

Liège, le 31 mai 2018

**DGO3 - Département de la Police et des Contrôles & Département du Sol et des
Déchets**

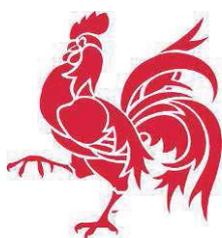
C.E.T. de Malvoisin
**Evaluation de la possibilité de modifier la gestion du
biogaz**

Rapport 1704/2018

Ce rapport contient 14 pages et 4 Annexes

E. Bietlot
Attachée,
Cellule Déchets & SAR

C. Collart
Responsable,
Cellule Déchets & SAR



Wallonie

C.E.T. de Malvoisin	
Evaluation de la possibilité de modifier la gestion du biogaz	
Date	31/05/2018
Maître d'ouvrage	DGO3 - Département de la Police et des Contrôles & Département du Sol et des Déchets
Référence	1704/2018
Type	Rapport
Auteurs	E. Bietlot, C. Collart

TABLE DES MATIÈRES

1	CONTEXTE	4
2	MODIFICATION DU TRAITEMENT DU BIOGAZ	5
	2.1 Description du mode de traitement envisagé	5
	2.2 Collecte des données disponibles	6
	2.3 Evaluation aux point de conformité	8
	2.3.1 En sortie du filtre à charbon actif	8
	2.3.2 Air ambiant au droit du site	9
	2.4 Evaluation aux points d'exposition	10
	2.5 Monitoring de confirmation et de sûreté	11
	2.5.1 Monitoring de confirmation	11
	2.5.2 Monitoring de sûreté	11
	2.6 Proposition de mesures complémentaires et phasage	12
	2.7 Aspects administratifs	12
3	CONCLUSIONS	14

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN DES INSTALLATIONS

ANNEXE 2 : LOGIGRAMME DÉCISIONNEL PERMETTANT D'ÉVALUER LA POSSIBILITÉ DE MODIFIER LA POSTGESTION (LOGIGRAMME 3)

ANNEXE 3 : RÉSULTATS D'ANALYSES DU BIOGAZ BRUT (2006-2017)

ANNEXE 4 : PLAN AS BUILT DU RÉSEAU DE DÉGAZAGE

Acronymes - Abréviations utilisées dans le texte

AGW	Arrêté du Gouvernement Wallon
AWAC	Agence Wallonne de l’Air et du Climat
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
C.E.T.	Centre d’enfouissement technique
COV	Composé organique volatil
DGO3	Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement
DPA	Département des Permis et Autorisations
DPC	Département de la Police et des Contrôles
DPD	Direction de la Politique des Déchets
DSD	Département du Sol et des Déchets
MAL	C.E.T. de Malvoisin
NMOC	Composés organiques non méthaniques
PE	Permis d’environnement
POC	Point de conformité
POE	Point d’exposition

1 CONTEXTE

Le C.E.T. de Malvoisin a été réhabilité définitivement en 2009 et est actuellement en cours de postgestion. Dix puits de dégazage permettent le captage du biogaz qui est ensuite détruit en torchère. La torchère actuelle, installée en 2005, a une puissance nominale de 600kW et un débit nominal de 100m³/h.

Depuis quelques années, l'exploitant est confronté à des difficultés techniques de faire fonctionner la torchère de façon optimale en raison de débits et taux de méthane dans le biogaz insuffisants. Il procède à un pompage intermittent du biogaz et la température de combustion n'atteint jamais les 1200°C préconisés dans les conditions sectorielles. Dès lors que les limites techniques de fonctionnement de la torchère sont atteintes, l'exploitant a interrogé l'Administration quant aux possibilités de procéder à son remplacement par une unité mobile de traitement sur charbon actif. Ce dernier permettrait un pompage continu du biogaz dans le massif et un abattement des composés organiques volatils présents en traces dans le biogaz. Ce mode de traitement ne répond toutefois pas aux conditions sectorielles qui imposent une destruction par combustion du biogaz. Le charbon actif ne permet en effet pas l'élimination du méthane.

Dans ce rapport, l'ISSeP présente ses conclusions, **pour les aspects techniques, environnementaux et sanitaires**, quant aux possibilités de modifier ce volet de la postgestion, sur base des informations fournies par l'exploitant.

Les aspects liés à la validation administrative du changement envisagé sont également présentés, suite aux discussions qui se sont tenues avec le DPA, le DSD et l'AWAC lors d'une réunion avec l'exploitant, le 29 mai 2018.

2 MODIFICATION DU TRAITEMENT DU BIOGAZ

Depuis quelques années, l'exploitant est confronté à des difficultés de faire fonctionner la torchère de façon optimale en raison de débits et taux de méthane dans le biogaz insuffisants. Il procède à un pompage intermittent du biogaz qui, dans ces conditions limites, ne permet pas d'atteindre la température de combustion de 1200°C préconisés dans les conditions sectorielles. La combustion incomplète du méthane a également pour conséquence que les fumées de la torchère sont particulièrement riches en CO (comprises entre 400 et 5000 mg/Nm³), sachant que la valeur limite de 650mg/Nm³ est généralement applicable pour les émissions des moteurs à gaz.

Dès lors que les limites techniques de fonctionnement des installations sont atteintes, l'exploitant souhaite procéder au remplacement de la torchère par une unité mobile de traitement sur charbon actif qui permettrait un pompage continu du biogaz dans le massif de déchets.

Les conditions sectorielles imposent que le biogaz soit traité dans une installation de combustion (moteur ou torchère). L'option souhaitée ne rencontre pas cette condition, le traitement proposé étant uniquement destiné à assurer l'abattement des composés organiques volatils présents en traces dans le biogaz. Le méthane n'étant pas adsorbé sur le charbon actif, il est dès lors relargué dans l'atmosphère.

En concertation avec le DPA et l'AWAC, l'ISSeP s'est donné pour objectif de collecter les données disponibles qui permettraient d'évaluer la solution alternative proposée par l'exploitant et de définir un programme de suivi environnemental adapté.

Par ailleurs, l'ISSeP, en collaboration avec le DSD, a mis au point une méthodologie d'évaluation des possibilités d'arrêter ou de modifier la postgestion des C.E.T. Dans ce cas de figure, il s'agit d'évaluer les impacts et les risques liés à une modification du traitement du biogaz, tout en maintenant un pompage continu du biogaz.

Les sections suivantes correspondent aux différentes étapes de l'évaluation du logigramme décisionnel 3 « Evaluation des possibilités de modifier la postgestion ». Ce logigramme est fourni en Annexe 3. En résumé, il s'agit :

- D'identifier la modification souhaitée ;
- De collecter les données nécessaires pour réaliser l'évaluation (données de suivi environnemental, données techniques, points de conformité, cibles potentielles...). Ces données constituent les « prérequis » ;
- D'évaluer si les données collectées sont suffisantes et pertinentes ;
- D'évaluer les conséquences (impacts et risques) de la modification envisagée.

