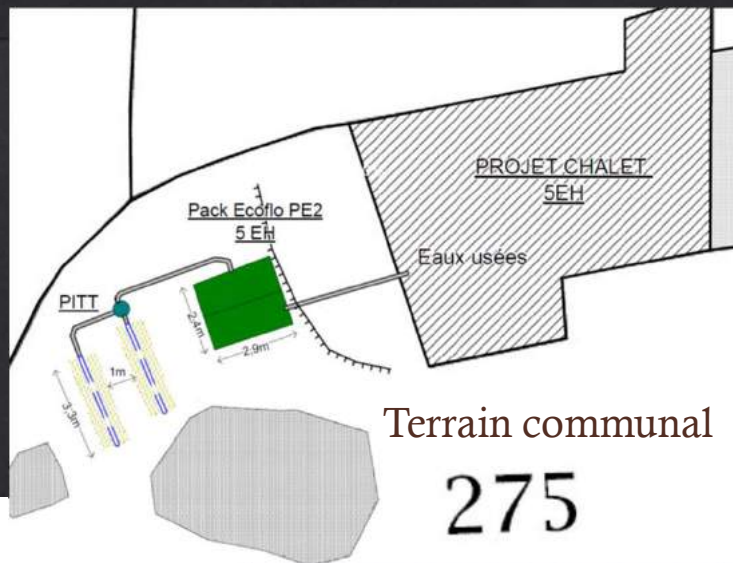
Réglementation et contraintes du milieu montagnard



Contraintes - ANC en montagne

- ◇ Altitude / Froid extrême
- ◇ Pente > 15%

Réglementation et contraintes du milieu montagnard



Contraintes - ANC en montagne

- ◇ Altitude / Froid extrême
- ◇ Pente > 15%
- ◇ Manque de place



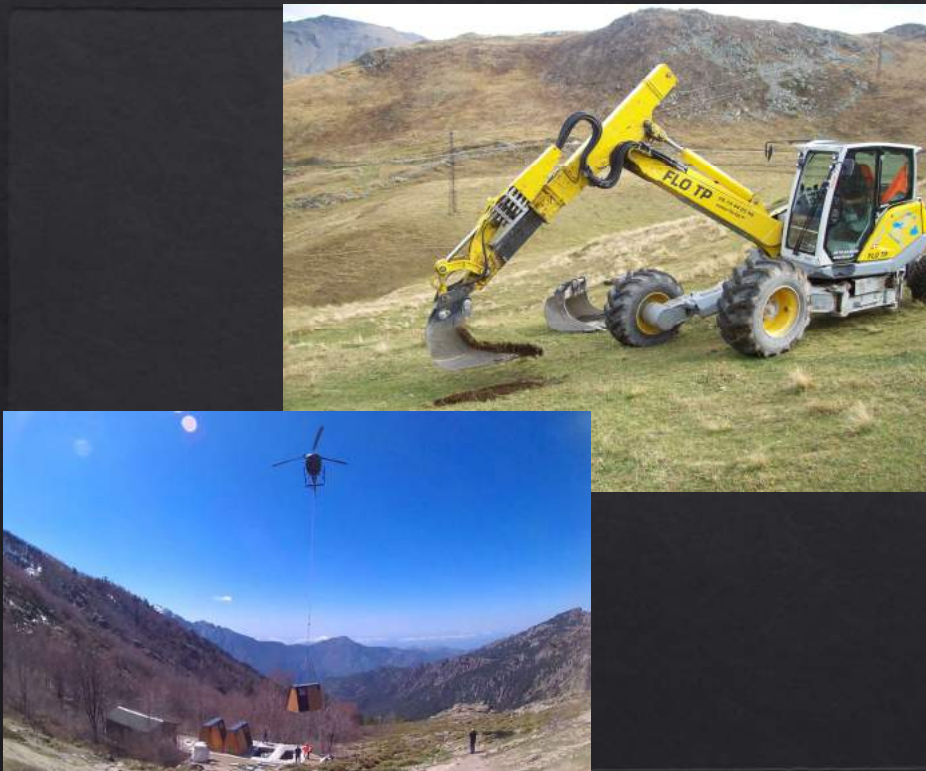
Réglementation et contraintes du milieu montagnard



Contraintes - ANC en montagne

- ◇ Altitude / Froid extrême
- ◇ Pente > 15%
- ◇ Manque de place
- ◇ Roche affleurante

Réglementation et contraintes du milieu montagnard



Contraintes - ANC en montagne

- ◇ Altitude / Froid extrême
- ◇ Pente > 15%
- ◇ Manque de place
- ◇ Roche affleurante
- ◇ Zone de protection – captages AEP, parc
- ◇ Fréquentation très variables
- ◇ Accès difficile – 4x4, hélicoptère, pelle araignée
- ◇ Souvent: toutes les contraintes cumulées

Réglementation et contraintes du milieu montagnard

Réglementation de l'ANC en France

- ◇ Arrêté 7 sept 2009 – installation <20EH:
- ◇ Prétraitement:
 - ◇ Fosse toutes eaux: minimum 3m³
 - ◇ Eaux vannes seules: minimum 1,5m³
 - ◇ Eaux ménagères seules:
 - ◇ Sdb + cuisine: mini 500L
 - ◇ Cuisine seule: mini 200L

ANNEXE 1

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIFS DE L'INSTALLATION D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

Fosse toutes eaux et fosse septique.

