

GUIDE D'APPLICATION

Révision 4

- Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux *
- Arrêté du 12 janvier 2021 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets *

* versions en vigueur en février 2022

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
AVERTISSEMENT	7
1- OBJET	7
2- CONDITIONS D'APPLICATION	7
2.1 Champ, échéance d'application et guides	7
3- CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT ET DE COMBUSTION	8
3.1 Temps de fonctionnement effectif avec et sans combustion de déchets / fonctionnement en NOC	9
3.2 Conditions d'alimentation	12
3.3 Contrôle de la température (850°C)	14
4- AUTOSURVEILLANCE	14
4.1 Mesures continues dans l'air	14
4.2 Intervalle de confiance	15
4.3 VLE en Flux	16
4.4 Traitement des données	17
4.5 Indisponibilité du dispositif de mesure	19
4.5.1 Indisponibilité des dispositifs de mesure dans le cadre de l'arrêté du 20/9/2002	19
4.5.2 Indisponibilité du dispositif de mesure du mercure dans le cadre du BREF Incinération	20
4.6 Validité de la donnée	20
4.7 Contrôle des systèmes d'analyses	22
4.8 Compteurs	23
4.9 Mesures en semi-continu	28
4.10 Interprétation des résultats des rejets dans l'air	32
4.11 Rejets aqueux industriels	35
4.12 Réseau d'eaux pluviales (article 21 de l'arrêté du 20/9/2002)	36
4.13 Conditions de rejet en station d'épuration urbaine (article 24 de l'arrêté du 20/9/2002)	37
5- MESURES DE POLLUANTS EN CONDITIONS AUTRES QUE NORMALES	37
6- INFORMATION A LA DREAL	38
6.1 Au titre de l'article 31 de l'arrêté ministériel 20/9/2002 modifié	38
6.2 Installations classées sous la rubrique 3520	39
7- CALCUL DU PCI	40
8- PERFORMANCE ENERGETIQUE	40
8.1 Au titre du chapitre X de l'arrêté ministériel du 20/9/2002 modifié	40
8.2 Au titre des articles 1.4 et 2.2.7 de l'arrêté ministériel du 12/1/2021	41
9- Autres points notables de l'arrêté ministériel du 12/1/2021	43
ANNEXE 1 : Glossaire des termes, abréviations et acronymes utilisés	45
ANNEXE 2 : Références réglementaires et normatives (liste non exhaustive)	46
ANNEXE 3 : Synthèse des actions automatiques à réaliser sur rejets gazeux	48
ANNEXE 4 : Logigrammes calculs moyennes 10 mn, ½ h, jour et flux	51

ANNEXE 5 : Eléments devant figurer dans les rapports	54
ANNEXE 6 : Fichier de calcul du PCI et du rendement four-chaudière	55
ANNEXE 7 : Note FNADE/ SVDU de 2019 d'aide à l'application de la formule de calcul de la performance énergétique	57
ANNEXE 8 : Note ministérielle du 28 février 2011 – application des arrêtés du 03 aout 2010 modifiant les arrêtés du 20 septembre 2002 sur l'incinération et la co-incinération de déchets dangereux et non dangereux	62
ANNEXE 9 : Circulaire du 12 septembre 2006 relative aux ICPE – appareils de mesure en continu utilisés pour la surveillance des émissions atmosphériques	68
ANNEXE 10 : Courrier du 10 décembre 2021 de la Direction Générale de la Prévention des Risques – Précisions apportées quant à certaines modalités d'application des arrêtés ministériels du 20/9/2002 et du 12/1/2021	73
ANNEXE 11 : Proposition de méthode de caractérisation des déchets entrants dans les UVE	77
ANNEXE 12 : Annexe 2c traduite en français du guide CEWEP/ESWET/FEAD/EUROHEAT & POWER	84

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les différentes situations de la ligne en fonctionnement : normal, autre que normal, effectif, pertinent ou non	10
Figure 2 : Temps de dépassement en cas de dépassement simultané de plusieurs substances	24
Figure 3 : Procédure d'évaluation du respect de la VLEj - comparaison SRM/AMS	34
Figure 4 : les différents cas de figure à considérer dans le cadre du calcul de l'efficacité énergétique définie par les c-MTD du BREF incinération	42
Figure 5 : Périmètre des équipements de l'installation à considérer pour le calcul de l'efficacité énergétique.....	42

INTRODUCTION

Ce guide d'aide à l'application des arrêtés relatifs à l'incinération ou co-incinération de déchets non dangereux a été réalisé par la FNADE, le SNIDE et le SVDU. Ce document n'est pas d'application réglementaire mais il rassemble l'ensemble des préconisations de la profession. Il constitue donc un outil de référence pour les différents acteurs dans le domaine de l'incinération des déchets non dangereux, des boues de station d'épuration et des DASRI, pour ces deux derniers en installations dédiées ou en co-incinération avec des déchets municipaux : MTE, ADEME, autorités de surveillance (DREAL, DRIEAT, DEAL), concepteurs, constructeurs, exploitants, bureaux d'étude, organismes de contrôles etc. Il ne concerne pas le traitement des déchets dangereux (hors DASRI) et la co-incinération en installations de combustion ou en cimenterie.

La **FNADE**, Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement, est l'organisation professionnelle représentative des industriels de l'environnement. Elle regroupe les prestataires de services, les constructeurs, les bureaux d'étude et les fabricants de matériels qui exercent dans le domaine de la gestion des déchets ou de la dépollution des sols.

La FNADE rassemble 247 entreprises privées adhérentes, des prestataires de services, des constructeurs, des bureaux d'étude et des fabricants de matériels. Avec 9,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires, ces entreprises représentent 48 940 salariés en France. 894 millions d'euros ont été investis en 2020. La FNADE est membre de la **FEAD**.

Le **SNIDE** réunit les principaux concepteurs - constructeurs - ensemble d'installations de valorisation énergétique et de valorisation biologique. L'objectif des adhérents du SNIDE, constructeurs d'une grande partie des installations françaises dans ces domaines et de nombreuses autres hors de France, est de satisfaire aux besoins des collectivités et industriels avec des projets adaptés à chaque situation particulière, totalement conformes aux réglementations nationale et européenne, permettant la valorisation optimale des déchets, mettant en œuvre les meilleures techniques disponibles et assurant une haute protection de l'environnement et de la santé. Le SNIDE est membre de la **FNADE**, ainsi que du **Syndicat des Energies Renouvelables (SER)**.

Le **SVDU**, syndicat national du traitement et de la valorisation des déchets urbains et assimilés, regroupe les principaux opérateurs de la valorisation énergétique des déchets ménagers en France, soit, au total, 90 % de la capacité d'incinération du parc français. L'accent est mis sur la fiabilité, la robustesse et la bonne performance des procédés, et d'ouvrage pour la création des centres de traitement, le montage financier sur la protection de l'environnement : traitement des résidus (effluents, cendres, mâchefers, résidus d'épuration des fumées). Les adhérents du SVDU assurent l'exploitation des installations de traitement des déchets, la gestion déléguée du service public du traitement des déchets ménagers et assimilés, la maîtrise des projets et les garanties contractuelles de débouchés pour l'énergie et les matériaux valorisables récupérés après l'incinération. Le SVDU a pour mission de représenter ses adhérents auprès des pouvoirs publics et ce, aux niveaux national et européen, mais également auprès des organismes professionnels. Le SVDU est membre de la **FEDENE** et adhère à la **FNADE** et au **CEWEP**.

