Réponse du Conseil d'Etat à un instrument parlementaire
—
Mandat Geinoz Jean-Denis / Page Pierre-André / Clément Pierre-Alain / Mauron Pierre / Thürler Jean-Pierre / Gobet Nadine / Feldmann Christiane / Etter Heinz / Burkhalter Fritz / Peiry Stéphane

2011-GC-22 [MA 4028.11]

Décharge de la Pila : de vraies options destinées au Grand Conseil pour décision (ci-après « mandat Geinoz »)

Résumé du mandat

Pour rappel, le mandat déposé le 7 juin 2011 par les députés Jean-Denis Geinoz, Pierre-André Page, Pierre-Alain Clément, Pierre Mauron, Jean-Pierre Thürler, Nadine Gobet, Christiane Feldmann, Heinz Etter, Fritz Burkhalter et Stéphane Peiry (ci-après « mandat Geinoz ») est le suivant :

ORIENTATION

Sur la base de ce qui a été publié dans la presse, un jour, il faudra assainir la décharge de la Pila. Les chiffres les plus fous ont circulé – on parle d'un montant pouvant aller jusqu'à 250 millions de francs – et nous ne sommes pas prêts à allouer une telle somme qui paraît déraisonnable. En effet, c'est plus que le coût du pont de la Poya.

Un jour, le Grand Conseil sera en présence d'un décret qui fixera l'ensemble des éléments (coûts, manière de faire, surface à dépolluer, élimination des déchets, etc.) et il n'aura de choix que de dire oui ou non.

Lorsque l'on construit une maison, lorsque l'on fait l'achat d'une voiture ou encore lorsque l'on fait de la rénovation, il y a toujours plusieurs options et celles-ci dépendent des finances que l'on a à disposition. Dans le cas qui nous préoccupe, nous souhaitons aussi que le Grand Conseil ait plusieurs options et qu'il puisse décider laquelle est la meilleure tant sur le plan financier que sur le plan de la mise en état. Dans de multiples domaines, il est connu que la réalisation du 80 % correspond à un montant donné et que le 20 % restant représente encore une fois le même montant.

DEMANDE AU CONSEIL D'ETAT

Partant de ces prémisses, nous demandons au Conseil d'Etat, avant de présenter un décret définitif, de présenter au Grand Conseil trois options pour décision, soit :

> *une solution « Mini », chiffrée, avec les effets escomptés*
> *une solution « Midi », chiffrée, avec les effets escomptés*
> *une solution « Maxi », chiffrée, avec les effets escomptés.*

Il a été accepté par le Grand Conseil le 8 février 2012.

Réponse du Conseil d'Etat

1. Sommaire

Résumé du mandat 1
Réponse du Conseil d'Etat 2
1. Sommaire 2
2. Ancienne décharge de la Pila – rappel des faits et état de situation 3
2.1. Historique du dossier 3
2.2. Aspects financiers 5
2.3. Données générales sur la décharge et la Sarine 5
2.3.1. Caractéristiques de la décharge et de la Sarine 5
2.3.2. Emissions de la décharge et flux de PCB dans la Sarine 7
2.3.3. Effets de la décharge sur la Sarine 7
2.3.4. Incertitudes et complexité du cas 9
2.3.5. Propriétés des PCB 9
2.4. Aspects juridiques et financement des mesures 10
3. Evaluation des variantes d'assainissement – présentation des résultats 11
3.1. Méthodologie 11
3.2. Justification et objectifs d'assainissement 12
3.3. Procédés d'assainissement 13
3.4. Variante 1 14
3.4.1. Descriptif 14
3.4.2. Effet sur l'environnement 14
3.5. Variante 2 14
3.5.1. Descriptif 14
3.5.2. Effet sur l'environnement 15
3.6. Variante 3 15
3.6.1. Descriptif 15
3.6.2. Effet sur l'environnement 16
3.7. Variante 4 17
3.7.1. Descriptif 17
3.7.2. Effet sur l'environnement 17
3.8. Conclusions en lien avec la description des variantes d'assainissement 18
3.9. Résultats de l'analyse des variantes 18
4. Détermination de l'Office fédéral de l'environnement 21
5. Résultat de l'évaluation du Conseil d'Etat 22
6. Prochaines étapes 24
7. Conclusions et recommandations du Conseil d'Etat 25

2. Ancienne décharge de la Pila – rappel des faits et état de situation

2.1. Historique du dossier

Les études sur l'ancienne décharge de la Pila ont commencé en 2004 par une **investigation préalable historique** en application de l'ordonnance fédérale du 26 août 1998 sur les sites contaminés (OSites). Au vu des teneurs élevées en polychlorobiphényles (PCB) mesurées dans les eaux souterraines sous la décharge en 2007, des caractéristiques chimiques et toxicologiques du polluant et de la proximité de la Sarine, des analyses de chairs de poissons ont été effectuées. Les résultats préoccupants ont imposé au Conseil d'Etat d'interdire la pêche sur plusieurs tronçons de cours d'eau en août 2007. Dès cette date, des investigations plus poussées ont aussi été menées sur la Sarine impactée, plus particulièrement sur les sédiments, les eaux et la faune benthique[1].

Etant donné l'importance que prenait le dossier, la Ville de Fribourg (exploitante de l'ancienne décharge) qui avait fait l'avance de frais des investigations jusque-là, a demandé à l'Etat (propriétaire du terrain) de s'associer afin de constituer un « Consortium pour l'assainissement de la Pila » (ci-après le Consortium) pour exécuter les prochaines mesures.

Le Consortium opère comme maître d'ouvrage et mandate les bureaux d'ingénieurs pour effectuer les mesures d'investigation, de surveillance et d'assainissement requises par l'OSites et les autorités. Le contrat passé entre la Ville de Fribourg et l'Etat de Fribourg, représenté par le Service des forêts et de la faune (SFF), stipule que le Consortium sera dissout au terme de l'établissement du projet d'assainissement au sens de l'OSites approuvé par les autorités.

Dans le même temps, le Conseil d'Etat a mis en place une structure de projet adaptée afin de pouvoir suivre et coordonner ce dossier complexe. En application de la loi cantonale du 7 septembre 2011 sur les sites pollués (LSites), la Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions (DAEC) est l'autorité d'exécution pour les dispositions en lien avec les sites pollués. Le Service de l'environnement (SEn) est l'unité administrative chargée des sites pollués. La DAEC et le SEn fixent notamment les mesures à réaliser, valident les cahiers des charges proposés par les bureaux d'ingénieurs mandatés par le Consortium et évaluent les rapports établis. Le SEn assure par ailleurs la coordination générale du dossier au sein de l'Etat et le contact avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV).

L'investigation de détail de l'ancienne décharge s'est poursuivie en 2007 et 2008 et le site a été mis sous surveillance en application de l'OSites.

Des mesures urgentes qui consistaient en l'enlèvement de matériaux en équilibre instable et pouvant glisser dans la Sarine ont été réalisées en 2009.

Des mesures préliminaires à l'assainissement ayant pour but de réduire sensiblement les émissions de polluants vers la Sarine et d'assainir le lit de la rivière à proximité de l'ancienne décharge ont été mises en œuvre entre 2011 et 2014. Il s'agit plus particulièrement du captage d'un flux amont d'eaux souterraines, du confinement partiel de la décharge (implantation d'une paroi de palplanches), du pompage et du traitement des eaux ainsi que du nettoyage des berges. Ces mesures ont une durée de vie limitée et un caractère non durable puisqu'un entretien des infrastructures, un pompage des eaux souillées et leur traitement dans une installation spécifique sont nécessaires.

---

[1] Faune benthique : ensemble des organismes aquatiques vivant à proximité du fond des lacs et cours d'eau (aussi appelé benthos ou macrofaune)

Elles ne peuvent pas être considérées comme un assainissement définitif du site, puisqu'elles ont une durée de vie limitée et nécessitent des mesures d'exploitation par ailleurs coûteuses. Elles ne répondent donc pas aux principes définis dans les dispositions légales relatives aux sites pollués qui veulent que les projets d'assainissement soient durables et ne génèrent pas de mesures complémentaires à moyen terme. Elles ont été conçues dans le but d'améliorer la situation jusqu'à la réalisation d'un assainissement définitif du site.

Le Consortium a déposé en décembre 2010 **un projet d'assainissement** au sens de l'OSites de l'ancienne décharge qui proposait d'excaver et de traiter l'ensemble des matériaux souillés pour un montant estimé à 250 millions de francs. Ce projet n'a pas été approuvé par les autorités. Suite au dépôt de ce projet d'assainissement et vu les montants en jeu, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et la DAEC ont demandé en 2011 d'analyser plus en détail si d'autres variantes d'assainissement étaient envisageables pour atteindre l'objectif d'assainissement selon l'OSites et d'évaluer leurs effets sur la Sarine. Le mandat Geinoz accepté par le Grand Conseil le 8 février 2012 va dans le même sens, demandant que 3 variantes soient présentées au Grand Conseil, à savoir une mini, une midi et une maxi avec évaluation des effets escomptés et des coûts.

Suite à la demande de l'OFEV et au mandat Geinoz, les documents produits jusqu'en 2011 ont été expertisés par un établissement public français de référence dans le domaine des sciences de la terre. Ce bureau a formulé trente recommandations pour mieux connaître l'effet de la pollution générée par la décharge de la Pila sur la Sarine (**expertise BRGM-IRSTEA** – novembre 2012). Après de nombreux échanges avec le Consortium et l'OFEV, cette expertise a débouché sur un projet de plan d'action pour la suite des études rédigé par le Service de l'environnement en avril 2014. Le Consortium a ensuite déposé une proposition de programme d'investigations complémentaires en octobre 2015 et avril 2016.

Des **investigations complémentaires** ont été menées sur l'ancienne décharge et sur la Sarine entre 2016 et 2017 afin de pouvoir évaluer plus en détail l'effet sur la Sarine des mesures d'assainissement pouvant être prises au niveau de la décharge. Il s'agissait plus précisément d'analyser si un assainissement partiel de la décharge permettrait d'atteindre un effet suffisant en termes de qualité des sédiments de la Sarine et de contamination consécutive des poissons et, si oui, pour quelles variantes d'assainissement et à quels coûts. Ces questions sont complexes et pour y répondre il était nécessaire d'analyser plus en détail les flux de polluants à partir de la décharge ainsi que le stock de PCB présent dans la Sarine et sa dynamique y compris au sein de la chaîne alimentaire. Les variantes d'assainissement étudiées ont été définies en tenant compte du fait que les émissions les plus importantes dans la Sarine avaient lieu au droit d'une zone de la décharge appelée « zone haute » et que c'est aussi dans cette zone que les concentrations les plus élevées de PCB ont été mesurées dans les matériaux. Les principaux résultats des investigations complémentaires sont présentés dans les chapitres suivants.

