

	C.E.T. DE BELDERBUSCH		
	Résultats d'analyses sur les émissions liquides		
	Type de fiche : Eaux-émissions		
	Actualisation : le 17 décembre 2010		
www.issep.be			

Thème : Interprétation des résultats d'analyses effectuées sur les émissions liquides du C.E.T. de Belderbusch

Les résultats sont examinés en trois temps :

- ❖ L'**historique des résultats** reprend les interprétations réalisées successivement par le passé lors des campagnes de contrôle précédentes, y compris les autocontrôles simultanés. Les termes utilisés dans les rapports sont conservés tels quels, en ne tenant pas compte des résultats ultérieurs.
- ❖ La **situation actuelle** intègre exclusivement l'interprétation des résultats de la dernière campagne de contrôle en date ainsi que les analyses d'autocontrôle simultanées (pour comparaison interlaboratoire). C'est également dans cette partie que sont intégrés les résultats obtenus dans le cadre de l'étude HAP (rapport final en 2007).
- ❖ L'**évolution temporelle** est présentée en deux temps : en comparant d'abord les résultats ISSeP des campagnes successives (à faible fréquence) mais surtout à partir de graphiques évolutifs basés sur les résultats des autocontrôles (fréquence élevée). Ce dernier point se concentre sur quelques uns des traceurs les plus significatifs.

NB: les dénominations anciennes des points de prélèvements sont accompagnées de leur dénomination actuelle respective, mentionnée entre [...]; pour une correspondance de ces points ainsi que leur localisation, se référer à la fiche "*Eaux- Risques et stratégies*", avant dernier paragraphe.

PERCOLATS

1 **Normes/Références :**

Il n'y a pas de norme pour la composition d'un **percolat**. À titre indicatif, des gammes de concentrations publiées dans la littérature spécialisée sont utilisées pour comparer les résultats obtenus à des valeurs connues ailleurs.

2 **Discussion et interprétation :**

Les percolats récoltés sur le C.E.T. de Belderbusch possèdent, que ce soit ceux issus de l'ancienne zone de déversement de classe 2 ou de la zone plus récente de classe 2, les caractéristiques générales des percolats de déchets ménagers, telles que l'on peut les retrouver dans la littérature.

2.1 **Situation historique**

Lors de la **première campagne de contrôle ISSeP (mai 2001)**, les résultats d'analyses sur le percolat prélevé en amont immédiat des installations d'épuration, uniquement effectuées par le laboratoire Soneville, ont fait l'objet des commentaires suivants :

Du point de vue caractérisation

Les percolats issus de la zone la plus ancienne du site sont peu chargés. Par contre, les percolats issus de la zone plus récente (percolats jeunes) présentent une DCO proche de 3.000 mg O₂/l et des concentrations en NH₄⁺ et chlorure typiques de percolats, respectivement de 1.200 mg N/l et 2.000 mg/l. Ces percolats jeunes sont traités dans la nouvelle STEP depuis 2000 (voir la fiche "*Eaux-STEP description*" du dossier technique). Aucun prélèvement de percolat n'a été effectué par l'ISSeP lors de cette première campagne.

Lors de la **seconde campagne de contrôle (mai 2003)**, les résultats d'analyses sur le percolat jeunes et vieux, prélevés en amont immédiat des installations d'épuration, ont fait l'objet des commentaires suivants :

Du point de vue caractérisation

- ❖ Le rapport DBO₅ / DCO permet d'apprécier la biodégradabilité du percolat. La littérature nous informe qu'un rapport supérieur à 0,3 signifie une bonne dégradabilité. Comme on pouvait s'y attendre, celle-ci est moindre pour le percolats vieux que pour le percolat jeune, mais elles témoignent toutes deux d'un rapport nettement inférieur à 0,3 (respectivement 0,054 et 0,084).
- ❖ Les concentrations obtenues pour les deux types de percolats rencontrés à Belderbusch sont, pour la plupart des paramètres, comprises dans les gammes de concentrations observées pour l'ensemble des C.E.T. du réseau.