Nous remercions l'ensemble des contributeurs à l'élaboration de ce guide :

Jean-Marc CECCHI	Cabinet Merlin SN2E/FNADE
Hubert de CHEFDEBIEN	CNIM SNIDE/SVDU/FNADE
Christophe COSTE	SUEZ SVDU/FNADE
Pascale DARDE	PAPREC ENERGIES SVDU/FNADE
Bérengère FORCET	SVDU/FEDENE/FNADE
Guillaume FRAISSE	PAPREC ENERGIES SVDU/FNADE
Lionel KOSIOR	SUEZ SVDU/FNADE
Serge LE COADOU	PAPREC ENERGIES SVDU/FNADE
Romuald LE GUILLY	VEOLIA SVDU/FNADE

Said MADOU	CME ENVIRONNEMENT
Pierre MAUGUIN	VEOLIA SVDU/FNADE
Emmanuel PARMENTIER	ENVEA SNIDE/FNADE
Cédrik PRIAULT	VEOLIA SVDU/FNADE
Insiya ROGEZ	FNADE
Philippe RUAT	SECHE SVDU/FNADE
Bérenger SALTEL-PONGY	URBASER ENVIRONNEMENT SVDU/FNADE

Nous remercions également le Bureau de la planification et de la gestion des déchets (BPGD) de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère de la Transition Ecologique (MTE) pour sa relecture attentive.

AVERTISSEMENT

L'arrêté ministériel (AM) du 3 août 2010 est constitué d'articles modifiant les articles de l'AM du 20 septembre 2002. Afin de faciliter la lecture du présent guide, les numéros d'articles mentionnés ci-après sont exclusivement ceux de l'AM du 20/09/02 modifié par l'AM du 3 août 2010.

Un glossaire des termes utilisés dans le présent document se trouve en annexe 1.

Une liste des principaux textes réglementaires, normes ou textes de référence figure en annexe 2.

1- OBJET

Ce guide a été élaboré par la FNADE, le SVDU et le SNIDE. Sa précédente version (n°3) avait pour objectif de faciliter l'application de l'AM du 20 septembre 2002, les modifications apportées par l'AM du 3 août 2010 et la note ministérielle du 28 février 2011 (non publiée au JORF) relatifs aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux.

Cette nouvelle version (n°4) prend de plus en compte les exigences de la directive *IED (Industrial Emission Directive)* (Directive n° 2010/75/UE du 24/11/10), et des c-MTD (conclusions sur les Meilleures Techniques Disponibles) du 3/12/2019 du BREF Incinération (Décision d'exécution (UE) 2019/2010 de la Commission du 12 novembre 2019) pour ce qui concerne l'incinération des déchets non dangereux, des boues et DASRI, transcrites en droit français par l'arrêté du 12 janvier 2021.

Cette révision (n°4) traite particulièrement des nouvelles obligations telles que celles relatives aux points suivants :

- Les moyennes jour en conditions opératoires normales ou NOC (Normal Operating Conditions) avec obligation de ne pas dépasser dans ces conditions les NEA-MTD (Niveaux d'Emission Associés aux MTD, en anglais BAT-AEL BAT Associated Emission Levels) et donc les nouvelles VLE jour de l'arrêté du 12/1/2021 fixées en fonction de ces NEA-MTD.
- Les nouvelles substances à mesurer (mercure en continu, ...)
- L'intégration des évolutions introduites par la norme NF EN 17255 relative aux systèmes d'acquisition et de traitement des données (DAHS), pour les parties en lien avec la réglementation concernant les unités de valorisation énergétique des déchets (objet du présent guide).

2- CONDITIONS D'APPLICATION

2.1 Champ, échéance d'application et guides

- Selon l'IED, les conclusions MTD doivent être mises en œuvre par les installations visées au champ d'application de la Décision concernant leur secteur d'activité dans les 4 ans suivant la parution de celle-ci au JOUE (Journal Officiel de l'Union Européenne) sans qu'une transposition en droit national soit nécessaire, donc :
 - pour l'incinération et le traitement des mâchefers (Décision d'exécution (UE) 2019/2010 de la Commission du 12/11/2019, publiée au JOUE le 3/12/2019) avant le 3 décembre 2023.
 - pour la préparation éventuelle des déchets avant incinération et le traitement des résidus d'épuration des fumées (Décision d'exécution (UE) 2018/1147 de la Commission du 10/08/2018 publiée au JOUE le 17/08/2018) avant le 17 août 2022. Toutefois dans le cas d'une installation comprenant plusieurs activités, c'est la date relative à l'activité principale qui s'applique. Par exemple en cas de préparation des déchets et d'incinération dans la même installation, c'est la date de mise en œuvre des conclusions MTD du BREF Incinération qui prévaut.
- Les modifications à effectuer sur les systèmes d'acquisition et de traitement des données en lien avec cette nouvelle version du guide devront être mises en œuvre pour le 3 décembre 2023 (date d'application des conclusions MTD sur l'incinération des déchets).

- En France, le dossier de réexamen doit être remis par l'exploitant à la DREAL, DRIEAT ou DEAL dans un délai d'un an à compter de la publication des c-MTD au JOUE [cf. article R 515-71, premier paragraphe du code de l'environnement], soit pour l'incinération et le traitement des mâchefers avant le 3/12/2020.
- Le MTE a publié plusieurs documents généraux sur la mise en œuvre des BREF en général
 - Guide de mise en œuvre de la directive sur les émissions industrielles (Directive IED) - mise à jour de janvier 2020.
 - Guide méthodologique pour l'élaboration du rapport de base prévu par la Directive IED.
 - Guide de demande de dérogation V1.
 - Outil présentation coûts dérogation V1.
 - Guide pour la simplification du réexamen (octobre 2019). Ce dernier est particulièrement intéressant dans le cadre de l'analyse des c-MTD.

Le MTE a publié le 24 février 2021 au JO (Journal Officiel) un AMPG (Arrêté Ministériel de Prescriptions Générales) pour le suivi de la mise en œuvre des c-MTD Incinération (arrêté du 12/1/2021).

L'AMPG relatif aux c-MTD du BREF Traitement des déchets (arrêté du 17 décembre 2019) a quant à lui été publié au JO le 21 février 2020.

- Est définie comme « Unité nouvelle » par les c-MTD : « *Une unité autorisée pour la première fois après la publication des présentes conclusions sur les MTD, ou le remplacement complet d'une unité après la publication des présentes conclusions sur les MTD* », donc après le 3/12/2019.
- Est définie comme « Unité existante » par les c-MTD : « *Une unité qui n'est pas une unité nouvelle.* »
- Est définie comme « Unité d'incinération » par les c-MTD « *Une installation d'incinération des déchets au sens de l'article 3, point 40, de la directive 2010/75/UE, ou une installation de co-incinération des déchets au sens de l'article 3, point 41, de la directive 2010/75/UE, relevant des présentes conclusions sur les MTD.* »

Et par l'arrêté du 12/1/2021 : « *les installations d'incinération et les installations de co-incinération des déchets telles qu'elles sont définies aux articles 2 des arrêtés du 20 septembre 2002 susvisés et à l'article 1er de l'arrêté ministériel du 23 mai 2016 susvisé; sous réserve de l'application de l'article 1er du présent arrêté.* »

Ne sont concernées par le BREF incinération et les c-MTD que les unités d'incinération de déchets non dangereux et de DASRI de capacité totale supérieure à 3 t/h.

- Pour les compteurs définis par ligne (cf. § 4.8), une ligne est définie comme comportant un seul conduit d'évacuation des fumées à la cheminée (avec les analyseurs en continu associés). En effet, sur quelques sites, plusieurs « lignes » fours-chaudières sont réunies sur un seul traitement des fumées commun et donc vers un seul conduit d'évacuation ; celles-ci doivent alors être considérées comme une seule ligne pour ces compteurs.
- Est définie comme « Unité de traitement des mâchefers » par l'arrêté du 12/1/2021, une « *Unité traitant les scories ou les mâchefers résultant de l'incinération des déchets (installations de maturation de d'élaboration [IME]) afin d'en séparer la fraction de valeur pour la valoriser et de permettre la rentabilisation de la fraction restante. Cela n'inclut pas la simple séparation d'éléments de métal de grande dimension dans l'unité d'incinération.* »

La simple séparation d'éléments de métal de grande dimension peut être effectuée dans l'unité d'incinération via une grille en sortie extracteur mâchefers et/ou via un overband.

3- CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT ET DE COMBUSTION

On distingue les conditions opératoires normales de fonctionnement, appelées NOC (Normal Operating Conditions) et les conditions opératoires de fonctionnement autres que normales, appelées OTNOC (Other Than Normal Operating Conditions) dans la suite de ce document.

Ces conditions s'apprécient ligne par ligne et non au niveau de l'installation.

Les OTNOC incluent des situations où la ligne est en fonctionnement effectif et d'autres où elle est à l'arrêt : ces conditions opératoires temporaires peuvent être observées lors des opérations de démarrage ou d'arrêt, lors de fuites, pannes, dysfonctionnements, arrêts momentanés, mises au point d'une installation, d'entretiens

réguliers, du contournement des systèmes de réduction des polluants émis, d'autres conditions exceptionnelles, etc.

3.1 Temps de fonctionnement effectif avec et sans combustion de déchets / fonctionnement en NOC

Conformément aux dispositions de l'IED [cf. Annexe VI, partie 8, point 1.2] le temps de fonctionnement effectif, appelé EOT (Effective Operating Time) dans la suite de ce document, est la période durant laquelle la ligne de combustion fonctionne.

Au sein de cette période, on distingue le temps de fonctionnement effectif avec combustion de déchets, appelé dans la suite de ce document R-EOT (Relevant Effective Operating Time), c'est-à-dire à prendre en compte (« pertinent ») pour la conformité aux VLE des mesures en continu de l'arrêté du 20/09/2002.

Les périodes de l'EOT exclues du R-EOT sont celles où les brûleurs de démarrage et d'arrêt fonctionnent seuls, sans combustion de déchets. Plus précisément ce sont la phase 1 du démarrage et la phase 2 de l'arrêt de la ligne (cf. point a et b ci-dessous).

Les Valeurs Limite à l'Emission en moyennes semi-horaires et en moyennes journalières des 7 substances mesurées en continu dans l'air initialement fixées dans l'arrêté du 20/9/2002 (poussières, HCl, HF, SO₂, CO, COT, NO_x) [cf. article 18 de l'arrêté] doivent comme précédemment être respectées pendant le R-EOT (temps effectif de fonctionnement avec combustion de déchets). Il en va de même de la moyenne journalière de NH₃ introduite ultérieurement (via l'arrêté modificatif du 3 août 2010).

Pour le suivi en continu du mercure il faudra uniquement calculer des moyennes jour en NOC et évaluer leur respect de la VLE jour en NOC qui le concerne [cf. Annexe 7, §7.1.1. de l'arrêté du 12/1/2021].

Les moyennes ½ h en NOC pour le mercure seront elles calculées pour respecter en particulier le nota 7) du tableau de l'article 7.1.1 de l'arrêté du 12/1/2021 qui demande : « *Un suivi des valeurs demi-horaires supérieures à 0,04 mg/Nm³ pour les unités existantes, et à 0,035 mg/Nm³ pour les unités nouvelles* ». Il s'agit bien là de valeurs indicatives à suivre et non de valeurs limites à l'émission.

La prise d'échantillon en continu des dioxines et furanes doit également être effectuée en R-EOT.

La conformité avec l'obligation nouvelle de ne pas dépasser les VLE jour définies dans l'arrêté du 12/1/2021 (valeurs seuil issues des NEA-MTD) n'est requise quant à elle qu'en NOC.

Il sera donc nécessaire de distinguer 4 types de situation (voir Figure 1) :

- Installation à l'arrêt (OTNOC hors EOT) (1)
- Fonctionnement (EOT), et, dans la période de fonctionnement :
 - ↳ Fonctionnement au(x) brûleur(s) seul(s), noté NR-EOT (2), (Non Relevant EOT dans la figure ci-dessous)
 - ↳ Fonctionnement avec déchets (R-EOT) se subdivisant en :
 - ↳ Fonctionnement en conditions normales (NOC) (3)
 - ↳ Fonctionnement en conditions autres que normales (OTNOC) (4).

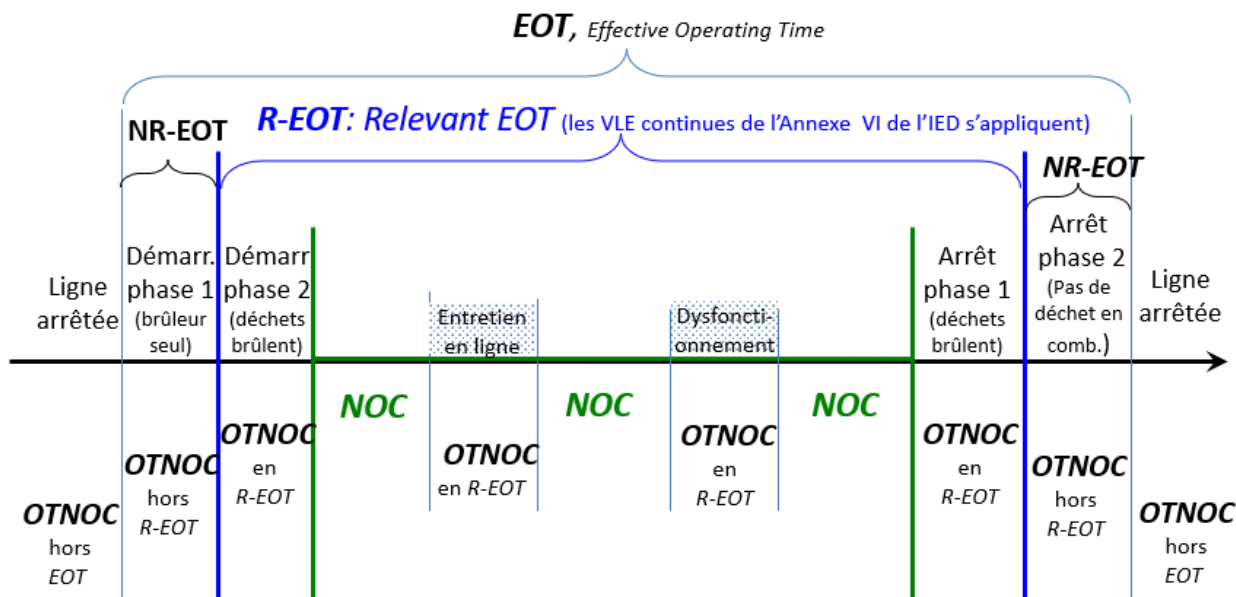


Figure 1 : Les différentes situations de la ligne en fonctionnement : normal, autre que normal, effectif, pertinent ou non

Notons au passage que la c-MTD 18 requiert de faire des mesures d'émissions en conditions autres que normales (Voir le chapitre 5).

Des exemples de critères de passage des conditions normales aux conditions autres que normales, identifiables via le contrôle-commande, sont donnés dans l'annexe 2c du guide CEWEP/ESWET/FEAD/EUROHEAT & POWER (on peut trouver cette annexe traduite en français sur les sites FNADE, SNIDE et FEDENE en version Excel et en annexe 12 de ce guide en version PDF).

Pour ce qui est du démarrage et de l'arrêt de la ligne, on distingue à chaque fois deux phases :

a. Phases 1 et 2 de démarrage

- Début de la phase 1 du démarrage :

Absence de déchets dans le four et mise en service du ou des brûleur(s) d'appoint/démarrage jusqu'à obtention des 850°C.

