

# Buttes pare-balles des installations de tir à 300 mètres : enjeux légaux et environnementaux

*Edgar Stutz, Service de la protection de l'environnement, Peseux (NE)*

En 2009, environ 1340 installations de tir à 300 m ont été recensées dans les cadastres des sites pollués des cantons de la Suisse occidentale. Les situations suivantes justifient un besoin d'assainissement :

- Emplacements en zones S (S1/S2) de protection des captages d'eau.
- Danger concret pour les eaux : p. ex. érosion en bordure de cours d'eau.
- Lieu fréquenté : habitats, chemins, zones de loisirs, etc., proches de la butte.
- Utilisation agricole ou horticole (installations désaffectées).

Un projet d'assainissement vise à éliminer le danger par décapage et traitement des sols en fonction des teneurs en plomb. Il ne peut atteindre ses objectifs en conformité avec le cadre légal et de façon économique qu'à condition :

- d'une délimitation correcte des zones suivant leurs teneurs en plomb en phase d'investigation, et
- d'un suivi en continu des qualités des matériaux en phase de terrassement.

En Suisse, environ 4000 buttes désaffectées et 2000 en service représentent plusieurs milliers de tonnes de plomb et autres métaux lourds dispersés dans l'environnement. Leur assainissement est nécessaire lorsque ces buttes mettent en danger les eaux souterraines, les eaux de surface ou les sols.

Dès lors, il s'agit d'éliminer ce danger conformément à la Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) et l'Ordonnance fédérale sur les sites contaminés (OSites), en fixant des objectifs de dépollution en fonction des milieux et de leur utilisation (p. ex. eau potable, exploitation agricole des sols).

Dans une installation de tir à 300 m, on distingue deux secteurs fortement pollués à proximité de la ciberie.

Le secteur A comprend la butte pare-balles et la ciberie, ainsi qu'une bande de terrain

de 5 à 10 mètres de largeur entourant la butte. La pollution la plus marquée se trouve directement derrière les cibles, dans les différentes zones d'impact. On peut y trouver plus de 20 g de projectiles ou fragments de ceux-ci par kg de terre<sup>1</sup>. A titre de comparaison, la teneur en plomb (Pb) y est du même ordre de grandeur que dans certains minerais de plomb exploitables économiquement.

Le secteur B comprend le périmètre à proximité de la butte pare-balles, la « zone rapprochée ». La pollution au plomb y varie entre 0,2 et 1 g par kg de terre, voire parfois plus. Elle est liée à la dispersion d'éclats de projectiles lors des impacts, et diminue progressivement vers l'extérieur.

L'extension et la répartition de la pollution du sol dépendent principalement de la

<sup>1</sup> mg par kg de matière sèche.

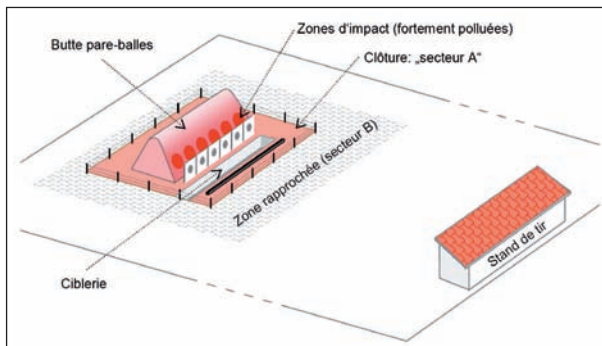


Fig. 1: Installation de tir à 300 m.

nature des matériaux qui forment la butte (sable, pierres, bois), des conditions de vent locales, de la topographie et de l'entretien de l'installation (projectiles tirés qui éclatent en percutant d'anciens projectiles). Des matériaux de la butte ont pu être déplacés lors de travaux de réfection, se retrouvant alors en dehors des secteurs attendus.

Les métaux lourds retrouvés dans les installations de tir ne sont pas seulement constitués de plomb, mais également d'antimoine (Sb) et de cuivre.

