



AIDE-MÉMOIRE

Traitement des sites pollués selon OSites **Canevas pour l'élaboration de rapport**

Investigation technique

L'aide-mémoire a pour but d'harmoniser le déroulement et le contenu de l'investigation technique. Il est bien entendu que, selon les cas, certains des éléments mentionnés ci-après ne méritent pas un développement.

1 Rendu

Les rapports doivent être remis au SEN au format PDF au moins. Les résultats d'analyses faites sur des prélèvements d'eaux souterraines sont à téléverser directement sur la plateforme <https://strates-vs.crealp.ch/form/collect-data-gw/new>. Les autres résultats d'analyse fait en laboratoire doivent être transmis au SEN au format numérique (fichier excel).

2 Cartouche / données de base du projet

- Equipe de projet : chef de projet et collaborateurs ;
- Adresse et contact du ou des propriétaire(s) des parcelles concernées par le site pollué ;
- Responsable de la revue du rapport.

3 Résumé

Description de l'emplacement, du motif de l'investigation, des investigations réalisées, de l'évaluation du statut du site pollué et de la procédure ultérieure.

4 Contexte initial et objectif

4.1 Présentation du contexte initial

- Objet de l'investigation : nom du site / raison sociale, N° de parcelle(s), numéro cantonal (EvaN), motif de l'investigation/urgence ;
- Situation géographique (plan général en annexe) ;
- Récapitulatif de la situation du site, de l'exposition des biens à protéger .

4.2 Investigations précédentes

- Résumé succinct des résultats de l'investigation historique, points principaux de l'étude historique, récapitulatif des données existantes (le cas échéant en annexe) ;
- Origine et datation des pollutions (en rapport avec les dates jalons de la LPE art. 32e al. 4 : 1^e février 1996 ou 1^e février 2001).

4.3 Objectifs

- Conditions cadres (prise de position, calendrier, délais, etc.) ;
- Objectifs de l'investigation technique selon les articles 5,7 et 8 OSites;
- Le cas échéant, préciser les objectifs spécifiques du projet.

4.4 Documents utilisés

- Liste des documents utilisés.

5 Investigations effectuées

5.1 Cahier des charges initial / réalisé

- Respect du cahier des charges initial (selon prise de position du SEN sur l'investigation historique), cas échéant justification des éventuelles adaptations.

5.2 Sondages/ forages/ autres investigations intrusives

- Description des opérations (emplacement, données géologiques, profondeur, technique, cas échéant équipement, particularités relevées lors du forage, etc.) ;
- Explication / justification de l'emplacement des forages et des sondages. Le cas échéant, précision sur les écarts faits par rapport au cahier des charges validé suite à l'investigation historique ;
- En annexe : Logs (voir remarques 9.1), plan de situation des sondages, dossier photographique.
- Les ouvrages mis en place/utilisés pour des prélèvements d'eaux souterraines doivent être nivelés par un géomètre.

5.3 Prélèvement d'échantillons

- Description du contexte des échantillonnages (météorologie, conditions hydrogéologiques, etc.) ;
- Description claire du protocole d'échantillonnage mis en œuvre;
- Description des contrôles qualité réalisés lors de l'échantillonnage, évaluation des biais à considérer (représentativité, contamination croisée, blancs de transport, blancs de rinçage, etc.). Prise de position claire sur la qualité des échantillonnages en regard de l'interprétation OSites ;
- En annexe : Protocoles de prélèvement, de décontamination du matériel, bordereaux de calibration des appareils, conditionnement des échantillons ;
- Pour les échantillons solides : type d'échantillon (sol/ sous-sol, simple, composé), stratégie d'échantillonnage, profondeur / surface / horizon / volume représentatif de l'échantillon.