Une fosse toutes eaux est un dispositif destiné à la collecte, à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et à la rétention des matières solides et des déchets flottants. Elle reçoit l'ensemble des eaux usées domestiques.

Elle doit être conçue de manière à éviter les cheminements directs entre les dispositifs d'entrée et de sortie ainsi que la remise en suspension et l'entraînement des matières sédimentées et des matières flottantes, pour lesquelles un volume suffisant est réservé.

La hauteur utile d'eau ne doit pas être inférieure à 1 mètre. Elle doit être suffisante pour permettre la présence d'une zone de liquide au sein de laquelle se trouve le dispositif de sortie des eaux usées traitées.

Le volume utile des fosses toutes eaux, volume offert au liquide et à l'accumulation des boues, mesuré entre le fond du dispositif et le niveau inférieur de l'orifice de sortie du liquide, doit être au moins égal à 3 mètres cubes pour des immeubles à usage d'habitation comprenant jusqu'à cinq pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins un mètre cube par pièce supplémentaire.

Les fosses toutes eaux doivent être pourvues d'une ventilation constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air, située en hauteur de sorte à assurer l'évacuation des odeurs, d'un diamètre d'au moins 100 millimètres.

Le volume utile des fosses septiques réservées aux seules eaux-vannes doit être au moins égal à la moitié des volumes minimaux retenus pour les fosses toutes eaux.

Dispositif de rétention des graisses (bac dégraisseur).

Le bac dégraisseur est destiné à la rétention des matières solides, graisses et huiles contenues dans les eaux ménagères.

Ce dispositif n'est pas conseillé sauf si la longueur des canalisations entre la sortie de l'habitation et le dispositif de prétraitement est supérieure à 10 mètres.

Le bac dégraisseur et les dispositifs d'arrivée et de sortie des eaux doivent être conçus de manière à éviter la remise en suspension et l'entraînement des matières grasses et des solides dont le dispositif a réalisé la séparation.

Le volume utile des bacs, volume offert au liquide et aux matières retenues en dessous de l'orifice de sortie, doit être au moins égal à 200 litres pour la cuisine; dans l'hypothèse où toutes les eaux ménagères transitent par le bac dégraisseur, celui-ci doit avoir un volume au moins égal à 500 litres. Le bac dégraisseur peut être remplacé par la fosse septique.

Réglementation et contraintes du milieu montagnard

Réglementation de l'ANC en France

- ◆ Arrêté 7 sept 2009 modifié par arrêté 7 mars 2012:
- ◆ **Traitement:**
 - ◆ Eaux ménagères: adaptation au flux estimé
 - ◆ Toilettes sèches autorisées
 - ◆ Mais deux modèles de toilettes:
 - ◆ Toilettes à litière pour matières fécales et urine
 - ◆ Toilettes à séchage des matières fécales et urine vers eaux ménagères
 - ◆ Cuve étanche – puis aire de compostage étanche
 - ◆ Sous-produits (compost) valorisés sur parcelle

Section 5

Cas particulier des toilettes sèches

Art. 17. – Par dérogation à l'article 3, les toilettes dites sèches (sans apport d'eau de dilution ou de transport) sont autorisées, à la condition qu'elles ne génèrent aucune nuisance pour le voisinage ni rejet liquide en dehors de la parcelle, ni pollution des eaux superficielles ou souterraines.

Les toilettes sèches sont mises en œuvre :

- soit pour traiter en commun les urines et les fèces. Dans ce cas, ils sont mélangés à un matériau organique pour produire un compost ;
- soit pour traiter les fèces par séchage. Dans ce cas, les urines doivent rejoindre la filière de traitement prévue pour les eaux ménagères, conforme aux dispositions des articles 6 et 7.

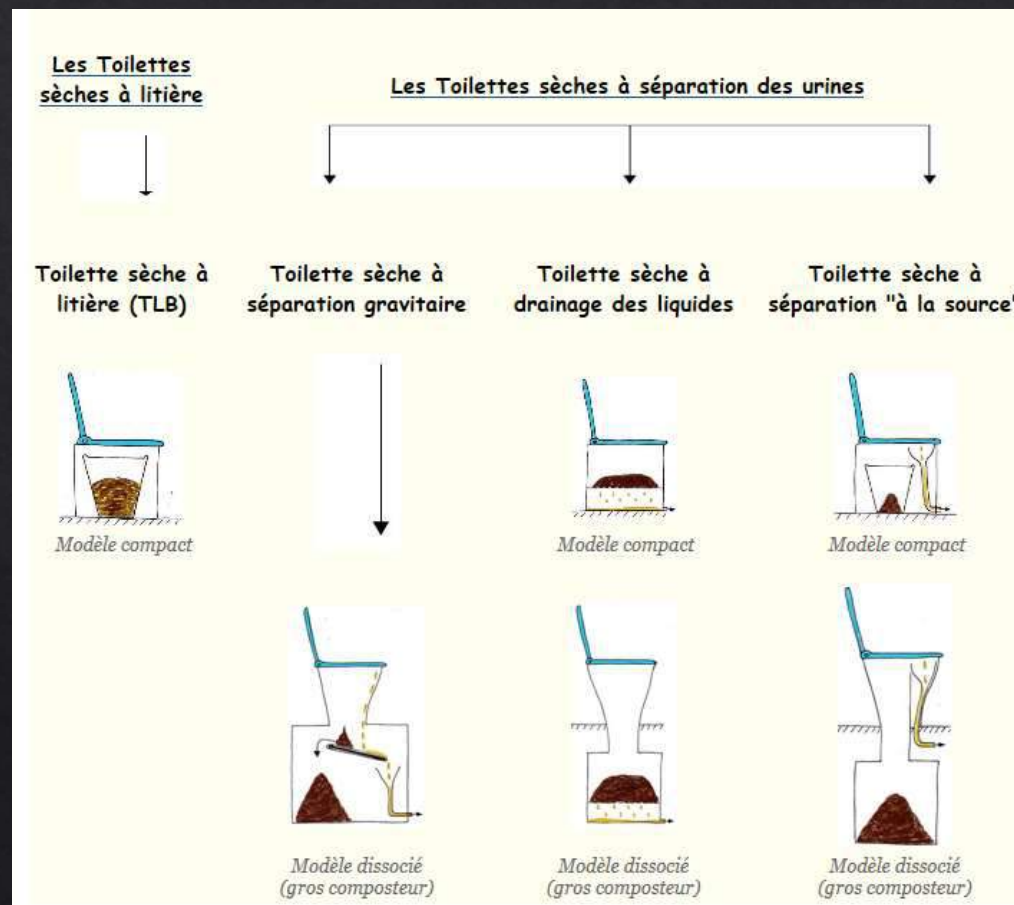
Les toilettes sèches sont composées d'une cuve étanche recevant les fèces ou les urines. La cuve est régulièrement vidée sur une aire étanche conçue de façon à éviter tout écoulement et à l'abri des intempéries.

