Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de la défense,
de la protection de la population et des sports DDPS

Secrétariat général du DDPS
Territoire et environnement DDPS

Systèmes pare-balles non polluants sur les places de tir du DDPS

Guide pratique



4.11.2026

Version : 1.4 / Ph
Corrections : 4.11.2026
Fichier : emissionsfreie_Kugelfänge_261104_f.docx

Table des matières

1 Préambule ... 3
1.1 Objectifs ... 3
1.2 Champ d'application ... 3
1.3 Lexique ... 4

2 Types de systèmes pare-balles non polluants sur les places de tir militaires ... 5
2.1 Caissons pare-balles non polluants ... 5
2.2 Systèmes pare-balles étanches avec drainage contrôlé ... 5

3 Composants des systèmes pare-balles étanches ... 10
3.1 Drainage de l'eau de ruissellement propre ... 10
3.2 Systèmes étanches ... 10
3.3 Couverture du système étanche ... 11
3.4 Collecte et évacuation de l'eau ... 12
3.5 Système de contrôle ... 12
3.6 Évacuation et infiltration ... 13

4 Utilisation de remblais contaminés ... 17
4.1 Considérations de base ... 17
4.2 Conditions légales d'assainissement et d'évacuation des déchets ... 17
4.3 Directives concernant l'utilisation de remblais contaminés ... 17

5 Concept de contrôle et d'utilisation ... 19
5.1 Variante 1 : Système pare-balles étanche avec collecteur d'eau ... 20
5.2 Variante 2 : Système pare-balles étanche avec infiltration ... 21

6 Bases d'évaluation ... 22
6.1 Demande d'approbation des plans ... 22
6.2 Rapport final ... 22
6.3 Rapport succinct annuel sur les mesures de contrôle ... 22

Annexe: Bases ... 24

Rédaction
Reto Philipp, magma AG, Winterthour
Rolf Keiser, armasuisse Immobilier, CCOM Sols
Claus Walcher, SG DDPS, Territoire et environnement DDPS

Distribution
SG-DDPS, Territoire et environnement DDPS
armasuisse Immobilier, CCOM Sols
armasuisse Immobilier, Management de projets de construction
Ingénieurs et chefs de projets mandatés pour l'aménagement de buttes

Pour info
OFEV

Photo : stand de tir CD Emmen Hüslenmoos avec systèmes pare-balles non polluants

1 Préambule

1.1 Objectifs

Les systèmes pare-balles des stands de tir militaires doivent être rénovés ou réaménagés en raison des exigences de sécurité liées au tir et aux techniques d'exercice.

- Pour le réaménagement des installations, où seuls des tirs sur cibles fixes avec munitions d'ordonnance sont effectués, des caissons pare-balles usuels non polluants, aussi utilisés dans les stands civils à 25, 50 ou 300 mètres, doivent être mis en place.
- Pour la rénovation des installations, dont la mise en place de caissons n'est pas envisageable à cause de la technique d'exercice, des systèmes pare-balles étanches avec drainage contrôlé doivent être construits.

Le présent guide décrit les différents types de systèmes pare-balles non polluants pouvant être conçus pour les stands de tir militaires ainsi que le cadre légal applicable à la planification, à la construction et à l'utilisation de ceux-ci.

Il s'adresse aux responsables de projets d'armasuisse Immobilier ainsi qu'aux ingénieur·e·s et aux chef·fe·s de projet mandaté·e·s pour les travaux.

1.2 Champ d'application

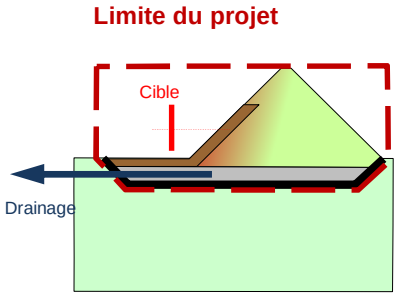
Le présent guide s'applique aux systèmes de l'armée devant être construits ou réaménagés,

- dont l'emploi prévoit de tirer avec des munitions de maximum 12,7 mm (balles explosives exclues),
- mais ne permettant pas l'aménagement de caissons pare-balles conventionnels.

Il ne s'applique *pas* aux installations de tir à 300, 50 et 25 mètres.

Il n'est pas conçu pour les installations en pente avec cibles dispersées.

Fig. 1
Limite du projet



Les systèmes pare-balles étanches sont considérés ici comme des **constructions** ou des **installations**.

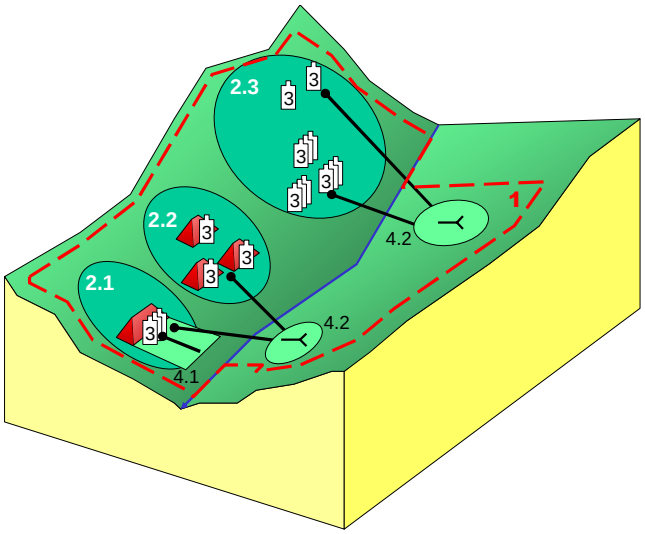
Les projets planifiés et exécutés selon le présent guide ne sont *pas* considérés comme un assainissement au sens de l'OSites.

Les procédures qui s'écartent du présent guide, pour des cas spécifiques, doivent être dûment motivées.

1.3 Lexique

Deutsch *Abkürzung*	*Bedeutung*	*Français* *Abréviation*	*Signification*
BAFU	Bundesamt für Umwelt	OFEV	Office fédéral de l'environnement
BM	Baumanager	BM	Chef/fe de projet de construction
Cu	Kupfer (chem. Element)	Cu	cuivre (élément chim.)
FM	Facility Manager	FM	Facility Manager
GS VBS	Generalsekretariat VBS	SG-DDPS	Secrétariat général du DDPS
KKF	Künstlicher Kugelfang	PBA	pare-balles artificiel
KbS	Kataster der belasteten Standorte	CSP	cadastre des sites pollués
KD	Kurzdistanz	CD	courte distance
KOMZ	Kompetenzzentrum	cen comp	centre de compétence
Mun	Munition	mun	munitions
Pist	Pistole	pist	pistolet
Pb	Blei (chem. Element)	Pb	plomb (élément chim.)
Sb	Antimon (chem. Element)	Sb	antimoine (élément chim.)
Spl	Schiessplatz	pl tir	place de tir
Stgw	Sturmgewehr	F ass	fusil d'assaut
TAA	Trefferanzeigeanlage	IST	installation de signalisation des touchés
VBS	Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport	DDPS	Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports
Wpl	Waffenplatz	pl armes	place d'armes

Fig. 2
Lexique



1 Pl armes
2 Zones de buts
2.1 Stand CD
2.2 En pente, IST fixe
2.3 En pente, cibles dispersées
3 Cibles
4 Zones de positions
4.1 Stand CD
4.2 Tirs à longue distance

2 Types de systèmes pare-balles non polluants sur les places de tir militaires

2.1 Caissons pare-balles non polluants

Les caissons pare-balles non polluants sont adaptés aux tirs de précision effectués avec des mun de F ass, de pist, de chasse ou de petit calibre. Les exigences d'un tel système pour les installations militaires à 25, 50 ou 300 mètres sont les mêmes que celles pour les stands de tir civils. Les directives concernant la construction de caissons pare-balles sont consignées dans la documentation 51.065 du DDPS (directives pour les installations de tir, [7]).