Si les impacts aux points de conformité et les risques au niveau des cibles (points d'exposition) liés à la modification sont jugés acceptables, celle-ci peut être implémentée. Pour Malvoisin, cela signifie que la torchère pourrait être remplacée par un unique traitement du biogaz sur filtre à charbon actif.

Il convient ensuite de définir un programme de suivi pour confirmer les prédictions de l'évaluation. Si le monitoring de confirmation démontre l'absence d'impacts et de risques (sur base de critères prédéfinis), la modification peut être maintenue et le suivi allégé (monitoring de sûreté). La durée des monitorings de confirmation et de sûreté est définie selon le type de modification. En fonction des résultats obtenus et des performances rencontrées, elle peut éventuellement être adaptée.

2.1 Description du mode de traitement envisagé

La gestion des émissions résiduelles de biogaz est une problématique assez généralisée sur les anciens sites d'enfouissement de classe 2. A Malvoisin, les limites techniques de fonctionnement étant atteintes, il est logique d'envisager une solution alternative de traitement. Il existe des systèmes permettant soit de valoriser soit de détruire (oxyder) les faibles flux de

biogaz qui généralement présentent des teneurs pauvres en méthane. Malheureusement, ces techniques ont leurs limites : microturbines qui présentent des problèmes de corrosion, biofiltration efficace uniquement dans des conditions optimales d'humidité, de teneurs en méthane, de température...

Finalement, à défaut de garantir l'élimination du méthane dans le biogaz, l'exploitant a opté pour une solution visant à abattre les COV qui potentiellement peuvent poser des problèmes sanitaires (benzène en particulier).

Le choix s'est orienté vers une filtration sur charbon actif du biogaz, pompé en continu, dans une unité mobile de traitement. Celle-ci présente un volume de 2m³ permettant de charger 850kg de matériau adsorbant (1.85m³). Le type de charbon actif a été choisi spécifiquement pour l'abattement des composés organiques volatils. Il n'y a pas d'abattement du méthane ni du sulfure d'hydrogène, celui-ci nécessitant un autre type de charbon actif (imprégné). Le système est prévu pour traiter un débit de gaz compris entre 250 et 2500m³/h. Il sera connecté au surpresseur, comme l'est actuellement la torchère.

L'exploitant a réalisé des estimations des concentrations en méthane (2.7%) en se basant sur un débit de pompage continu de 30m³/h. Ce débit sera probablement augmenté afin d'atteindre 100m³/h en ouvrant tous les puits de gaz (certains sont aujourd'hui fermés ou partiellement ouverts) et en forçant le pompage au sein du massif.

Dans l'hypothèse de concentrations ponctuelles en méthane comprises entre 5 et 15% dans le biogaz (gamme d'explosivité du méthane), il pourrait être préconisé d'adapter une cheminée (ou un conduit) en sortie du filtre (+/- 3m de hauteur) afin d'assurer une meilleure dispersion/dilution des gaz. Toutefois, au vu de la concentration estimée avec un pompage en continu et de la dilution réalisée par le pompage forcé, il est peu probable que ces concentrations soient rencontrées.

L'exploitant mettra en œuvre un suivi des concentrations en amont et en aval du filtre (mesures PID) afin d'évaluer son état de saturation. A ce jour, il est difficile de prévoir la charge finale en COV dans le biogaz en amont du filtre et de ce fait la fréquence de remplacement celui-ci.

Le monitoring complet proposé est détaillé à la section 2.5.

2.2 Collecte des données disponibles

L'ISSeP a dressé une liste plus ou moins exhaustive de prérequis nécessaires pour réaliser une évaluation. Dans le cas traité, les données collectées portent sur :

- les analyses du biogaz (composés majeurs et COV),
- l'historique des débits pompés et traités,
- la description des installations,
- les études antérieures concernant le volet « air » (études ISSeP) ;
- l'identification des points de conformité où des critères environnementaux seront fixés,
- l'identification des cibles potentielles qui seraient affectées par le changement du mode de traitement du biogaz (émanations d'odeurs, risques d'explosivité lié à la présence de méthane...).

Le Tableau 1 résume les données disponibles.

Tableau 1 : Données collectées concernant le volet biogaz

Description des installations	<p>Système de collecte/récupération du biogaz : 10 puits de dégazage, dont certains ne sont plus productifs (absence de biogaz). Le plan as built du réseau de dégazage est présenté à la Figure 1. Actuellement, puits réglés manuellement sur base du taux de méthane mesuré individuellement à chaque puits.</p> <p>Installations de traitement : torchère installée en 2005, puissance nominale de 600 kW, débit nominal de 100 m³/h. Limite de fonctionnement atteinte. Impossibilité de fonctionner en continu, ni d'atteindre la température de combustion de 1200 °C. Surpresseur en amont de la torchère. Pas de prétraitement du biogaz, pas de filtration des fumées.</p>
Données de suivi	<p>Biogaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Campagnes semestrielles : 2006-2017 (paramètres conditions sectorielles : CH₄, CO₂, O₂, N₂, H₂, H₂S, S_{total}, BTEX, VC). Attention : analyses correspondant parfois à des prélèvements réalisés lors d'un arrêt ou peu après un arrêt de la torchère, peu représentatives car effectuées à un débit nul d'extraction. Les résultats d'analyses sont fournis en Annexe 4. - Surveillance périodique : 2010-2016, mesures aux puits (CH₄, CO₂, O₂, H₂S), mesures biogaz (CH₄, CO₂, O₂), mesures torchère (dépression réseau dégazage, pression post-surpresseur, heures de fonctionnement, température). - Enregistrement en continu (amont torchère) : > 2014 -2017 (débits, CH₄, CO₂, CO, O₂, température, heures de fonctionnement, débits traités...). Ces mesures ont permis de réaliser des statistiques et prédictions sur les quantités et qualités de biogaz qui seraient obtenues avec un pompage continu. Les estimations prévoient une teneur en méthane de 2.7% pour un débit continu de 30m³/h. <p>Rejets atmosphériques : 2007-2016, analyses annuelles des fumées de la torchère (CO, CO₂, O₂, N₂, NO_x, SO₂, BTEX, VC, COVNM).</p> <p>Émissions surfaciques : suivis ponctuels par l'ISSEP (campagnes en 2006 et 2010). Absence d'émissions en 2010 après réhabilitation définitive du site.</p> <p>Qualité de l'air ambiant : 1 station d'analyse en continu du méthane depuis 2004, localisée dans le bureau, au sud-ouest du C.E.T. (1 mesure infrarouge toutes les 10 minutes, enregistrement continu, étalonnage 2x/an). Concentration moyenne mesurée : 12 ppm (pics ponctuels entre 25 et 40 ppm). Autocontrôle semestriel des COV (BTEX, limonène, p-cymène) de l'air ambiant (prélèvements d'air ambiant sur sac en Tedlar au niveau de la station météo). Campagnes ISSEP en 2006 et 2007 sur site et chez un riverain.</p> <p>Odeurs : aucun suivi régulier. Campagnes ISSEP en 2006 et 2008 suite à des nuisances chez les riverains.</p>
POC et POE	<p>Point de conformité : sortie filtre à charbon actif, air ambiant au droit du site.</p> <p>Point d'exposition (cibles) : Opérateurs parc à containers, riverains (quartier résidentiel à 300m au sud-ouest du site et ferme à 280m au sud du site).</p>
Critères	<p>Critères retenus pour les POC : concentration en CH₄<1.5%, concentration en CO₂<5%, respect des critères pendant 2 ans. Concentrations en benzène < 5µg/Nm³.</p> <p>Critères retenus pour les POE (cibles) : Concentrations en benzène < 5µg/Nm³.</p>