Les sous-produits issus de l'utilisation de toilettes sèches doivent être valorisés sur la parcelle et ne générer aucune nuisance pour le voisinage, ni pollution.

II. – L'article 17 est complété par un alinéa ainsi rédigé :

« En cas d'utilisation de toilettes sèches, l'immeuble doit être équipé d'une installation conforme au présent arrêté afin de traiter les eaux ménagères. Le dimensionnement de cette installation est adapté au flux estimé des eaux ménagères. »

« Les » différents modèles de toilettes sèches



Les Toilettes sèches à litière



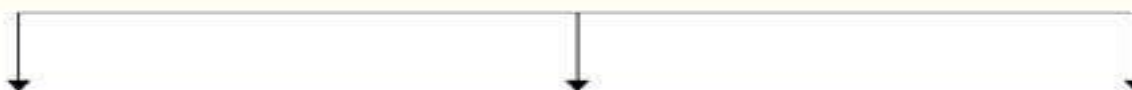
Toilette sèche à litière (TLB)



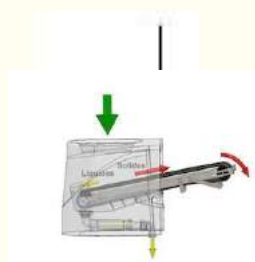
Modèle compact



Les Toilettes sèches à séparation des urines



Toilette sèche à séparation gravitaire



Toilette sèche à drainage des liquides



Modèle compact

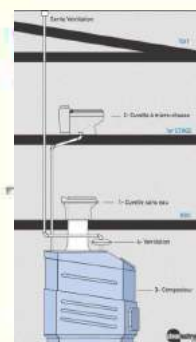
Toilette sèche à séparation "à la source"



Modèle compact



Modèle dissocié (gros composteur)



Modèle dissocié (gros composteur)



Modèle dissocié (gros composteur)

Les grands cas de figure rencontrés et les « solutions » d'assainissement envisagées