- Fin de la phase 1 du démarrage (correspondant au début de la période R-EOT) :

Après l'introduction des déchets dans le four, la ligne est considérée comme étant en R-EOT dès le début de combustion des déchets sur la grille, c'est à dire lorsque :

- Le clapet de la trémie de chargement est ouvert, l'alimentateur est en marche et le taux d'O₂ est inférieur à 15% (valeur guide)¹ sur fumées brutes en sortie du four.
- Ou l'énergie de la vapeur produite par la ligne est supérieure à celle de l'énergie du brûleur d'appoint à plus ou moins 10%.

Nota : le démarrage est généralement initié avec la trémie et la goulotte pleine, afin d'assurer une étanchéité à l'air. Cela évite un refroidissement brusque entraînant une augmentation du CO lors du démarrage de l'incinération.

La fin de la phase 1 correspond au début de la phase 2 du démarrage.

¹ : ce taux d'O₂ devra être vérifié sur une durée adéquate pour éviter les passages intempestifs du signal en arrêt de ligne en cas de mesure instantanée (souvent fluctuante).

- Fin de la phase 2 du démarrage (correspondant au début de la période NOC) :

La ligne est considérée comme démarrée lorsque la combustion des déchets est stabilisée sur la grille. De manière pragmatique (pas de mesure disponible pour définir la fin de cette phase) on peut considérer une période d'1 heure entre le début et la fin de la phase 2 (valeur plus courte pour les lits fluidisés).

b. Phases 1 et 2 d'arrêt

- Début de la phase 1 d'arrêt (correspondant à la fin de la période NOC) :

Arrêt de l'alimentation en déchets du four (arrêt poussoir, vis d'alimentation, ...)

- Fin de la phase 1 d'arrêt (fin de combustion des déchets sur la grille, correspondant à la fin de la période R-EOT) :

Si l'un des critères suivants est vérifié :

- Le taux d'O₂ est supérieur à 15% (valeur guide) sur fumées brutes en sortie du four ;
- L'énergie du brûleur d'appoint/démarrage est égale à l'énergie de la vapeur à plus ou moins 10% ;
- Le volet trémie est fermé depuis un temps à définir site par site et à proposer aux autorités (par exemple 1 heure).

La ligne est aussi considérée comme arrêtée si la ligne a été arrêtée pour des raisons de sécurité (arrêt de la combustion en urgence, cf. point c suivant).

- Début de la phase 2 d'arrêt :

Fin de la phase 1.

- Fin de la phase 2 d'arrêt :

Arrêt du ou des brûleur(s) d'appoint/démarrage.

Il est important de souligner qu'un taux d'oxygène élevé a un impact important sur les teneurs en substances suivies corrigées à 11% O₂ sur gaz sec (qui ont de moins en moins de sens au fur et à mesure de l'augmentation du taux d'O₂).

c. Arrêt d'urgence

Ce sont des phases consécutives à un incident. Une phase d'arrêt d'urgence est enclenchée automatiquement lorsque prime la protection des personnes ou des biens. Pendant ces phases, des équipements comme les trappes de surpression ou les conduits d'arrêt d'urgence peuvent être utilisés. Ces périodes d'arrêt d'urgence ne sont pas comptabilisées dans les périodes de fonctionnement effectif. La durée totale de ces arrêts d'urgence sera toutefois comptabilisée et communiquée à l'inspection des installations classées. Conformément à l'article 15 de l'arrêté du 20/9/2002, une procédure d'arrêt d'urgence doit être formalisée : elle définira clairement les organes utilisables pendant ces arrêts.

D'une manière générale, les informations indiquant que la ligne est en fonctionnement effectif avec combustion de déchets (R-EOT), en fonctionnement en conditions NOC, en arrêt d'urgence seront créées dans le contrôle-commande et envoyées au DAHS afin que celui-ci traite en conséquence les données des analyseurs et calcule en particulier les moyennes nécessaires selon les spécifications de ce guide.

3.2 Conditions d'alimentation

L'arrêté du 20/9/2002 définit les conditions d'alimentation en déchets [cf. article 9 alinéa e].

a. Conditions de température dans le four

- Pendant la phase de démarrage

Les gaz doivent être portés par le ou les brûleurs) à 850°C avant la première alimentation des déchets dans le four.

- Pendant la période effective de fonctionnement avec combustion de déchets (= R-EOT)

Maintien de la température des fumées à 850°C pendant 2 secondes : un calcul d'une moyenne 10 minutes est fait sur la température T2s (température des gaz de 850°C 2 secondes après avoir quitté le foyer).

- Si cette moyenne 10 mn est inférieure à 850°C et si la température instantanée n'est toujours pas supérieure à 850°C, le système suivant est lancé automatiquement. Il comprend :
 - L'arrêt de l'alimentation des déchets dans la trémie. Le poussoir ou les vis d'alimentation peuvent toujours fonctionner.
 - Mise en œuvre d'actions correctives (mise en service du brûleur d'appoint s'il existe).

Si le problème persiste, la procédure d'arrêt de la ligne d'incinération est lancée.

- Si la T2s est rétablie (maintien de 850 °C durant une moyenne 10 min) pendant l'arrêt de l'alimentation des déchets (par exemple par la relance des brûleurs après un dysfonctionnement), l'alimentation de la ligne d'incinération peut être relancée pour éviter l'arrêt complet de la ligne.

b. Substances traitées au niveau du système de traitement des fumées [cf. article 10 de l'arrêté du 20/9/2002] :

Dès que le dépassement d'une VLE ½ h est identifié, des actions correctives sont entreprises pour tenter de résoudre le problème. Si le problème n'est pas résolu dans un délai de l'ordre de deux à trois heures consécutives, l'alimentation des déchets est arrêtée et la procédure d'arrêt de la ligne d'incinération est lancée. Le délai dépend de l'installation et doit permettre de respecter la durée maximale des quatre heures consécutives en dépassement.

Nota : L'article 10 de l'arrêté fixe une durée maximale de 4 heures consécutives et 60 heures cumulées par an et par ligne en cas de dépassement d'une VLE ½ h dans l'air ou de plusieurs simultanément. Le « compteur 60h », ainsi qu'il est dénommé ci-après, fait référence à cet article.

c. Gestion des poussières, CO et COT [cf. article 10 de l'arrêté du 20/9/2002] (un logigramme est proposé en annexe 4 du guide)

- Exigences spécifiques pour les poussières, le CO et le COT (l'article 10 de l'arrêté ministériel de 2002) :

La teneur en poussières des rejets atmosphériques ne doit en aucun cas dépasser 150 mg/Nm³ et les valeurs limites en CO et COT ne doivent pas être dépassées, alors que pour les autres substances mesurées en continu, une période de 4 heures de dépassement pendant laquelle des actions correctives sont mises en œuvre pour tenter de résoudre le problème est tolérée. Un descriptif plus précis des actions est donc nécessaire pour ces substances. Le mode d'action est le même pour les poussières, le CO et le COT en moyenne 30min. Un descriptif différent est fait pour la gestion du CO s'il est suivi en moyenne 10 min.

- Dépassement poussières (seuil à 150 mg/Nm³), CO (Suivi moyenne semi-horaire) ou COT

Chaque fois que la moyenne semi-horaire de la mesure de :

- Poussières est supérieure à 150 mg/Nm³.
- CO est supérieure à 100 mg/Nm³.
- COT est supérieure à 20 mg/Nm³.

exprimée à 11% d'O₂ sur gaz sec, le compteur 60h est incrémenté de 30min.

Si la moyenne semi-horaire de la mesure de poussières, CO ou COT est supérieure aux valeurs précédentes et si la mesure instantanée de cette même substance est toujours supérieure à ce même seuil, l'alimentation en déchets de la ligne est automatiquement interrompue.