Complémentairement, l'exploitant a fourni un historique détaillé de la gestion du biogaz depuis 2005 :

- Situation avant la réhabilitation définitive :
 - Depuis la réhabilitation provisoire de la sous-phase 1.1 en juin 2005, la qualité et la quantité de biogaz produit par cette phase n'étaient pas suffisantes pour démarrer l'installation de traitement (torchère) mise en place à la même période.
 - Durant le second semestre 2006, les installations de dégazage existantes ont été complétées par des puits de dégazage à l'avancement aménagés sur la sous-phase 1.2 en exploitation.
 - En outre, durant le premier trimestre 2007, les puits de la sous-phase 1.1 ont été équipés de pompes de relevage de lixiviats en vue de maximiser le captage de biogaz.
 - Malgré cela, la quantité et la qualité du biogaz capté n'étaient pas suffisantes pour faire fonctionner la torchère.
 - D'après les informations retrouvées dans les rapports annuels transmis à l'administration, en 2006 et 2007, l'installation de combustion n'a quasiment pas fonctionné.
- Situation après la réhabilitation définitive (achevée en juin 2009) :

- L'exploitant n'a jamais réellement pu assurer un fonctionnement continu de la torchère, les meilleures années étant 2010 et 2011 avec +/- 85% de taux de fonctionnement. Ensuite, le taux de fonctionnement a continué de diminuer de l'ordre de 10% en moyenne chaque année.
- Puits de dégazage (12) :
 - Sous-phase 1.1 : 3 puits (G -> I) forés à la réhabilitation provisoire en 2005.
 - Sous-phase 1.2 : 6 puits à l'avancement (A -> F) + 3 autres forés à la réhabilitation définitive (J -> L).

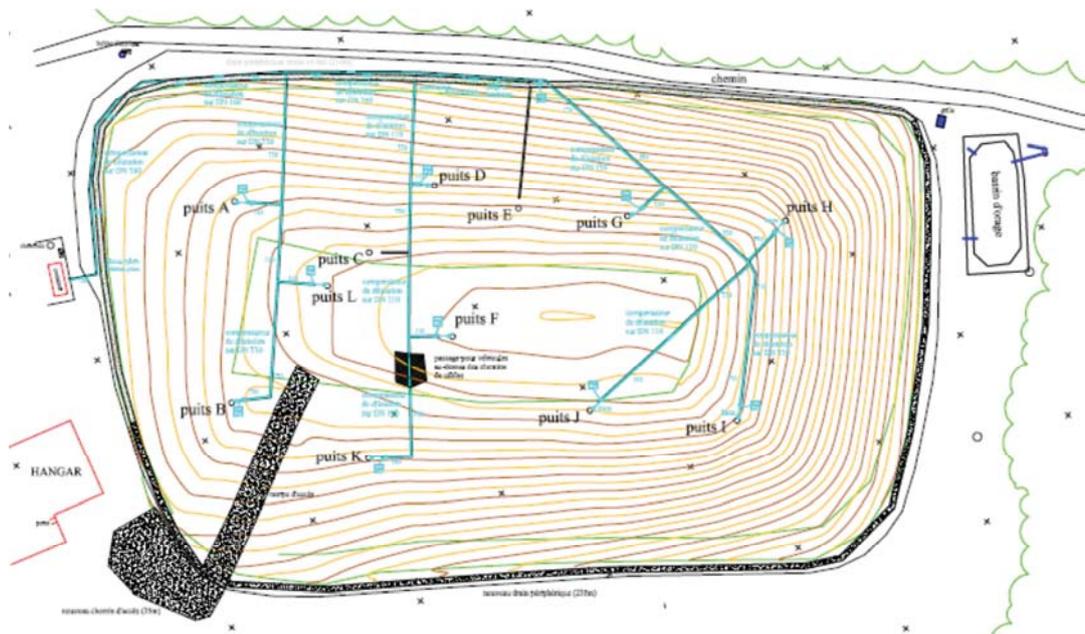


Figure 1 : Plan as built du réseau de dégazage

L'Annexe 4 reprend le plan as built dans son intégralité fourni par l'exploitant. La distinction des sous-phases est illustrée sur le plan fourni en Annexe 2.

L'ensemble de ces données a été jugé suffisant pour réaliser l'évaluation de la modification de traitement envisagée.

2.3 Evaluation aux point de conformité

Les points de conformité sur lesquels des normes ou critères doivent être respectés sont la sortie du filtre à charbon actif et l'air ambiant au droit du site.

2.3.1 En sortie du filtre à charbon actif

Il existe plusieurs critères ou valeurs guides applicables à l'étranger permettant d'arrêter la gestion active et/ou le traitement des émissions résiduelles de biogaz. Ces critères portent soit sur la production totale de biogaz (rapportée ou non à la superficie du site), soit sur les émissions de biogaz au niveau des installations, soit sur les émissions diffusives de biogaz au niveau des couvertures (concentrations et/ou flux), soit sur les flux de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Ils ont été établis en tenant compte de l'impact et du risque sur la santé humaine (micropolluants organiques), sur la sécurité (inflammabilité, explosivité du méthane) et sur l'environnement (qualité de l'air, émissions de gaz à effet de serre).

Pour le cas particulier de Malvoisin, l'ISSEP a opté pour les critères portant sur les concentrations en méthane et en dioxyde de carbone dans le biogaz, mesurées au niveau de la sortie du filtre à charbon actif. Pratiquement, les émissions doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- $\text{CH}_4 < 1,5\%$ (v/v)
- $\text{CO}_2 < 5\%$ (v/v)
- Benzène $< 5\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (moyenne annuelle, confer 2.3.2)
- Absence de dépassement pendant 2 ans (pas de fréquence précisée).

Les derniers résultats d'autocontrôles du biogaz correspondants à des mesures en mode de fonctionnement de la torchère (2015) font état de concentrations en méthane égales à 33 et 20%. Les concentrations correspondantes en CO_2 sont respectivement de 15.9 et 15.5% (200 et $300\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ pour le benzène) Les résultats complets sont fournis en Annexe 4. Leur représentativité est toutefois limitée.

Dans la mesure où la concentration présumée en méthane en cas de pompage continu à un débit de $30\text{m}^3/\text{h}$ est de 2.7% et que l'exploitant forcera le débit à $100\text{m}^3/\text{h}$, les critères repris ci-dessus seront a priori remplis.