Du point de vue comparaison interlaboratoire

Aucun échantillon de percolat n'a été prélevé en doublon lors de cette campagne.

Lors de la **campagne HAP (octobre 2003 – avril 2007)**, les résultats d'analyses sur les percolats ont fait l'objet des commentaires suivants :

Les percolats du C.E.T. de Belderbusch sont globalement plus chargés en naphtalène que les autres percolats du réseau de contrôle des CET. Cette plus forte charge se marque particulièrement au niveau des percolats jeunes qui présentent une concentration en naphtalène 4 fois supérieure à celles des percolats vieux (44,7ng/l vs 11,7 ng/l). Le naphtalène représente +/- 85 % de l'ensemble des HAP dosés dans les percolats, jeunes ou vieux.

2.2 Situation actuelle

Lors de la **troisième campagne de contrôle (2008)**, les résultats d'analyses sur les échantillons de percolats prélevés durant la campagne ont abouti à l'interprétation suivante.

Du point de vue caractérisation

La composition des percolats de Belderbusch est dans l'ensemble toujours typique de celle rencontrée pour les percolats de déchets ménagers. :

- ❖ leur conductivité est très élevée.
- ❖ la DCO du percolat jeune est plus du double de celle du vieux.
- ❖ la conductivité du percolat plus récent est plus élevée, signe que le jus de décharge est plus riche en ions dissous.
- ❖ du côté des métaux, l'arsenic, le fer et le manganèse présentent des concentrations beaucoup plus faibles dans le percolat jeune que dans le vieux, mais globalement assez hautes en comparaison aux percolats contrôlés sur d'autres C.E.T.
- ❖ les sulfates sont présents en quantité plus modérée dans le percolat jeune; par contre, c'est la tendance inverse qui est observée pour les composés azotés (N-NH₄⁺ et N-Kjeldahl).
- ❖ la mesure de la DBO5 n'ayant pas été réalisée, la biodégradabilité des percolats ne peut-être évaluée. On s'attendrait néanmoins à ce qu'elle soit inférieure à celle observée lors de la campagne précédente.

Du point de vue comparaison interlaboratoire

Seuls les percolats jeunes font l'objet d'analyses dans le cadre de l'autocontrôle effectués par le laboratoire Malvoz. Les résultats obtenus par ce dernier concordent, dans l'ensemble, assez bien avec ceux obtenus par le laboratoire de l'ISSeP. Toutefois, il est à préciser que ces prélèvements ont effectivement eu lieu le même jour mais pas sensu stricto au même moment. Quelques valeurs présentent de légères dissimilitudes pour ces "pseudo" doublons:

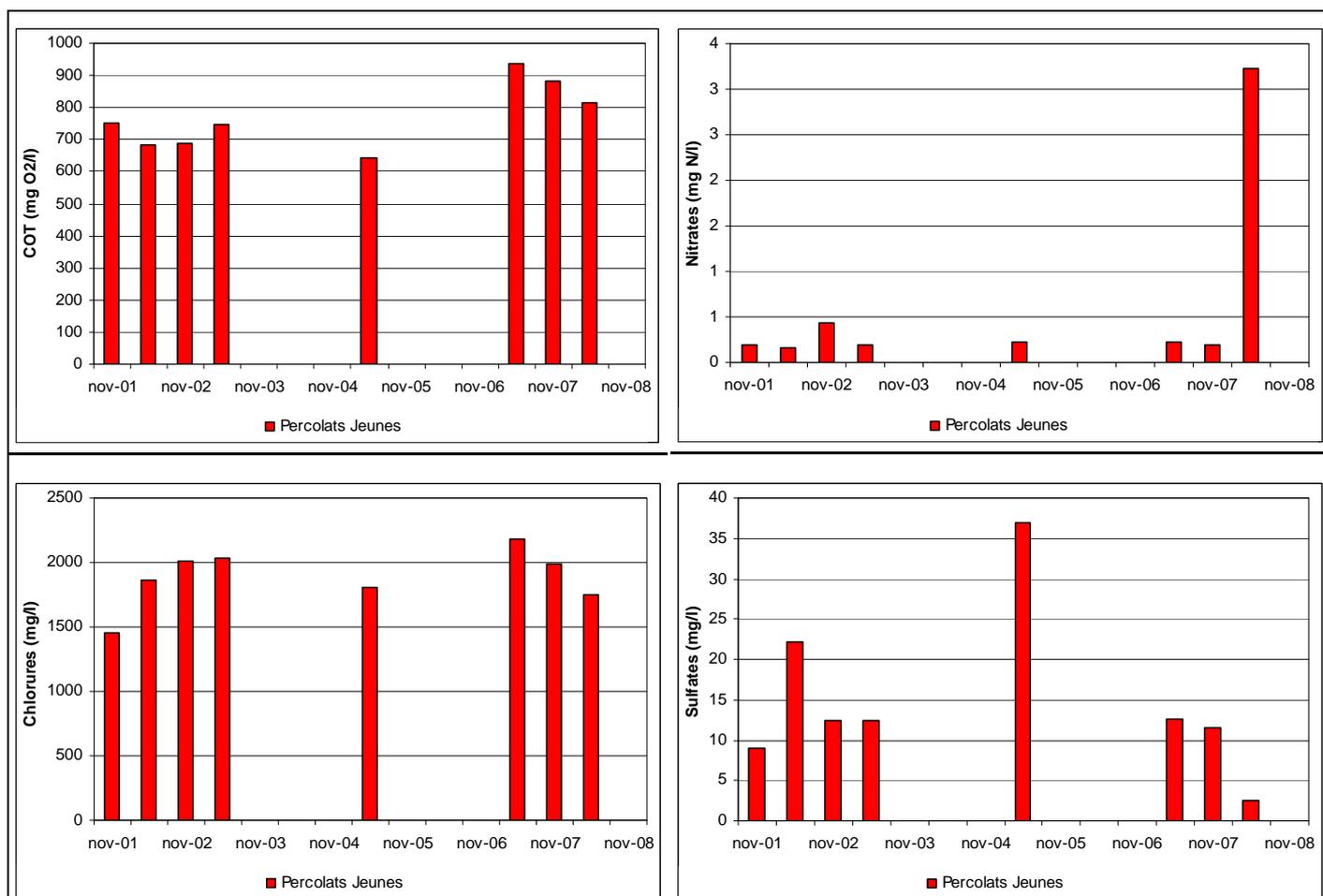
- ❖ l'indice phénols et les sulfates, qui sont dosés à plus hautes concentrations par le laboratoire de l'ISSeP (facteur 3 et 20 respectivement).
- ❖ La concentration en azote sous forme nitrate est plus élevée selon le laboratoire Malvoz, de près d'un facteur 30. Il en va de même pour le dosage des matières en suspension.

2.3 Évolution temporelle (basée sur les valeurs des autocontrôles depuis novembre 2001)

Sur l'évolution temporelle de la composition du percolat jeune avant son traitement en STEP, on peut dire que:

- ❖ la conductivité des percolats ne montre pas de réelle tendance à la baisse, sa valeur moyenne semble se stabiliser autour de 15.000 µS/cm.
- ❖ les paramètres tels que la DCO, le COT, les cyanures totaux, les sulfates et les chlorures tendent à diminuer dans le percolat depuis 2007 (pas de données disponibles entre 2003 et 2006).
- ❖ la charge en azote ammoniacal semble être stabilisée depuis le début du monitoring.
- ❖ à Belderbusch, la biodégradabilité observée, reflétée par le rapport DBO5/DCO, est celle d'un percolat stabilisé: un rapport moyen de 0,05 est en effet constaté depuis le début du monitoring. Il est généralement admis qu'après une dizaine d'années suivant la fermeture d'un C.E.T., le percolat ne contient plus qu'une très faible proportion de matière organique biodégradable. Ainsi, des rapports DBO5/DCO proches de 0,7 sont généralement atteints sur les sites jeunes alors que les percolats vieux affichent des rapports inférieurs à 0,05. Cette diminution de la biodégradabilité de l'effluent est due au relargage dans le milieu de grosses macromolécules organiques, de type acides humiques et fulviques (composés conférant au percolat sa couleur noirâtre).
- ❖ par ailleurs, il n'est pas possible de suivre l'évolution temporelle récente du phosphore vu qu'il n'est pas contrôlé par l'exploitant.
- ❖ En règle générale, les métaux sont très bien abattus, en deçà des VMA correspondantes. Une valeur élevée pour l'arsenic (> 10 µg/l) a cependant été mise en évidence lors du dernier autocontrôle de novembre 2008.

Les graphiques repris ci-dessous sont ceux de l'évolution de paramètres typiques de percolats de déchets ménagers ou présentant des concentrations nécessitant une attention plus particulière.



REJET STEP

1 Normes/Références

Les normes (valeur maximale admissible) pour les rejets de STEP, en vigueur actuellement proviennent de textes législatifs suivants :

- ❖ l'Arrêté ministériel du 14 juin 1991 relatif aux rejets des eaux usées du C.E.T. de Belderbusch ; cette autorisation de déversement d'eaux usées a été renouvelée et accordée pour une période de 10 ans à partir du 8 mars 2002 (01/ESu/AD-63088/46001)
- ❖ l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 27 février 2003 fixant les conditions sectorielles d'exploitation des C.E.T. (entrées en vigueur le 16 juillet 2009).

Ces normes font l'objet d'une fiche spécifique *Références-Rejet STEP*.

2 Discussion et interprétation :

2.1 Situation historique

Lors de la **première campagne de contrôle (mai 2001)**, les résultats d'analyses de deux échantillons du rejet STEP, prélevés en deux points distincts sur le parcours du rejet (en sortie immédiate de la station d'épuration actuelle [Amont lagune] et après l'ancienne station d'épuration [Rejet officiel]) étaient commentés comme suit:

- ❖ la nouvelle STEP (traitement biologique + traitement physicochimique) fonctionne efficacement pour l'abattement de la DCO, des composés azotés (NO_3^- , NH_4^+ et $\text{N}_{\text{Kjeldahl}}$) et des métaux. Les chlorures sont par contre encore présents en très fortes concentrations dans le rejet en ce point; toutefois, il est impossible de se prononcer quant à l'abattement de ceux-ci par la STEP étant donné que les percolats n'ont pas fait l'objet d'analyse lors de cette première campagne.
- ❖ au point de "sortie stripping" [Rejet officiel], après passage du rejet dans la lagune, plusieurs paramètres voient leurs concentrations augmenter de façon significative par rapport au point d'échantillonnage situé plus en amont (sortie charbon actif [Amont lagune]). Ce phénomène est particulièrement prononcé pour les MES, le COT, la DCO, la DBO, l'indice phénols, tous les dérivés azotés ainsi que les cyanures. Ce paramètre dépasse nettement la valeur maximale admissible de $50 \mu\text{g/l}$ (ce point particulier sera toutefois discuté par la suite, dans le paragraphe relatif à la campagne de 2008). Les concentrations en arsenic et manganèse augmentent également de façon significative entre les deux points d'échantillonnage.
- ❖ la conductivité (uniquement mesurée au point de sortie stripping [Rejet officiel]) reste assez élevée pour un rejet STEP.
- ❖ la seule diminution de concentration observée entre les deux points de prélèvement sur le parcours du rejet est celle des chlorures, paramètre traceur par excellence. Vraisemblablement, cette diminution est une conséquence directe de la dilution

du rejet dans la lagune, laquelle accueille les drains de collecte des eaux de ruissellement sur le site (voir aussi le paragraphe relatif à la campagne de 2008).