L'alimentation en déchets restera bloquée tant que la nouvelle moyenne semi-horaire n'aura pas été calculée.

Si la nouvelle moyenne semi-horaire est supérieure au seuil, l'alimentation de la trémie par le grappin sera interdite quel que soit le niveau de la mesure instantanée. Dans ce cas, le grappin restera bloqué jusqu'à ce que la valeur limite soit respectée en moyenne semi-horaire.

Le compteur 60h est incrémenté de 30 min à chaque moyenne semi-horaire dépassée tant que le four est en fonctionnement effectif avec combustion de déchets (R-EOT). Cf les § 4.5.1 et § 4.8 a) de ce guide pour l'incrémentation du compteur en cas de dépassement de plusieurs polluants simultanément.

Si la seconde moyenne semi-horaire ne dépasse pas le seuil, le grappin est débloqué. Dans ce cas, une seule moyenne semi-horaire sera incrémentée dans le compteur 60h.

- Dépassement CO (Suivi moyenne 10 minutes)

Ce cas est pris en compte lorsque l'exploitant a choisi de suivre le CO par les moyennes 10 minutes.

Le traitement suivant est alors appliqué :

Le nombre de moyennes 10 min en dépassement (soit moyenne 10 min supérieure à 150 mg/Nm³ exprimé à 11% d'O₂ sur gaz sec) est comptabilisé en permanence.

Lorsque plus de 7 moyennes 10 minutes dans une période glissante de 24 heures dépassent le seuil réglementaire, la ligne de four est considérée en dépassement et on doit arrêter son alimentation (blocage immédiat du grappin jusqu'à ce que la valeur limite soit respectée en moyenne 10 mn).

Pour mémoire, l'AM du 20/9/2002 précise que la valeur limite d'émission de 150 mg/Nm³ à 11% O₂ sur gaz sec ne doit pas être dépassée dans au moins 95% de toutes les mesures correspondant à des moyennes calculées sur 10 min, c'est à dire qu'il ne faut pas qu'il y ait plus de 7 moyennes 10 minutes en dépassement sur 144 moyennes 10 minutes par jour.

Dès la huitième moyenne 10 minutes au-dessus du seuil, le compteur 60 h est incrémenté de 10 minutes à chaque moyenne supérieure au seuil et ce, tant que le four est en fonctionnement effectif avec combustion de déchets (R-EOT). L'exploitant pourra redémarrer le four dès qu'il y aura moins de 7 moyennes 10 minutes en dépassement dans la période de 24 heures glissante mais il sera libre d'attendre un peu plus afin d'avoir moins de moyennes en dépassement dans la période glissante.

- Cas des lits fluidisés

La réglementation prévoit une disposition particulière concernant les lits fluidisés : une valeur limite d'émission différente en CO peut être fixée, toutefois elle ne pourra pas dépasser 100 mg/Nm³ en moyenne horaire. Le compteur 60h est incrémenté de 1 heure à chaque moyenne horaire dépassée tant que le four est en fonctionnement effectif avec combustion de déchets (R-EOT). Si l'exploitant du site en lien avec les autorités

locales (DREAL, DRIEAT ou DEAL) choisit ce suivi en moyenne horaire du CO, il devra le préciser au fournisseur du DAHS (ceux-ci devant pouvoir prendre en compte ce suivi).

Le système automatique qui empêche l'alimentation des déchets devra intégrer une sécurité pour prévenir les risques d'incendie dans la trémie (par exemple fermeture du clapet ou du volet goulotte si existant). En effet le manque de déchets dans la trémie peut entraîner une remontée de flamme, ce qui génère un risque important de propagation vers la fosse.

3.3 Contrôle de la température (850°C)

L'exigence réglementaire imposant que la température des gaz atteigne un minimum de 850°C pendant deux secondes (« exigence T2s ») est vérifiée sur la base d'au moins une mesure de température après le dernier point d'injection d'air de combustion.

Cette exigence réglementaire est définie par l'article 9 de l'arrêté du 20 septembre 2002.

Cette exigence ne peut pas être vérifiée, techniquement, par mesure continue directe en un point « à 2 secondes ». En effet, le point de mesure correspondant à un temps de séjour des gaz de deux secondes, il fluctue en fonction du régime de l'installation. Le contrôle du respect de cette exigence n'est donc possible que par des mesures en un point de la chaudière à proximité de la paroi interne ou en un autre point représentatif de la chambre de combustion défini par l'arrêté préfectoral d'autorisation (généralement en haut du premier parcours et recommandé à environ 1 m de la paroi si possible) assorties de calculs pour faire la correction entre la position de la sonde et le point correspondant à un temps de séjour de 2 secondes au régime de fonctionnement en cours.

Le principe de la méthode de calcul du maintien des gaz au-dessus de 850°C est décrit dans la version du Fascicule 82 du 6 mars 2008 (https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/documents/Bulletinofficiel-0030524/F82_2012-05-30.pdf).

Le principe de mesure de température est le thermocouple ou un système de mesure optique (type pyromètre).

Le résultat du calcul de la T2S, tel qu'il est effectué, est validé par un organisme de contrôle agréé lors des essais de performances.

Pour les installations existantes au 28 décembre 2002, l'article 35 de l'arrêté du 20/9/2002 complète les prescriptions de l'article 9(b) en précisant que « *En cas de difficultés techniques, le temps de séjour de deux secondes doit s'appliquer au plus tard à compter du moment où il est procédé au renouvellement des fours* ».

4- AUTOSURVEILLANCE

4.1 Mesures continues dans l'air

L'arrêté du 20/9/2002 précise les substances à mesurer en continu [cf. Article 28] :

- Les poussières totales ;
- Le C.O.T. ;
- Le chlorure d'hydrogène, le fluorure d'hydrogène (éventuellement) et le dioxyde de soufre ;
- Les oxydes d'azote² ;
- Le monoxyde de carbone ;
- L'oxygène et la vapeur d'eau ;
- L'ammoniac pour les UIOM équipées d'un traitement des NOx avec injection de réactif azoté.

² : somme du NO et du NO₂ exprimée en NO₂ selon l'IED et les conclusions MTD sur l'incinération

Les conclusions MTD imposent par ailleurs la mesure en continu du mercure sauf si les déchets incinérés par l'unité d'incinération sont à teneur en mercure faible et stable avérée [cf. annexe 2 paragraphe 2.2.2 de l'arrêté du 12/1/2021, nota 6 du tableau point a) : «*Dans le cas d'un monoflux de déchets dont la composition est régulièrement contrôlée, comme pour certains combustibles solides de récupération, et s'il est démontré durant 2 années consécutives à l'aide de cette analyse des déchets entrants qu'ils ont une teneur faible et stable en mercure, la surveillance continue des émissions peut-être remplacée par un échantillonnage à long-terme [pas de norme EN applicable], ou par des mesures périodiques, à une fréquence minimale d'une fois tous les six mois.* »].

Il est nécessaire de mesurer H₂O si la mesure est faite sur gaz brut. Dans le cas de fumées saturées, on peut utiliser éventuellement la température de saturation pour évaluer la teneur en humidité des fumées après vérification par une mesure ponctuelle.

La mesure en continu du fluorure d'hydrogène (HF) peut ne pas être effectuée si l'on applique au chlorure d'hydrogène (HCl) des traitements garantissant que la valeur limite d'émission fixée n'est pas dépassée (article 28 de l'arrêté du 20/09/2002) et s'il est établi que le niveau des émissions de HCl est suffisamment stable (conclusions MTD sur l'incinération des déchets et annexe 2 paragraphe 2.2.2 de l'arrêté du 12/1/2021). Dans ce cas, les émissions de fluorure d'hydrogène font l'objet d'au moins deux mesures ponctuelles par an.