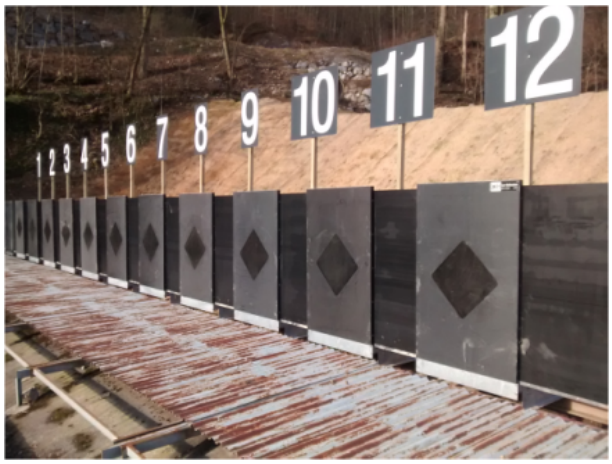


Fig. 3
Installation de tir à 300 m, Fennen, Niederurnern GL. Caissons pare-balles non polluants, vue avant, 7 mars 2016.



Fig. 4
Installation de tir à 300 m, Fennen, Niederurnern GL. Caissons pare-balles non polluants, vue arrière, 7 mars 2016.

2.2 Systèmes pare-balles étanches avec drainage contrôlé

Deux variantes de systèmes étanches sont possibles.

- **Variante 1 :** système pare-balles étanche avec collecteur f'eau et évacuation périodique contrôlée dans un cours d'eau ou une canalisation
- **Variante 2 :** système pare-balles étanche avec infiltration au travers d'une couche active

Les deux variantes peuvent être construites sur une pente ou sous forme de butte ou forme de boîte étanche. Le choix dépend des conditions topographiques.

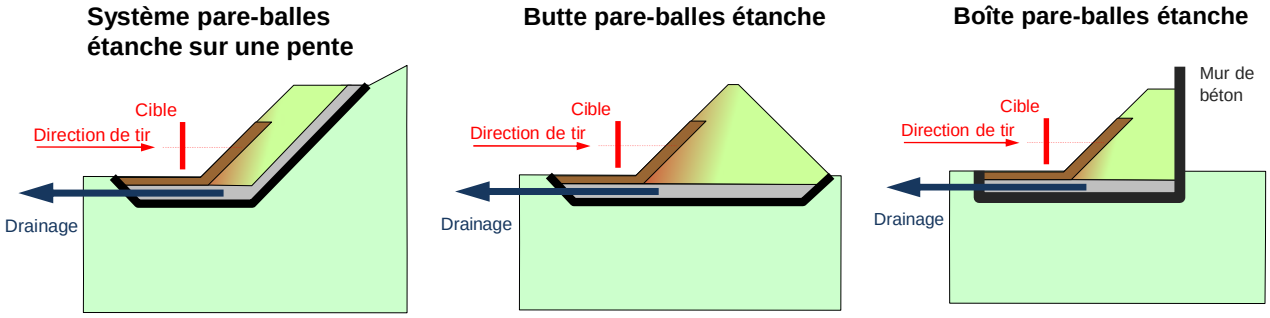


Fig. 5
Systèmes pare-balles étanches sous différentes conditions topographiques

Les modèles de construction qui suivent sont valables pour tous les systèmes pare-balles étanches, quelle que soit la topographie.

2.2.1 Conditions pour la création d'un système pare-balles étanche avec drainage contrôlé

Les conditions énumérées ci-après ont été établies en collaboration avec l'OFEV et doivent être observées lors de la conception d'un projet.

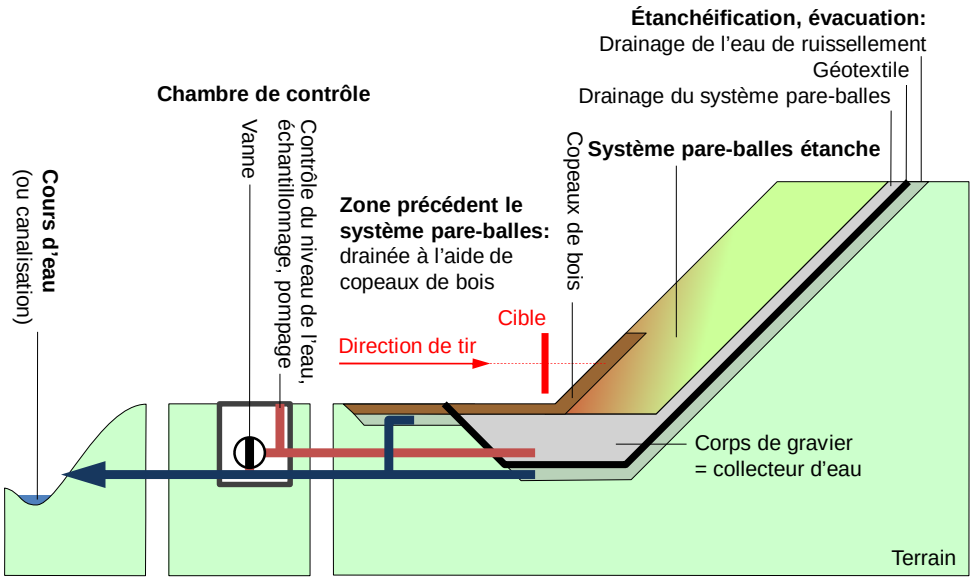
- La construction de systèmes pare-balles étanches n'est possible que si, pour des raisons techniques, des caissons usuels ne peuvent pas être installés.
- L'installation doit continuer à être utilisée pour le tir après sa construction.
- Le projet améliore la condition du site pollué par l'évacuation de matériaux fortement contaminés et la mise en place d'une couche étanche, qui réduira les émissions polluantes.
- L'assainissement *au terme de la durée d'utilisation* ainsi que l'évacuation ou la valorisation adéquate de tous les matériaux contaminés doivent être assurés conformément à l'OLED.

Les zones de buts pour les armes à tir direct ou à tir indirect sont permises dans le secteur Au de protection des eaux [3]. Dans les zones de protection des eaux ils ne sont pas permis. Exceptionnellement et après examen de la situation, dans la zone de protection des eaux souterraines S3, l'autorité compétente peut délivrer des autorisations.

Les systèmes de pare-balles étanches restent inscrits dans le CSP DDPS en tant que site contaminé.