5.4 Analyses en laboratoire

- Validation des méthodes d'analyses, limite de quantification et limite de détection, incertitudes fournies par le laboratoire en regard des exigences de l'OFEV (voir publication *Méthodes d'analyse dans le domaine des sites pollués*, état 2017) ;
- Description des contrôles qualité réalisés sur les analyses et évaluation des biais à considérer (blancs de laboratoire, temps d'attente, conservation de l'échantillon, ajouts dosés, duplicatas, échantillons aveugles, etc.). Prise de position claire sur la qualité des analyses en regard de l'interprétation OSites ;
- En annexe : Rapports d'analyses du laboratoire ;
- Remise au SEN des résultats d'analyses en laboratoire au format numérique. Les résultats d'analyses faites sur des prélèvements d'eaux souterraines sont à téléverser directement sur la plateforme <https://strates-vs.crealp.ch/form/collect-data-gw/new>. S'il s'agit de sol selon l'OSol, le formulaire de saisie idoine doit être demandé au SEN ;

6 Résultats de l'investigation

6.1 Géologie/Hydrogéologie

- Description du sous-sol et de l'hydrogéologie, coupes géologiques, cartes piézométriques, etc. ;
- Identification de lacunes éventuelles ;
- Documentation photographique en annexe.

6.2 Résultats des paramètres physico-chimiques mesurés in situ et des analyses en laboratoire

- Récapitulation des paramètres physico-chimiques pertinents et déterminants sous forme de tableau, voire de graphiques (ici ou en annexe);
- Récapitulation des résultats de la campagne d'analyse des polluants déterminants sous la forme de tableaux, voire de graphiques pour les polluants déterminants (ici ou en annexe) ;
- Comparaison des résultats avec les valeurs limite de l'OSites, l'OLED ou l'OSol.

6.3 Interprétation des résultats

- Interprétation des paramètres physico-chimiques par rapport à l'influence du site pollué et à la capacité de la nappe à dégrader ou à retenir les polluants ;
- Fiabilité et représentativité des résultats d'analyse en laboratoire. Champ d'application (interpolation / extrapolation entre les lieux de prélèvement d'échantillons), lacune de connaissance ;
- Interprétation des résultats d'analyse :
 - Pour les eaux souterraines, calcul et représentation cartographique de l'aval immédiat selon OSites ;
 - Première approximation de la masse des polluants sur le site, des flux, de l'évolution des teneurs, etc. ;
 - Evaluation des résultats selon les art. 9, 10, 11 et 12 OSites.

7 Estimation de la mise en danger

7.1 Potentiel de pollution

- Estimation des types et quantités de substances présentes (plan de contamination en annexe).

7.2 Possibilité de dissémination

- Situation, exposition et importance des biens à protéger concernés ;
- Appréciation des effets (ou du danger concret) sur les biens à protéger concernés (eaux souterraines et de surface, sol, air).

7.3 Statut du site selon art. 8 OSites

- Prise de position claire de l'auteur du rapport sur le statut selon l'art. 8 OSites;
- Si nécessaire, proposition d'adapter / de compléter les données figurant au cadastre cantonal des sites pollués.

8 Conclusions – Suite des investigations

8.1 Conclusions de l'auteur

- Résumé des principaux résultats de l'investigation technique ;

8.2 Mesures pour la suite des investigations

- Si une surveillance s'avère nécessaire : proposition d'un programme de surveillance ;
- Si un assainissement s'avère nécessaire : proposition d'un cahier des charges pour l'investigation de détail et d'un concept de surveillance des eaux souterraines ;
- S'il n'est pas possible de statuer sur la nécessité de surveillance ou d'assainissement en l'état : proposition de cahier des charges pour une investigation technique complémentaire ;

- Eventuelles mesures d'urgence.

9 Annexes à fournir

9.1 Annexes de base

<i>Annexe 1</i>	Situation géographique générale (1:2'500 ou échelle adaptée)
<i>Annexe 2</i>	Plan de situation de détail du site, des sondages exécutés et des lieux de prélèvement
<i>Annexe 3</i>	Relevés de sondage (forage, fouille), cartes et coupes géologiques
<i>Annexe 4</i>	Cartes hydrogéologiques avec isopièzes, délimitation de l'aval immédiat OSites
<i>Annexe 5</i>	Synthèse des résultats déterminants sur un plan du site
<i>Annexe 6</i>	Tableaux de synthèse récapitulant les paramètres physico-chimiques et les résultats d'analyses en laboratoire. Si utiles : graphiques des composés déterminants
<i>Annexe 7</i>	Protocoles des prélèvements et de conditionnement des échantillons, de décontamination du matériel, bordereau de calibration des appareils de terrain
<i>Annexe 8</i>	Rapports d'analyses du laboratoire
<i>Annexe 9</i>	Résultats d'analyses sous format électronique (Excel ou Access). Les résultats d'analyses faites sur des prélèvements d'eaux souterraines sont à téléverser directement sur la plateforme https://strates-vs.crealp.ch/form/collect-data-gw/new .