Note technique :

Dans le cas des usines d'incinération équipées d'un traitement de fumées avec dé-NOX en amont d'un laveur humide, la fuite d'ammoniac étant captée par le laveur, la mesure d'ammoniac à l'émission sera proche de 0 et le dispositif de mesure sera particulièrement difficile à étalonner.

4.2 Intervalle de confiance

Les arrêtés du 20/9/2002 (article 18) et du 12/1/2021 (article 7.2) définissent les intervalles de confiance pour le calcul des moyennes sur une demi-heure et des moyennes sur 10 minutes.

Les moyennes semi-horaires et 10 minutes déterminées pendant les périodes d'indisponibilité visées à l'article 10 de l'arrêté du 20/9/2002 (« *arrêts, dérèglements ou défaillances techniques des installations d'incinération ou de co-incinération, de traitement des effluents aqueux et atmosphériques* ») ne sont pas prises en compte pour juger du respect des valeurs limites [cf. article 18 de l'arrêté] ; par contre ces moyennes sont intégrées dans le compteur de dépassement maximum 4h / 60 h (cf. § 3.2 du guide). Elles ne sont donc pas prises en compte pour le calcul des moyennes journalières en R-EOT.

L'intervalle de confiance est appliqué à la valeur mesurée comme suit :

Si la valeur mesurée (moyenne 10 mn ou ½ h) est inférieure à la VLE journalière ³ :

$$V_{\text{calculée}} = V_{\text{corrigée}} - (I_{95} \times V_{\text{corrigée}})$$

avec :

- **I₉₅** : intervalle de confiance
- **V_{corrigée}** : valeur mesurée corrigée à 11% O₂ sur gaz sec
- **V_{calculée}** : valeur calculée

L'article 18 de l'arrêté du 20/9/2002 précisant que cet intervalle ne doit pas dépasser les pourcentages suivants des Valeurs Limites d'Emissions définies à l'annexe I du même arrêté, on en déduit que si la valeur mesurée est supérieure à la VLE journalière on limite la correction à :

³ : le guide sera revu au moment de la publication de la norme FD X43-132 relative à la gestion des incertitudes sur les valeurs basses (c'est-à-dire l'utilisation de valeurs fixes en dessous d'une certaine valeur)

$$V_{\text{calculée}} = V_{\text{corrigée}} - (I_{95} \times VLE)$$

avec :

- I_{95} : intervalle de confiance
- $V_{\text{corrigée}}$: valeur mesurée corrigée à 11% O₂ sur gaz sec
- $V_{\text{calculée}}$: valeur calculée
- VLE : VLE jour R-EOT définie dans l'arrêté du 20/9/2002

Ces intervalles de confiance sont pour chaque substance au maximum de :

Monoxyde de carbone	10 p. 100
Dioxyde de soufre	20 p. 100
Dioxyde d'azote	20 p. 100
Poussières totales	30 p. 100
Carbone organique total	30 p. 100
Chlorure d'hydrogène	40 p. 100
Fluorure d'hydrogène	40 p. 100
Ammoniac	40 p. 100
Mercure	40 p. 100

Les moyennes journalières sont calculées à partir de ces moyennes semi-horaires ou 10 minutes validées (cf. § 4.4 du guide).

4.3 VLE en Flux

L'article 18-1 introduit par l'AM du 3 août 2010 impose le respect de VLE en flux journalier pour les rejets gazeux. La note ministérielle du 28 février 2011 précise que les VLE en flux devront être basées sur les hypothèses prises en compte dans l'étude d'impact et dans l'étude de dispersion utilisée pour le PSE (programme de surveillance environnemental). Il est à noter que ces études n'ont pas été faites dans un objectif de fixer un seuil de flux journalier. Les hypothèses de ces études seront donc une donnée d'entrée à respecter dans une réflexion plus large intégrant notamment les variations de charge de l'installation sur une année.

A défaut, les VLE peuvent être établies à partir des concentrations mesurées à l'émission, et du débit maximal de l'installation validé lors des essais de performance. Ces concentrations sont déterminées à partir de l'historique de la concentration maximale journalière des mesures de l'auto-surveillance ou des mesures ponctuelles, sur une ou plusieurs années (dans la limite du respect de la VLE journalière).

L'idée est de les examiner pour repérer une valeur maximum sur les moyennes des émissions, valeur que l'on multiplie ensuite par le débit. Si cela n'est pas possible, on applique la méthode VLE * débit max.

$$VLE_{\text{flux}j} = Qf_{\text{max}} * VLE_j \text{ en concentration pour la période en R-EOT (arrêté du 20/9/2002)}$$

OU

$$VLE_{\text{flux}j} = Qf_{\text{max}} * (\text{concentrations jour max observées sur une année})$$

Quelle que soit la formule choisie, il est important que cette VLE soit basée sur le débit maximum (dimensionnement du traitement de fumées).

Nota : le calcul des flux journaliers, pour les substances mesurées en continu, sera fait sur la période R-EOT pour vérifier le respect des VLE en flux ; il n'existe pas d'obligation de VLE en flux sur la période NOC (ni dans l'arrêté du 12/1/2021 ni dans les conclusions MTD du BREF incinération).

Pour les substances mentionnées à l'annexe I, c. et d. de l'arrêté du 20/9/2002, les émissions sont mesurées de façon ponctuelle (sauf les dioxines et furanes mesurées en semi-continu). Afin de prendre en compte les variations du process, il est donc proposé que la VLE en flux journalier soit basée sur la VLE en concentration pour les substances mesurées de façon ponctuelle.

4.4 Traitement des données

a. Méthode de calcul des valeurs moyennes selon la norme 17255-1

La norme 17255-1 définit la méthode de calcul des valeurs moyennes [cf. chapitre 8.1 de la norme].

L'algorithme de calcul est le suivant (cf. Annexe 4 du guide) :

- a. calcul des moyennes des FLD (données de premier niveau) sur la période de STA (moyennes semi-horaires ou 10 minutes pour le CO) calendaire ;
Pour les UVE, il existe deux calculs de STA : un calcul R-EOT et un calcul NOC (cf. § 3.1) ;
- b. conversion des FLD moyennées en STA à l'aide de la fonction d'étalonnage du QAL2 ;
- c. conversion des STA aux conditions normales en utilisant les STA périphériques pour former des moyennes à court terme normalisées (SSTA) ;
- d. calcul des émissions massiques (en particulier pour la déclaration GEREP) ;
- e. calcul de moyennes à court terme validées (VSTA avec déduction de l'IC-95) ;
- f. calcul des émissions massiques dans le cadre des vérifications des VLE flux ;
- g. calcul de moyennes à long terme (LTA, moyennes jour) à partir des données STA ou VSTA.

La règle générale est qu'une moyenne STA est valide à condition d'avoir 2/3 de mesures valides sur la période considérée (cf. § 4.6 a).

b. Cas des signaux hors échelle

Lorsqu'une valeur FLD est hors de l'échelle définie par le constructeur de l'AMS, la valeur est comptée à la valeur haute de la gamme. Le traitement de ces données reste identique à celui des données de la gamme. Les valeurs de FLD qui contiennent des valeurs de données brutes se situant en dehors de la plage de mesure doivent être assorties d'un indicateur pour signaler qu'elles contiennent des données qui se trouvaient en dehors de la plage de mesure. Toute donnée STA produite par la suite, qui intègre ces valeurs de FLD, doit également être identifiée comme contenant des valeurs situées en dehors de la plage de mesure.

c. Calcul des moyennes demi-heure et journalière lors du démarrage du four

Se pose la question de la représentativité des mesures, en particulier lors des phases de démarrage.