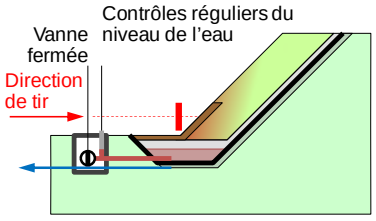
2.2.2 Variante 1 : Système étanche avec collecteur d'eau et drainage périodique contrôlé dans un cours d'eau ou une canalisation

Fig. 6
Système pare-balles, variante 1, couche étanche et collecteur d'eau



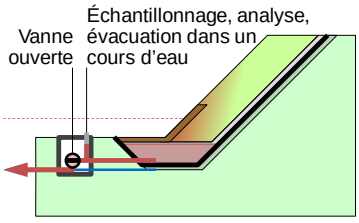
Cette variante prévoit le stockage intermédiaire de l'eau de percolation polluée. Lorsque le 80 % de la capacité de stockage est atteinte, un échantillon d'eau doit être collecté et sa teneur en Pb, Cu et Sb analysée. Si l'analyse confirme que les conditions de déversement selon le tableau 1 (page 13) sont respectées, le réservoir peut être vidé.

Cfr. paragraphe 3.6, page 13



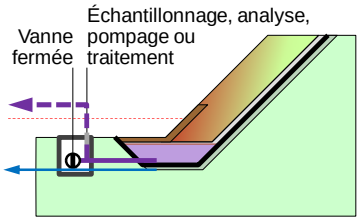
Exploitation durant les activités de tir

1. La vanne reste fermée.
2. Le collecteur se remplit d'eau de percolation polluée.



Procédure lorsque le collecteur est plein et que les conditions légales sont remplies.

1. Analyse d'un échantillon représentatif prélevé dans la chambre de contrôle. Résulat: conditions d'évacuation remplies.
2. Ouverture de la vanne.
3. Vidage du collecteru d'eau.



Procédure lorsque le collecteur est plein et que les conditions légales ne sont pas remplies.

1. Analyse d'un échantillon représentatif prélevé dans la chambre de contrôle. Résulat: conditions d'évacuation remplies.
2. La vanne reste fermée.
3. Le collecteur est pompé dans un camion-citerne.
4. L'eau polluée est éliminée.

Fig. 7
Fonctionnement du système, variante 1.

Les dimensions du collecteur d'eau/réservoir, composé de gravier de filtration, ont une incidence et sur les coûts de construction et sur les futurs coûts d'utilisation.

Grand volume de stockage : coûts de construction élevés	↔	Petit volume de stockage : faibles coûts de construction
Contrôles et vidages peu fréquents : faibles coûts d'utilisation		Contrôles et vidages fréquents : coûts d'utilisation élevés

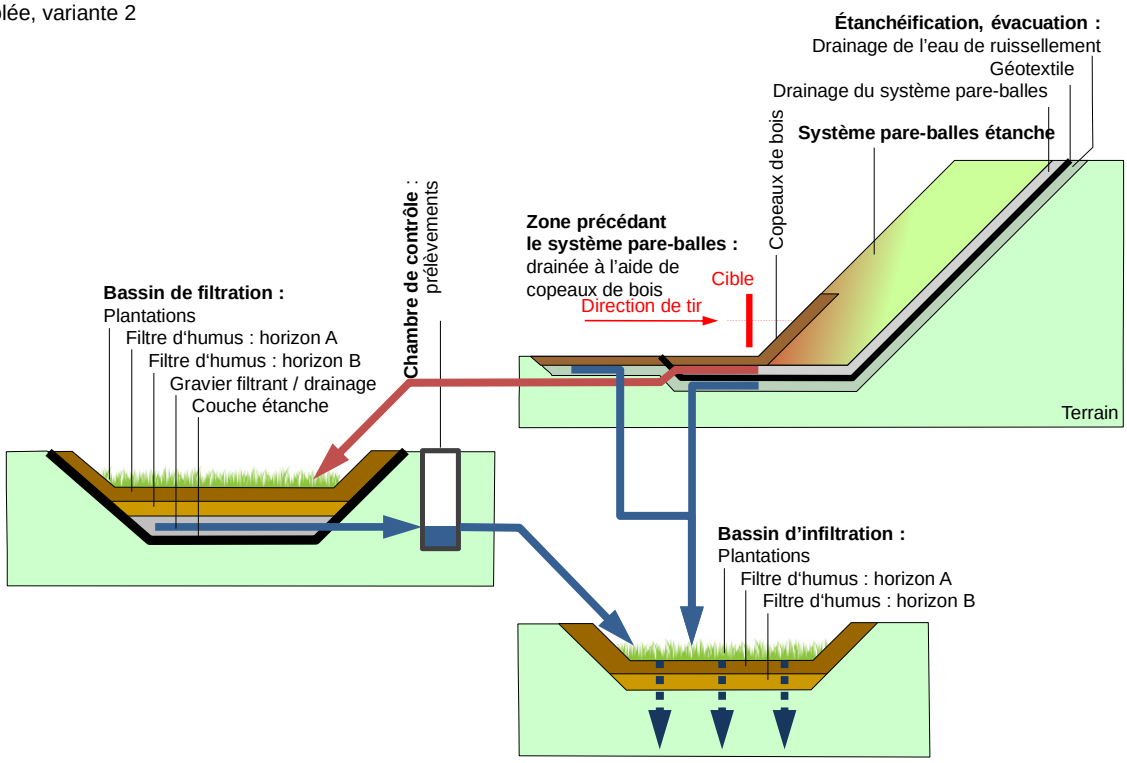
Il s’avère judicieux de choisir les dimensions du collecteur/réservoir de manière à ce que l’eau puisse être collectée durant un trimestre, voire un semestre, limitant ainsi l’échantillonnage et le vidage à deux ou quatre fois par année.

L’expérience montre que la concentration en polluant dans l’eau de percolation n’augmente que très lentement. De ce fait, on considère une période de 20 à 30 ans avant de devoir rénover le système pare-balles.

D'autre part, du carbone organique dissous (COD), qui provient de la couche de copeaux de bois couvrant la butte et la zone de tir, passe dans l’eau de percolation. Sa concentration est également un bon indicateur s’agissant de l’évacuation vers un cours d’eau.

2.2.3 Variante 2 : Système pare-balles étanche avec infiltration contrôlée par une couche active

Fig. 8
Système avec infiltration contrôlée, variante 2



Si aucun cours d’eau et aucune canalisation d’eaux usées ne se trouvent dans le périmètre de la place de tir, il est possible de construire un système pare-balles étanche muni d’un bassin de filtration avec une couche active permettant de traiter l’eau de percolation. La procédure correspond, en somme, à celle pour l’infiltration des eaux de chaussée polluées [1].

L’eau de percolation polluée est dirigée directement vers un *bassin de filtration*, sans stockage intermédiaire. Après pénétration à travers la couche active, l’eau traitée est alors collectée et menée vers une chambre de contrôle.