Chalet de montagne / chalet
d'alpage – fréquentation très
faible



Pointe estivale - Refuge de
montagne – restaurants
d'altitude – hameaux



Pointe hivernale - Restaurant
d'altitude/WC – station de
ski

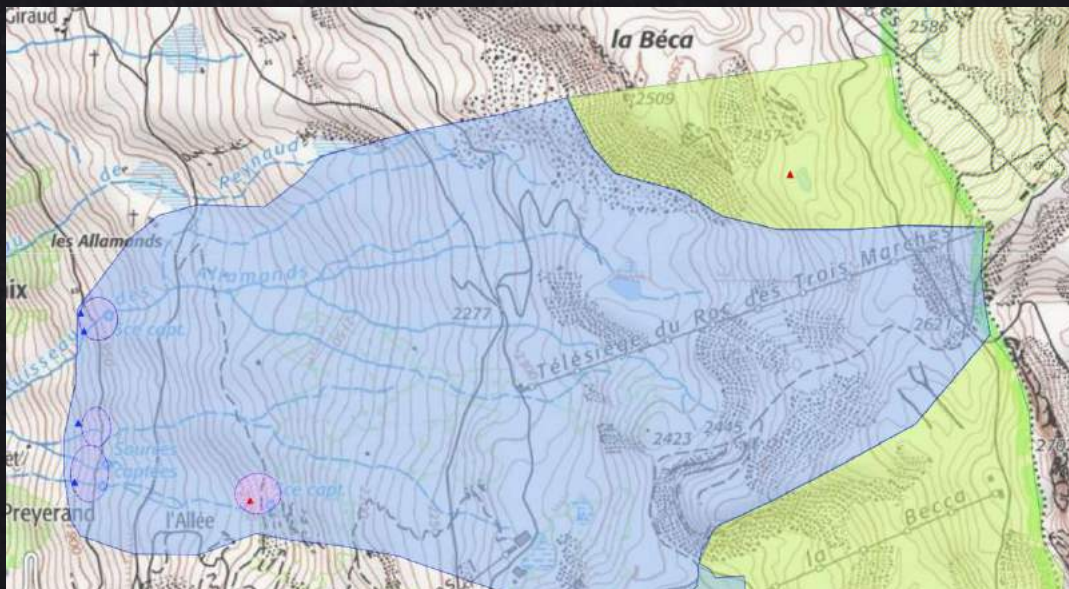
Chalet d'alpage / Chalet de montagne



- ◇ Chalet accessible à pied uniquement
- ◇ Très faible fréquentation en nombre de personnes et en nombre de jour dans l'année
- ◇ Eau potable limitée
- ◇ Solutions envisagées par le maître d'ouvrage: Toilettes sèches
- ◇ Traitement des eaux ménagères seules
- ◇ Département de la Savoie:
 - ◇ Guide de l'ANC en montagne - cas des chalets d'alpage
 - ◇ Equipé de toilettes sèches
 - ◇ Traitement des eaux ménagères seules
 - ◇ Séparateur à graisses+ filtre pouzzolane + tranchées d'épandage _ adapté au flux estimé

Chalet d'alpage / Chalet de montagne

- ◇ Exemple d'un chalet de montagne
- ◇ Caractéristiques:
 - ◇ Altitude 2200m / pente 20%
 - ◇ Accès piéton uniquement
 - ◇ 2 PP – 6 personnes – 2 mois/an
 - ◇ Situation dans un périmètre de protection d'un captage – extrait DUP



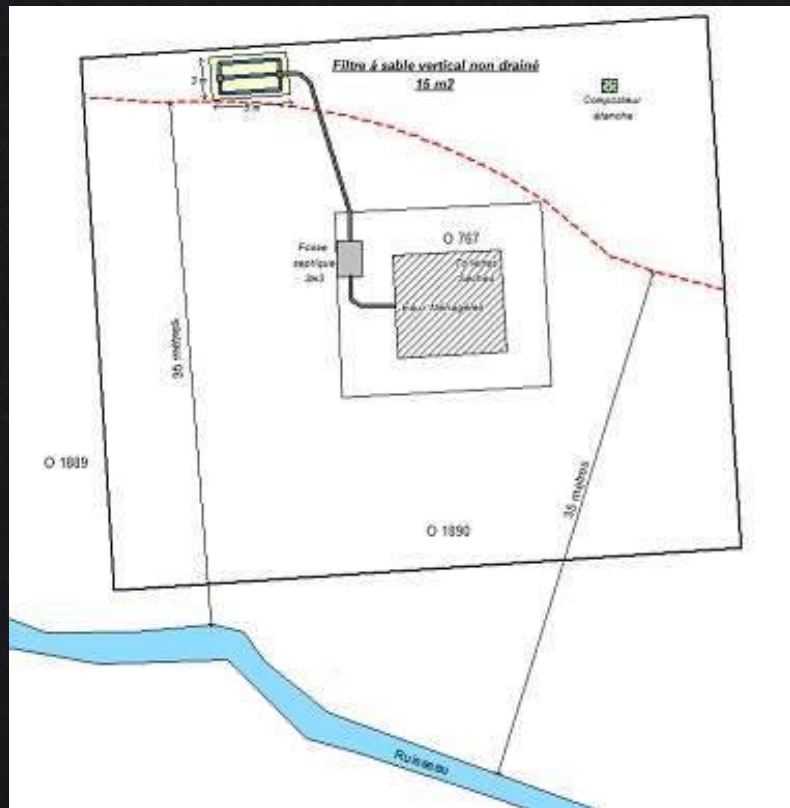
Chalet d'alpage / Chalet de montagne

raccordés au réseau d'assainissement public (en veillant particulièrement à l'étanchéité de ces raccordements: canalisation et regard), soit de type WC secs ou WC chimiques, mais sans aucun rejet dans le milieu naturel. Il en sera de même en cas de rénovation du chalet d'alpage cadastré sous le n° 767.

Les constructions nouvelles de toute nature (chalet d'alpage, refuge, restaurant d'altitude, local technique, WC publics, etc.) hormis les installations de remontées mécaniques, à moins de 1000 m des captages. Au-delà les constructions utiliseront de préférence des énergies sans risques pour les eaux (électricité, gaz, bois) et seront équipées de WC secs (type saniblanches). Les eaux ménagères pourront être infiltrées par tranchées filtrantes ou filtres à sable verticaux non drainés (ou dispositifs équivalents). Ces systèmes d'infiltration des eaux ménagères seront soumis à une étude préalable de faisabilité mettant en évidence la capacité des sols à absorber les effluents et l'absence de risque vis-à-vis des eaux superficielles. Ils respecteront un recul minimum de 35 mètres vis-à-vis de tous cours d'eau.