De plus, vu le choix du système de traitement, aucune émissions de COV n'est à craindre en sortie du filtre, pour autant qu'il soit remplacé lorsqu'il est saturé.

Un autre aspect à prendre en compte, tant pour l'évaluation aux points de conformité qu'aux points d'exposition, est l'explosivité du méthane. Les limites inférieure et supérieure d'explosivité sont respectivement de 5 et 15%, en présence d'oxygène et d'un élément déclencheur (étincelle). Pour les mêmes raisons qu'évoquées dans l'encadré ci-dessus, les concentrations en méthane seront hors de la gamme problématique. Si toutefois l'Administration souhaite que soient prises des précautions supplémentaires pour parer à d'éventuels pics de concentrations en méthane, il est possible d'adapter un conduit (cheminée de +/-3m de hauteur) en sortie du filtre à charbon actif afin d'assurer une meilleure dispersion/dilution du méthane dans l'atmosphère.

2.3.2 Air ambiant au droit du site

L'air ambiant a été considéré comme un point de conformité au droit du site, et une cible potentielle (point d'exposition) en périphérie de celui-ci (riverains).

Il n'existe pas de normes pour le méthane dans l'air ambiant, et de façon générale pour les paramètres majeurs constituant le biogaz.

La directive européenne n° 2008/50/CE du 21/05/08 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe fixe en son Annexe XI des valeurs limites pour la protection de la santé humaine. Elles concernent 5 paramètres : le benzène, le SO_2 , le NO_2 , le CO et les PM10. Seul le benzène est concerné pour une problématique biogaz. Bien qu'associée à un risque pour la santé humaine, cette valeur limite, fixée à $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, peut être assimilée à un critère de qualité au point de conformité.

Dans le cadre des autocontrôles, des prélèvements d'air ambiant (1x par an, au niveau de la station météo) sur sac en Tedlar sont effectués pour l'analyse des BTEX, du limonène et du p-cymène. Aucun de ces COV n'a jamais été détecté dans la configuration des installations actuelles (pompage intermittent et envoi du biogaz vers la torchère). Les analyses disponibles concernent la période 2013-2017.

Par ailleurs, en 2006 et 2007, l'ISSeP a effectué deux campagnes d'analyse de la qualité de l'air ambiant sur le C.E.T. de Malvoisin (rapports ISSeP 2341/2006 et 1444/2007). Ces campagnes ont été menées alors que le site était encore en exploitation et à un moment où la problématique des odeurs était récurrente. Le Tableau 2 reprend les valeurs semi-horaires pour le méthane, le H_2S et le benzène enregistrées aux stations de mesures. Une station avait été déposée au droit du site, au nord de la torchère (RMMA01), et l'autre chez un riverain situé à 350m au sud-ouest du site (RMMA02).

Tableau 2 : Valeurs semi-horaires pour le CH₄, H₂S et benzène dans l'air ambiant (campagnes ISSeP 2006 et 2007)

Station (localisation)	CH ₄ (mg/m ³)		H ₂ S (µg/m ³)		Benzène (µg/m ³)	
	Médiane	Max	Médiane	Max	Médiane	Max
Campagne 2006 (02/08 – 23/10)						
RMMA01 (sur site, proximité torchère)	1.46	63	1	11	0.4	1.4
RMMA02 (riverain, 350m S-O du site)	1.33	7.09	1	26	0.1	3.0
Campagne 2007 (29/04 – 13/06)						
RMMA02 (riverain, 350m S-O du site)	-	-	1	16	-	-

Les résultats de ces campagnes montrent que la concentration limite en benzène de 5µg/m³ n'a jamais été dépassée que ce soit sur le site même ou chez le riverain. Par ailleurs, si la solution de traitement souhaitée est mise en œuvre, le passage du biogaz sur charbon actif garantira l'absence de benzène en sortie du filtre et donc dans l'air ambiant.

Durant la campagne de mesures de 2006, la valeur semi-horaire de 7µg/m³ en sulfure d'hydrogène (seuil de perception olfactive) a été dépassée 3 fois sur la période de mesures pour la station RMMA01 et 31 fois pour la station RMMA02 (riverain).

En 2007, la campagne était ciblée sur la mesure du H₂S. Sur toute la durée d'exposition, la valeur semi-horaire de 7 µg/m³ a été dépassée 24 fois chez les riverains.

Les concentrations médianes en méthane sont également très faibles (de l'ordre du bruit de fond).

Ces résultats sont tout à fait rassurants, surtout dans la mesure où en 2006 et 2007, le réseau de dégazage n'était certainement pas encore optimal. Il est clair qu'à cette époque, les émissions de biogaz étaient plutôt diffuses et non canalisées comme ce serait le cas après traitement sur charbon actif.

Selon l'ISSeP, le critère posé pour la qualité de l'air ambiant, soit le non-dépassement de 5µg/m³ en benzène, sera respecté (déjà en sortie du filtre à charbon actif). Il est également à supposer qu'une dilution et une dispersion suffisante de l'effluent dans l'atmosphère garantissent l'absence d'odeur dans le futur (concentrations en H₂S dans l'air inférieures à 7µg/m³).

2.4 Evaluation aux points d'exposition

Les cibles potentielles identifiées sont les travailleurs sur site (parc à conteneurs) et les riverains.

Le risque est exclusivement lié à la présence de benzène dans l'air ambiant (risque sanitaire). Toutefois, pour les raisons évoquées à la section précédente, il est jugé nul en raison de l'abattement de ce paramètre sur charbon actif et l'absence de dépassements des 5µg/m³ dans l'air ambiant constatée en 2006 et 2007 chez les riverains alors que le site était en exploitation.

Les risques liés à l'explosivité du méthane sont également nuls.

Le seul inconvénient possible, qui représenterait plus une nuisance et non un risque, est l'odeur de biogaz chez les riverains (présence d'H₂S, non retenu sur charbon actif). L'ISSeP estime toutefois, en regard des résultats des campagnes qualité de l'air menées en 2006 et 2007, que la probabilité de nuisances est faible. Le cas échéant, si des plaintes sont enregistrées, des solutions correctives rapides pourraient être mises en œuvre (installation d'un second filtre à charbon actif imprégné, spécifique pour l'abattement du H₂S).

L'ISSeP conclut donc en l'absence de risques au niveau des cibles identifiées pour la modification du traitement du biogaz souhaitée.

2.5 Monitoring de confirmation et de sûreté

Les monitorings visent à confirmer les prédictions des évaluations menées ci-avant et répondre aux obligations de surveillance prévues par les conditions sectorielles C.E.T. (article 60).

2.5.1 Monitoring de confirmation

Ce premier monitoring vise à vérifier que les paramètres suivis sont bien en adéquation avec ce qui était attendu. Par exemple que le pompage au débit de 100m³/h en continu est réalisable, que les concentrations en méthane ne dépassent pas les critères établis, que le filtre à charbon actif assure l'abattement des COV...

Il est complété par le suivi réglementaire des conditions sectorielles.