Lors de la **seconde campagne de contrôle (mai 2003)**, le rejet STEP a été prélevé aux mêmes points que lors de la campagne de 2001, i.e. en sortie directe de la STEP [Amont lagune] et après le stripping [Rejet officiel]. Les résultats ont fait l'objet des commentaires suivants dans le rapport de campagne :

Pour le point [Amont lagune]:

- ❖ les résultats de la campagne 2003 témoignent d'une efficacité moyenne de la station d'épuration (nitrification/dénitrification suivies d'une ultrafiltration et d'un traitement sur charbon actif).
- ❖ des dépassements de la DCO, des cyanures, du chrome total et du plomb total sont observés en sortie du filtre à charbon [Amont lagune].
- ❖ de même, certains paramètres pour lesquels aucune norme n'existe, présentent des valeurs élevées: Cl⁻, As, Fe, Mn

Pour le point [Rejet officiel]:

- ❖ seuls les cyanures présentent un dépassement flagrant de la norme.
- ❖ d'autres paramètres non normés présentent quand même des concentrations interpellantes ; il s'agit des chlorures, des nitrates et de l'arsenic.

A l'instar de la campagne de 2001, on observe une dilution de l'effluent sortant de la STEP dans la lagune.

En janvier 2004, une campagne complémentaire à celle de 2003 a été menée, suite aux nombreux dépassements observés pour le rejet du C.E.T. en sortie directe de la STEP [Amont lagune] et dans le [Rejet officiel]. Les paramètres présentant des dépassements de norme ou des valeurs élevées en 2003 ont ainsi à nouveau été contrôlés; dans l'ensemble, à l'exception des métaux (Fe, Mn, As), des aggravements ont plutôt été observés, surtout pour le point de prélèvement [Amont lagune].

Pour ces deux campagnes successives de 2003 et 2004, aucun échantillon n'a été réalisé en doublon avec ceux du laboratoire Malvoz.

2.2 Situation actuelle

2.2.1 Troisième campagne de contrôle (2008) et complément (2009)

C'est lors de l'analyse des résultats de laboratoire de cette campagne 2008 qu'ont été mises en évidence les discordances dans les dénominations de points de prélèvements: d'une part entre deux campagnes ISSeP successives mais aussi entre les références ISSeP et celles utilisées par le laboratoire Malvoz. Afin de lever toute ambiguïté et de faciliter les comparaisons, une dénomination a été choisie en concertation avec l'exploitant (voir la fiche "*Eaux-Risques et stratégies*", dernier paragraphe).

De même, suite à la problématique récurrente des cyanures dans le rejet, rencontrée uniquement pour les analyses ISSeP, un complément d'étude a été réalisé afin de comprendre la raison des dépassements observés uniquement par le laboratoire de l'ISSeP mais pas celui en charge de l'autocontrôle. Cette étude a fait l'objet d'un rapport disponible en ligne (Rapport ISSeP n° 02293/2009).

Lors de la **troisième campagne de contrôle (2008)**, les résultats d'analyses sur l'échantillon [Rejet officiel] ont abouti à l'interprétation suivante, indépendamment des études ultérieures (en particulier pour mai 2009):

Du point de vue caractérisation

La qualité de l'eau épurée et prélevée au point de [Rejet officiel], observée lors de cette dernière campagne de contrôle, ne peut pas être qualifiée d'excellente. Bien que la plupart des paramètres soient abattus de façon efficace, il n'en reste pas moins que d'autres se situent proches, voire au-delà des normes de rejet imposées par les conditions particulières et/ou sectorielles. Les paragraphes suivants reprennent une discussion paramètre par paramètre.