- ◇ Exemple d'un chalet de montagne
- ◇ Caractéristiques:
 - ◇ Altitude 2200m / pente 20%
 - ◇ Accès piéton uniquement
 - ◇ 2 PP – 6 personnes – 2 mois/an
 - ◇ Situation dans un périmètre de protection d'un captage – extrait DUP
 - ◇ Obligation dans périmètre protection rapprochée:
 - ◇ toilettes sèches (ou WC chimique)
 - ◇ Traitement EM par tranchée ou filtre à sable
 - ◇ Recul de 35m du cours d'eau
 - ◇ Excavation inférieure à 2m
 - ◇ Contraintes place + pente

Chalet d'alpage / Chalet de montagne



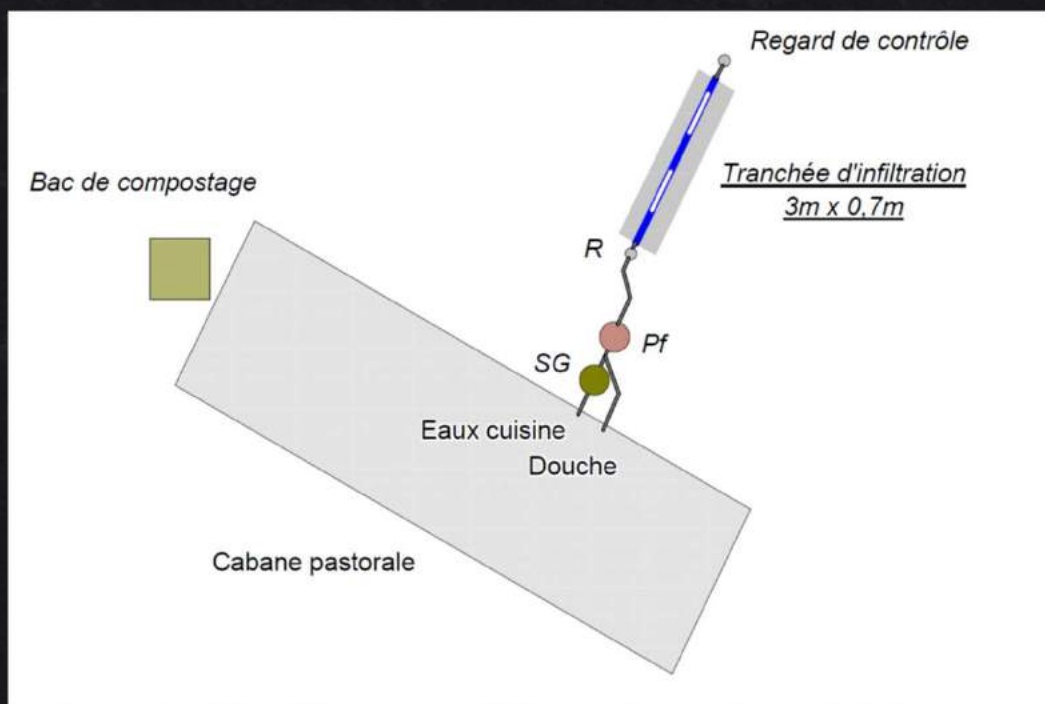
- ◇ Exemple d'un chalet de montagne
- ◇ Solution proposée:
 - ◇ Dimensionnement sur la base de 3 EH
 - ◇ Pas de baignoires, pas de lave-linge, pas de toilettes à eau
 - ◇ Soit 75L d'eau par personne par jour (« grosse » marge de sécurité... PP Captages)
 - ◇ Toilettes sèches à compostage
 - ◇ Traitement des Eaux Ménagères:
 - ◇ Fosse 3m³
 - ◇ FSVND (Filtre à sable vertical non drainé) 15m² (3 m de large x 5 m de long)

Chalet d'alpage / Chalet de montagne



- ◇ Exemple de la cabane pastorale
- ◇ Projet expérimental – Parc National de la Vanoise
- ◇ Caractéristiques:
- ◇ Accès piéton uniquement
- ◇ Cabane de berger autonome – 1 personne
- ◇ Altitude 2530 m
- ◇ Utilisation estivale seule – 2 mois
- ◇ Eau potable limitée
- ◇ Contrainte du Maître d’Ouvrage
 - ◇ Cabane transportable
 - ◇ Obligation de rangement du dispositif assainissement dans le cabanon

Chalet d'alpage / Chalet de montagne



- ◇ Exemple de la cabane pastorale
- ◇ Projet expérimental – Parc National de la Vanoise
- ◇ Toilettes sèches
- ◇ Dimensionnement EM seules – 0,25EH (1 personne – moins de 40L/jour)
- ◇ Séparateur à graisses sous évier 55L + préfiltre décolloïdeur 55L + 1 tranchée d'épandage de 3 mètres – projet expérimental
- ◇ « En marge » de la réglementation

Les grands cas de figure rencontrés et les « solutions » d'assainissement envisagées



Chalet de montagne / chalet
d'alpage – fréquentation très
faible



Pointe estivale - Refuge de
montagne – restaurants
d'altitude – hameaux



Pointe hivernale - Restaurant
d'altitude/WC – station de
ski

Fonctionnement estival essentiellement



Refuges/Restaurants



Hameaux



Refuges de montagne

- ◆ Refuges privés, refuges du Parc National de la Vanoise, refuges de la Fédération Française des Clubs Alpains et de Montagne
- ◆ Fréquentation de juin à septembre – très fort pic estival mi-juillet à mi-août
- ◆ Repas + nuitée
- ◆ Difficulté de dimensionnement en absence d'analyses d'eau
- ◆ Consommation d'eau des dispositifs ANC: 150L/jour/personne
- ◆ Réalité dans un refuge: consommation proche de 50 à 100L/jour/nuitée
- ◆ Charge plus importante que les critères d'une installation d'assainissement.
- ◆ Conséquence:
 - ◆ Dimensionnement sur le débit journalier (compteur d'eau): difficulté de décantation dans la fosse
 - ◆ Dimensionnement sur la charge: dispositif surdimensionné – impossibilité d'installation – manque de surface