Dans le cadre de ces investigations, des prélèvements de poissons ont été organisés de mai à septembre 2016. Les résultats montrent une nette baisse des concentrations en PCB de type dioxine (cPCB) par rapport aux années précédentes. Le 30 novembre 2016, la Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts (DIAF), avec l'accord de la Direction de la santé et des affaires sociales (DSAS), a décidé de rouvrir à la pêche trois tronçons de la Sarine, entre la Pila et le pont de Pérolles, ainsi que le lac de Pérolles. Cette réouverture est cependant assortie de conditions et de recommandations.

Sur la base de ces investigations, le bureau d'ingénieurs mandaté par le Consortium a élaboré et évalué **quatre variantes d'assainissement** de la décharge en 2018.

Le SEn a déposé une **demande d'audition** selon l'ordonnance fédérale relative à la taxe pour l'assainissement des sites contaminés (OTAS) auprès de l'OFEV le 21 juin 2018, avec en annexe les rapports établis dans le cadre des investigations complémentaires. Afin de compléter son analyse, l'OFEV a commandé une **expertise** auprès d'un bureau d'ingénieurs en août 2018 relativement aux investigations complémentaires et à l'évaluation des variantes d'assainissement et a rendu sa détermination le 18 septembre 2018.

L'ancienne décharge de la Pila et la Sarine font l'objet de campagnes de surveillance régulières, en tous cas deux fois par année, afin de suivre l'évolution de la pollution et de pouvoir identifier suffisamment tôt les éventuelles modifications de situation.

Concernant la procédure juridique visant la fixation de la répartition finale des coûts, de nombreuses démarches d'instruction ont été menées, notamment l'audition de témoins et l'échange d'écritures entre les parties.

2.2. Aspects financiers

Les dépenses engagées au 31 décembre 2017 par le Consortium pour les mesures d'investigation, de surveillance et d'assainissement pour le dossier de la Pila se montent à environ 19,5 millions de francs qui se répartissent comme suit :

> Phase initiale d'investigations	1,7 mio
> Frais généraux	1,8 mio
> Mesures urgentes	1,0 mio
> Aménagement nouveau camp des gens du voyage	1,6 mio
> Mesures préliminaires (réalisation et exploitation)	8,5 mio
> Projet d'assainissement	2,9 mio
> Investigations complémentaires	2,0 mio

Ces coûts ont été soutenus financièrement par la Confédération à hauteur de 40 %. Les membres du Consortium (Ville de Fribourg et DIAF) ont contribué au financement du solde de manière quasi paritaire.

Ces montants ne tiennent pas compte des coûts spécifiques à la gestion de ce projet pour les autorités communales et cantonales. En ce qui concerne les autorités cantonales, les montants dépensés sont de l'ordre de 1,2 mio pour des conseils juridiques et techniques, pour des tâches d'information et pour le déplacement du camp des gens du voyage.

2.3. Données générales sur la décharge et la Sarine

2.3.1. Caractéristiques de la décharge et de la Sarine

Située sur la commune de Hauterive, dans un méandre de la Sarine, la décharge de la Pila a été exploitée par la Ville de Fribourg de 1952 à 1973. Elle contient principalement des déchets urbains, ainsi que des déchets de chantier et des déchets artisanaux et industriels.

De nombreuses études ont été réalisées par le bureau d'ingénieurs mandaté par le Consortium et les principaux résultats sont résumés ci-après.

Le volume de l'ancienne décharge est estimé à environ 200 000 m^3. Le volume des matériaux souillés, y compris le terrain naturel sous la décharge qui a été atteint par les polluants, est estimé quant à lui à 280 000 m^3, ce qui représente environ 3,5 fois le volume de la patinoire St-Léonard à Fribourg. Le site s'étend sur quelque 2 hectares, équivalent à environ 3 terrains de football. L'épaisseur maximale des déchets est de l'ordre de 20 mètres.

Les polluants présents sont caractéristiques des décharges communales de l'époque, à l'exception des PCB qui dépassent largement les concentrations traditionnellement mesurées. Le besoin d'assainissement de cette ancienne décharge est essentiellement lié aux concentrations mesurées de PCB dans les eaux souterraines qui s'écoulent dans les eaux superficielles. Des dépassements des valeurs d'assainissement ont aussi été constatés pour l'ammonium ainsi que ponctuellement et faiblement pour le chlorure de vinyle, sans présenter de risque particulier pour l'environnement et nécessiter de mesures spécifiques.

La quantité de PCB présente dans le corps de la décharge a été estimée à 31 tonnes. Le corps de la décharge contient en certains endroits des concentrations particulièrement élevées en PCB.

La décharge peut être subdivisée en deux zones désignées ci-après zone haute et zone basse.

> La zone haute se trouve au nord-ouest du site, a une épaisseur de déchets de l'ordre de 20 mètres, une surface d'environ 1 ha (50 % du total), un volume de matériaux souillés de l'ordre de 170 000 m^3 (60 % du total), contient environ 25 tonnes de PCB (80 % du total) et contribue à environ 90 % des émissions de PCB dans la Sarine. C'est la zone qui a été confinée dans le cadre des mesures préliminaires.
> La zone basse se trouve au sud-est du site, a une épaisseur de déchets de l'ordre de 10 mètres, une surface d'environ 1 ha (50 % du total), un volume de matériaux souillés de l'ordre de 110 000 m^3 (40 % du total), contient environ 6 tonnes de PCB (20 % du total) et contribue à environ 10 % des émissions de PCB dans la Sarine.

Le site de la Pila se trouve dans la zone alluviale d'importance nationale de la vallée de la Sarine. Le secteur est également inventorié au niveau fédéral comme zone de reproduction des batraciens.

Les caractéristiques hydrauliques de la Sarine au droit de la décharge sont fortement liées aux conditions d'exploitation des ouvrages hydroélectriques de Groupe E (centrale de Hauterive, barrage de Rossens). La décharge se trouve dans un méandre de la Sarine. La centrale hydroélectrique de Hauterive se trouve à la pointe de ce méandre et influe sur les variations du niveau de la rivière. En effet, les niveaux à l'aval de la centrale subissent des variations liées à la production électrique. Le niveau de la rivière est d'environ 1,20 m supérieur en hautes eaux qu'en basses eaux.

Des crues exceptionnelles peuvent se produire sur le tronçon de rivière qui jouxte la décharge. Les derniers événements de ce type ont eu lieu le 23 août 2005 et le 9 août 2007.

Des échanges entre l'aquifère situé sous le corps de la décharge et la Sarine ont lieu en fonction des variations journalières de niveau de la rivière.

Le stock de PCB présent dans les sédiments de la Sarine entre l'ancienne décharge et le barrage de la Maigrauge est quant à lui estimé entre 20 et 150 kg.

La voie principale de contamination de la truite est l'ingestion de faune benthique, principalement des petits crustacés et des insectes (gammares et trichoptères à fourreau) en contact étroit avec les sédiments contaminés. Le phénomène de bioaccumulation via les eaux de surface est considéré comme mineur.

2.3.2. Emissions de la décharge et flux de PCB dans la Sarine

La quantité de matériaux souillés qui pourrait potentiellement se retrouver dans la Sarine en cas de glissement de terrain dans la zone haute de la décharge a été estimée à 22 000 m^3 et contiendrait environ 6 tonnes de PCB. Pour estimer un flux potentiel annuel de PCB lié à un glissement de terrain, l'hypothèse a été posée que le glissement ne se produit pas en une seule fois, mais que des petits glissements se répartiraient sur une durée relativement longue à savoir 50 ans. Ainsi, le flux potentiel moyen de PCB lié aux glissements a été estimé à environ 12 kg de PCB par année.

Les flux annuels de matériaux souillés qui contamineraient la Sarine à cause de l'érosion des talus de la décharge si aucune mesure n'était prise ont quant à eux été estimés à 2,5 kg/an et représenteraient 165 g/an de PCB.

Ainsi, les flux annuels de PCB solides de la décharge vers la Sarine sans mesures de confinement (état initial sans mesures préliminaires) ont été estimés à 12 kg/an, ce qui est supérieur à la quantité nécessaire pour dépasser le seuil de qualité des sédiments fixé pour la Sarine afin de viser l'absence d'effets indésirables sur les poissons (200 g de PCB sur une année) ;

En ce qui concerne les PCB dissous (eaux souterraines), les flux annuels de la décharge vers la Sarine sans mesures de confinement (état initial sans mesures préliminaires) ont été estimés entre 50 et 200 g/an, ce qui est inférieur au seuil de qualité défini pour les eaux de la Sarine afin de viser l'absence d'effets indésirables sur les poissons (2675 g de PCB sur une année).

Ces estimations sont à prendre avec précaution et il s'agit de tenir compte du fait qu'elles pourraient être plus importantes si des processus particuliers étaient activés (chemins préférentiels à travers le sol, montée des eaux souterraines au niveau du corps de la décharge, etc.).

Les flux de PCB dissous présents dans la Sarine indépendamment de l'ancienne décharge ont été estimés quant à eux à 600 g/an pour l'ensemble du bassin versant en amont de la Pila (env. 1000 km^2) et à 315 g/an pour la diffusion et la remise en suspension de sédiments pollués sur le tronçon Pila-Gérine. Ces chiffres sont des ordres de grandeur à considérer avec précaution.

2.3.3. Effets de la décharge sur la Sarine

Une amélioration significative de la qualité des eaux, des sédiments et des poissons de la Sarine a été observée suite à la réalisation des mesures préliminaires à l'assainissement, notamment grâce à l'extraction des déchets qui étaient présents dans le lit du cours d'eau.

Les mesures préliminaires à l'assainissement, qui ont été réalisées entre 2011 et 2014, limitent grandement les émissions de PCB de la décharge vers la Sarine et font que ces dernières influencent peu la contamination de la faune piscicole. Pour rappel, ces mesures ont un caractère provisoire. La situation actuelle avec les mesures préliminaires donne une première appréciation de l'effet d'un assainissement partiel de la décharge.

Les investigations complémentaires réalisées en 2016 et 2017 ont aussi eu pour objectif de déterminer des seuils de qualité des eaux de la Sarine et des sédiments visant l'absence d'effets indésirables pour les poissons (teneurs de PCB dans leurs chairs < 3,3 pg/g TEQ05[2]). Le seuil relatif à la qualité des eaux serait de 2,2 ng/l[3] dans l'eau de la Sarine et serait dépassé si 2,6 kg/an de PCB sous forme dissoute étaient émis de la décharge.

Concernant le seuil de qualité des sédiments, il a été défini à 0,04 mg/kg pour atteindre la valeur de PCB admissible dans les poissons de 3,3 pg/g TEQ05. Une quantité théorique d'environ 200 grammes de PCB contenue dans les 15 premiers centimètres des sédiments du tronçon Pila-Gérine suffirait à atteindre ce seuil.

Ce seuil est fixé selon l'effet toxique des PCB. S'il est dépassé, le développement embryonnaire des poissons est perturbé, la mortalité des embryons croît et des troubles de la reproduction apparaissent. Dans l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux), l'annexe 2 concernant les exigences générales liées aux eaux superficielles précise que « la qualité des eaux doit être telle que les eaux propices au frai des poissons soient conservées ».