Des échantillons représentatifs doivent être prélevés périodiquement dans l'eau traitée afin d'analyser chimiquement la teneur en Pb et en Cu de celle-ci. Ces mesures permettent de définir l'état de l'installation et l'efficacité du traitement des eaux. L'eau de percolation traitée doit remplir les exigences de déversement selon le tableau 1 (page 13), pour pouvoir être déversée dans un cours d'eau.

Cfr. paragraphe 3.6, page 13

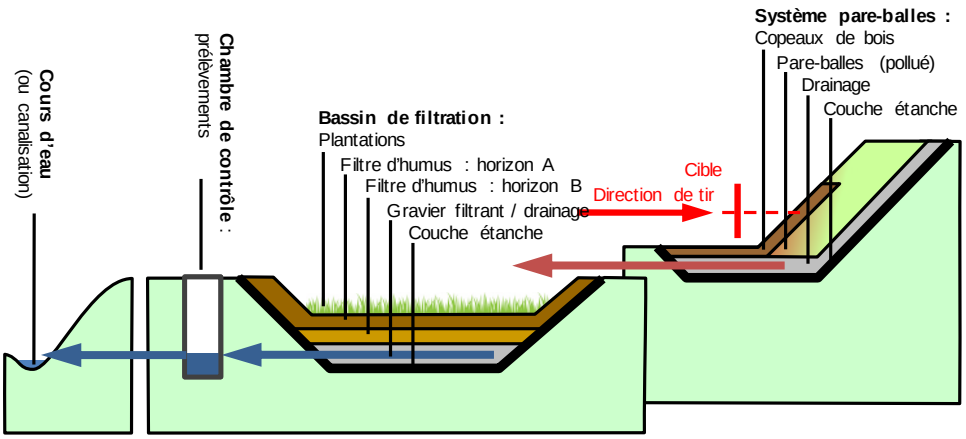
L'eau de percolation traitée ainsi que l'eau de ruissellement propre doivent être drainées dans le terrain à travers deux *bassins d'infiltration* séparés.

Les dimensions des bassins doivent être définies de manière à ce que ceux-ci ne débordent pas, même en cas de forte pluie.

2.2.4 Combinaison des variantes

Dans certaines situations spécifiques, la combinaison des variantes 1 et 2 (Fig. 9) est envisageable : à la place d'un collecteur/réservoir, il est possible de prévoir un nettoyage de l'eau de percolation contaminée à travers un bassin de filtration et son infiltration par une couche active. Ensuite, l'eau filtrée est à nouveau collectée afin d'effectuer des contrôles en vue de son déversement dans un cours d'eau ou une canalisation.

Fig. 9
Combinaison entre infiltration et évacuation de l'eau de percolation dans un cours d'eau ou une canalisation



3 Composants des systèmes pare-balles étanches

3.1 Drainage de l’eau de ruissellement propre

Les systèmes pare-balles installés sur une pente peuvent entraîner la retenue des eaux de ruissellement, ce qui rend la couche étanche instable. L’eau de ruissellement doit donc être collectée et déviée.

Les tapis de drainage peuvent servir à capter l’eau de ruissellement par exemple.



Fig. 10 Pl armes Reppischtal, ISM 31

Pose du stratifié de drainage (gris clair, Enkadrain ST 200mm) et de la couche de protection (brune, fibres synthétiques), puis du joint (vert au verso, noir au recto, Sikaplan WT5210-25CE), 28.01.2011.

L’eau de ruissellement est propre et ne doit donc pas être mélangée avec l’eau de percolation dans les bassins de contrôle et de filtration.

3.2 Systèmes étanches



Fig. 11
Pl armes Reppischtal, ISM 31

Joint collé (Sikaplan WT5210-25CE) et, au centre, puits collecteur et évacuation d’eau contaminée, 03.02.2011.



Fig. 12
Pl armes Coire-Rossboden, installations CD pl 311 et 312

Combinaison d’asphalte (sur le plat) et de géotextile sur les remblais, couche de protection brune en fibres synthétiques et joint vert et noir au-dessus, 14.05.2009.

L’étanchéité peut être assurée par les systèmes utilisés couramment pour les décharges, à savoir :

- asphalte (Fig. **12**)
- géotextile (Fig. 11 etFig. **13**)

L’étanchéification minérale est sujette à la formation de fissures lorsqu’elle sèche et ne convient donc pas pour les systèmes pare-balles. Les documents d’aide de l’OFEV contiennent de plus amples informations à ce sujet [4].

Fig. 13
Inst CD Emmen Hüslenmoos

Collage du géotextile. Au centre, piliers des cloisons (cf. page de titre), 28.01.2011.



Après installation du système, des tests d’étanchéité doivent être effectués et consignés dans un procès-verbal. En plus d’examiner les cloches d’aspiration, il faut également s’assurer de l’étanchéité des couches, que ce soit de l’asphalte ou du géotextile, en remplissant le bassin d’eau (Fig. **14**).

3.3 Couverture du système étanche

La couverture du système étanche doit être telle que le système étanche ne soit pas endommagé par le tir. L'épaisseur requise du revêtement dépend des systèmes d'armes utilisés. Dans l'ordre de la place de tir il doit être obligatoirement consigné quels systèmes d'armes peuvent être utilisés sur le pare-balles étanche.

Le système étanche doit être recouvert d'au moins 50 cm de terre et, en plus, de 50 à 80 cm de copeaux de bois.

3.4 Collecte et évacuation de l’eau



Fig. 14
Pl armes Reppischtal, ISM 31

Contrôle d’étanchéité du géotextile en le remplissant d’eau, 04.02.2011.



Fig. 15
Pl armes Reppischtal, ISM 31

Collecteur d’eau constitué de gravier d’infiltration au-dessus du géotextile et butte construite avec du matériel contaminé, 16.02.2011.

Au point le plus bas de la couche étanche, l’eau de percolation est collectée par un drain qui la dévie hors du bassin. Le drain, qui constitue un point sensible, doit être contrôlé minutieusement lors des tests d’étanchéité. Le tuyau d’évacuation doit pouvoir être purgé. Une chambre doit être prévue à cet effet à son embouchure (Fig. **14**).

Pour la variante 1, du gravier filtrant est versé sur le joint et le drain. Le volume poreux du gravier se situe entre 25 et 30 % et fait office de collecteur d’eau (cf. Fig. **15**).

La variante 2 ne nécessite pas de collecteur d’eau. Un paquet de gravier filtrant suffit pour le revêtement du drain.

3.5 Système de contrôle

La chambre de contrôle se trouve au bout du tuyau de drainage, hors de bassin étanche. Pour la variante 1, il sert :

- à mesurer le niveau d’eau dans le collecteur à l’aide d’un tube vertical ;
- à prélever des échantillons d’eau ;
- à évacuer le collecteur à l’aide d’une vanne ;
- à pomper l’eau de percolation hors du collecteur si les conditions d’évacuation ne sont plus remplies ;
- à purger le drain en cas de besoin.

Il est conseillé de munir la chambre de deux compartiments et de toute la robinetterie (Fig. 17).



Fig. 16
Pl armes Reppischtal, ISM 31

Petit couvercle : compartiment pour l'échantillonnage et le pompage.
Grand couvercle : compartiment accessible.
03.02.2011.