Refuge de montagne

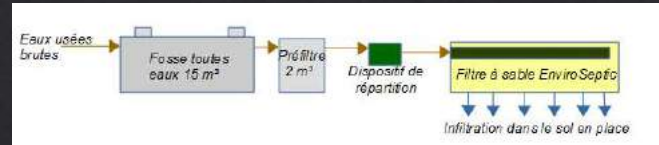
Exemple du refuge du Fond d'Aussois

- ◆ Refuge du Fond d'Aussois
- ◆ Caractéristiques: Fosse existante: 4 m³ installée en 2004 et rejet dans le milieu naturel
- ◆ Contraintes: situation PNV
- ◆ Altitude: 2330m
- ◆ Fréquentation: juin à septembre
- ◆ Consommation d'eau:
 - ◆ Moyenne sur 2 mois: 2,4m³/jour (16EH)
 - ◆ Pointe août: 4m³/jour (26EH)
- ◆ Dimensionnement 30EH



Refuge Fond d'Aussois

- ◆ Caractéristiques de l'installation:
- ◆ Fosse toutes eaux de 15 m³
- ◆ Préfiltre de 2 m³
- ◆ Filtre à sable EnviroSeptic de 40 conduites: dimension 16,5m x 4,05m



Fonctionnement estival essentiellement



Refuges/Restaurants



Hameaux

Hameaux d'altitude

Assainissement individuel



Assainissement regroupé – petit collectif



Station
d'épuration à
filtres plantés
de
macrophytes

Hameau des Fontainettes –
Commune de Val Cenis



Hameau des Fontainettes



◆ Historique:

- ◆ Situation: altitude 2000 mètre
- ◆ Ouverture de la route mai à octobre – hameau occupé de juin à septembre
- ◆ Contexte: 2 hôtels, 2 restaurants, 1 musée alpin, la maison franco-italienne, des toilettes publiques, 6 appartements, 1 maison secondaire
- ◆ Diagnostic ANC en 2008 – Réseau Collectif des effluents – rejet sans traitement au lac – « point noir »
- ◆ 2013: analyses des effluents – dimensionnement de la station – 130EH
- ◆ 2014: Construction de la station des Fontainettes – projet expérimental
- ◆ 2015/2016: Suivi croissance des espèces végétales et analyses d'eau

Construction de la station d'épuration - 2014



Association de l'Epilobe en épi (*Epilobium angustifolium*) et du rumex alpin (*Rumex alpinus*)

Rumex alpin (*Rumex alpinus*)



Populage des marais (*Caltha palustris*)



Roseau commun (*Phragmite australis*)



Association de la populage des marais (*Caltha palustris*) et de la laïche en ampoules (*Carex rostrata*)

Laïche noire (*Carex nigra*)



Laïche en ampoules (*Carex rostrata*)



Epilobe en épi (*Epilobium angustifolium*)



Résultats analyses 2015/2016

- ◇ Projet expérimental – suivi scientifique en 2015 et 2016
- ◇ Année 2015:
 - ◇ Débit moyen en semaine = 11 m³/jour
 - ◇ Débit moyen WE = 14 m³/jour
- ◇ Résultats analyses
 - ◇ Conformité en rendement
 - ◇ Dépassement concentration minimum en DBO5 première année
 - ◇ Amélioration des résultats deuxième année de fonctionnement

Année 2015 – moyenne des analyses	MES (mg/L)	DCO (mg/L)	DBO5 (mg/L)
Entrée	348	802	474
Sortie	30	190	62
Rendement	91,4%	76,3%	86,9%

Année 2016 – moyenne des analyses	MES (mg/L)	DCO (mg/L)	DBO5 (mg/L)
Entrée	478	1549	696
Sortie	13	118	35
Rendement	97,3%	92,4%	95,0%

Arrêté du 21 juill 2015			
	Concentration maxi	Rendement mini à atteindre	Concentration réfurbatoire
MES	/	50,00%	85
DCO	200	60,00%	400
DBO5	35	60,00%	70

Phragmites australis (roseau commun)

13 juin 2016



10 août 2016



Rumex Alpinus

13 juin 2016



10 août 2016



Epilobium angustifolium (épilobes)

13 juin 2016



10 août 2016



Carex rostrata (laiche en ampoules)

13 juin 2016



10 août 2016



Carex nigra (laîche noire)

13 juin 2016



10 août 2016



Populage des marais (*Caltha palustris*)

13 juin 2016



10 août 2016



Les grands cas de figure rencontrés et les « solutions » d'assainissement envisagées