Concernant la pollution du cours d'eau via les émissions de l'ancienne décharge (état initial en supprimant le confinement provisoire actuel) ou via les sédiments contaminés, les points suivants peuvent être relevés :

> Le flux PCB solide provenant du glissement est la source potentielle majeure de pollution des sédiments.
> En absence de glissement, c'est le stock de PCB sédimentaire qui est le plus susceptible de contribuer à la contamination des poissons à court terme.
> Même sans palplanches ni pompage, le flux de PCB dissous lié à la décharge ne participerait que dans une moindre mesure à l'augmentation du flux entre amont et aval de la décharge à court terme. Cette conclusion est à considérer avec précaution au vu des incertitudes liées à l'estimation des flux de PCB dissous issus de l'ancienne décharge.
> L'augmentation du flux de PCB dissous entre l'amont et l'aval de la décharge s'explique aujourd'hui principalement par la désorption/dissolution/diffusion de PCB dans les sédiments (eaux interstitielles, surface du lit exposée aux courants).

Les études démontrent qu'un assainissement partiel de la décharge est envisageable et répondrait aux exigences définies dans l'OSites. Ceci s'explique notamment par le fait que les émissions résiduelles de PCB dans la Sarine qui auraient lieu en cas d'assainissement partiel de la décharge seraient en dessous des quantités qui feraient dépasser les objectifs de qualité définis pour les sédiments et les eaux de la Sarine.

Les effets des mesures d'assainissement qui seront prises sur la décharge ne seront pas immédiatement mesurables dans la Sarine, car il subsistera des sédiments contaminés dans le lit de la rivière. Les effets d'un assainissement de la décharge seront de plus en plus marqués, notamment au niveau des poissons, lorsque les sédiments superficiels contaminés seront enfouis sous des sédiments propres dans les retenues d'eau. Les sédiments sont transportés par le débit de la Sarine

---

[2] TEQ est l'unité d'équivalence toxique. Pour plus d'informations : https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/produits-chimiques/publications-etudes/publications/polychlorobiphenyles-eaux-suisse.html

[3] Les concentrations en PCB exprimées dans ce document correspondent à la somme des 6 isomères 28, 52, 101, 138, 153 et 180 multipliée par 4,3 (4,3 * Σ6 i-PCB).

chaque jour et plus largement lors des crues. Il est impératif d'assainir l'ancienne décharge afin de couper une source active ou potentielle d'émission de PCB à long terme dans la Sarine par glissement de matériaux souillés, érosion ou déversement d'eaux polluées.

2.3.4. Incertitudes et complexité du cas

Les résultats obtenus dans le cadre des investigations complémentaires sont entachés d'une incertitude qui peut être relativement grande en fonction de l'objet et de la matrice analysés (stock de déchets, émissions de la décharge, contamination du cours d'eau, etc.). Ce type d'incertitudes est inhérent à un dossier tel que celui de la Pila et inévitable à cette phase de projet. Les incertitudes sur certains paramètres peuvent varier en fonction des variantes. Les variantes prévoyant l'excavation de grandes quantités de matériaux auront par exemple une incertitude moindre relativement à l'atteinte des objectifs d'assainissement que celles prévoyant de plus faibles quantités d'excavation. Il est important de tenir compte de ces incertitudes et des risques qu'elles peuvent engendrer lors du processus de décision.

L'estimation des coûts est elle aussi entachée d'une incertitude. Celle-ci est notamment liée à la marge d'erreur importante de l'estimation des stocks de PCB dans la décharge. Une fois la variante d'assainissement retenue, une analyse détaillée sera menée dans le cadre de l'établissement du projet d'assainissement afin de préciser les coûts. Les incertitudes sur l'estimation des coûts sont similaires pour toutes les variantes étudiées et permettent de ce fait leur comparaison. Les expériences faites dans le cadre de projets de taille similaire démontrent par ailleurs que les coûts définis suite à des appels d'offre peuvent être très différents des estimations faites au stade de l'analyse des variantes d'assainissement. Autrement dit, les coûts seront constamment affinés au fil du développement du projet et feront l'objet d'un controlling rigoureux.

L'effet des mesures d'assainissement sur les émissions de la décharge sera également affiné pour la variante retenue dans le cadre de l'établissement du projet d'assainissement, phase qui interviendra après le traitement du mandat Geinoz par le Grand Conseil.

La complexité technique du cas est principalement liée :

> à la taille de la décharge ;
> à l'hétérogénéité de son contenu qui rend complexe la définition des quantités de matériaux pollués à excaver ;
> aux caractéristiques chimiques des PCB ainsi que leur comportement dans l'environnement ;
> à l'absence de rétention des polluants jusqu'à la réalisation des mesures préliminaires ;
> à la dynamique du système rivière-décharge, à la proximité de la Sarine qui a rendu nécessaire les investigations complémentaires ;
> au stock secondaire de PCB que constituent les sédiments du cours d'eau.

C'est un réel défi technique, scientifique et financier, puisque le maître de l'ouvrage et l'autorité de surveillance ne peuvent se baser sur aucun autre cas similaire. Pour cela tout est mis en œuvre afin de consolider autant que possible les estimations et les choix réalisés au fil du projet.

2.3.5. Propriétés des PCB

Les PCB sont des polluants organiques persistants (POPs) c'est-à-dire des molécules qui résistent aux dégradations biologiques naturelles. Les PCB restent intacts dans l'environnement durant des périodes exceptionnellement longues. Ils sont distribués largement dans tous les compartiments de l'environnement et se propagent par-delà les frontières. Ils s'accumulent dans les écosystèmes

terrestres et aquatiques, par exemple dans les tissus graisseux des organismes vivants. Ils sont toxiques aussi bien pour les humains que pour les autres organismes vivants.

Les PCB figurent dans la liste des perturbateurs endocriniens et des cancérogènes certains. Les PCB peuvent conduire à des mélanomes malins et une association positive a été observée pour la survenue de lymphome non Hodgkinien et le cancer du sein. Les PCB peuvent induire des effets génotoxiques, une suppression immunitaire, une réponse inflammatoire, et des effets endocriniens à différents degrés et par différentes voies.

La Suisse a ratifié la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants le 30 juillet 2003. Cette convention vise la réduction des apports de ces substances dans l'environnement.

2.4. Aspects juridiques et financement des mesures

L'OSites précise dans son article 17 que le projet d'assainissement devra décrire :

a. les mesures d'assainissement, y compris les mesures de surveillance et d'élimination des déchets, ainsi que l'efficacité des mesures, le suivi et le temps nécessaire ;
b. les effets des mesures prévues sur l'environnement ;
c. les dangers subsistant pour l'environnement après l'assainissement ;
d. les parts de responsabilité des personnes impliquées par rapport au site contaminé si la personne tenue d'assainir le site exige une décision sur la répartition des coûts (art. 32d, al. 31, LPE).

Pour le cas de l'ancienne décharge de la Pila, le projet d'assainissement sera établi dès que le type de variante d'assainissement aura été arrêté par la DAEC après traitement au Grand Conseil du mandat Geinoz.

La DAEC évaluera le projet d'assainissement et conformément à l'article 18 OSites, elle tiendra compte en particulier :

a. de l'effet des mesures sur l'environnement ;
b. de l'efficacité à long terme de ces mesures ;
c. des dangers que représente le site pollué pour l'environnement avant et après l'assainissement ;
d. si la décontamination est incomplète, de la possibilité de contrôler les mesures et de combler les lacunes, ainsi que d'assurer les moyens nécessaires pour les mesures prévues ;
e. de ce que les conditions permettant de s'écarter de l'objectif fixé pour l'assainissement en vertu de l'art. 15, al. 2 et 3, sont remplies ou non.

Se basant sur l'évaluation, la DAEC rendra une décision fixant en particulier :

a. les buts définitifs de l'assainissement ;
b. les mesures d'assainissement, le suivi ainsi que les délais à respecter ;
c. les autres charges et conditions à remplir pour la protection de l'environnement.

Concernant l'exécution des mesures, l'OSites fixe à l'article 20 les principes suivants :

1. Les mesures d'investigation, de surveillance et d'assainissement doivent être exécutées par le détenteur du site pollué.
2. L'autorité peut obliger des tiers à procéder à l'investigation préalable, à exécuter les mesures de surveillance ou à effectuer l'investigation de détail lorsqu'il y a lieu de penser que leur comportement est à l'origine de la pollution du site.

3. Elle peut, avec l'accord du détenteur, obliger des tiers à élaborer le projet d'assainissement et à exécuter les mesures d'assainissement lorsque leur comportement est à l'origine de la pollution du site.

La question de la prise en charge finale des coûts est quant à elle précisée à l'article 32d LPE de la manière suivante :

1. Celui qui est à l'origine des mesures nécessaires assume les frais d'investigation, de surveillance et d'assainissement du site pollué.
2. Si plusieurs personnes sont impliquées, elles assument les frais de l'assainissement proportionnellement à leur part de responsabilité. Assume en premier lieu les frais celle qui a rendu nécessaires les mesures par son comportement. Celle qui n'est impliquée qu'en tant que détenteur du site n'assume pas de frais si, même en appliquant le devoir de diligence, elle n'a pas pu avoir connaissance de la pollution.
3. La collectivité publique compétente prend à sa charge la part de frais due par les personnes à l'origine des mesures, qui ne peuvent être identifiées ou qui sont insolvables.
4. L'autorité prend une décision sur la répartition des coûts lorsqu'une personne concernée l'exige ou qu'une autorité prend les mesures elle-même.

Pour le dossier de l'ancienne décharge de la Pila, les mesures en lien avec OSites sont actuellement préfinancées paritairement par la Ville de Fribourg et la DIAF, membres du Consortium. La répartition des coûts entre les différents perturbateurs devra être arrêtée sous forme de décision une fois l'instruction juridique terminée (art. 32 d al. 4 LPE), ce qui est prévu lors du 2e semestre 2019 dans le planning prévisionnel. Or, celle-ci s'avère être complexe en raison de l'établissement des faits devant être réalisé par l'autorité compétente, à savoir la DAEC, permettant d'arrêter les responsabilités entre les différents perturbateurs.

La Confédération subventionne à raison de 40 % les coûts des mesures d'investigation, de surveillance et d'assainissement via le fonds OTAS.

Comme le prévoit la loi cantonale du 7 septembre 2011 sur les sites pollués (LSites), des subventions cantonales sont aussi prévues, à raison de 30 % des frais imputables à charge des communes. Quand les frais imputables prévisibles dépassent les 10 millions de francs, les subventions cantonales doivent faire l'objet d'un crédit d'engagement (art. 22 LSites). L'Etat doit en outre prendre en charge l'éventuelle part de frais due par les personnes à l'origine des mesures qui ne peuvent pas être identifiées ou qui sont insolvables (art. 9 al. 2 LSites).