Impositions des conditions sectorielles

- Caractérisation du biogaz : analyses semestrielles (quantitatives) en amont de l'installation de traitement (CH₄, CO₂, N₂, H₂, H₂S, BTEX, VC).
- Paramètres en temps réel : débits du biogaz traité, concentrations en CH₄, CO₂, CO et O₂¹ dates et heures des mesures.
- Analyse en continu dans l'air ambiant : CH₄ (station de mesure existante).
- Analyse en discontinu de la qualité de l'air ambiant : analyses annuelles des BTEX, limonène, p-cymène.

L'exploitant procède à la caractérisation du biogaz et aux mesures en discontinu de la qualité de l'air (premier et derniers items) endéans les trois mois qui suivent l'installation du filtre à charbon actif.

Monitoring spécifique au nouveau mode de traitement

- Amont et aval du filtre à charbon actif : mesures hebdomadaires des COV au PID (vérification de l'état de saturation du filtre et contrôle de l'absence d'émissions de COV en sortie du filtre).

Durée du monitoring de confirmation

Le monitoring de confirmation a une durée minimale de 2 ans (au moins deux campagnes d'analyses de la qualité de l'air ambiant pour les BTEX, le limonène et le p-cymène).

Rapportage

Dès que l'installation du filtre à charbon actif est effective et que le traitement du biogaz est opérationnel, l'exploitant tient à disposition des autorités compétentes et de l'ISSEP les fichiers de suivi disponibles (y compris la fréquence de remplacement du filtre) et rapporte toute anomalie qu'il aurait constatée.

Le rapportage se fait conformément aux impositions des conditions sectorielles.

2.5.2 Monitoring de sûreté

Dès le moment où le monitoring de confirmation, d'une durée minimale de deux ans, rend compte d'une situation maîtrisée, d'un mode de fonctionnement stationnaire et d'un respect des critères (concentration en méthane <1.5% en sortie du charbon actif, concentration en benzène < 5µg/Nm³ dans l'air ambiant sur site), le logigramme prévoit la mise en œuvre d'un monitoring de sûreté (fréquences et sets d'analyses revus à la baisse).

Dans ce cas précis, vu l'imposition de respect des obligations de surveillance des conditions sectorielles et la nécessité de contrôler l'état de saturation du filtre à charbon actif, le monitoring de sûreté est similaire au monitoring de confirmation.

¹ Le suivi en temps réel des concentrations en CH₄, CO₂, CO et O₂ peut être remplacé par une mesure ponctuelle en amont et en aval du filtre à charbon actif (analyseurs portatifs) étant donné que les analyseurs en continu actuels tendent à devenir obsolètes. Ces analyses seraient réalisées à même fréquence que les analyses PID (hebdomadaire, plutôt qu'en continu).

Au niveau du filtre à charbon actif, le contrôle peut se limiter à une vérification de l'état de saturation du filtre à la fréquence proposée par l'exploitant, sur base des constats de terrains préalables. Les mesures PID en amont et en aval du filtre à charbon actif sont toujours complétées par l'analyse du CH₄, CO₂, CO, O₂ au moyen d'analyseurs portatifs.

L'exploitant tient à disposition les fichiers de suivi des paramètres en temps réel, à l'instar de ce qu'il faisait déjà.

Le rapportage est similaire à celui du monitoring de confirmation.

2.6 Proposition de mesures complémentaires et phasage

Cette section propose des mesures à mettre en œuvre au cas où le monitoring ne satisfait pas aux conditions et critères précisés plus haut dans la configuration initiale du mode de traitement (filtre à charbon actif uniquement). Plusieurs cas de figure peuvent se présenter :

- L'émission d'odeurs (H₂S n'étant pas abattu sur du charbon actif « classique »).
Dans ce cas, le type de charbon actif peut être adapté (charbon imprégné).
- Le dépassement du critère sur le méthane dans le biogaz (>1.5% en sortie du filtre, avec concentrations comprises dans le domaine d'explosivité [5-15%]).
Un dispositif visant à rejeter l'effluent à une hauteur de +/- 3m (cheminée, tubage) peut être adapté en sortie du filtre, de façon à assurer une dispersion du gaz dans l'air ambiant. Cette mesure permet d'être rassuré en cas de pics ponctuels de méthane dans le biogaz.
- Le dépassement du critère sur le méthane dans le biogaz (>1.5% en sortie du filtre).
Un biofiltre peut être placé en aval de la sortie du filtre à charbon actif pour l'abattement du méthane. Cette mesure est une alternative à l'élimination du méthane par combustion. L'efficacité du biofiltre est toutefois dépendante de la charge en méthane dans l'effluent, du débit à traiter, de la température, de l'humidité au sein du massif filtrant (compost), de la formation de passages préférentiels,... Le biofiltre requiert un entretien assez lourd.

Il va de soi que si les mesures PID ne montrent pas d'abattement des COV entre l'amont et l'aval du filtre, ce dernier doit être changé.

Il a été décidé que, dans un premier temps, seul le filtre à charbon actif serait utilisé. Si, au vu des résultats du monitoring en amont et en aval de l'installation, les concentrations en méthane le justifient, l'opportunité de recours à l'une de ces mesures sera évaluée.

2.7 Aspects administratifs

Pour ce cas, bien que l'évaluation accorde le feu vert pour implémenter la modification pour les aspects techniques, environnementaux et sanitaires, sa validation administrative n'est pas aisée. Le Fonctionnaire technique est confronté à un problème de fond car les conditions sectorielles sont inadaptées pour un cas comme le C.E.T. de Malvoisin et ferment « juridiquement » la porte à toute autre mesure de gestion des gaz autre qu'une combustion. En effet :

L'Art. 37. Stipule que *la postgestion du C.E.T. comprend notamment les obligations suivantes :*

- *l'entretien général du site, et en particulier celui du couvert végétal et des installations de traitement des gaz et des lixiviats;*
- *la surveillance des gaz et des eaux rejetés par le C.E.T.;*
- *le contrôle de la qualité des eaux de surface, des nappes aquifères, de l'air ambiant, des sols et des sous-sols susceptibles d'être affectés par le C.E.T.*

Les conditions particulières déterminent les prescriptions à respecter par l'exploitant en matière de postgestion dans le respect de la directive 1999/31/CE concernant la mise en décharge des déchets.

Même si le traitement des gaz peut s'envisager comme une filtration sur charbon actif, l'Art. 60. § 1^{er} des conditions sectorielles stipule que : *Au cas où le [gaz] ne peut être valorisé pour produire de l'énergie dans une installation de valorisation, il est brûlé dans des torchères.*

Aucune dérogation n'est possible. Cette imposition est déjà reprise dans la directive décharge de 1999.