## 1. Les polluants et leurs nuisances

Le plomb est toxique lorsqu'il est absorbé par les organismes vivants. Il constitue plus de 90 % de la matière des balles (qui pèsent 8 g pour le GP11, resp. 3 g pour le GP 90, projectiles utilisés avec les armes d'ordonnance suisses).

Présent en quantités importantes dans le sol des installations de tir, le plomb est très peu soluble dans un sol chimiquement neutre, soit à un pH supérieur à 6. L'ingestion directe est la principale voie d'exposition des organismes, qui peuvent être ou bien le bétail qui broute ou bien des enfants jouant par terre, par contact par les mains. Les teneurs en plomb observées dans les sols dépassent systématiquement

les valeurs d'assainissement des ordonnances sur les sites contaminés et sur la protection des sols (OSol) autour des buttes pare-balles.

Une transformation relativement lente s'opère dans le sol par fragmentation et dissolution. La désagrégation des particules facilite le transfert des polluants dans les milieux.

L'antimoine est présent en une faible proportion de 2 %, toujours constante par rapport au plomb. Il est associé au plomb pour constituer un alliage résistant. C'est le second polluant d'importance sur le plan environnemental, du fait de sa solubilité très significative en conditions normales. Ce métal étant de loin le plus mobile, des eaux de percolation chargées d'antimoine peuvent contaminer les nappes et les cours d'eaux et atteindre les captages d'eau.

Dans des lixiviats produits en laboratoire à partir de terres polluées, on a observé des teneurs en antimoine variant de 0,1 à plus de 1 mg/l<sup>(1)</sup>, ce qui est significatif en comparaison de la valeur de référence de l'OSites qui est de 0,01 mg/l. En résumé :

- un potentiel de mobilisation des métaux vers le vivant peut être identifié dans les secteurs où il existe : a) une utilisation du sol par l'homme, ou b) une connexion avec les eaux souterraines ou des cours d'eau, sans que le terrain puisse exercer

de rétention des métaux par ses caractéristiques propres;

- le plomb représente un risque environnemental selon l'utilisation qui est faite du sol (cultures alimentaires ou fourragères, présence humaine directe);
- l'antimoine est un polluant qui peut contaminer les captages d'eau ou les cours d'eau par percolation et infiltration d'eau à travers les sols pollués.

### 2. Le cadre légal

Sur le plan environnemental, la Loi fédérale sur la protection de l'environnement du 7.10.1983 précise à l'article 32c que les cantons ont la responsabilité d'assainir les sites lorsque les atteintes sont avérées ou qu'il y a un tel danger, soit une probabilité significative de nuisances. L'ordonnance sur les sites contaminés du 26.8.1998 en donne le cadre et fournit les critères et valeurs de référence à considérer pour évaluer le besoin d'assainissement.

#### 2.1 Nécessité d'établir un projet d'assainissement

Comme nous l'avons exposé, l'assainissement peut être rendu nécessaire par le danger que représentent les pollutions pour les sols (terres) et les eaux, isolément ou en combinaison. On peut dès lors préciser le besoin d'assainissement sur le plan légal:

1. Pour les eaux, l'assainissement est nécessaire (art. 9, 10 OSites):

- en cas de présence avérée des polluants dans les captages d'eau,
- si les teneurs en polluants dépassent les valeurs de référence de l'OSites dans une eau souterraine ou dans un plan ou cours d'eau en aval,
- si les teneurs en polluants dépassent les valeurs de référence de l'OSites dans les lixiviats et qu'il y a une rétention insuffisante par le sol et le sous-sol (alluvions ou soubassements rocheux, p. ex. roches perméables) ou du fait de la topographie

(p. ex. érosion et transport particulaire lors d'événements pluvieux).

Dans ce cas, on considère comme établi le danger concret de pollution des eaux au sens de l'article 9 OSites.

2. Pour les sols, un besoin d'assainissement est établi lorsque les teneurs en plomb dépassent (art. 12 OSites, art. 5 OSol):

- 1 g de plomb par tonne dans un sol à vocation de jardin familial ou de place de loisirs fréquentée par des enfants,
- 2 g de plomb par tonne dans un sol d'une surface agricole ou horticole. (Aucune valeur de référence n'existe pour les sols forestiers.)

