

---

## **AIDE-MÉMOIRE**

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

---

## **Investigation de détail**

L'aide-mémoire a pour but d'harmoniser le déroulement et le contenu de l'investigation de détail. 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 en laboratoire doivent être remis sous forme d'un tableau Excel.

### **2 Cartouche / données de base du projet**

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

### **3 Résumé**

Description de la situation du site, du motif de l'investigation, de l'évaluation de la mise en danger de l'environnement 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, numéro de parcelle(s), numéro cantonal (EvaN), motif de l'investigation ;
- Situation géographique (plan en annexe).

#### *4.2 Synthèse des résultats de l'investigation préalable*

- Bref rappel historique ;
- Résumé des investigations techniques réalisées ;
- Type d'atteintes constatées, estimation de la mise en danger des biens à protéger ;
- Résumé de la prise de position de l'autorité.

#### *4.3 Objectifs*

- Conditions cadres (prises de position, calendrier, délais, etc.) ;
- Objectifs de l'investigation de détail selon les art. 14 et 15 OSites ;
- Le cas échéant, 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 (si celui-ci a été prédéfini, selon prise de position du SEN), cas échéant justification des éventuelles modifications.

#### 5.2 Sondages, forages / autres investigations

- Description des opérations (emplacement, géologie, profondeur, technique utilisée, équipement du forage, etc.) ;
- En annexe : Logs (voir remarques chapitre 10), plan de situation des sondages, protocoles d'essai de pompage, dossier photographique, etc.
- Les ouvrages mis en place/utilisés pour des prélèvements d'eaux souterraines doivent être nivelés par un géomètre.

#### 5.3 Echantillonnage

- Description du contexte des échantillonnages (conditions météo et hydrogéologiques, etc.) ;
- Description claire du protocole d'échantillonnage mis en œuvre ;
- 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 et la représentativité de l'échantillonnage ;
- En annexe : Protocoles de prélèvement, de décontamination du matériel, de calibration des appareils, conditionnements des échantillons et bordereaux de terrain ;
- 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'analyse, limites de quantification, incertitudes fournies par le laboratoire en regard des recommandations de l'OFEV<sup>1</sup> ;
- Contrôles qualité réalisés sur les analyses et évaluation des biais à considérer (blancs de laboratoire, temps d'attente, 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'analyse du laboratoire. Les résultats d'analyses doivent en outre être fournis au SEN au format électronique (fichier excel).

### 6 Résultats de l'investigation de détail

#### 6.1 Description complémentaire du site

- Précisions nouvelles par rapport aux investigations historique et technique (activités passées, plans du site, nouveaux polluants, etc.) ;

#### 6.2 Géologie / hydrogéologie

- Description du sous-sol et de l'hydrogéologie, coupes géologiques, profondeur de la nappe, vitesse d'écoulement, épaisseur de l'aquifère, cartes iso-piézométriques, calculs hydrodynamiques, etc. ;
- Identification de lacunes éventuelles.

---

<sup>1</sup> OFEV, 2017, *Méthode d'analyse dans le domaine des déchets et des sites pollués*



### 6.3 Résultats des mesures physico-chimiques in situ et des analyses chimiques en laboratoire

- Présentation des paramètres physico-chimiques pertinents et déterminants sous forme de tableau, voire de graphiques (éventuellement en annexe) ;
- Présentation des résultats des analyses des polluants déterminants sous la forme de tableau, voire de graphiques pour les polluants déterminants (légende et précision sur les couleurs, symboles ou autres acronymes utilisés) ;
- Eventuellement carte des isovaleurs (carte de pollution) ;
- Comparaison des résultats avec les valeurs limites de l'OSites, l'OLED, ou l'OSol.

### 6.4 Interprétation des résultats

- Interprétation des résultats, estimation de la représentativité ;
- Estimation des masses, flux, évolution des teneurs (par type de polluant et selon les phases) ;
- Géométrie des foyers de pollution et des panaches ;
- Discussion de l'influence des conditions physico-chimiques sur l'évolution de la pollution (dégradation, remobilisation, stabilisation, rétention, précipitation, etc.) ;
- Le cas échéant, correction justifiée de l'aval immédiat selon OSites (représentation cartographique) ;
- Lacunes de connaissance éventuelles ;
- Evaluation des résultats selon art. 9 à 12 OSites.

## 7 Estimation de la mise en danger

### 7.1 Bien à protéger

- Type, emplacement et importance des domaines environnementaux menacés (biens à protéger) ;
- Cas échéant, justification par modélisation hydrogéologique.

### 7.2 Potentiel de pollution

- Type, emplacement, quantité et concentration des substances dangereuses pour l'environnement, toxicité des polluants (éventuellement plan de contamination en annexe).

### 7.3 Potentiel de dissémination

- Comportement attendu des polluants en fonction du milieu, formation de polluants secondaires, persistance et mobilité des polluants (dégradation, rétention, etc.) ;
- type des atteintes à l'environnement effectives et possibles, charge et évolution de ces atteintes dans le temps, pronostics ;
- Modélisation du transfert des polluants dans l'environnement.

### 7.4 Estimation des dangers

- Modèle conceptuel du site investigué ;
- Etendue du danger, cartographie du panache.

### 7.5 Statut du site selon art. 8 OSites

- Confirmation ou non de la nécessité d'assainissement ;
- Proposition éventuelle d'adapter ou de compléter les données figurant au cadastre cantonal.

## 8 Appréciation des buts et urgence de l'assainissement

### 8.1 But généraux de l'assainissement

- Définition des buts généraux de l'assainissement.