3. Evaluation des variantes d'assainissement – présentation des résultats

3.1. Méthodologie

Concernant les variantes d'assainissement, la Confédération a établi une aide à l'exécution en 2014 qui précise les étapes à suivre pour identifier les procédés réalisables et évaluer les variantes envisageables. Les mesures d'assainissement peuvent consister soit en une décontamination (excavation et élimination des matériaux contaminés ou traitement in situ), soit en un confinement, ou en une combinaison des deux. L'évaluation des variantes d'assainissement doit se faire sur la base des critères suivants : faisabilité, efficacité, respect de l'environnement, apport écologique et coûts. L'objectif est d'identifier la variante optimale d'assainissement qui est décrite comme suit dans l'aide à l'exécution de l'OFEV « c'est-à-dire la variante qui permet d'atteindre l'objectif d'assainissement fixé tout en respectant les exigences mentionnées (respect de l'environnement,

conformité aux normes techniques et efficacité économique). Il s'agit de conditions indispensables pour l'obtention des indemnités prévues dans l'ordonnance fédérale du 26 septembre 2008 relative à la taxe pour l'assainissement des sites contaminés (OTAS) ».

C'est dans le cadre des investigations complémentaires décrites plus haut que les variantes d'assainissement ont été évaluées en se basant sur les critères de la Confédération.

Elles sont au nombre de 4, à savoir en résumé :

> assainissement total du site (variante 1) ;
> assainissement de la zone haute (variante 2) ;
> assainissement partiel de la zone haute (variante 3) ;
> sécurisation / confortation de la zone haute (variante 4).

3.2. Justification et objectifs d'assainissement

Indépendamment de la contamination actuelle de la Sarine, qu'elle provienne de l'amont ou qu'elle soit liée à la remobilisation de PCB présents dans les sédiments, l'ancienne décharge de la Pila doit être assainie pour les raisons suivantes :

> L'ancienne décharge de la Pila nécessite un assainissement en application du droit fédéral relatif aux sites pollués (dépassement des valeurs d'assainissement dans les eaux qui s'écoulent dans les eaux superficielles).
> L'ancienne décharge de la Pila est une source active d'émission de PCB dans le cours d'eau qui ne s'arrêtera jamais définitivement sans mesures d'assainissement.
> Des quantités considérables de PCB termineraient dans la Sarine en cas de glissement de terrain ou d'érosion des talus.
> La quantité de PCB présente dans la décharge est importante (31 tonnes) et crée un risque majeur pour l'environnement à long terme qu'il s'agit de ne pas léguer aux prochaines générations. Les PCB sont des polluants persistants et toxiques pour les êtres vivants (cf. chapitre 2.3.5).
> Les émissions de PCB dans l'environnement doivent être réduites conformément aux principes définis dans la Convention internationale de Stockholm ratifiée par la Suisse en 2003.

Les buts que doit atteindre l'assainissement ont été définis par l'Etat en collaboration avec l'OFEV en application de l'OSites et sont les suivants :

1. Pas de dépassement de la valeur d'assainissement définie dans l'OSites (10 fois la valeur de concentration de l'annexe 1 équivalent à 1 µg/l) dans l'eau qui s'écoule dans les eaux de surface. Dans le cas de l'ancienne décharge de la Pila, les eaux considérées sont les eaux souterraines à l'aval à proximité du site. L'aval à proximité du site est considéré comme la bordure aval qui forme le pourtour de la décharge actuelle. Par exemple, la partie de la décharge que l'on laisserait en place dans le cadre d'un assainissement partiel ne doit pas générer d'écoulement vers la zone aval à proximité du site (donc vers la rivière) qui dépasse en « temps normal », hors crue, la valeur d'assainissement.
2. Une dérogation selon l'article 15 OSites est envisageable pour la zone basse en cas de crue entraînant ponctuellement un dépassement de la valeur d'assainissement en aval à proximité du site, sans effet sur les poissons.
3. Pas de déchets dans la Sarine : l'assainissement doit permettre d'exclure tout déversement de déchets dans la Sarine (par exemple glissement de matériaux ou érosion lors de crue).

Ces objectifs d'assainissement ne comprennent pas directement de valeurs à atteindre dans les poissons, conformément aux principes de l'OSites qui veut que les objectifs soient définis au niveau des sites pollués eux-mêmes et non pas dans le panache de pollution.

Les conditions cumulatives pour pouvoir déroger aux objectifs d'assainissement sont définies à l'art. 15 al. 3 OSites) :

a. si, ce faisant, on réduit globalement la pollution de l'environnement ;
b. si cela permet d'éviter des coûts disproportionnés ;
c. si les eaux satisfont aux exigences relatives à la qualité des eaux formulées dans la législation sur la protection des eaux.

Les teneurs dans les poissons sont considérées dans la définition des objectifs de qualité du cours d'eau qui ont été établis afin de pouvoir évaluer la possibilité de déroger aux buts d'assainissement et de garantir le respect de la législation sur la protection des eaux.

L'OFEV rend attentif au fait qu'il semble très difficile de s'écarter des objectifs d'assainissement pour le site de la Pila car la première condition ci-dessus est difficile à appliquer. Les polluants persistants et hautement toxiques comme les PCB doivent, dans la mesure du possible, être éliminés de l'environnement et être détruits thermiquement. Les mesures d'assainissement (excavation, transports…) quelles qu'elles soient sont toujours préférables du point de vue de la pollution de l'environnement au fait de laisser des PCB dans l'environnement.

La deuxième condition dépend des coûts d'assainissement, y compris les coûts à long terme en cas de décontamination partielle comme les coûts de surveillance et sécurisation.

La troisième condition doit permettre d'assurer la qualité de la totalité des eaux de surface, c'est-à-dire la qualité des sédiments, des poissons (le frai ne doit pas être entravé) et aussi la faune benthique. Selon les investigations complémentaires, cette condition serait respectée, même en cas de non atteinte de l'objectif de 10 fois la concentration OSites dans l'eau qui s'écoule dans la Sarine. Par contre, un déversement de déchets solides, même ponctuel et de faible importance, ne permet pas de respecter cette condition car il représente des quantités importantes de PCB.

L'objectif d'assainissement qui vise à ce que les valeurs de concentration de polluants dans les eaux qui s'écoulent de la décharge vers la Sarine ne dépassent pas plus de 10 fois la valeur de concentration de l'annexe 1 OSites doit être respecté. Néanmoins, comme la qualité des eaux est assurée, une exception est possible si le dépassement est faible et limité dans le temps. C'est le cas par exemple lors de crue centennale ; les quantités de PCB qui seraient mobilisées via les eaux souterraines seraient à priori très faibles et ne justifieraient pas forcément le coût des mesures pour l'empêcher.

3.3. Procédés d'assainissement

Une analyse complète des procédés d'assainissement existants, ou autrement dit des traitements des matériaux contaminés, a été effectuée.

Les procédés prévoyant l'intervention directement sur les matériaux en place, appelés procédés in situ, ont été écartés car les PCB s'y prêtent mal et l'hétérogénéité du corps de la décharge limite le développement de telles solutions. Le temps de contact nécessaire entre les produits injectés et les polluants serait en effet impossible à garantir pour l'ensemble de la zone à assainir.

L'excavation et le traitement des matériaux hors du site est privilégiée à ce stade. Il n'est toutefois pas exclu que d'autres méthodes de tri et de traitement des déchets soient proposées ultérieurement par des entreprises lorsque des appels d'offre seront lancés.

3.4. Variante 1

3.4.1. Descriptif

La variante 1 vise l'excavation totale de tous les déchets et alluvions polluées et leur traitement dans des installations hors du site. Le plan de situation de cette variante figure en annexe 2.

Elle permet d'agir :

> sur la totalité du périmètre de la décharge (corps de la décharge + alluvions + graviers interglaciaires), ce qui exclut définitivement le risque d'apport de déchets / polluants dans la Sarine en supprimant les vecteurs de dissémination comme les glissements, l'érosion des talus et des berges en période de crues ;
> sur tous les flux en provenance de la décharge et des matériaux sous la décharge permettant ainsi d'atteindre de manière durable et définitive des teneurs en PCB et en ammonium inférieures à la valeur d'assainissement dans les eaux souterraines à l'aval immédiat du site.

Les principales données techniques et financières de cette variante sont les suivantes :

> Estimation du volume excavé : 280 000 m^3 (100 % du total)
> Estimation de la quantité de PCB extraits : 31 t (100 % du total)
> Estimation des coûts en millions de francs (valeur minimale, moyenne, maximale) : 140, 195, 250

Les flux de PCB solides ou dissous en direction de la Sarine seraient intégralement et définitivement supprimés. Cette variante ne prévoit aucune mise en place d'installation de traitement post-assainissement et ne nécessiterait des mesures de surveillance et d'entretien qu'à court terme.

3.4.2. Effet sur l'environnement

La suppression de tous les flux pouvant impacter les sédiments à long terme a un effet immédiat sur le système Sarine : le stock de PCB présent dans les sédiments n'est plus alimenté et la qualité des sédiments superficiels s'améliore dans un horizon de temps de quelques décennies. Les effets sur la qualité des eaux de la Sarine, sur la faune benthique et les poissons suivent cette amélioration.

Le potentiel de pollution laissé sur place est supprimé ainsi que le risque résiduel que présente ce potentiel de pollution à long et à très long terme, notamment en relation avec une crue extrême.

3.5. Variante 2

3.5.1. Descriptif

La variante 2 vise l'assainissement partiel de la décharge avec l'excavation totale de la zone haute et le traitement des déchets dans des installations hors site. Les secteurs laissés en place dans la zone basse sont sécurisés. Le plan de situation de cette variante figure en annexe 3.

Les principales données techniques et financières de cette variante sont les suivantes :

> Estimation du volume excavé : 185 000 m^3 (68 % du total)
> Estimation de la quantité de PCB extraits : 25 t (80 % du total)
> Estimation des coûts en millions de francs (valeur minimale, moyenne, maximale) : 110, 150, 195

Elle permet de supprimer durablement 100 % du flux de PCB solides (glissements, érosion) et 99 % du flux de PCB dissous. Les sources de PCB à l'origine des dépassements des valeurs d'assainissement dans les eaux souterraines sont éliminées, à l'exception des périodes de crues extrêmes où des émissions supérieures aux valeurs d'assainissement peuvent avoir lieu depuis la zone basse, sans toutefois dépasser les objectifs de qualité définis pour les eaux et les sédiments de la Sarine. Cette variante ne prévoit aucune installation de traitement post-assainissement, mais nécessiterait une surveillance de la qualité des eaux souterraines, des eaux de la Sarine et des travaux d'entretien. Ces prestations sont prises en considération dans l'estimation des coûts pour une durée de 100 ans. Lors de l'élaboration du projet d'assainissement il devra toutefois être démontré que les mesures post-assainissement ne dureront pas plus de 1 à 2 générations. Cette exigence découle des objectifs généraux de traitement des sites pollués en Suisse.