- ❖ La **DCO**. Le rejet global présente une concentration en DCO de 335 ppm, soit tout juste sous la valeur fixée par l'autorisation de rejet (350 ppm).
- ❖ L'**azote**. La norme pour l'azote ammoniacal est respectée dans le rejet avec un bon coefficient de sécurité.
- ❖ Par contre, que ce soit pour les percolats vieux ou jeunes, la concentration en nitrates augmente de façon significative dans le rejet. Il s'avère qu'aucune norme n'est imposée par les conditions particulières ou sectorielles concernant les nitrates ; néanmoins, ils contribuent à l'eutrophisation des cours d'eau et, vu le faible débit du ruisseau de Belderbusch, les eaux rejetées par le C.E.T. pourraient avoir un impact important sur sa qualité. A titre indicatif, les classes SEQ-eau en matière de nitrates dans les eaux de surface donnent un indice de qualité médiocre dès le dépassement de 50 mg NO₃/l. Avec une concentration en nitrates atteignant près de 900 mg/l dans le rejet, on s'attend bel et bien à une altération non négligeable du ruisseau.
- ❖ Les **cyanures**. Lors de la campagne de 2008, un dépassement de la norme de rejet pour les cyanures a été mesuré par le laboratoire de l'ISSeP. Malvoz n'ayant pas prélevé d'échantillon au point de rejet officiel, il n'a pas été possible de confirmer directement ce résultat. Toutefois, afin de lever toute ambiguïté et de s'assurer du bon fonctionnement de la STEP, l'exploitant a fait réaliser un contrôle hebdomadaire de l'effluent au point de rejet officiel par un laboratoire externe (Euraceta) et ce, pour une période s'étalant du 26 mai au 11 août 2008. Sur les 12 analyses effectuées, aucune n'a présenté de concentrations en cyanures totaux supérieures à la limite de détection, i.e. 10 µg/l. La régularité de ces résultats, de loin conformes, est plus qu'encourageante. De plus, des analyses en triplet (Malvoz/Euraceta/ISSeP) seront effectuées simultanément à la campagne d'autocontrôle (prévue le 26 mai 2009) pour tenter de corroborer ces informations.
- ❖ Le **phosphore**. La concentration en phosphore (environ 0,8 mg/l) dans le rejet est faible en comparaison aux valeurs

typiquement mesurées en sortie de ce type d'installation. Elle est nettement inférieure au seuil de 2 mg/l, souvent fixé dans les anciennes autorisations de rejet.

- ❖ Les métaux lourds. Il n'y a pas de valeur maximale admissible dans le permis pour l'arsenic; sa concentration ne dépasse de toute façon pas la norme imposée par les conditions sectorielles fixée à 150 µg/l. Les métaux lourds présentent eux aussi des valeurs en conformité avec les normes de rejet. Un fait intéressant à noter est l'augmentation des concentrations en cadmium et en zinc entre le percolat brut (jeune ou vieux) et le rejet. Une explication à ce phénomène pourrait être le contact dans la lagune des eaux traitées issues du filtre à charbon actif avec des eaux de ruissellement en surface du C.E.T. En effet, étant donné la nature des terrains naturels dans la région (gisements zincifères), il se pourrait que ces eaux, au contact de la couverture du C.E.T., se chargent en cadmium et en zinc avant d'aboutir dans la lagune.
- ❖ Les matières en suspension. Lors de la dernière campagne, la teneur en matières en suspension dépassait légèrement la norme admise par le permis (88 au lieu de 60 mg/l). Il est difficile de se prononcer sur cette problématique étant donné qu'il s'agit de la première mesure de ce paramètre sur le rejet.
- ❖ Les micropolluants organiques. La STEP agit efficacement dans l'abattement des micropolluants organiques qui sont tous indétectables dans le rejet à l'exception de nanotracés de PCBs, pour lesquels la tolérance est nulle dans l'autorisation de rejet.