Fig. 17
Pl armes Reppischtal, ISM 31

Compartiment accessible de la chambre de contrôle.
À droite : tuyau vertical pour mesurer le niveau d'eau.
En bas : vanne pour l'évacuation de l'eau de ruissellement et de l'eau de percolation contaminée.
03.02.2011.

Pour la variante 2, le puits de contrôle est installé *après le bassin de filtration* (cf. Fig. 8). Il sert :

- à prélever des échantillons représentatifs de l'eau de percolation traitée ;
- à purger le drain en cas de besoin.

Une simple chambre de béton pouvant être fermée suffit et sert également de dépôtoire.

3.6 Évacuation et infiltration

Les eaux polluées doivent être traitées conformément à l'art. 7 LEaux. Elles ne peuvent être déversées dans un cours d'eau ou une canalisation qu'avec l'accord de l'autorité compétente.

Le SG DDPS précise les exigences relatives au **déversement d'eau de drainage** provenant du pare-balles étanche dans un cours d'eau sur la base des caractéristiques des eaux usées, de l'état de la technique et de l'état du cours d'eau dans chaque cas individuel, sur la base de l'annexe 2 de l'OEaux.

En règle générale, le déversement peut être autorisé si l'eau de drainage remplit les **conditions de déversement** suivantes :

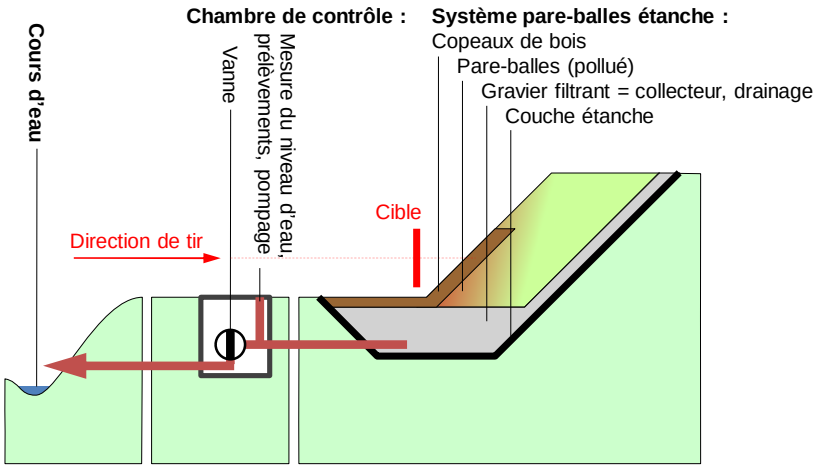
Tab. 1: Conditions de déversement des eaux de drainage provenant du pare-balles étanche

Paramètres	Exigences applicables au déversement dans les eaux	exigences applicables au déversement dans les égouts publics	Méthode d'analyse
Pb	0.5 mg Pb/l (total)	0.5 mg Pb/l (total)	Méthode W-6 selon [5]
Cu	0.5 mg Cu/l (total)	1 mg Cu/l (total)	Méthode W-6 selon [5]

L'infiltration d'eaux polluées est en principe interdite, conformément à l'art. 8, al. 1, OEaux. L'autorité peut toutefois l'autoriser sous certaines conditions, comme mentionné à l'alinéa 2 du même article. Avant l'infiltration, les eaux polluées doivent être traitées en passant par une couche de sol biologiquement active et remplir les conditions d'évacuation dans les cours d'eau.

3.6.1 Évacuation dans un cours d’eau

Fig. 18
Évacuation dans un cours d’eau



Le cours d’eau dans lequel l’eau polluée est évacuée doit toujours être alimenté. S’il s’assèche périodiquement, l’évacuation par infiltration des eaux non traitées peut créer un nouveau site pollué.

Lors de l'évaluation du drainage contrôlé dans un cours d’eau, le type, la quantité, les propriétés et l'occurrence temporelle des substances contenues dans les eaux usées et l'état du cours d'eau dans lequel les eaux usées s'écoulent doivent être pris en compte.

Les petits cours d'eau sont généralement mal adaptés au déversement d’eaux de drainage provenant de pare-balles étanches. Un déversement prévu nécessite une investigation préalable de l'état du cours d'eau. Dans ce contexte, l'apport de l'installation doit être évalué par rapport à la quantité d'eau dans le cours d'eau.

Cfr. paragraphe 3.6.3, page 15

Dans le cas de petits cours d'eau, il est préférable de procéder à une infiltration conformément au chapitre 3.6.3.

- L’évacuation dans un cours d’eau sujet aux assèchements est interdite.
- La sortie du tuyau de drainage doit se trouver à la hauteur de la ligne des hautes eaux.

Il convient de s’assurer qu’aucune boue ne se déverse dans le cours d’eau lors du drainage du collecteur/réservoir. Au besoin, prévoir un débourbeur.

3.6.2 Évacuation dans une canalisation

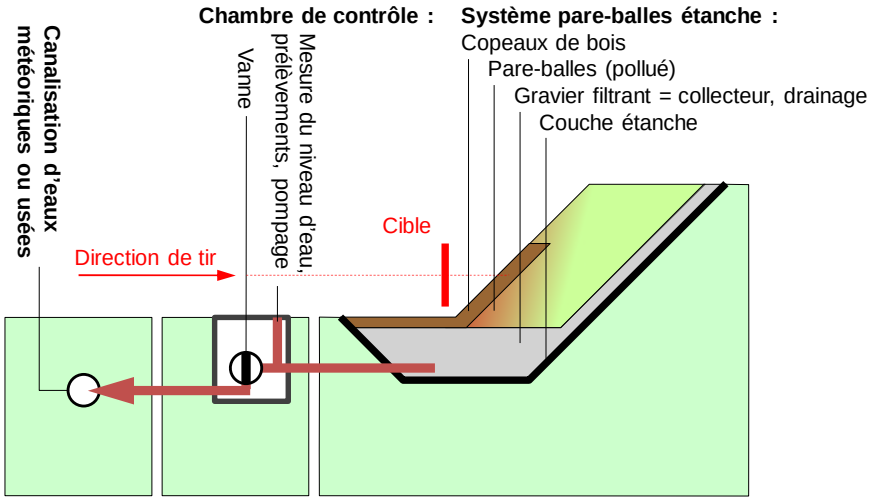


Fig. 19
Évacuation dans une canalisation d'eaux usées

L'évacuation doit avoir lieu dans une canalisation d'eaux météoriques, si cela n'est pas possible, dans une canalisation d'eaux usées. Il convient de clarifier au préalable si la capacité de la canalisation suffit à transporter l'eau supplémentaire provenant des systèmes pare-balles.

Le plan général d'évacuation des eaux (PGEE) de la commune doit être observé. Des taxes peuvent s'appliquer.

3.6.3 Infiltration par une couche active

Si un drainage contrôlé au sens des paragraphes **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** et **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** n'est pas possible, car aucun cours d'eau et aucune canalisation ne se trouve dans le périmètre de l'installation de tir, l'eau contaminée peut être infiltrée sur place. Pour cela, il faut procéder de la même manière que pour les eaux de chaussée polluées [1].