3.5.2. Effet sur l'environnement

En supprimant 100 % du flux de PCB sous forme solide et plus de 90 % du flux de PCB sous forme dissoute, les compartiments sédiments, eaux et poissons du système Sarine ne sont plus impactés par les flux de PCB provenant de la décharge. La suppression des flux les plus importants pouvant impacter les sédiments à long terme a un effet immédiat sur le système Sarine : le stock de PCB dans les sédiments n'est plus alimenté et la qualité des sédiments superficiels s'améliore dans un horizon de temps de quelques décennies. Les effets sur la qualité des eaux de la Sarine, sur la faune benthique et les poissons suivent cette amélioration.

La contribution du flux résiduel de PCB dissous provenant de la décharge est insignifiante à court terme en comparaison avec le flux de PCB provenant du stock des sédiments contaminés et de l'amont. L'effet des mesures d'assainissement sur le cours d'eau est pertinent sur le long terme, surtout au vu des valeurs définies pour les objectifs de qualité du cours d'eau qui sont très basses.

Cette variante laisse sur place 6 tonnes de PCB qui en l'état ne sont pas à l'origine d'atteintes nuisibles ou incommodantes. La localisation des matériaux qui resteraient en place pour la variante 2, à savoir dans un secteur moins sensible d'un point de vue hydrogéologique, limite ce risque par rapport à la variante 3.

3.6. Variante 3

3.6.1. Descriptif

La variante 3 vise l'assainissement partiel de la zone haute avec l'excavation des déchets susceptibles d'être entraînés par le glissement ainsi que ceux qui se trouvent dans la zone d'appel du puits dans lequel ont été observés les principaux dépassements de la valeur d'assainissement.

L'excavation est prévue dans un secteur limité de la zone haute contenant des déchets et des alluvions fortement contaminés par les PCB, avec une quantité importante de condensateurs ou/et de déchets de condensateurs. La contamination la plus importante se situe à cet endroit au fond de la décharge. De plus, il s'agit du secteur le plus pentu de la décharge et le plus proche de la Sarine.

Néanmoins, des quantités importantes de déchets fortement contaminés et proches de la Sarine sont laissés sur le site.

Le plan de situation de cette variante figure en annexe 4.

Les principales données techniques et financières de cette variante sont les suivantes :

> Estimation du volume excavé : 66 000 m^3 (24 % du total)
> Estimation de la quantité de PCB extraits : 10 t (32 % du total)
> Estimation des coûts en millions de francs (valeur minimale, moyenne, maximale) : 50, 70, 90

Elle permet de supprimer durablement 100 % du flux de PCB solides (glissements, érosion) et de réduire de 97 % le flux de PCB dissous. Ce dernier chiffre est à considérer avec précaution car sujet à d'importantes incertitudes. Les sources de PCB à l'origine des dépassements des valeurs d'assainissement dans les eaux souterraines sont éliminées, à l'exception des périodes de crues extrêmes où des émissions supérieures aux valeurs d'assainissement peuvent avoir lieu depuis la zone basse, sans toutefois dépasser les objectifs de qualité définis pour les eaux et les sédiments de la Sarine.

Elle permettrait d'atteindre l'objectif d'assainissement (10 fois la valeur de concentration OSites pour les PCB à l'aval immédiat du site).

Cette variante ne prévoit aucune installation de traitement post-assainissement, mais nécessiterait une surveillance de la qualité des eaux souterraines, des eaux de la Sarine et des travaux d'entretien à moyen terme qui seraient plus conséquentes que pour les variantes 1 et 2. Ces prestations sont prises en considération dans l'estimation des coûts pour une durée de 100 ans. Lors de l'élaboration du projet d'assainissement il devra toutefois être démontré que les mesures post-assainissement ne dureront pas plus de 1 à 2 générations. Cette exigence découle des objectifs généraux de traitement des sites pollués en Suisse.

3.6.2. Effet sur l'environnement

La suppression de tous les flux solides pouvant impacter les sédiments à long terme a un effet immédiat sur le système Sarine : le stock de PCB présent dans les sédiments n'est plus alimenté et la qualité des sédiments superficiels s'améliore dans un horizon de temps de quelques décennies. Les effets sur la qualité des eaux de la Sarine, sur la faune benthique et les poissons suivent cette amélioration.

Selon les investigations complémentaires, l'effet de cette variante sur la diminution attendue des flux et des concentrations de PCB dans les sédiments superficiels, dans les eaux de la Sarine, dans les eaux souterraines, dans les poissons et la faune benthique serait quasi identique à celui des variantes 1 et 2. L'effet de cette variante 3 doit toutefois être considéré avec beaucoup de précaution car il est entaché d'une incertitude plus grande que pour les autres variantes. Pour atteindre les objectifs d'assainissement définis, l'emprise de l'excavation qui sera affinée dans le cadre de l'établissement du projet d'assainissement risque de devoir être plus conséquente et le volume excavé pourrait se situer entre la variante 2 et la variante 3.

La suppression de 97 % du flux de PCB sous forme dissoute, si elle était confirmée lors du développement ultérieur de cette variante, présenterait une amélioration nette de la qualité des eaux. Si on se base sur les hypothèses énoncées dans les investigations complémentaires, le flux initial de PCB sous forme dissoute et solide (matière en suspension) serait insignifiant pour les

compartiments sédiments, eaux, faune benthique et poissons à court terme. L'effet des mesures d'assainissement sur le cours d'eau est donc pertinent sur le long terme, surtout au vu des valeurs définies pour les objectifs de qualité du cours d'eau qui sont très basses.

Cette variante laisse sur place 21 tonnes de PCB qui en l'état ne sont pas à l'origine d'atteintes nuisibles ou incommodantes.

3.7. Variante 4

3.7.1. Descriptif

La variante 4 vise l'assainissement partiel de la décharge avec l'élimination uniquement des matériaux susceptibles d'être entrainés par le glissement. Les secteurs laissés en place sont sécurisés. Il s'agit donc d'une sécurisation / confortation de la décharge existante, minimisant le volume de matériaux à évacuer et traiter. Le plan de situation de cette variante figure en annexe 5.

Les principales données techniques et financières de cette variante sont les suivantes :

> Estimation du volume excavé : 26 000 m^3 (10 % du total)
> Estimation de la quantité de PCB extraits : 3 t (10 % du total)
> Estimation des coûts en millions de francs (valeur minimale, moyenne, maximale) : 35, 45, 55

Elle permet de supprimer 100 % du flux de PCB sous forme solide (glissements, érosion) et de réduire de 70 % le flux de PCB dissous.

Cette variante ne permet pas de répondre à l'ensemble des objectifs d'assainissement, en particulier ceux liés au respect des valeurs limites de l'OSites dans les eaux souterraines qui s'écoulent dans la Sarine. Elle ne pourrait pas bénéficier d'indemnités OTAS car elle ne permettrait pas d'atteindre les objectifs d'assainissement et n'aurait pas un caractère durable notamment car les infrastructures mises en place nécessiteraient des mesures importantes et coûteuses de surveillance, d'entretien et de renouvellement à long terme.

3.7.2. Effet sur l'environnement

La suppression de tous les flux solides pouvant impacter les sédiments à long terme a un effet immédiat sur le système Sarine : le stock de PCB présent dans les sédiments n'est plus alimenté et la qualité des sédiments superficiels s'améliore dans un horizon de temps de quelques décennies. Les effets sur la qualité des eaux de la Sarine, sur la faune benthique et les poissons suivent cette diminution.

La suppression de 70 % du flux de PCB sous forme dissoute présenterait une amélioration de la qualité des eaux. Si on se base sur les hypothèses énoncées dans les investigations complémentaires, le flux résiduel de PCB pourrait être considéré comme non déterminant pour les compartiments de la rivière (eaux, poissons, faune benthique, sédiments). Il s'agit toutefois de tenir compte du fait que les émissions de la décharge à long terme pourraient être plus conséquentes que celles modélisées. La suffisance des mesures n'est pas démontrée et c'est une raison de plus pour écarter cette variante qui laisse en place presque l'intégralité des matériaux, n'intervient pas sur les déversements de PCB dans la Sarine sous forme dissoute et nécessite des mesures importantes de surveillance, d'entretien et de renouvellement d'installations.

Cette variante laisse sur place 28 tonnes de PCB, dont il s'agirait encore de démontrer qu'elles ne peuvent pas être à l'origine d'atteintes nuisibles ou incommodantes.

3.8. Conclusions en lien avec la description des variantes d'assainissement

La suppression du flux de PCB sous forme solide fait partie intégrante des 4 variantes du fait que ce flux est déterminant en lien avec la contamination des sédiments et des poissons.

Pour ce qui est des déversements de PCB sous forme dissoute, la variante 1 permettrait de les supprimer intégralement tandis que les variantes 2 et 3 ne les supprimeraient que partiellement, avec une réserve sur cette hypothèse pour la variante 3 au vu de l'importance des incertitudes, tout en garantissant le respect des objectifs d'assainissement en temps normal. La variante 4 aurait quant à elle un effet moindre de diminution de ces déversements, laisse en place presque l'intégralité des quantités de PCB présentes et ne permettrait pas d'atteindre les objectifs d'assainissement définis même en temps normal.

3.9. Résultats de l'analyse des variantes

Les 4 variantes d'assainissement ont été élaborées par le bureau d'ingénieurs mandaté par le Consortium et comparées selon la méthodologie présentée dans l'aide à exécution de l'OFEV « Évaluation des variantes d'assainissement ».

Etant donné que la variante 4 ne répond pas aux objectifs d'assainissement, elle ne figure pas dans les tableaux de synthèse ci-dessous.

La synthèse des principales données déterminantes pour le choix des variantes est présentée dans le tableau ci-après.

Critères déterminants pour le choix	Variante 1	Variante 2	Variante 2 moins	Variante 3
Respect des objectifs d'assainissement pour les PCB	Oui	Oui, avec risque de dépassements ponctuels de valeurs d'assainissement OSites en cas de crue exceptionnelle		Oui, avec risque de dépassements ponctuels de valeurs d'assainissement OSites en cas de crue exceptionnelle
Volume de matériaux extraits	280 000 m^3	185 000 m^3		66 000 m^3
% du volume total pollué (280 000 m^3)	100 %	68 %		24 %
Réduction du flux de PCB dissous	100 %	99 %		97 %
Masse de PCB extraite	31 tonnes	25 tonnes		10 tonnes
% de masse totale présente sur site (31 tonnes)	100 %	80 %		32 %
Masse de PCB restant sur le site après assainissement (tonnes)	0	6 tonnes		21 tonnes
Coût moyen de référence (mio CHF)	195	150		70
Coût / tonne de PCB éliminée du site (mio CHF)	6,3	6,1		7,2

Adapté du rapport CSD Ingénieurs SA, rapport « évaluation des variantes d'assainissement », 31.05.2018

Concernant la variante 4, la quantité de matériaux extraits serait de 26 000 m^3 (10 % du total), dont 3 tonnes de PCB (10 % du total). Elle aurait un coût moyen de 45 millions de francs. Le coût par tonne de PCB éliminé serait de 15 millions de francs.