Par ailleurs, l'article 6 du décret relatif au permis d'environnement (PE) précise que l'autorité compétente peut prescrire des conditions particulières qui complètent les conditions sectorielles. Ces conditions particulières ne peuvent toutefois être moins sévères que les conditions sectorielles sauf dans les cas et limites arrêtés par ces dernières. En cas de dérogation, le résultat escompté pour la protection de l'homme ou de l'environnement doit être au moins équivalent à celui qui serait obtenu s'il n'y avait pas dérogation. Selon le juriste du SPW, en l'occurrence ici, il ne s'agirait pas de compléter les sectorielles mais d'y déroger. Or les sectorielles C.E.T. n'ont pas prévu cette possibilité de dérogation.

Selon le Fonctionnaire technique, une adaptation des conditions sectorielles devrait être envisagée, car à moyen terme, tous les exploitants de C.E.T. ou d'anciennes décharges contrôlées de classe 2 seront confrontés au même problème pour la gestion des émissions résiduelles de biogaz.

Le recours à l'article 72 du PE pour « temporairement » traiter les gaz différemment en attendant une modification des conditions sectorielles C.E.T. a été suggéré : « ... à la demande de l'exploitant, l'autorité compétente peut, dans des circonstances exceptionnelles et sur rapport favorable du fonctionnaire technique, autoriser l'exploitant à déroger **temporairement** aux conditions d'exploitation ». Cette option n'a pas été validée par le DPA, la modification n'étant pas été jugée comme une circonstance exceptionnelle.

Un permis d'essai (article 39 du décret PE) pourrait aussi être envisageable (test d'une nouvelle méthode de traitement en vue de définir de nouvelles dispositions dans les conditions sectorielles). Toutefois, le décret PE ne prévoit malheureusement pas qu'un établissement d'essai puisse être dispensé de l'obligation de respect des conditions sectorielles.

Suite à une réunion qui s'est tenue le 29 mai 2018 en présence de l'AWAC, du DSD, du DPA, de l'exploitant et de l'ISSeP, après avoir évalué toutes ces possibilités, l'impossibilité de valider administrativement la modification de traitement a été actée. Toutefois, afin de garantir un traitement, contrairement à plusieurs sites en postgestion sur lesquels rien n'est mis en place pour la gestion du biogaz (Morialmé, Cronfestu), la demande de l'exploitant a été rencontrée. L'AWAC a précisé qu'elle rencontrait les exigences des conditions sectorielles, à savoir la protection de la santé humaine. Pour les émissions de méthane (protection de l'environnement), l'AWAC a informé qu'en matière d'émissions de gaz à effet de serre, les objectifs de réduction à atteindre le sont largement pour les C.E.T. Entre 1993 et 2016, les émissions de GES ont diminué de 80%. Selon l'Agence, les émissions du site de Malvoisin ne sont pas problématiques.

Au cas où la solution de base de traitement du biogaz sur filtre à charbon actif ne satisfait pas pleinement l'Administration, des aménagements complémentaires peuvent être envisagés (confer 2.6).

Même si cette démarche est officieuse, l'exploitant est tenu d'informer l'Administration et l'ISSeP de la mise en œuvre de la modification et de communiquer les résultats du suivi environnemental préconisé par l'ISSeP (en plus du rapportage prévu par les conditions sectorielles). L'Institut veillera à contrôler le respect des critères fixés par des campagnes de mesures qu'il réalisera.

3 CONCLUSIONS

Le présent rapport vise à évaluer la demande de possibilité de modifier le mode de traitement du biogaz sur le C.E.T. de Malvoisin. En effet, les limites techniques de fonctionnement de la torchère étant atteintes, le BEP Environnement souhaite le remplacement de celle-ci par un système de filtration sur charbon actif pour assurer l'abattement des COV présents dans le biogaz. Cette option ne répond pas aux conditions sectorielles dans la mesure où le passage sur charbon actif ne permet pas une destruction du biogaz (absence de combustion) et génère des émissions de méthane vers l'atmosphère.

Bien que l'évaluation accorde le feu vert pour implémenter la modification, pour les aspects techniques, environnementaux et sanitaires, sa validation administrative n'est pas possible.

Ceci étant, afin de garantir un traitement, contrairement à plusieurs sites en postgestion sur lesquels rien n'est mis en place pour la gestion du biogaz, la demande de l'exploitant a été rencontrée (validation officieuse par l'Administration).

Même si cette démarche est officieuse, l'exploitant doit être tenu d'informer l'Administration et l'ISSeP de la mise en œuvre de la modification et de communiquer les résultats du suivi environnemental préconisé par l'ISSeP (en plus du rapportage prévu par les conditions sectorielles). L'Institut veillera à contrôler le respect des critères fixés par des campagnes de mesures qu'il réalisera de façon indépendante.

E. Bietlot
Attachée,
Cellule Déchets & SAR

C. Collart
Responsable,
Cellule Déchets & SAR

ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN DES INSTALLATIONS

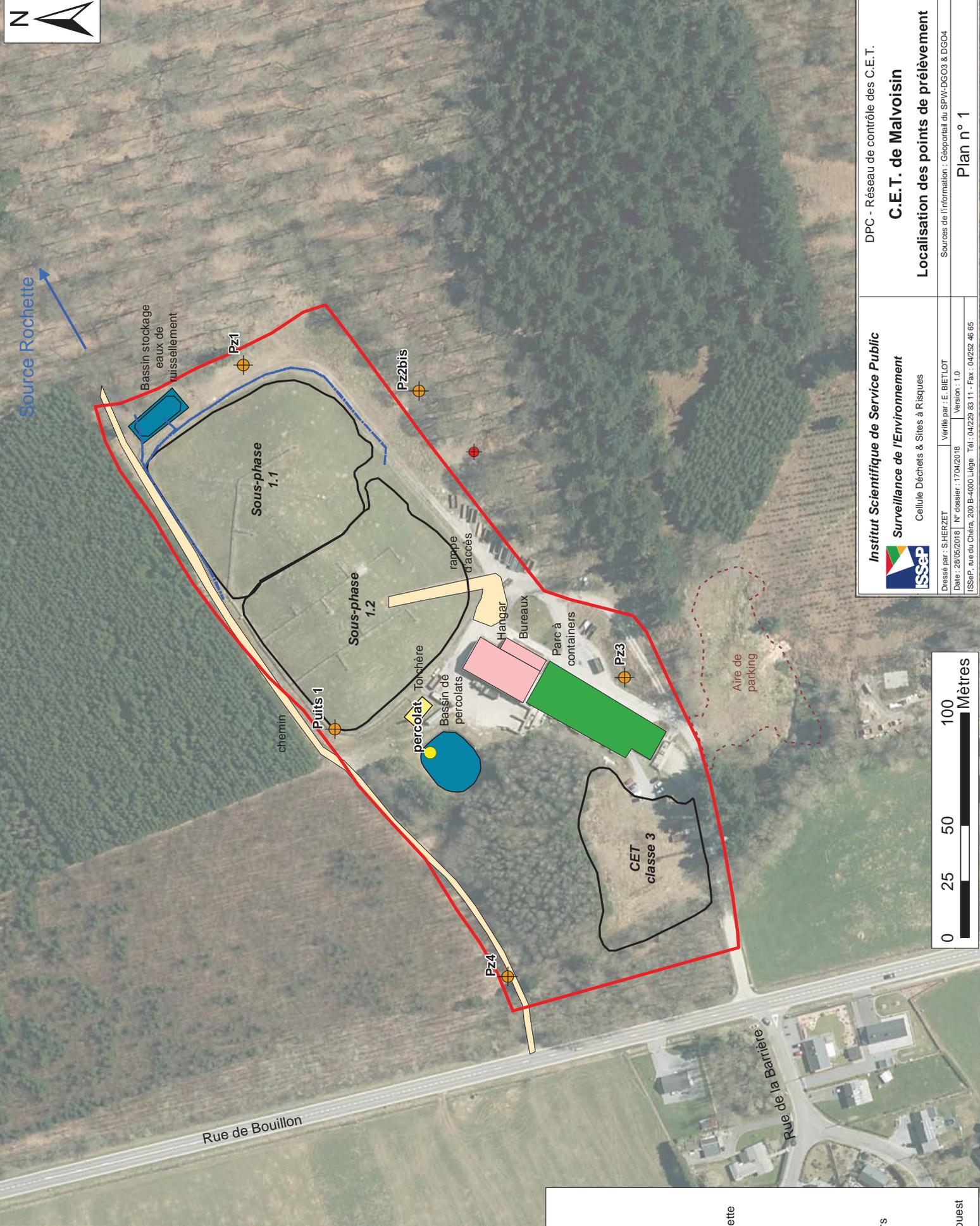
ANNEXE 2 : LOGIGRAMME DÉCISIONNEL PERMETTANT D'ÉVALUER LA POSSIBILITÉ DE MODIFIER LA
POSTGESTION (LOGIGRAMME 3)