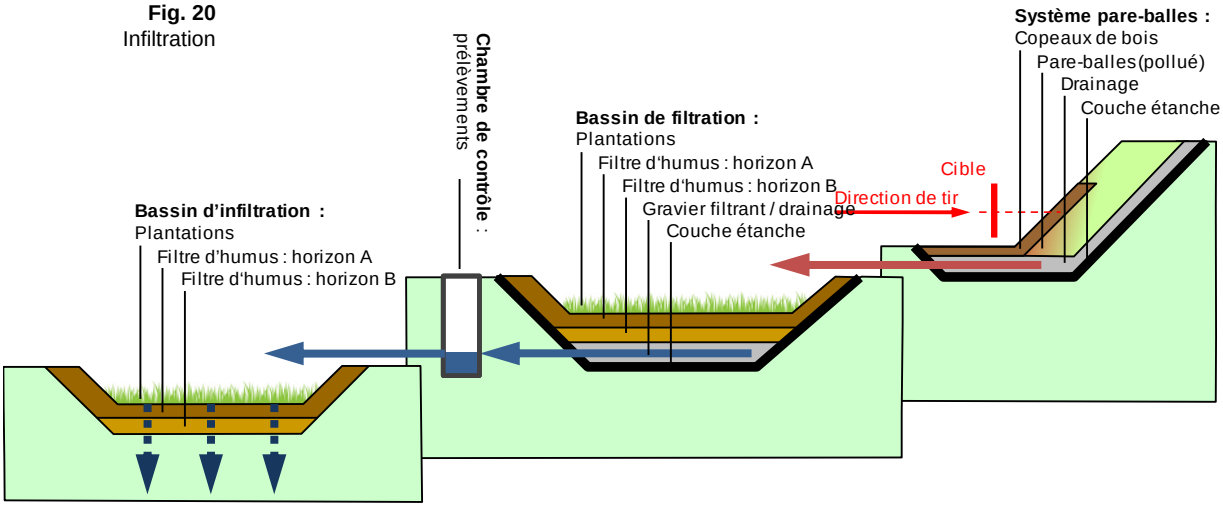
Le traitement des eaux polluées s'effectue par infiltration dans une couche de sol biologiquement active. La directive de l'OFROU règle les détails et les dimensions [1].

- L'installation d'infiltration nécessite un flux d'eau constant provenant du système pare-balles. Un corps de gravier permettant d'accumuler l'eau n'est donc pas indiqué dans ce cas.
- L'eau est traitée dans un bassin de filtration étanche en traversant la couche active, collectée, puis redirigée vers une chambre de contrôle.
- L'échantillonnage périodique permet de tester si l'eau traitée remplit les conditions d'évacuation dans un cours d'eau conformément au tableau 1 (page 13). Un échantillon représentatif doit pouvoir être prélevé en tout temps dans la chambre de contrôle.

Cfr. paragraphe 3.6, page 13

- Après la chambre de contrôle, l'eau passe encore une fois à travers une couche active d'un bassin afin d'être ensuite/par la suite ? infiltrée.

Fig. 20
Infiltration



4 Utilisation de remblais contaminés

4.1 Considérations de base

Une butte est construite au-dessus de la couche étanche et de l'installation d'évacuation à l'aide de matériaux d'excavation. Ce *substrat technique* absorbe l'énergie des tirs.

Peu après la mise en service de la nouvelle installation, le substrat sera à nouveau fortement pollué par les activités de tir. Pour des raisons de préservation des ressources et de rentabilité, il est judicieux de d'utiliser du matériau déjà contaminé.

L'intervalle qui doit être observé, selon les conditions d'évacuation dans une canalisation ou un cours d'eau, une fois la nouvelle installation construite dépend notamment de l'intensité des activités de tir et de la pollution initiale des matériaux utilisés. Il n'est pas rentable d'utiliser du matériau déjà fortement contaminé.

4.2 Conditions légales d'assainissement et d'évacuation des déchets

La valorisation des matériaux d'excavation est réglée à l'art. 19 OLED. Si les valeurs seuil fixées à l'annexe 3, ch. 2, OLED sont dépassées, elle n'est autorisée que dans les décharges ou dans le cadre de l'assainissement d'un site.

L'installation du système pare-balles non polluant n'est pas un assainissement, mais une nouvelle construction, une remise en état ou une adaptation conséquente d'un ouvrage. Les matériaux d'excavation contaminés utilisés au-dessus de la couche étanche sont considérés comme un substrat technique pour *installation fixe*. L'art. 19 OLED ne s'applique donc pas dans ce cas puisque la valorisation des matériaux en tant que partie de l'installation d'un système fermé n'y est pas réglée. Aucun élément polluant interdit provenant du système pare-balles étanche et du matériau utilisé pour le construire ne s'échappe dans l'environnement.

Après suppression de l'installation de tir, les systèmes pare-balles doivent être assainis selon les consignes de l'OSites et le matériau qui a servi à les construire doit être évacué selon les directives de l'art. 19 OLED.

4.3 Directives concernant l'utilisation de remblais contaminés

- Seuls les matériaux excavés sur place peuvent être utilisés. L'acheminement de remblais contaminés provenant d'autres sites n'est pas permis.
- Les remblais servant à la construction ne doivent pas contenir d'autres traces de pollution que celles des métaux lourds engendrées lors des activités de tirs antérieures. Le matériau contenant d'autres substances étrangères (p. ex. gravats, scories, restes de revêtement, déchets organiques) ne peut pas être utilisé.
- *Pour l'étanchéification avec drainage contrôlé*, seul le matériau de type E respectant les conditions de l'annexe 5, ch. 5.2, OLED et ne dépassant pas les concentrations de polluants indiquées ci-après peut *servir à la construction*.

- Pb : 2000 mg/kg
- Cu : 5000 mg/kg
- Sb : 50 mg/kg

Ces valeurs représentent la limite de tri lors de l'excavation pour la décontamination des systèmes pare-balles. Les remblais fortement contaminés sont considérés comme des déchets spéciaux et doivent être traités dans une station de lavage des sols. Les mêmes limites de tri s'appliquent à la construction de système pare-balles.

- Sur les sites pollués, seul le matériau conforme à l'annexe 3, ch. 2, OLED peut être utilisé *sous ou à côté de la couche étanche* à des fins de remblayage.
  - Pb : 250 mg/kg
  - Cu : 250 mg/kg
  - Sb : 15 mg/kg
- Le tri des classes de matériau à traiter s'effectue en mesurant la concentration en polluant conformément aux directives XRF [6] du SG-DDPS. Toujours selon ces directives, la teneur en Sb du matériau destiné aux décharges de type B et E doit être analysée.
- Les échantillons et les analyses nécessaires pour la réutilisation du matériau sont également réglés dans les directives XRF [6] du SG-DDPS.

5 Concept de contrôle et d’utilisation

Cfr. paragraphe 3.6, page 13

Les conditions de déversement selon le tableau 1 (page 13) doivent être respectées tant pour la variante 1 avec déversement des eaux de drainage provenant du pare-balles dans un cours d’eau ou dans le réseau d'égouts que pour la variante 2 avec infiltration des eaux de drainage traité provenant du pare-balles.