En ce qui concerne la variante « 2 moins », se référer au chapitre 5.

Le résultat de l'analyse des variantes d'assainissement selon la méthodologie de l'OFEV est résumé dans le tableau suivant. Les notes vont de 1 (défavorable) à 5 (favorable) et sont multipliées par le facteur de pondération. Les scores faisabilité, efficacité et environnement sont la somme des notes pondérées des sous-critères.

Critères		**Pondération**	**Variante 1**	**Variante 2**	**Variante 2 moins**	**Variante 3**
Faisabilité	Etat de la technique / perspectives de réussite	1,5	6	4,5		3
	Flexibilité	1,0	2,5	2		1,5
	Infrastructures requises / mesures de sécurité	0,5	0,5	1		1,5
	Score faisabilité		**9**	**7,5**		**6**
Efficacité	Degré d'atteinte des objectifs d'assainissement	2,0	10	10		10
	Réduction du flux de PCB solides	2,0	10	10		10
	Réduction du flux de PCB dissous	2,0	10	8		8
	Niveau de contrôle possible	0,5	2	1,5		1,5
	Score efficacité		**32**	**29,5**		**29,5**
Respect de l'environnement / apport écologique	Potentiel de pollution / réduction de la quantité de polluants	2	10	8		4
	Nécessité d'un suivi et d'une surveillance et durée des opérations / nécessité d'une maintenance des infrastructures	1	5	4		3
	Consommation d'énergie	0,5	0,5	1		1,5
	Emissions	0,5	0,5	1		2
	Score environnement		**16**	**14**		**10,5**
	Score total		**57**	**51**		**46**

Adapté du rapport CSD Ingénieurs SA, rapport « évaluation des variantes d'assainissement », 31.05.2018

Le score total de la variante 4 aurait été de 30. En ce qui concerne la variante « 2 moins », se référer au chapitre 5.

Si l'on intègre le facteur coûts, la notation des variantes d'assainissement est la suivante :

	Variante 1	Variante 2	Variante 2 moins	Variante 3
Score total	57	51		42
Coût moyen (Mio CHF)	195	152		72
Ratio coût / efficacité	**3,42**	**2,98**		**1,57**

Adapté du rapport CSD Ingénieurs SA, rapport « évaluation des variantes d'assainissement », 31.05.2018

Le ratio coût / efficacité de la variante 4 aurait été de 1,50.

En ce qui concerne la variante « 2 moins », se référer au chapitre 5.

Sur la base des investigations complémentaires et de l'évaluation des variantes d'assainissement résumée ci-dessus, le Consortium s'est exprimé en faveur de la variante 3, puisque qu'elle satisferait les objectifs d'assainissement et aurait le meilleur ratio coût / efficacité.

Le Service de l'environnement (SEn) a transmis la proposition de variante 3 à l'OFEV le 21 juin 2018.

4. Détermination de l'Office fédéral de l'environnement

En s'appuyant sur une expertise qu'elle a commandée (rapport AECOM 17.09.2018), l'OFEV a rendu sa détermination le 18 septembre 2018 sur les 4 variantes d'assainissement qui lui ont été soumises.

L'OFEV relève en préambule les points suivants :

> Les mesures d'assainissement (excavation, transports…) quelles qu'elles soient sont toujours préférables du point de vue de la pollution de l'environnement au fait de laisser des PCB dans l'environnement.
> Même si les flux de PCB via les eaux souterraines sont faibles, il convient de les évaluer avec la plus grande prudence puisqu'ils vont persister ad aeternam si une partie de la décharge est laissée en place. La part de la décharge qui doit être éliminée afin que les concentrations de polluants dans les eaux souterraines restent en dessous de 10 fois la valeur de concentration OSites doit être définie avec le plus grand soin mais également avec une marge de sécurité suffisante.

L'OFEV a pris position pour la variante 2 principalement pour les raisons suivantes :

> La variante 2 obtient le meilleur coût par tonne de PCB éliminée.
> Elle permet l'élimination de 80 % des PCB et l'élimination complète de la zone haute.
> Le confinement de surface est facilité et durable.
> Un certain nombre d'incertitudes sont supprimées.
> Le risque d'érosion en cas de crue centennale ou plus est supprimé tout comme celui de déstabilisation des matériaux restant sur place.
> La future limite de la zone basse est optimisée.

L'OFEV déclare que des indemnités fédérales (OTAS), qui s'élèvent à 40 % des coûts totaux, ne pourraient pas être allouées pour la variante 3 telle que décrite notamment pour les raisons suivantes :

> Les incertitudes sont nombreuses et il est mentionné dans le rapport des investigations complémentaires que la délimitation précise de la zone à excaver et la géométrie du talus seront définies ultérieurement suite à des études détaillées. L'emprise effective pourrait donc se situer entre la variante 2 et la variante 3 et il s'agit de se placer du côté de la sécurité. Des incertitudes existent aussi sur la durabilité de la stabilité du futur talus.
> La variante 3 présente des inconvénients techniques majeurs et des risques tels que l'augmentation possible du flux de PCB sous forme dissoute dans les eaux souterraines.
> Il existe un risque de ne pas atteindre les objectifs d'assainissement à court terme et de devoir prendre de nouvelles mesures d'assainissement dans le futur.
> La dépense est élevée (plus de 70 mio francs) pour n'enlever « que » moins d'un tiers des PCB et des PCB sont laissés à proximité immédiate de la rivière.

L'expert mandaté par l'OFEV relève le fait que les 21 tonnes de PCB qui seraient laissées sur le site pour cette variante se trouvent dans l'ancien lit majeur de la rivière et pourraient représenter un risque pour la Sarine sur le long terme, notamment en fonction des conditions climatiques changeantes qui pourraient potentiellement engendrer des crues extrêmes. La localisation des matériaux qui resteraient en place pour cette variante, à savoir proches de la rivière, et les caractéristiques du talus sont sensibles du fait des conditions hydrogéologiques et devrait faire l'objet d'une attention particulière lors du développement du projet.

L'OFEV conclut en déclarant qu'en tenant compte des incertitudes sur les coûts, les variantes 2 et 3 ne sont plus autant éloignées.

Concernant la variante 1 (assainissement complet), l'OFEV annonce que si l'Etat et la Ville de Fribourg la choisissaient afin de résoudre de manière totalement définitive et durable le problème de la décharge de la Pila, il pourrait accepter de la subventionner notamment pour les raisons suivantes : elle présente moins d'incertitudes quant à l'atteinte durable des objectifs et elle permet d'éliminer définitivement 31 tonnes de PCB, polluants hautement toxiques et persistants, de l'environnement.

La variante 4 ne remplit quant à elle pas les critères d'octroi des indemnités OTAS. Elle ne permet pas d'atteindre les objectifs d'assainissement et n'est pas durable car elle engendre des mesures et des coûts importants de surveillance, d'entretien et de renouvellement à long terme, ce qui est contraire aux objectifs de traitement des sites pollués en Suisse qui vise à régler le problème de manière définitive en l'espace d'une à deux générations.

5. Résultat de l'évaluation du Conseil d'Etat

Les articles 79 et suivants de la loi sur le Grand Conseil (LGC) traitent de l'instrument parlementaire du mandat. Il ressort de l'article 79 al. 2 que le mandat est irrecevable s'il met en cause la répartition des tâches ou d'autres règles qui figurent dans la Constitution ou dans une loi (let. a) ou s'il vise à influer sur une décision administrative à prendre dans le cadre d'une procédure ordonnée par la loi ou sur une décision sur recours (let. b). A ce sujet, il convient de rappeler que la Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions est compétente pour prononcer des décisions d'assainissement en matière de sites pollués conformément à l'article 7 de la loi cantonale sur les sites pollués (LSites).

Vu ce qui précède, il ressort qu'en demandant que le Conseil d'Etat lui présente trois options pour décision, en vue de s'assurer des implications financières, le Grand Conseil a accepté en fait un mandat vraisemblablement non conforme aux exigences légales définies par la LGC et le principe de la séparation des pouvoirs ressortant de l'art. 85 de la Constitution cantonale du canton de Fribourg.

Fort de ce constat, après consultation des chefs de groupe à l'été 2017 et dans le but d'éviter tout risque sur la procédure, le Conseil d'Etat a choisi de présenter au Grand Conseil un rapport informatif sur la suite qu'il entend donner aux propositions de mesures, avec un choix de variantes et explication des conséquences de chacune d'elles. La DAEC prendra acte et tiendra compte, dans la mesure du possible, des avis exprimés dans le cadre de la discussion au Grand Conseil pour décider de la mesure d'assainissement.

A ce stade, des incertitudes demeurent à ce stade sur :

> l'incidence des mesures d'assainissement sur les émissions de la décharge,
> l'effet sur le cours d'eau des mesures d'assainissement prises au niveau de la décharge,
> le coût des variantes d'assainissement.

Malgré cela, option doit rapidement pouvoir être prise sur le type de variante à retenir pour la suite du développement du projet.

Comme cela est le cas dans les projets d'assainissement complexes (cf. publication OFEV « Sites contaminés, gestion de projets d'assainissement complexes » 2013), les incertitudes seront réduites, les techniques d'assainissement seront affinées et le ratio coût/bénéfice sera optimisé lors du développement du projet final d'assainissement pour le type de variante retenu, phase qui interviendra après le traitement du mandat Geinoz au Grand Conseil.

L'objectif commun est d'identifier la variante optimale d'assainissement, potentiellement située entre la variante 2 soutenue par l'OFEV et la variante 3 soutenue par le Consortium, en termes de faisabilité, efficacité, respect de l'environnement, apport écologique et coûts.

La principale question ouverte concerne l'importance de l'excavation. Ce sera un des enjeux de l'établissement du projet d'assainissement.

Les deux cas de figure suivants pourraient au final se ressembler :

> Si la variante 3 est choisie : nécessité d'une excavation plus conséquente qu'estimée à ce stade.
> Si la variante 2 est choisie : possibilité d'optimisation, avec limitation de l'excavation dans la zone haute.

L'OFEV joue un rôle central dans ce dossier, puisqu'il est à la fois autorité de subventionnement, et qu'il en va d'une participation financière de 40 % des coûts, et haute autorité de surveillance. Dans ce cadre, l'OFEV aurait la possibilité ultérieurement de recourir contre la décision d'assainissement que pourrait prendre la DAEC, ce qui pourrait bloquer le dossier et imposer de le reprendre au stade où il en est aujourd'hui. Dans ce contexte, le Conseil d'Etat entend suivre la position de l'OFEV, en tant qu'autorité spécialisée au niveau fédéral, à laquelle se réfère en principe les tribunaux, qui s'est déterminé pour la variante 2 et qui affirme que la variante 3 telle que décrite actuellement n'est pas subventionnable, tout en précisant lors des dernières discussions pouvoir entrer en matière sur une variante « 2 moins » qui se rapprocherait de la variante 3. Dans ce contexte, le Conseil d'Etat relève que les variantes 2 et 3 peuvent se rejoindre suivant leur modulation.