ANNEXE 3 : RÉSULTATS D'ANALYSES DU BIOGAZ BRUT (2006-2017)

ANNEXE 4 : PLAN AS BUILT DU RÉSEAU DE DÉGAZAGE

Annexe 1 : Plan des installations

(1 page)



Légende

- Contour du site
- Prélèvements**
- Pz détruit
- ESO
- Percolat
- Source La Rochette
- Installations**
- Aire de parking
- Bassins
- Batiments
- Phases CET
- Parc à containers
- Torchière
- Chemins
- drain est, drain ouest



Institut Scientifique de Service Public
Surveillance de l'Environnement
 Cellule Déchets & Sites à Risques

Dressé par : SHERZET | Vérifié par : E. BIETLOT
 Date : 28/05/2018 | N° dossier : 1704/2018 | Version : 1.0
 ISSeP, rue du Chêra, 200 B-4000 Liège | Tél : 04/229 83 11 - Fax : 04/252 46 65

DPC - Réseau de contrôle des C.E.T.
C.E.T. de Malvoisin
Localisation des points de prélèvement
 Sources de l'information : Géoportail du SPW-DG03 & DG04
Plan n° 1

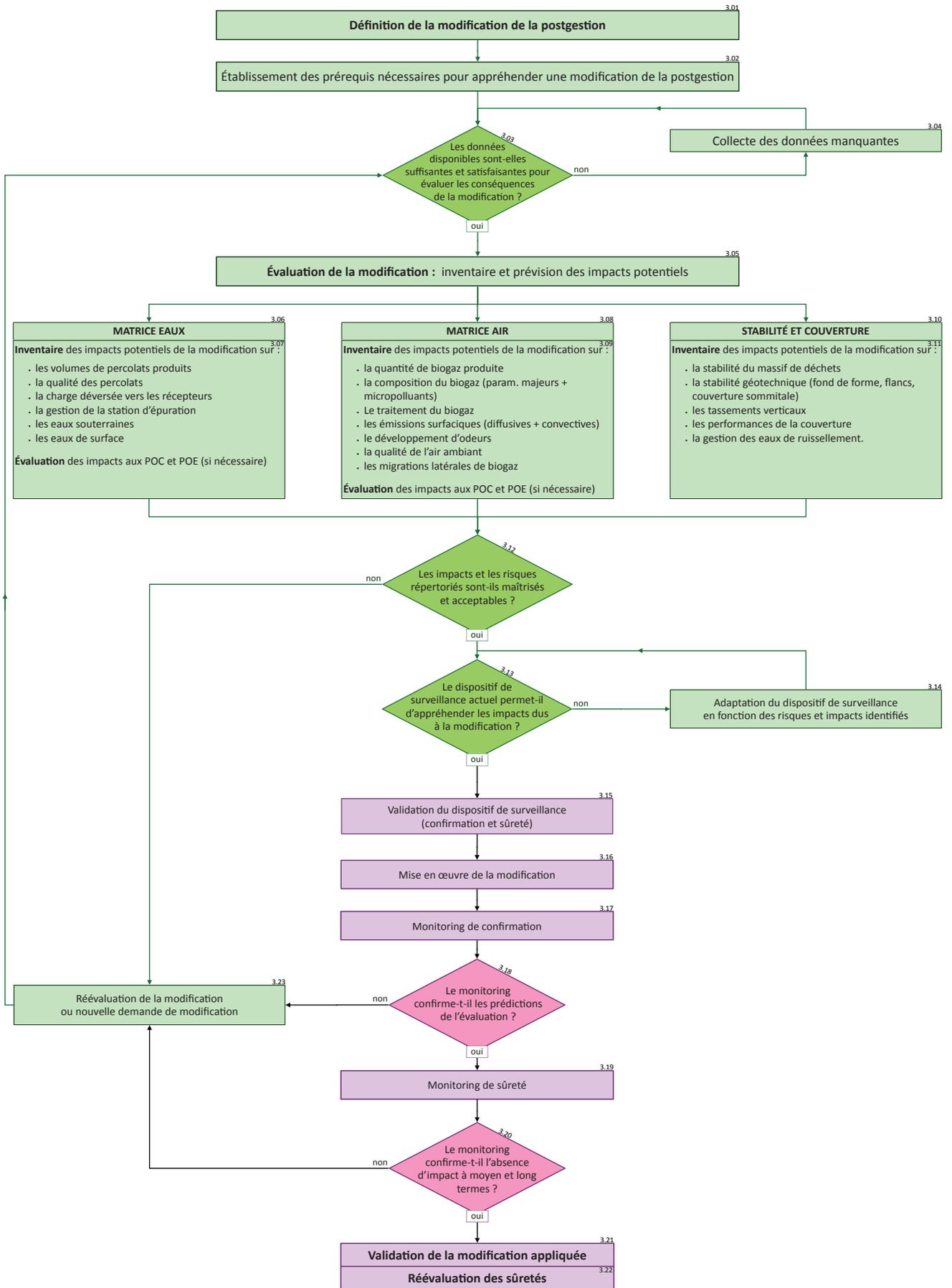
**Annexe 2 : Logigramme décisionnel permettant d'évaluer la possibilité de modifier la
postgestion (Logigramme 3)
(1 page)**