9.2 Autres annexes

<i>Annexe 10</i>	Paramètres des modèles (Transim2, OREOS, etc.)
<i>Annexe 11</i>	Documentation photographique
<i>Annexe 12</i>	Autres annexes éventuelles

10 Remarque sur les annexes, logs, plans, tableaux et légendes

10.1 Informations devant figurer sur les relevés de forage (logs)

- Cote de référence, coordonnées GPS (selon le système MN95), avec précision de la mesure, localisation et altitude du point nivelé par un géomètre;
- Techniques et diamètre de forage ;
- Indications sur l'équipement: diamètre du piézomètre, hauteur crépinée, tube plein, niveau avec bouchon d'argile, caractéristiques du massif filtrant, niveau d'eau statique avec date et heure ;
- Profondeur des échantillons prélevés avec dénomination de l'échantillon ;
- Cas échéant, mesures PID ou autre détecteur ;
- Description précise des lithologies rencontrées (type de roche, type de terrain, compacité, humidité, odeur, couleur, présence de déchets, venues d'eau et ceci systématiquement pour tous les niveaux décrits) ;
- Les données de forages doivent être structurées selon le « modèle de données de forage », (description sous <https://www.geologieportal.ch/fr/connaissance/consulter/modeles-de-donnees/modele-de-donnees-de-forage.html>).

10.2 Informations devant figurer sur les plans et cartes

- Sur chaque plan doivent figurer l'échelle, une flèche indiquant le nord et une légende des symboles utilisés.
- Sur chaque plan indiquant les travaux de sondage et les données d'analyses doit figurer le sens d'écoulement des eaux souterraines, symbolisé par des flèches bleues et des isopièzes commentées (pour indiquer les incertitudes restantes sur les directions d'écoulement), en précisant la date correspondant au sens précité.

10.3 *A des fins d'harmonisation, nous recommandons d'adopter les codes couleurs suivants dans les tableaux et les plans de degré de pollution des matériaux du sous-sol :*

Selon ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED)		
Violet	Matériaux très fortement pollués, ne satisfaisant pas aux exigences de l'annexe 5 ch. 5	Centre spécialisé
Rouge	Matériaux fortement pollués, satisfaisant aux exigences de l'annexe 5 ch. 5	Compartment type E
Orange	Matériaux minéraux de buttes pare-balles, satisfaisant aux exigences de l'annexe 5 ch. 4	Compartment type D
Jaune	Matériaux pollués, satisfaisant aux exigences de l'annexe 5 ch. 2.	Décharge type B
Bleu	Matériaux faiblement pollués (anciennement tolérés), satisfaisant aux exigences de l'annexe 3 ch. 2.	Décharge type B
Vert	Matériaux non pollués, satisfaisant aux exigences de l'annexe 3 ch. 1.	Décharge type A