C'est dans le cadre de l'établissement du projet d'assainissement qu'il s'agira d'optimiser la variante retenue. Le Consortium, le SEn et la Confédération veilleront à rationaliser au mieux le ratio coûts-efficacité.

Les incidences financières du choix de la variante d'assainissement figurent dans le tableau ci-dessous.

	Coût estimé (mio CHF)	**Subventions OTAS** (mio CHF)	**Coût à charge des perturbateurs** (mio CHF)
Variante 1, montant max	250	100	150
Variante 1, montant moyen	195	78	117
Variante 1, montant min	140	56	84
Variante 2, montant max	195	78	117
Variante 2, montant moyen	150	60	90
Variante 2, montant min	110	44	66
Variante 2 moins			
Variante 3, montant max	90	0	90
Variante 3, montant moyen	70	0	70
Variante 3, montant min	50	0	50

Le coût moyen de la variante 2 a été estimé à 150 millions de francs, qui se répartiraient à raison de 90 millions de francs à charge des perturbateurs et 60 millions de francs de subventions de la Confédération (OTAS).

Les coûts estimés pour la variante 4 iraient quant à eux de 35 millions de francs pour le montant minimum à 55 millions de francs pour le montant maximum, avec un coût moyen à 45 millions de francs.

Ces montants intègrent les coûts de surveillance et d'entretien du site après assainissement qui ont été estimés pour la variante 1 à 1,9 millions de francs, pour la variante 2 à 6,4 millions de francs, pour la variante 3 à 8,7 millions de francs et pour la variante 4 à 10,3 millions de francs. Ces montants sont des coûts moyens totaux calculés sur toute la durée de la surveillance.

La répartition des coûts n'est pas définie à ce jour. Pour rappel, des subventions cantonales à hauteur de 30 % sont prévues dans la LSites pour les communes, sous réserve de la disponibilité du fonds.

6. Prochaines étapes

Le planning prévisionnel à ce stade pour la suite du projet d'assainissement est donné ci-après. Ce planning pourra être adapté en cas de difficultés techniques, procédurales ou juridiques.

Tâches permanentes

> Exploitation des mesures préliminaires, surveillance de la décharge et monitoring de la Sarine.

Projet assainissement

> **2019** : traitement du mandat Geinoz au Grand Conseil, établissement du projet d'assainissement sur la base de la variante retenue, allocation de l'OFEV et décision d'assainissement DAEC ;
> **2020** : projet d'ouvrage, demande de permis de construire ;
> **2021** : appel d'offres et crédit d'engagement au Grand Conseil ;
> **dès 2022** : début des mesures d'assainissement.

Décision sur la répartition des coûts

> **Printemps 2019** : fin de l'instruction ;
> **2e semestre 2019** : première décision sur la répartition des coûts qui définira principalement :
  > les pourcentages des coûts pour les différents perturbateurs applicables pour l'ensemble du projet et
  > les montants dus par les différents perturbateurs en fonction des montants dépensés à ce jour et des pourcentages définis.

Une deuxième décision sera rendue une fois seulement que les coûts du projet d'assainissement seront connus de manière plus précise, en se fondant sur les pourcentages définis pour chacun des perturbateurs identifiés.

7. Conclusions et recommandations du Conseil d'Etat

Les investigations complémentaires ont permis d'esquisser des variantes d'assainissement, d'évaluer leur effet sur la Sarine et d'estimer leurs coûts. Les résultats sont encore entachés d'une grande incertitude, ce qui est tout à fait normal pour un projet d'assainissement complexe à l'issue d'une étude d'avant-projet. Il ressort toutefois que le Consortium (composé de la Ville de Fribourg et de l'Etat via la DIAF), la DAEC et l'OFEV préconisent un assainissement partiel de l'ancienne décharge de la Pila. L'objectif commun est d'optimiser le rapport entre les effets sur l'environnement et le coût total de l'assainissement. L'étendue de l'assainissement partiel de la décharge sera fixée dans la prochaine phase du projet qui consistera à développer la variante retenue à ce stade. Pour la recherche de cet optimum, le Consortium propose de partir d'un assainissement partiel réduit et l'OFEV d'un assainissement plus étendu. La solution finale se situera certainement entre ces deux variantes.

Au vu de ces éléments, le Conseil d'Etat informe le Grand Conseil que la DAEC entend demander au Consortium d'établir un projet d'assainissement au sens de l'OSites sur la base de la variante 2 (assainissement de la zone haute) en examinant jusqu'où cette variante peut être rapprochée de la variante 3 sans perdre la reconnaissance fédérale. La DAEC veillera ainsi à ce que la variante 2 soit développée en limitant au maximum l'intervention dans la zone haute, tout en garantissant le respect des objectifs d'assainissement définis. Dès que le projet d'assainissement sera établi, la DAEC déposera une demande d'allocation OTAS à l'OFEV puis rendra une décision d'assainissement conformément à l'article 18 OSites. Le Grand Conseil aura l'occasion de se prononcer ultérieurement sur un crédit d'engagement.

12 février 2019

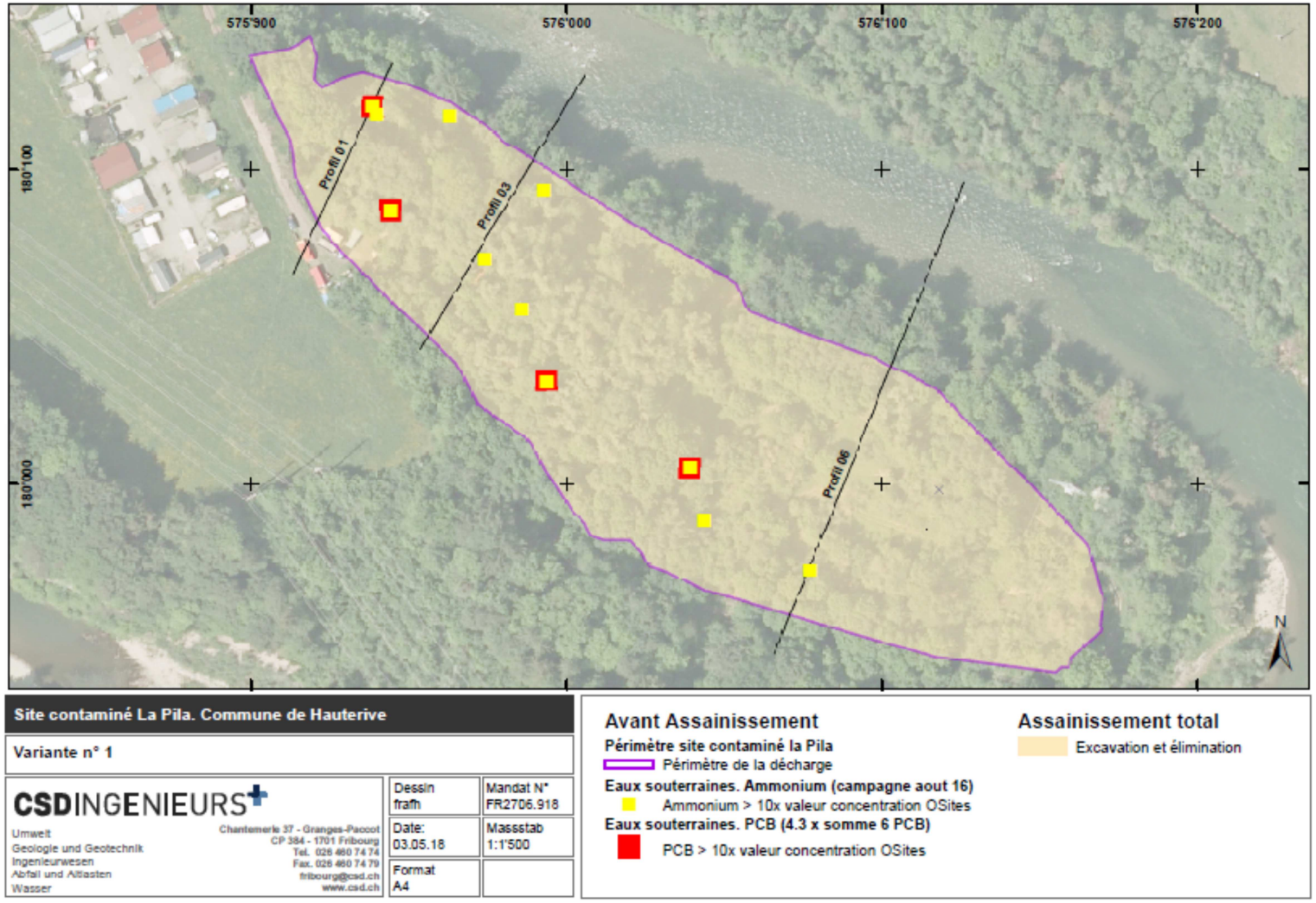
Liste des annexes :

1. Liste des principaux documents de base
2. Plan de situation de la variante 1
3. Plan de situation de la variante 2
4. Plan de situation de la variante 3
5. Plan de situation de la variante 4

Annexe 1: Liste des principaux documents de base.