Le respect de ces conditions doit être assuré en analysant périodiquement des échantillons d’eau prélevés dans la **chambre de contrôle**.

Instructions XRF [6] : paragraphes 7.4.2 et 7.4.3.

Les échantillons doivent être prélevés sans filtration, conformément aux instructions XRF [6], et leur teneur en Pb, Cu et Sb testée selon la méthode W-6, présentée dans les directives de l’OFEV [5]. De plus, le COD doit être mesuré selon la méthode W-25. Si les échantillons sont troubles (dès 5 TE/F), il convient d’analyser la teneur en métaux lourds dans le résidus du filtre en plus de la teneur dissous.

Le responsable du projet du stand de tir ou le BM élabore un concept de contrôle et d'utilisation qui doit contenir les informations suivantes :

- la périodicité de l’échantillonnage et des analyses,
- le nom de l’unité organisationnelle effectuant les prélèvements,
- le nom du laboratoire certifié s’occupant des analyses.

De plus, le concept contrôle et utilisation doit contenir les mesures à prendre qui s’appliquent lorsque les conditions d’évacuation ne sont plus respectées.

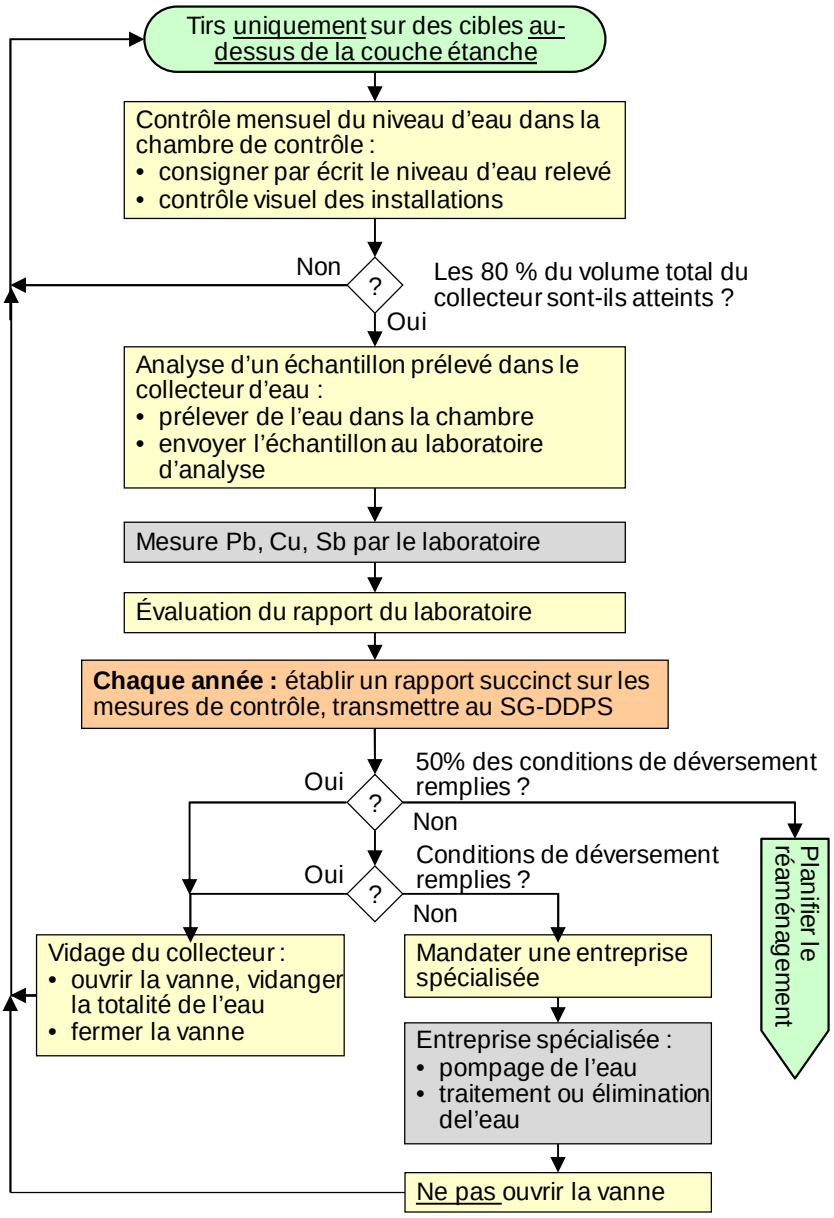
L'exploitant du stand de tir ou le FM établit chaque année un rapport succinct sur les prélèvements et les mesures effectués concernant les eaux d'infiltration. Ce rapport rassemble les résultats des analyses du laboratoire et les compare aux conditions de déversement prévues par l'OEaux. Le rapport succinct doit être transmis au SG-DDPS / TE pour examen.

Si **50% des conditions de déversement** selon le tableau 1 (page 13) sont dépassées, le SG-DDPS ordonne la planification du réaménagement ou du démantèlement du pare-balles.

5.1 Variante 1 : Système pare-balles étanche avec collecteur d'eau

Fig. 21
Infiltration de l'eau polluée provenant d'un système pare-balles étanche

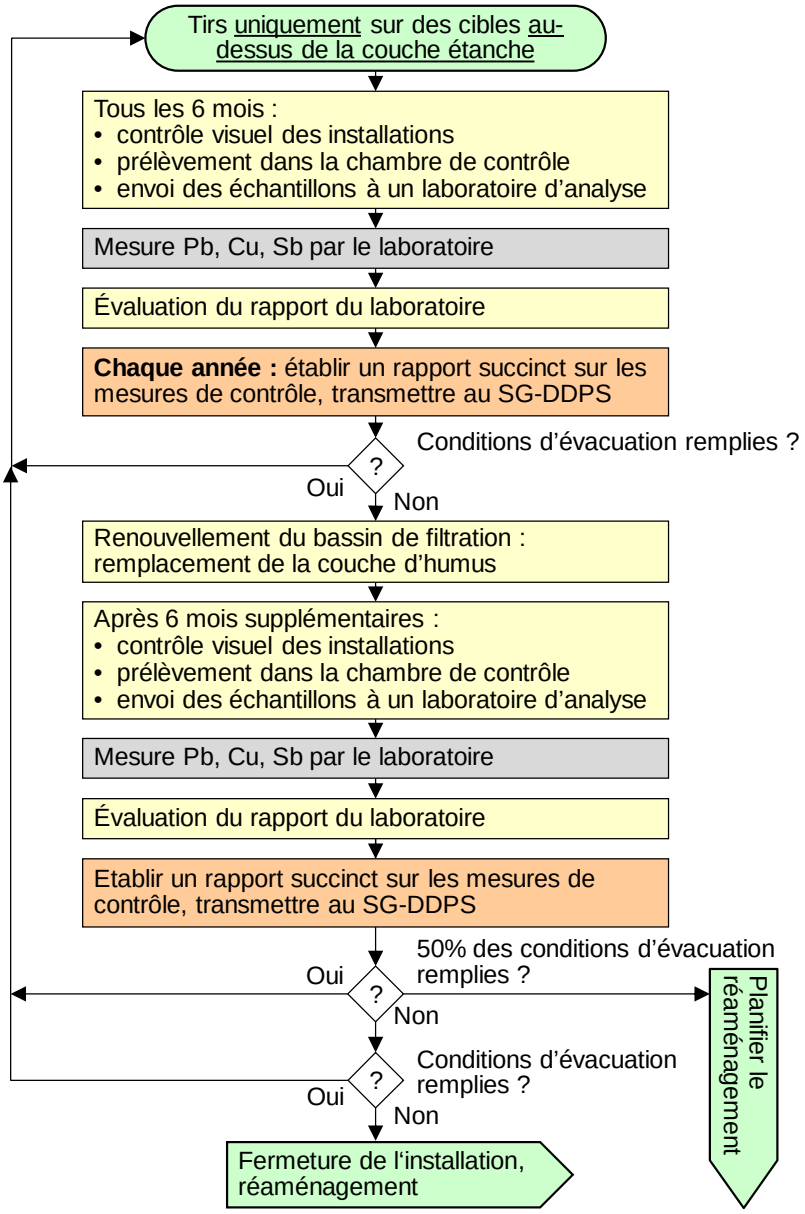
Concept de contrôle et d'exploitation, variante 1.