La première moyenne demi-heure après le démarrage du four (four en marche effective avec combustion de déchets, phase R-EOT, et temps de marche inférieur à 30 mn) sera prise en compte dans le rapport journalier et dans le calcul de la moyenne journalière seulement si le temps de marche est supérieur à 20 mn (soit au moins 2/3 des échantillons disponibles pour faire le calcul) en conformité avec les conditions de validation des moyennes STA de la norme EN 17255-1, section 8.5. Si le temps de marche est inférieur à 20 mn, la ligne est considérée dans sa phase de démarrage et la moyenne n'est pas calculée.

Si le démarrage du four se fait en fin de journée ou si l'arrêt du four se fait en début de journée, les moyennes demi-heures peuvent être correctes mais assez élevées pour que la moyenne de cette journée soit supérieure au seuil journalier ; voir les conditions de durée minimum pour valider une moyenne jour (§ 4.6 b).

d. Calcul des flux journaliers pour les substances mesurées en continu

Le calcul des flux journaliers sera réalisé en utilisant :

- Les données SSTA (déclaration GERE) ou VSTA (vérification de conformité par rapport aux VLE en flux)
Nota : pour les installations existantes pour lesquelles les VLE en flux ont déjà été fixées dans leur arrêté d'exploiter, le reporting aux autorités administratives locales (pour vérification de ces VLE) pourra se faire avec les données SSTA ou VSTA selon la méthode qui a été utilisée pour établir les VLE en flux (IC95 non déduit ou déduit pour les valeurs de concentration utilisées, sachant que la VLE jour en concentration est considérée IC95 déduite par définition). Dans tous les cas le logiciel DAHS devra calculer les 2 valeurs de flux.
- Le débit STA en Nm³/h corrigé à 11% d'O₂ sur gaz sec.
- La durée cumulée de marche de la ligne sur chaque période STA.

Le calcul se fait comme suit :

$$Flux_{jour} = \frac{Temps_f}{\sum_i Temps^i} \sum_i (C_{11\%O_2/sec}^i \times Q_{11\%O_2/sec}^i \times Temps^i)$$

Avec :

- **Flux jour :** Flux journalier [mg/j]
- **C_{11% O₂/sec} :** concentration corrigée à 11% d'O₂ sur gaz sec dans les conditions de référence pour la plage de 30 min i [mg/Nm³ corrigé à 11% d'O₂ sur gaz sec]
- **Q_{11% O₂/sec} :** débit volumique de fumées moyen corrigé à 11% d'O₂ sur gaz sec dans les conditions de référence pour la plage de 30 min i [Nm³ corrigé à 11% d'O₂ sur gaz sec / h]
- **Indice i :** plages de 30 minutes (non glissantes) allant de la plage 00:00 – 00:30 à la plage 23:30 – 00:00
- **Temps i :** temps de fonctionnement effectif avec combustion de déchets (= R-EOT) de la ligne sur la plage de 30 min i considérée pour les mesures semi-horaires validées [unité : h]
- **Temps f :** temps de fonctionnement effectif avec combustion de déchets (R-EOT) de la ligne sur la journée [unité : h]

e. Calcul des flux journaliers pour les substances mesurées périodiquement

Pour les substances mentionnées à l'annexe I c et d de l'arrêté du 20/9/2002 (mesures périodiques des métaux et dioxines et furanes), on procèdera comme suit :

- Pour les métaux, la conformité à la VLE en flux journalier sera jugée exclusivement lors des contrôles réglementaires, par extrapolation sur 24h des paramètres mesurés (concentration et débit de fumées) par l'organisme en charge des contrôles.
- Pour les dioxines et furanes, on pourra procéder comme pour les métaux ou calculer un flux moyen journalier à partir de la concentration moyenne mesurée en semi-continu et du volume des fumées émises mesuré par le site sur la période de fonctionnement effectif avec combustion de déchets considéré (R-EOT). Pour les déclarations GERE, cette deuxième solution pour les dioxines furanes sera utilisée.

Pour information, ces calculs devront être faits en dehors du logiciel DAHS via les débits de fumées à la cheminée cumulés sur la journée.

4.5 Indisponibilité du dispositif de mesure

4.5.1 Indisponibilité des dispositifs de mesure dans le cadre de l'arrêté du 20/9/2002.

- Cas des mesures des effluents aqueux et atmosphériques

L'article 10 de l'arrêté du 20/9/2002 traite de l'indisponibilité des dispositifs de traitement des effluents aqueux et atmosphériques. (Cf le chapitre 4.8.a suivant pour ce point).

L'article 10 est à appliquer pendant les phases de fonctionnement effectif avec combustion de déchets et, spécifiquement, pendant les phases de rejet en ce qui concerne les rejets liquides.

L'article 10-1 est intitulé « Indisponibilités des dispositifs de mesure ». Il concerne les dispositifs de mesure des rejets atmosphériques et liquides. Il s'agit de la mise en place :

- D'un compteur pour les dispositifs de mesure des substances mesurées **en semi-continu** (dioxines) et dont la limite est fixée à 15% du temps de fonctionnement annuel effectif (R-EOT) de l'installation. Ce compteur prend en compte les temps d'arrêt liés :
 - aux critères de régulation interne de l'appareil permettant de garantir son bon fonctionnement (débit, température des fumées insuffisante, températures internes de l'appareil insuffisantes ou trop hautes...);
 - aux périodes de maintenance ;
 - aux changements ou absence de cartouches ;
 - aux périodes de mise en route ou d'initialisation de l'appareil (test de fuite, préchauffage...);
- D'un compteur pour les substances mesurées **en continu (hors mercure)** et dont la limite est fixée à 10 h d'affilée et 60 h sur l'année par dispositif de mesure.
On considère comme dispositif, un appareil (et son secours éventuel) mesurant une ou plusieurs substances (poussières ou multi gaz ou NH₃, ...), à l'exclusion des mesures périphériques (P, T, O₂, H₂O) (voir ci-dessous).

Comme pour les temps de dépassement (chap. 4.8 a) du présent document), l'indisponibilité simultanée des mesures de différentes substances d'un même dispositif ne sera pas cumulée par ce compteur (Exemple : une demi-heure d'absence de mesure simultanée HCl et SO₂ n'incrémente le compteur que d'une demi-heure et non pas de 2 demi-heures).

Lors de la période effective de fonctionnement avec combustion de déchets (R-EOT), la mesure sur les rejets atmosphériques est considérée comme indisponible du fait d'un arrêt, dérèglement, défaillance technique, calibrage manuel ou vérification de l'absence de dérive (hors zéro Ref, c'est-à-dire hors étalonnage à 0) du dispositif de mesure, si le temps d'indisponibilité de mesure entraîne une invalidité de la STA (c'est à dire si moins de 2/3 des échantillons nécessaires pour faire le calcul de la moyenne sont disponibles).

Dans le cas des rejets liquides, la durée d'indisponibilité est calculée sur la base de la période d'absence de mesures instantanées remontées au DAHS par le contrôle-commande ou directement par les instruments de mesure concernés. (Pour la redondance de la mesure du COT cf. § 4.11 du guide).

L'annexe de la note ministérielle du 28/2/2011 précise que le dépassement du compteur des 60 h d'indisponibilité des dispositifs de mesure des émissions aqueuses et atmosphériques sur l'année calendaire aboutit à l'arrêt de la ligne concernée jusqu'à la remise en état du dispositif de mesure.

La redondance est mentionnée comme moyen de renforcer la disponibilité du dispositif de mesure mais le système de secours ne peut fonctionner en même temps sur plusieurs lignes (interdiction de la mesure alternée sur plusieurs lignes [cf. point 6 de la note ministérielle du 28 février 2011 en annexe 8]).

Il est recommandé d'intégrer ces compteurs dans le système d'acquisition des données permettant l'autosurveillance et l'établissement des rapports transmis à la DREAL, la DRIEAT ou la DEAL.