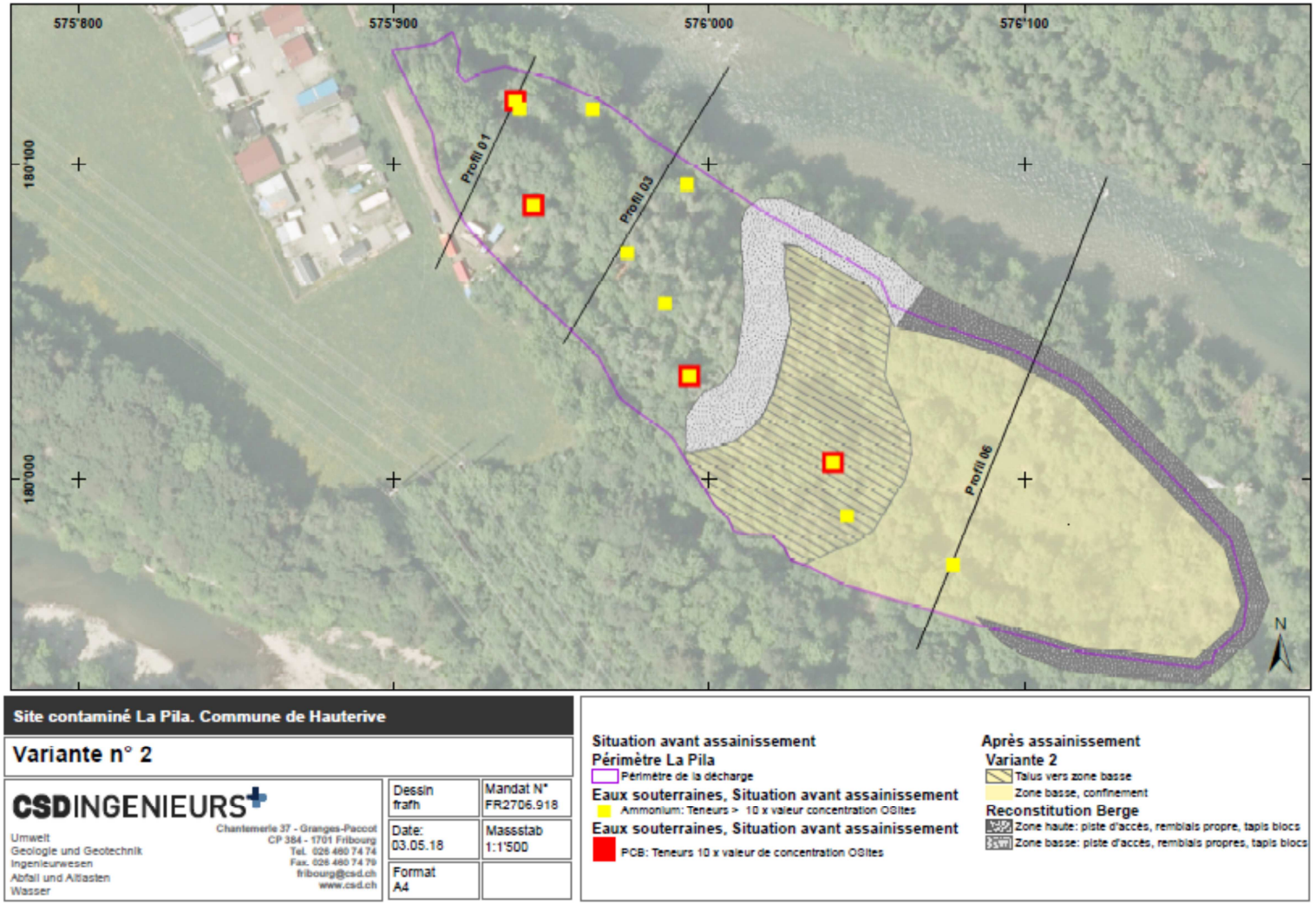
1. Rapport du bureau CSD Ingénieurs SA du 25 mai 2018 « Décharge de la Pila – suite des démarches en relation avec le projet d'assainissement – mesures complémentaires, version 2 ».
2. Rapport du bureau CSD Ingénieurs SA du 31 mai 2018 « Décharge de la Pila – évaluation des variantes d'assainissement, version 2 ».

Annexe 2: Plan de situation de la variante 1



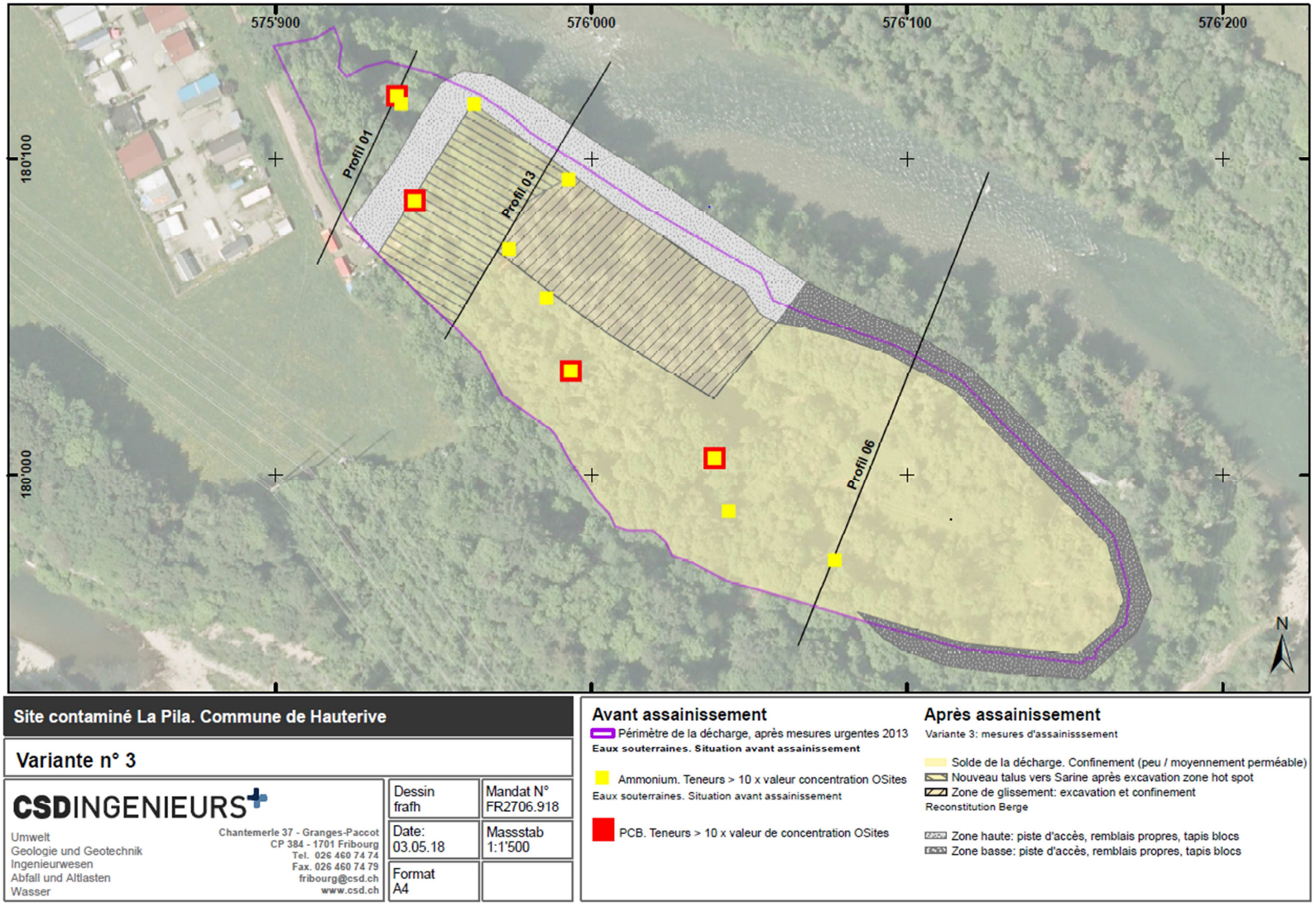
Référence : CSD Ingénieurs SA, rapport « évaluation des variantes d'assainissement », 31.05.2018

Annexe 3: Plan de situation de la variante 2



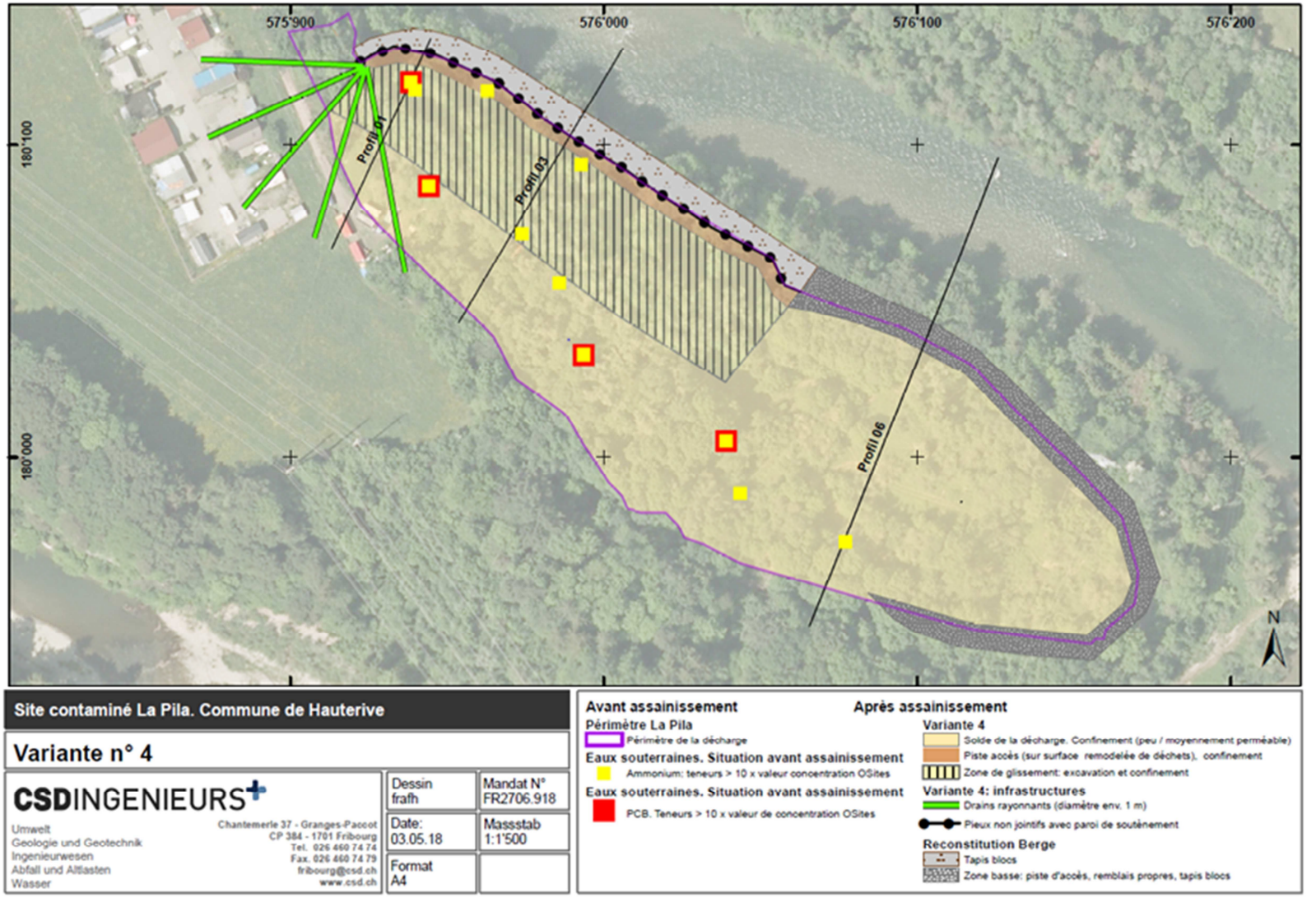
Référence : CSD Ingénieurs SA, rapport « évaluation des variantes d'assainissement », 31.05.2018

Annexe 4: Plan de situation de la variante 3



Référence : CSD Ingénieurs SA, rapport « évaluation des variantes d'assainissement », 31.05.2018

Annexe 5: Plan de situation de la variante 4



Référence : CSD Ingénieurs SA, rapport « évaluation des variantes d'assainissement », 31.05.2018