Chalet de montagne / chalet
d'alpage – fréquentation très
faible



Pointe estivale - Refuge de
montagne – restaurants
d'altitude – hameaux



Pointe hivernale - Restaurant
d'altitude/WC – station de
ski

Fonctionnement hivernal essentiellement



Restaurant d'altitude
– pistes de ski



Toilettes publiques



Cabane perchman

Restaurant d'altitude – pistes de ski

Eau disponible et suffisante

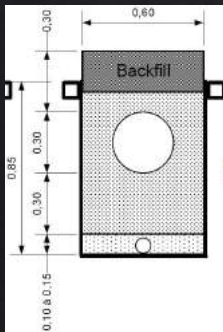
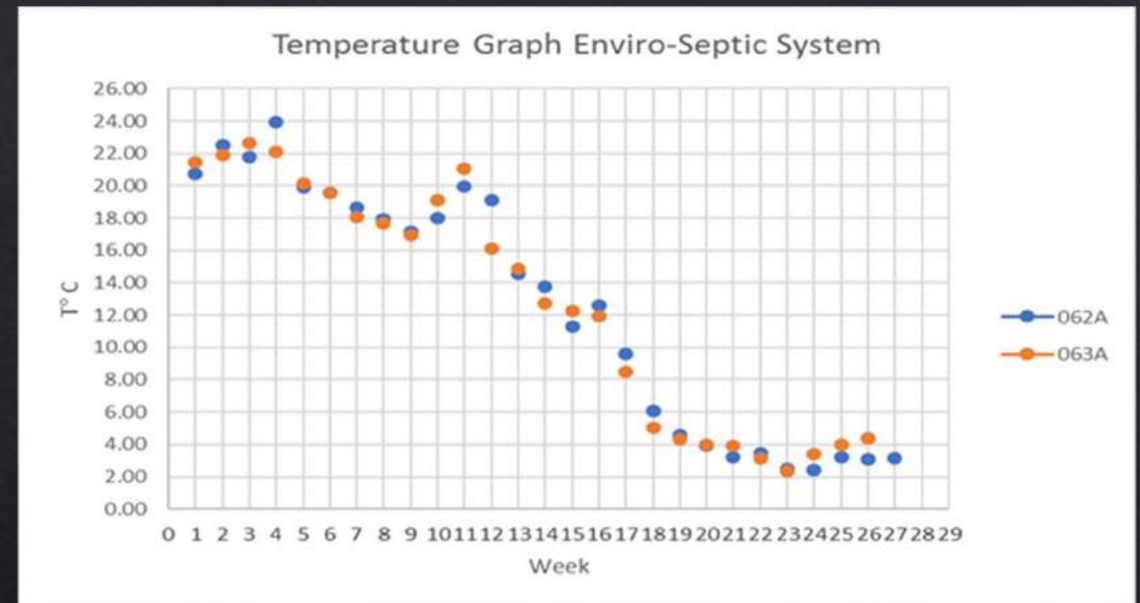
- ◇ Généralement: installation de plus de 20 EH (arrêté du 21 juillet 2015):
 - ◇ obligation de résultat (conformité des analyses)
 - ◇ Rejet au milieu hydraulique (de préférence)
- ◇ Recherche d'une installation « classique et rustique », adaptée aux contraintes du milieu montagnard
- ◇ Place limitée: fosse + filtre compact (type ecoflo)
- ◇ Place suffisante : mais pente importante et contraintes de sol: fosse + filtre à sable agréé type enviroseptic
- ◇ Crainte lié au gel du sol et à la diminution de performance en hiver – exemple étude québécoise

Filière à base de média coco 180 EH (2 FTES 45+35m3 - 6 x 30eh) – Auberge Nordique_Station Ski de Fond_Le Grand Bornand

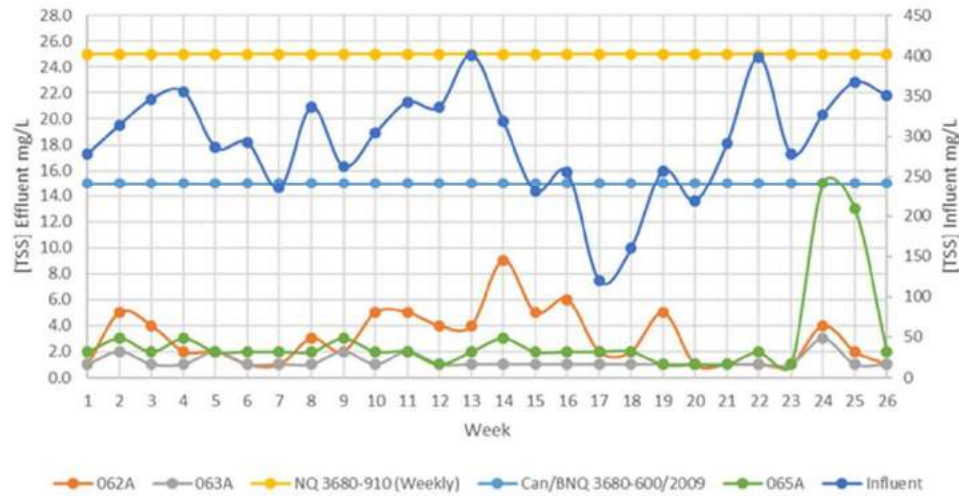


Résultats d'une étude Québécoise sur filtre à sable enviroseptic

- ❖ Etude québécoise sur banc d'essai
- ❖ Durée 6 mois: 10/07/17 au 10/01/18
- ❖ Décembre (semaine 22 à 25)
- ❖ Décembre Température de l'air -37°C
- ❖ Température dans le filtre 2 à 24°C