LOGIGRAMME 3 ÉVALUATION DE LA POSSIBILITÉ DE MODIFICATION DES ACTIVITÉS DE POSTGESTION

PRÉREQUIS

ÉVALUATION DE LA MODIFICATION

MISE EN OEUVRE DU CHANGEMENT



Annexe 3 : Résultats d'analyses du biogaz brut (2006-2017)

(1 page)

C.E.T. de Malvoisin - Résultats d'analyses du biogaz brut

Paramètres	CH4	CO2	O2	N2	H2	H2S	Soufre Total	Benzène	Ethylbenzène	Toluène	Xylène	Chlore de vinyle
Unités	[% Vol. sec]	[ppm]	[mg/Nm3]	[mg/Nm3]	[mg/Nm3]	[mg/Nm3]	[mg/Nm3]	[mg/Nm3]				
16/06/2006	74,1	10,9	6,6	8,4	-0,1	378	356	2,8	5,44	12,8	4,9	3,9
5/02/2007	49,4	25,4	5,6	18,2	-0,1	14000	>145	0,91	12,8	4,25	1,57	0,58
12/06/2007	45,8	21,3	3,8	21,5	-0,1	1,1	1,40	0,84	#N/A	5,3	6,7	-0,48
19/12/2007	12,0	1,8	17,8	75	-0,1	1,0	1,40	0,17	0,28	0,37	0,62	0,67
24/06/2009	67,0	30,0	0,8	2,9	-1	591,0	850,00	4,7	14	16	18,7	0,26
16/12/2009	66,0	30,0	0,7	3,9	-1	623,8	820,00	3,4	8,9	8,7	13,5	0,23
30/07/2010	37,0	22,0	1,6	40	-1	100,4	130,00	1,8	5,3	3,1	8	0,18
15/06/2011	26,0	18,6	2,8	53	-1	14,3	19,00	0,88	2,7	1,2	4,3	0,07
12/12/2011	29,0	20,0	1,6	50	-1	34,4	45,00	1	2,8	1,4	4,9	0,06
26/06/2012	26,0	18,3	2,5	53	-1	15,1	21,00	0,66	1,7	0,73	2,88	0,07
28/11/2012	31,0	18,7	2,6	48	-1	55,9	74,00	0,9	2,8	1,2	4,1	0,11
4/07/2013	36,0	20,0	1,3	43	-1	30,1	40,00	0,97	3	1,3	4,4	0,10
4/12/2013	74,0	23,0	0,4	2,5	-1	121,9	160,00	0,0022	7,1	2,9	6,6	0,46
2/10/2014	33,0	18,2	1,0	48	-1	46,6	62,00	1,1	1,5	0,82	1,78	0,08
9/12/2014	70,0	22,0	0,4	7,3	-1	86,0	110,00	1,9	6,3	3	6,6	0,69
16/06/2015	33,7	15,9	2,5	48,28	-1	-2,0	-0,10	0,2	3,1	1,2	5,6	-0,10
14/12/2015	20,4	15,5	1,8	62,22	-1	6,8	7,60	0,3	0,3	0,4	0,7	-0,10
17/08/2016	56,8	17,8	0,9	24,52	-1	41,1	41,68	2	2,31	7,2	2,16	-0,01
24/11/2016	42,1	16,0	2,3	39,71	-1	46,0	46,08	1,17	4,11	1,51	3,27	-0,10
12/06/2017	63,2	14,7	5,8	16,37	-1	2,9	3,24	0,64	0,77	0,28	0,63	-0,01

Les analyses en gris correspondent à des prélèvements réalisés lors d'un arrêt ou peu après un arrêt de la torchère

**Annexe 4 : Plan as built du réseau de dégazage
(1 page)**

Pan as-buit (réseau de dégazage)

Numéro	N°	Surface	Utilisation
1	1000/2000	1000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
2	1100/2000	1100/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
3	1200/2000	1200/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
4	1300/2000	1300/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
5	1400/2000	1400/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
6	1500/2000	1500/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
7	1600/2000	1600/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
8	1700/2000	1700/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
9	1800/2000	1800/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
10	1900/2000	1900/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
11	2000/2000	2000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
12	2100/2000	2100/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
13	2200/2000	2200/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
14	2300/2000	2300/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
15	2400/2000	2400/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
16	2500/2000	2500/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
17	2600/2000	2600/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
18	2700/2000	2700/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
19	2800/2000	2800/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
20	2900/2000	2900/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
21	3000/2000	3000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
22	3100/2000	3100/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
23	3200/2000	3200/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
24	3300/2000	3300/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
25	3400/2000	3400/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
26	3500/2000	3500/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
27	3600/2000	3600/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
28	3700/2000	3700/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
29	3800/2000	3800/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
30	3900/2000	3900/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
31	4000/2000	4000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
32	4100/2000	4100/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
33	4200/2000	4200/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
34	4300/2000	4300/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
35	4400/2000	4400/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
36	4500/2000	4500/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
37	4600/2000	4600/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
38	4700/2000	4700/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
39	4800/2000	4800/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
40	4900/2000	4900/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
41	5000/2000	5000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
42	5100/2000	5100/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
43	5200/2000	5200/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
44	5300/2000	5300/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
45	5400/2000	5400/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
46	5500/2000	5500/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
47	5600/2000	5600/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
48	5700/2000	5700/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
49	5800/2000	5800/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
50	5900/2000	5900/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
51	6000/2000	6000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
52	6100/2000	6100/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
53	6200/2000	6200/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
54	6300/2000	6300/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
55	6400/2000	6400/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
56	6500/2000	6500/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
57	6600/2000	6600/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
58	6700/2000	6700/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
59	6800/2000	6800/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
60	6900/2000	6900/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
61	7000/2000	7000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
62	7100/2000	7100/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
63	7200/2000	7200/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
64	7300/2000	7300/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
65	7400/2000	7400/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
66	7500/2000	7500/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
67	7600/2000	7600/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
68	7700/2000	7700/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
69	7800/2000	7800/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
70	7900/2000	7900/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
71	8000/2000	8000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
72	8100/2000	8100/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
73	8200/2000	8200/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
74	8300/2000	8300/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
75	8400/2000	8400/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
76	8500/2000	8500/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
77	8600/2000	8600/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
78	8700/2000	8700/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
79	8800/2000	8800/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
80	8900/2000	8900/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
81	9000/2000	9000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
82	9100/2000	9100/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
83	9200/2000	9200/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
84	9300/2000	9300/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
85	9400/2000	9400/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
86	9500/2000	9500/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
87	9600/2000	9600/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
88	9700/2000	9700/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
89	9800/2000	9800/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
90	9900/2000	9900/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)
91	10000/2000	10000/2000	Pan as-buit (réseau de dégazage)

- RESEAU DE DEGAZAGE**
- raccordement de la nappe d'aquifère aux puits de dégazage (100)
 - raccordement des collecteurs externes aux têtes de puits (7 PVC et 3 INOX)
 - ligne rigide en HDPE DN 110 (432m)
 - ligne rigide en HDPE DN 160 (123m)
 - vanne de réglage (10)