## 8.2 Urgence de l'assainissement

- Evaluation de l'urgence de l'assainissement.

## 9 Conclusions - Suite des opérations

### 9.1 Résumé des résultats

- Brève synthèse des résultats de l'investigation de détail.

### 9.2 Mesures pour la suite des opérations

- Recommandations pour la suite des opérations ;
- Urgence pour la mise en œuvre des mesures.

### 9.3 Conclusions de l'auteur

- Prise de position claire et opérationnelle de l'auteur du rapport avec impartialité et cohérence ;
- Si le statut "site contaminé" est confirmé, mise en place d'une surveillance au sens de l'art. 13 al. 2 lit. b OSites.

## 10 Annexes

### 10.1 Annexes de base

- Annexe 1* Situation géographique générale (1:2'500 ou échelle adaptée)
- Annexe 2* Plan de situation de détail du site, des sondages exécutés et des lieux de prélèvement
- Annexe 3* Relevés de sondage (forage, fouille), cartes et coupes géologiques
- Annexe 4* Cartes hydrogéologiques avec isopièzes, délimitation de l'aval immédiat OSites
- Annexe 5* Synthèse des résultats déterminants sur un plan du site
- Annexe 6* Tableaux de synthèse récapitulant les paramètres physico-chimiques et les résultats d'analyses en laboratoire. Si utiles : graphiques des composés déterminants
- Annexe 7* Protocoles des prélèvements et de conditionnement des échantillons, de décontamination du matériel, bordereau de calibration des appareils de terrain
- Annexe 8* Rapports d'analyses du laboratoire
- Annexe 9* Résultats d'analyses sous format électronique (Excel ou Access)

### 10.2 Autres annexes

- Annexe 10* Bases et hypothèses de calcul (p ex. estimation de masse, modélisation de l'extension des contaminations, formules brutes et détail des calculs, y compris valeurs introduites dans le modèle)
- Annexe 11* Plans et profils de contamination
- Annexe 12* Autres informations utiles (toxicité, etc.)
- Annexe 13* Documentation photographique
- Annexe 14* Autres annexes éventuelles

## 11 Remarques sur les annexes, logs, plans, tableaux et légendes

### 11.1 Les informations suivantes doivent 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 le géomètre ;
- Techniques et diamètre de forage ;
- Indications sur l'équipement: diamètre du piézomètre, hauteur crépinée et 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>).

#### 11.2 Remarques sur les plans :

- Sur chaque plan doit figurer l'échelle, les coordonnées, 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.

#### 11.3 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	Compartiment type E
Orange	Matériaux minéraux de buttes pare-balles et autres matériaux satisfaisant aux exigences de l'annexe 5 ch. 4	Compartiment type D
Orange	Matériaux fortement pollués, satisfaisant aux exigences de l'annexe 5 ch. 3	Compartiment type C
Jaune	Matériaux pollués, satisfaisant aux exigences de l'annexe 5 ch. 2.	Décharge type B
Bleu	Matériaux faiblement pollués, 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

## 11.4 Aide-mémoire des documents à fournir lors de l'élaboration d'un rapport d'investigation de détail

	Doit figurer notamment dans le rapport:	Remarques
<b>CONTEXTE GENERAL</b>	Plan de situation	
	Rappel des éléments significatifs et hypothèses issues de l'investigation préalable	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: cahier des charges de l'investigation de détail, 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.
<b>TRAVAUX EFFECTUES</b>	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.)
<b>RESULTATS</b>	Synthèse des résultats	Synthèse des résultats déterminants pour l'interprétation (observations organoleptiques, contexte hydrologique/hydrogéologique des échantillonnages, PID, paramètres physico-chimiques, concentrations en polluant mesurées, etc.) Etablissement des cartes piézométriques, de cartes de pollution, etc.
	Tableau résumé analytique	Les incertitudes (+/- µg/l) doivent être intégrées pour les polluants déterminants
<b>ESTIMATION DE LA MISE EN DANGER / MODELISATION</b>	Le cas échéant: TransSim, ou autres modèles utilisés (EPA,...)	Fournir le modèle de transport des polluants ainsi que les paramétrages exhaustifs des modèles utilisés (en annexe).
<b>INTERPRETATIONS</b>	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'investigation historique (activité et période de pollution). Origine et datation 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 ou si les buts et l'urgence de l'assainissement n'ont pas pu être établis.
<b>ANNEXES</b>	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, le cas échéant, les niveaux mesurés. Les données de forages doivent être structurées selon le « modèle de données de forage », (description sous <a href="https://www.geologieportal.ch/fr/connaissance/consulter/modeles-de-donnees/modele-de-donnees-de-forage.html">https://www.geologieportal.ch/fr/connaissance/consulter/modeles-de-donnees/modele-de-donnees-de-forage.html</a> )
	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, Odissous (%), REDOX (mV), Observ.), volume, type de flacon, stockage, paramètres demandés à l'analyse, biais potentiels liés à l'échantillonnage, bordereau de suivi du laboratoire.

## Canevas rapport d'investigation de détail

	Résultats d'analyses	Les incertitudes, limites de quantification et les méthodes d'analyses doivent figurer sur les rapports du laboratoire. Les résultats d'analyse doivent être transmis au SEN sous format électronique (Excel ou Access). 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 autres) seront envoyés par courriel ( <a href="mailto:sen@admin.vs.ch">sen@admin.vs.ch</a> )
	Calculs et modèles	Fournir les paramètres exhaustifs.

5 août 2019

Section sites pollués, déchets et sols