On retient donc que les critères déterminants pour établir la nécessité d'assainir une zone polluée par les activités de tir sont 1) la présence d'antimoine et de plomb dans les eaux en aval, 2) l'utilisation de surfaces pourvues de sols (terres) et 3) les capacités du sous-sol à retenir ou non les polluants.

#### 2.2 Conditions de mise en œuvre d'un assainissement

L'aménagement et notamment l'entretien des installations de tir à 300 m servant aux exercices avec des munitions d'ordonnance relèvent de la compétence des communes, selon l'Ordonnance fédérale sur les installations de tir du 15.11.2004. Elles assument la responsabilité des mesures d'assainissement si les autorités cantonales n'ont pas prévu d'autres dispositions.

La Confédération peut participer financièrement à l'assainissement et aux investigations nécessaires à la circonscription du périmètre à assainir. Les conditions formelles d'une participation financière sont données par l'Ordonnance fédérale relative à la taxe pour l'assainissement des sites contaminés (OTAS) du 26 septembre 2008.

Elle est soumise à l'obligation faite dans la LPE que les tirs en pleine terre cessent

d'ici à 2012 dans les zones S de protection des eaux souterraines, resp. jusqu'en 2020 dans les autres sites restés en activité. Les communes peuvent y répondre par la mise en place conforme de récupérateurs de balles ou l'arrêt des activités de tir dans ces délais en cas d'assainissement ultérieur.

Dans une publication intitulée «Indemnités en vertu de l'OTAS pour les installations de tir»<sup>(2)</sup>, l'office fédéral de l'environnement (OFEV) a documenté quelles mesures et opérations sont indemnisables dans le cadre d'un projet d'assainissement. Cela concerne notamment les méthodes d'investigation et de traitement des matériaux pollués et la documentation du projet d'assainissement.

### 3. La situation en Suisse occidentale

En 2009, environ 1340 installations de tir à 300 m ont été recensées dans les cadastres des sites pollués des cantons de la Suisse occidentale. Dans ces cantons, les situations suivantes justifient un besoin d'assainissement:

- Emplacements en zones S (S1/S2) de protection des captages d'eau.

	Buttes pare-balles à 300 m recensées	Assainissements réalisés, en cours ou prévisibles	
		Eaux	Sols
BE	613	50	autres buttes désaffectées, sauf en forêt
FR	155	28	
GE	15	1	
JU	85	13	
NE	55	13	
VD	250	20	
VS	165	6	

Répartition par canton des installations de tir recensées dans le cadastre des sites pollués.

- Danger concret pour les eaux: p. ex. érosion en bordure de cours d'eau.
- Lieu fréquenté: habitats, chemins, zones de loisirs etc. proches de la butte.
- Utilisation agricole ou horticole (installations désaffectées).

Il est prévisible qu'environ 10 % de toutes les installations seront à assainir sur la base d'un risque d'atteinte des eaux, mais selon des échéances et sous des responsabilités communales ou cantonales qui varient d'un canton à l'autre.

### 4. La conduite d'un projet d'assainissement

Le but de toute investigation autour d'une butte de tir est de fournir les informations nécessaires à l'établissement d'un projet d'assainissement. A la différence d'autres types de sites pollués tels que les décharges ou sites industriels, il n'y a pas lieu d'étudier les alentours des buttes de tir pour établir l'opportunité d'assainir ou de surveiller au sens de l'OSites.

Afin d'établir un projet d'assainissement solide et économique, une mise en œuvre adéquate et professionnelle des méthodes d'investigation par le spécialiste est primordiale. Comme dans toute investigation, l'échantillonnage et l'analyse en laboratoire suivant les principes de qualité et les méthodes reconnues revêtent une importance capitale. Quant à l'emploi d'un appareil portable à fluorescence de rayons X (XRF), il n'est reconnu que dans la perspective du tri et de la gestion des matériaux pollués.