5.2 Variante 2 : Système pare-balles étanche avec infiltration

Fig. 22
Infiltration de l'eau polluée provenant d'un système pare-balles étanche

Concept de contrôle et d'exploitation, variante 2.



6 Bases d'évaluation

6.1 Demande d'approbation des plans

Lors du dépôt d'une demande d'approbation des plans conforme à l'art. 8, OAPCM, il faut également présenter les documents énumérés à l'art. 9 de ladite ordonnance. Pour les systèmes pare-balles non polluants en particulier, les documents ci-après sont exigés:

Ces données servent à l'autorisation en matière de protection contre le bruit.

- Art. 9, let. b, OAPCM – description du type d'activité de tir et de son intensité ainsi que les types d'armes et de munitions utilisés.
- Let. b — renseignements sur le type de construction et sur les principaux matériaux utilisés (chap. 3, p. 10 et ss), notamment :
  - variante adoptée (y c. justification),
  - clarifications concernant l'évacuation dans une canalisation le cas échéant,
  - type de système d'étanchéification,
  - quantité, type de contamination et concentration en polluants du matériau utilisé (chap. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, p. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).
- Let. j — type de système d'évacuation (chap. 3.5, p. 13), y c. plan avec situation des éléments du système.
- Concept de contrôle et d'exploitation contenant les analyses prévues, notamment :
  - périodicité des mesures,
  - compétences en ce qui concerne les analyses,
  - procédure et mesure en cas de non-respect des conditions d'évacuation.
- Let. m – demande de défrichage (permanent ou temporaire) si nécessaire pour le projet.

6.2 Rapport final

Au plus tard six mois après la fin des travaux, il convient de présenter un rapport final expliquant la manière dont les exigences fixées pour l'approbation des plans ont été mises en œuvre. Les justificatifs ci-après doivent être fournis :

- Contaminations résiduelles au fond de l'excavation (plan des contaminations),
- preuve de l'évacuation des déchets pour les remblais contaminés avec mention du lieu de stockage définitif ou des installations de traitement des déchets (installation, type et lieu d'évacuation ou de traitement),
- documentation du système d'étanchéification réalisé : type et étendue de la couche étanche,
- documentation du système de drainage réalisé : type et position des tuyaux d'évacuation, possibilités de prélèvement et de contrôle, barrages, installations d'évacuation ou d'infiltration,

Chap. 5, p. 18

- concept de contrôle et d'utilisation (chap. 5).

6.3 Rapport succinct annuel sur les mesures de contrôle

L'exploitant du stand de tir ou le FM établit **chaque année** un rapport succinct sur les prélèvements et les mesures effectués sur les eaux d'infiltration. Ce rapport succinct comprend :

- un récapitulatif des mesures de contrôle effectuées au cours de l'année de référence,
- un tableau récapitulatif des résultats des mesures,
- une comparaison avec les conditions de déversement selon l’OEaux,
- les protocoles de prélèvement d'échantillons et les rapports de mesure du laboratoire d'analyse en annexe.

L'exploitant de l'installation ou le FM transmet spontanément le rapport succinct annuel au SG DDPS / TE.

Annexe: Bases

Bases légales

LEaux : loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux — RS 814.20.

OAPCM : ordonnance du 13 décembre 1999 concernant la procédure d'approbation des plans de constructions militaires (ordonnance concernant l'approbation des plans de constructions militaires) — RS 510.51.

OEaux : ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux — RS 814.201.

OLED : ordonnance du 4 décembre 2015 sur la limitation et l'élimination des déchets (ordonnance sur les déchets) — RS 814.600.

OSites : ordonnance du 26 août 1998 sur l'assainissement des sites pollués (ordonnance sur les sites contaminés) — RS 814.680.

Directives et instructions

[1] OFROU (2013): Traitement des eaux de chaussée des routes nationales. Directive. — 18005, édition 2013 v1.30, https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/dokumente-nationalstrassen/standards-pour-les-routes-nationales/8--environnement0.html

[2] OFEFP (2001): Commentaires concernant l'ordonnance du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol). — L'environnement pratique, VU-4809-F.

[3] OFEFP (2004): Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines. — L'environnement pratique, VU-2508-F.

[4] OFEV (2007): Confinement d'anciennes décharges à assainir. État de la technique, possibilités et limites. — L'environnement pratique, UV-0720-F.

[5] OFEV (2022): Méthodes d'analyse dans le domaine des déchets et des sites pollués. — L'environnement pratique, UV-1715-F.

[6] SG-DDPS / TE (2026): Gestion des sites contaminés au DDPS: Investigations relatives à la contamination des places de tir et des installations de tir du DDPS. — Instructions (v2.3, 4.11.2026), www.csp-ddps.ch.

[7] DDPS (2026): Exigences techniques concernant les installations de tir pour le tir hors du service (Directives pour les installations de tir). — Règlement 51.065, valable dès le 1.1.2026. - SAP 2531.9936.

Version	Corapport	Corrections	Contrôle final
0.1, 13.3.2017		13.3.2017 / Ph	
0.2, 23.5.2017	29.3.2017 / Coord	17.5.2017 / Ph	
0.3, 11.7.2017	10.7.2017 / KER	11.7.2017 / Ph	
0.4, 15.3.2018		15.3.2018 / Ph	
0.5, 31.3.2018	29.3.2018 / OFEV	12.11.2018 / Ph	
1.0, 30.11.2018	14.11.2018 / Koord	26.11.2018 / Ph	26.11.2018 / Ph
1.1, 1.2.2019	4.2.2019 / WAC, KER	4.11.2026 / Ph	4.2.2019 / Ph
1.2, 5.8.2019	25.2.2019 / KER	25.2.2019 / Ph	
1.3, 6.2.2020	21.1.2020 / OFEV, ar Immo, SG DDPS	6.2.2020 / Ph	6.2.2020 / Ph
1.4, 4.11.2026	4.11.2026 / coord	5.11.2026 / Ph	5.11.2026 / Ph