Concernant le cas particulier des cyanures au point [Rejet officiel] relevée par l'ISSeP depuis le début de ses contrôles, des prélèvements complémentaires ciblés sur ce paramètre ont été réalisés en mai et août 2009. Les conclusions des analyses réalisées en triplet par Euraceta, Malvoz et l'ISSeP en mai 2009 sur trois échantillons relevés sur le parcours du rejet STEP, de même que les prélèvements ISSeP d'août 2009, ont abouti aux constats suivants:

- ❖ mise en évidence l'impact clair des nitrites sur le dosage des cyanures dans le rejet du C.E.T. de Belderbusch. Les concentrations en nitrites dans cet effluent sont relativement élevées, ce qui justifie le surdosage du paramètre étudié dans le cadre de cette problématique.
- ❖ parmi tous les C.E.T. intégrés au réseau de contrôle, seul celui de Belderbusch a présenté de telles anomalies concernant les cyanures; pour les autres, lorsque des échantillons sont prélevés en doublons, des valeurs similaires sont généralement observées entre les laboratoires en charge des autocontrôles et celui de l'ISSeP.
- ❖ à Belderbusch, tout porte à croire que soit mise en cause la composition spécifique et complexe du percolat ou du rejet obtenu après traitement biologique et physicochimique. La sensibilité des procédures analytiques étant fortement dépendante de la matrice analysée, il est raisonnable de penser que ces discordances sont inhérentes à cette matrice. Sa composition peut être due aux spécificités du fond géochimique au droit du C.E.T. ou de la nature des déchets historiquement mis en décharge (souvent liée aux activités des industries de la région). Il se peut également que le séjour dans la lagune avant le rejet joue un rôle prédominant sur la qualité chimique des eaux.
- ❖ d'un point de vue purement normatif, il semble que dans certaines conditions particulières, mais réelles, la limite de concentration en nitrites à partir de laquelle l'ajout d'acide sulfamique est nécessaire pour annihiler l'interférence est largement inférieure aux 500 mg/l préconisés.

Le rapport ISSeP n° 02293/2009, publié en octobre 2009, reprend l'historique de la problématique des cyanures à Belderbusch, réunit l'ensemble des résultats obtenus dans le cadre de cette étude et finalement mène à la conclusion que le **rejet STEP au point [Rejet officiel] est conforme pour le paramètre des cyanures**: la concentration en cyanures est bel et bien inférieure à 50 µg/l.

Du point de vue comparaison interlaboratoire

Concernant ce type de comparaison, aucun commentaire n'a été donné vu l'absence de prise d'échantillon en situation de doublons réels: dans la nouvelle dénomination, l'ISSeP a prélevé au point [Rejet officiel], alors que Malvoz a échantillonné son rejet STEP au [Ruisseau aval]. Pour le futur, Malvoz se conformera à la nouvelle stratégie d'échantillonnage pour les émissions, adoptée par l'exploitant et l'ISSeP.

2.2.2 Étude HAP

L'abattement des HAP par la STEP est total, le rendement est de 100%, aucune des molécules n'est détectable dans le rejet. Ce résultat est probablement dû au charbon actif de finition qui est particulièrement efficace pour retenir ces composés.

2.3 Évolution temporelle

2.3.1 À long terme et faible fréquence (campagnes ISSeP)

L'évolution de la qualité du **rejet** à long terme peut être abordée en comparant les résultats des campagnes successives du réseau de contrôle. Certains paramètres semblent montrer une tendance à la baisse comme l'indice phénol, les dérivés azotés réduits (NH_4^+ et $\text{N}_{\text{Kjeldahl}}$), le fer total, le manganèse et globalement, la somme des métaux et métalloïdes dissous.

Pour d'autres traceurs, on observe une tendance à la stabilisation; c'est les cas des chlorures, des sulfates, du nickel et du zinc. La tendance évolutive du phosphore, du sélénium et des micropolluants organiques ne peut être étudiée faute d'analyses systématiques lors des trois campagnes.

2.3.2 À moyen terme et forte fréquence (autocontrôle exploitant)

Étant donné que le suivi semestriel du rejet STEP par le laboratoire Malvoz a été réalisé en échantillonnant au point [Ruisseau aval], il n'est pas possible d'évaluer la qualité du rejet de la station à proprement parlé et d'en étudier son évolution au cours du temps, en l'occurrence ici, à fréquence élevée.