10.4 Aide- mémoire des documents à fournir lors de l'élaboration d'un rapport d'investigation technique :

	Doit figurer notamment dans le rapport:	Remarques
CONTEXTE GENERAL	Plan de situation	
	Rappel des éléments significatifs et hypothèses issues de l'investigation historique	Etablir une annexe de synthèse (ou l'intégrer sur le plan de situation) en plaçant les activités potentiellement polluantes et la situation des travaux/ouvrages exécutés.
	Justifications des modifications éventuelles du cahier des charges	Sous forme tabulaire: CdC issu de l'IH, modifications apportées en phase opérationnelle, justifications.
	Contexte géologique et hydrogéologique Coupe géologique / hydrogéologique interprétative	Les éléments géologiques/ hydrogéologiques significatifs en regard de la problématique locale doivent être traités dans le détail.
TRAVAUX EFFECTUES	Mesures de contrôle qualité (CQ) effectuées	Les mesures de CQ adoptées pour chaque étape (sondages, prélèvements, analyses) doivent être décrites. Description des procédures de décontamination du matériel.
	Prise de position sur la qualité des échantillonnages et des résultats analytiques (biais, résultats douteux,...)	La présence éventuelle de biais significatifs en regard de l'interprétation OSites, et ce pour chaque opération, doit être évaluée et décrite: - Lors des opérations de sondage (échauffement des carottes,..) ; - Lors des échantillonnages (représentativité, évaluation des possibilités de contaminations croisées, blancs de transport, blancs de rinçage, etc.); - Sur les résultats d'analyses (blancs de laboratoire, temps d'attente, ajouts dosés, duplicatas, échantillons aveugles, etc..)
RESULTATS	Synthèse des résultats	Synthèse des résultats déterminants pour l'interprétation (observations organoleptiques, contexte hydrologique/hydrogéologique des échantillonnages, PID, paramètres physico-chimiques, etc..) Etablissement des cartes piézométriques, de cartes de pollution, etc..
	Tableau résumé analytique	Les incertitudes (+/- µg/l) doivent être intégrées pour les polluants déterminants
ESTIMATION DE LA MISE EN DANGER / MODELISATION	Le cas échéant: TransSim, ou autres modèles utilisés (EPA,..)	Fournir le modèle de transport des polluants ainsi que les paramétrages exhaustifs des modèles utilisés.
INTERPRETATIONS	Etablissement du modèle hydrogéologique du site	Etablir clairement l'amont et l'aval hydraulique (aval immédiat) sur la base d'une analyse hydrogéologique étayée et des directives OFEV.
	Origine et datation de la pollution	Fournir un jugement professionnel sur l'origine de la pollution. Adéquation avec les hypothèses de l'IH (activité et période de pollution). Origine et datation des pollutions en rapport avec les dates jalons de la LPE art. 32e al.4
	Eventuellement. nouvelle extension du site	Le cas échéant un plan suffisamment précis doit être fourni
	Statut OSites du site	Proposition du statut OSites sans ambiguïté
	Eventuels travaux complémentaires nécessaires	Eventuellement justification des travaux complémentaires nécessaires si le statut ne peut être défini sur la base des investigations réalisées
ANNEXES	Relevé lithologique des sondages / fouilles	Les ouvrages doivent être nivelés. Fournir les coordonnées X-Y, le détail de l'équipement, les cotes en altitude absolues (msm), mesures in-situ (PID, autres..) et, les niveaux mesurés. Les données de forages doivent être structurées selon le « modèle de données de forage », (description sous https://www.geologieportal.ch/fr/connaissance/consulter/modeles-de-donnees/modele-de-donnees-de-forage.html)
	Protocoles d'échantillonnage de terrain	Doivent y figurer notamment les informations suivantes: Nom du projet/site, lieu, Cote TN msm, date, heure, effectué par, condition météo, volume, type et profondeur de l'échantillon, mesures in-situ (PID...), type de flacon, conditions de stockage, paramètres demandés à l'analyse, observations organoleptiques, biais potentiels liés à l'extraction de l'échantillon, photos éventuelles, bordereau de suivi du laboratoire.
	Protocoles d'échantillonnage des eaux	Doivent y figurer notamment les informations suivantes: Nom du projet/site, lieu, coordonnées X-Y, cote référence msm, date, heure début, heure fin, effectué par, condition météo, température de l'air, diamètre int. piézo, type tubage, profondeur piézo (m), niveau hydrostatique (m), épaisseur saturée (m), type de pompe ou préleveur, prof. de la pompe, évolution des paramètres physico-chimiques (heure, niveau d'eau, Débit, vol. cum pompé, temp (°C), EC (µS/cm à 25°C), pH, O dissous (%), REDOX (mV), Observ.), volume, type de flacon, stockage, paramètres demandés à l'analyse, biais potentiels liés à l'échantillonnage, bordereau de suivi du laboratoire.

	Résultats d'analyses	<p>Les incertitudes, limites de quantification et les méthodes d'analyses doivent figurer sur les rapports du laboratoire.</p> <p>Les résultats des analyses doivent être transmis au SEN au format électronique (Excel ou Access). Les résultats d'analyses faites sur des prélèvements d'eaux souterraines sont à téléverser directement sur la plateforme https://strates-vs.crealp.ch/form/collect-data-gw/new</p> <p>Les rapports au format Access (avec tous les CQ standards) sont disponibles chez certains laboratoires sur simple demande (il est préférable d'en faire la demande à la commande des analyses). Les fichiers électroniques (Access, Excel, Shapefile ou autre) seront envoyés par courriel (sen@admin.vs.ch).</p>
	Calculs et modèles	Fournir les paramétrages exhaustifs

Décembre 2022

Section sites pollués, sols et eaux souterraines