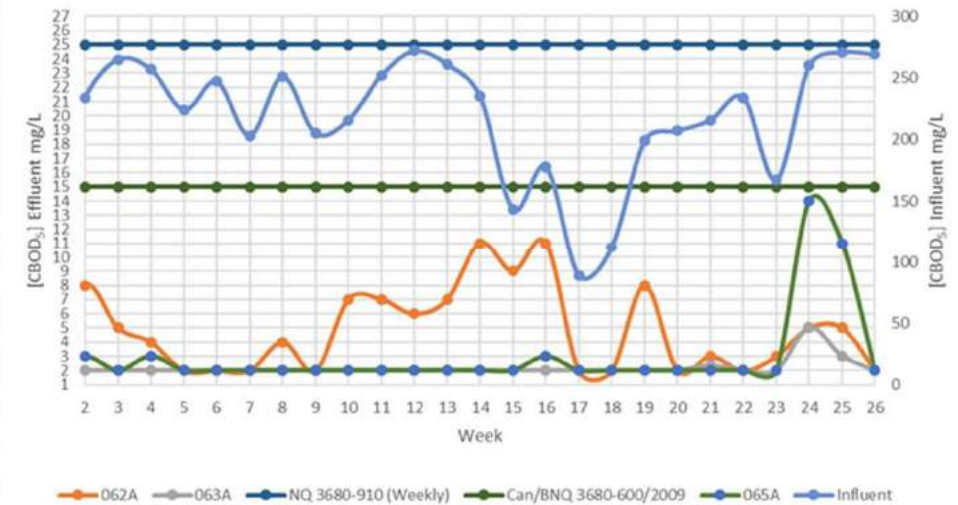
TSS weekly results



- ◇ DBO5 – 26 analyses x 3
- ◇ Norme Québécoise < 15 mg/L
- ◇ Eaux usées entrée filtre: 100 à 275 mg/L
- ◇ Eaux usées sortie filtre: 2 à 14 mg/L

- ◇ MES – 26 analyses x 3
- ◇ Norme Québécoise < 15 mg/L
- ◇ Eaux usées entrée filtre: 125 à 400 mg/L
- ◇ Eaux usées sortie filtre: 1 à 15 mg/L

CBOD₅ Weekly results



Restaurant d'altitude – pistes de ski

Eau limitée

- ◇ Pas d'eaux vannes – toilettes sèches
- ◇ Recherche d'une installation « classique et rustique », adaptée aux contraintes du milieu montagnard
- ◇ Base de dimensionnement:
 - ◇ 4 couverts = 1 EH (80 couverts = 20 EH)
 - ◇ dimensionnement revu à la baisse par l'utilisation toilettes sèches.
 - ◇ 6 couverts = 1 EH (120 couverts = 20 EH)
- ◇ En général : même solution que précédemment mais dimensionnement plus faible (1/3 de moins)
- ◇ Contraintes liées à la réglementation – limite du seuil des 20 EH
 - ◇ obligation de moyen et donc plus de contraintes en terme de dimensionnement des installations (arrêté du 7 septembre 2009) – filière agréée
 - ◇ Parfois choix de dimensionner à 21 EH



Fonctionnement hivernal essentiellement



Restaurant d'altitude
– pistes de ski



Toilettes publiques



Cabane perchman

Toilettes publiques à eau

Problème majeur: calcul du nombre d'EH

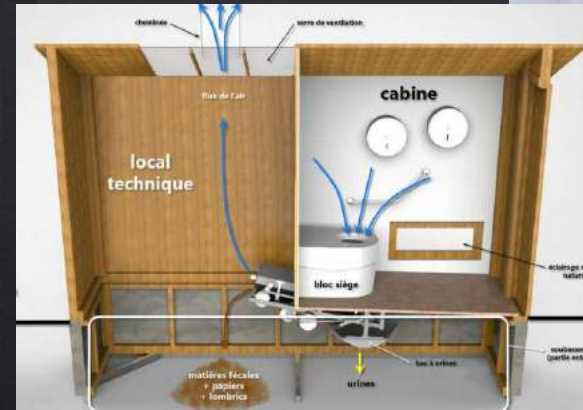
- ◇ Création d'une toilette publique: problème du dimensionnement
 - ◇ base de calcul du nombre d'équivalent habitant
 - ◇ Fréquentation: pourcentage des passages aux remontées mécaniques – fréquentation de la station
 - ◇ Augmentation future : incertaine
 - ◇ Obligation de surdimensionnement – trop d'incertitudes
- ◇ Réhabilitation d'une installation existante:
 - ◇ Possibilité de réaliser des analyses d'eaux usées brutes
 - ◇ Installation d'un compteur
 - ◇ Dimensionnement plus précis
- ◇ Solutions d'assainissement: idem restaurant



Toilettes publiques sèches

Problème majeur: choix du modèle

- ◆ Avantages:
 - ◆ notamment quand le nombre d'EH est difficile à estimer de manière précise
 - ◆ Plus de problématique de traitement des eaux
- ◆ Inconvénients
 - ◆ Problème de toilettes sèches « précaire » - mauvaise expérience / conséquence: rejet de la part du maître d'ouvrage
 - ◆ Attention à l'entretien
 - ◆ Choix à privilégier : gros volume de stockage / entretien annuel



Toilettes Sanisphère



Fonctionnement hivernal essentiellement



Restaurant d'altitude
– pistes de ski



Toilettes publiques



Cabane perchman

Cabane de perchman sur pistes de ski

Règle générale

- ◇ Pas de toilettes
- ◇ Toilettes publique à proximité
- ◇ Toilettes éloignées – obligation d'être remplacé
- ◇ Code du travail – non réglementaire
- ◇ Constat: utilisation essentiellement pour l'urine – très rare – matières fécales



Cabane de perchman sur pistes de ski



Solution testée à Val Cenis

- ◇ Toilettes sèches à séparation des urines
- ◇ Modèle de taille similaire à une toilette classique – possibilité d'installation dans des espaces très réduits
- ◇ Equipement de 14 cabanons de perchman sur la station de ski de Val Cenis depuis 2013
- ◇ Evacuation des urines – tranchée d'épandage
- ◇ Constat: vidanges des toilettes sèches 1 fois par an

Merci de
votre
attention