L'assainissement consiste à éliminer le danger. Seule l'option d'une évacuation des terres polluées peut aujourd'hui satisfaire à l'objectif d'une élimination durable du danger dans ces lieux.

Tout concept d'assainissement se base donc actuellement sur la répartition du plomb dans le sol et la détermination quantitative ou semi-quantitative des teneurs de plomb dans les terres. Le plomb

est en effet le paramètre le plus important en quantité et le plus facile à mesurer.

Lors d'assainissements visant à réduire le danger pour les eaux, et bien que l'antimoine soit le principal polluant pouvant être retrouvé dans les eaux de percolation, on retient également le plomb comme polluant traceur, étant donné 1) le lien direct entre les teneurs en ce métal dans le sol et celles observées dans les lixiviats et 2) le rapport constant Pb/Sb = 50:1 existant dans la composition originelle des balles.

Ce rapport linéaire entre les teneurs en plomb dans la fraction < 2 mm des sols et les teneurs d'antimoine en solution dans les eaux de percolation est illustré par le graphique (source: <sup>(2)</sup>).

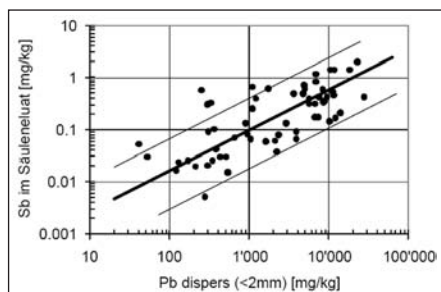


Fig. 2: Corrélation entre teneurs en plomb particulière et en antimoine dans les lixiviats en colonne.

L'assainissement suit en principe les étapes suivantes:

1. Décapage de sols par tranches décimétriques, le plus fréquemment 20 cm, jusqu'aux teneurs résiduelles définies au préalable comme objectifs d'assainissement.
2. Séparation des terres décapées en fonction du traitement prévu, par fourchettes de teneurs de plomb. Une gestion rigoureuse avantage l'économie du projet étant donné les coûts très variables des filières auxquelles on destina les différents matériaux.

3. Traitement des matériaux en fonction de leur degré de pollution et propriétés physiques, conformément aux dispositions légales en matière de déchets et aux objectifs fixés par l'OFEV:

- > 2 g/t: lavage des sols (sauf matériaux trop cohésifs ne permettant pas un lavage par les procédés mécanisés dans les installations suisses),
- 0,5-2 g/t: dépôt en décharge contrôlée bioactive (DCB), casier à scories,
- < 0,5 g/t: dépôt en décharge contrôlée pour matériaux inertes (DCMI),
- < 0,2 g/t de plomb: en principe réutilisable.

Selon le degré de pollution et la filière mentionnée ci-devant, les tarifs pour la prise en charge des matériaux se trouvent dans les ordres de grandeur suivants:

Lavage de terres: 450-650 fr./m<sup>3</sup>, DCB: 170-220 fr./m<sup>3</sup>, DCMI: 25-45 fr./m<sup>3</sup>.

Il apparaît rapidement qu'un projet d'assainissement ne peut atteindre correctement ses objectifs de façon économique et documentée qu'à condition:

- d'une délimitation sérieuse des zones suivant leurs teneurs en plomb en phase d'investigation, et
- d'un suivi en continu des qualités des matériaux en phase de terrassement. □

## Références

- <sup>(1)</sup> Antimonmobilität in Kugelfängen, Untersuchung der Antimonmobilität im Bereich von Schiessanlagen (2003), umtec Institut für angewandte Umwelttechnik, HSR Hochschule für Technik Rapperswil.
- <sup>(2)</sup> Indemnisations en vertu de l'OTAS pour les installations de tir, OFEV, 34/06 (dernière version actualisée: avril 2007).

## Pour plus d'informations:

Service de la protection de l'environnement  
Tombet 24, 2034 Pesieux / NE  
Tél.: 032 889 87 76  
Courriel: edgar.stutz@ne.ch  
www.ne.ch/environnement