- Cas des mesures périphériques (H₂O, O₂, température, pression, débit)

Des données peuvent manquer en raison d'un mauvais fonctionnement des instruments périphériques, de leur maintenance ou d'événements similaires.

Comme indiqué dans la norme EN 17255-1 chapitre 8.6.2, en cas d'indisponibilité temporaire de FLD périphériques, la meilleure valeur de substitution disponible peut être utilisée pour les calculs ultérieurs. L'utilisation de valeurs périphériques de substitution n'invalide pas la valeur de la SSTA des émissions [cf. EN 17255-1 Chapitre 8.7] qui sera néanmoins assortie d'une indication d'utilisation de valeur de substitution dans le logiciel DAHS.

Nota : une valeur de substitution peut être une valeur fixe (par exemple, la valeur mesurée à l'aide de la SRM au cours du dernier QAL2/AST), une valeur variable (par exemple, la dernière valeur de STA ou moyenne hebdomadaire disponible) ou un relevé effectué par un autre instrument. Pour les calculs dans le logiciel DAHS on retiendra une valeur variable (dernière valeur de STA ou moyenne hebdomadaire disponible).

4.5.2 Indisponibilité du dispositif de mesure du mercure dans le cadre du BREF Incinération

Pour le dispositif de mesure du mercure en continu, la limite d'indisponibilité du dispositif est fixée à 500 h du temps de fonctionnement annuel en R-EOT.

4.6 Validité de la donnée

a. Préambule

La validité de la donnée est une notion qui regroupe plusieurs aspects ; il convient de différencier les données instantanées mesurées et les moyennes.

- **Au sens de la technique d'analyse**, nous pouvons disposer de mesure avec le statut suivant (chapitre 7.3 ,7.4 et 8.6.2 de la norme EN 17255-1) :
 - Sans code alarme = mesure valide ;
 - Avec un code alarme (par exemple : maintenance en cours sur l'AMS, défaut de fonctionnement de l'AMS, ...) = mesure invalide ;
 - Effectuée pendant un QAL3 ou un test opérationnel (QAL2 ou AST) = mesure invalide ;
 - En dehors du domaine de validité de la mesure défini pendant le QAL2 = mesure valide ;
 - Hors gamme analyseur = mesure valide mais c'est la valeur haute de la gamme qui sera utilisée pour les calculs et les moyennes faites à partir de ces données auront un statut indiquant le « hors gamme » ;
 - Mesure périphérique manquante = possibilité d'utiliser une mesure de substitution (valeur fixe, valeur variable ou un relevé d'un autre instrument) et les moyennes faites à partir de ces données auront un statut indiquant l'utilisation d'une mesure de substitution. Les moyennes utilisant ces mesures périphériques manquantes seront valides.

Nota 1 : La validité du domaine d'étalonnage doit être évaluée par le propriétaire de l'installation industrielle sur une base hebdomadaire (lundi à dimanche). Un nouvel étalonnage complet (QAL2) doit être effectué, documenté et appliqué dans un délai de 6 mois si l'une des conditions suivantes est satisfaite :

- plus de 5 % du nombre de valeurs mesurées par les AMS calculées pendant cette période hebdomadaire (sur la base des valeurs étalonnées normalisées = SSTA) n'entrent pas dans le domaine d'étalonnage valide pendant plus de 5 semaines entre deux AST ;

- plus de 40 % du nombre de valeurs mesurées par les AMS calculées pendant cette période hebdomadaire (sur la base des valeurs étalonnées normalisées = SSTA) n'entrent pas dans le domaine d'étalonnage valide pendant une semaine ou plus (paragraphe 6.5 de la norme EN 14181).
Cf. § 4.8. g. sur ces compteurs pour la vérification du domaine d'étalonnage.

Nota 2 : le temps de mesure « hors gamme » ne doit pas dépasser 2% du temps de fonctionnement normal sur un mois calendaire (en cas de dépassement, il conviendra de réévaluer la gamme de l'analyseur) [Cf. annexe C.2 de la norme EN 17255-1]. Cf. § 4.8.d. du guide.

Pour rappel, selon l'annexe C de la norme EN 17255 il est recommandé de ne pas fixer pour le niveau de plafonnement (valeur haute de la gamme de mesure) une valeur inférieure à 3 fois la VLE journalière.

- **Au sens de la normalisation des données et des calculs de moyennes**, une moyenne calculée peut avoir le statut suivant :
 - Si au moins 2/3 des données permettant de calculer cette moyenne sont valides = moyenne valide [cf. § 8.5 de la norme EN 17255-1] ;
 - Sinon = moyenne invalide

L'arrêté ministériel du 20/9/2002 modifié et l'arrêté du 12/1/2021 (article 7.3) précisent que pour qu'une moyenne journalière soit valide, il faut que, dans une même journée, pas plus de 5 moyennes ½ heure n'aient dû être écartées. De plus, 10 moyennes journalières par substance, par ligne et par an peuvent être écartées au maximum ; il convient de préciser que ne seront écartées que les moyennes invalides au sens ci-dessus.

- **Point d'attention sur la notion de moyenne validée** : au sens de la norme 17255-1, la dernière étape de normalisation consistant à soustraire la valeur de l'intervalle de confiance indiqué dans la partie 8, point 1.2 de l'annexe VI de la directive IED (valeurs reprises dans l'article 18 de l'arrêté du 20/9/2002 et l'article 7.2 de l'arrêté du 12/1/2021) permet de passer d'une moyenne valide à une moyenne validée.
- **Au sens des conditions de fonctionnement de l'unité de valorisation énergétique**, les états de mesure (NOC, OTNOC, R-EOT) et les pourcentages de données valides seront calculés en prenant en compte le statut de fonctionnement NOC / R-EOT de chaque mesure afin de vérifier le respect des conditions de durée relevées par les différents compteurs demandés réglementairement.

Ainsi, les notions de validité indiquées ci-dessus s'appliquent pour le calcul des moyennes en R-EOT selon l'annexe VI de la directive IED et de l'arrêté du 20/9/2002, en vigueur avant la mise en application du BREF Incinération.

Pour le calcul des moyennes journalières en NOC, à celles-ci s'ajoute la notion de mesure valide en NOC.

Conformément à la norme EN 17255-1, le calcul des moyennes ½ h en NOC se fera à partir des FLD (First Level Data) ayant le statut NOC. Les moyennes ½ h ainsi obtenues sont valides au sens NOC si les périodes en NOC représentent au moins les 2/3 de la demi-heure. La moyenne journalière validée en NOC est la moyenne des valeurs ½ h validées en NOC (IC95 déduit).

Cette moyenne journalière est valide au sens NOC si au moins 36 des moyennes ½ h sont valides au sens NOC sur la journée [cf. arrêté du 12/1/2021, paragraphe 7.3 de l'annexe 7] (voir logigramme en annexe 4 du guide).

b. Mise en œuvre

Lors de la période effective de fonctionnement avec combustion de déchets (R-EOT), la mesure est considérée valide uniquement dans le cas où le nombre de valeurs est suffisant ($\geq 2/3$ des mesures de la période sont valides).

- **Moyenne STA**

Une donnée STA est invalide s'il n'y a pas suffisamment d'échantillons valides pour la calculer (soit moins de 2/3 de données FLD requises disponibles pour faire le calcul). [Cf. EN 17255-1 Chapitre 8.5].

Note : Pendant la période automatique de calibrage (Zéro référence), le résultat de mesure sera figé à la dernière moyenne STA ou à défaut la dernière valeur mesurée. La mesure est alors considérée valide.

- Moyenne journalière

Toute journée pendant laquelle plus de cinq moyennes semi-horaires ont été invalidées en raison d'un mauvais fonctionnement ou d'une maintenance de l'AMS doit se solder par une invalidation de la moyenne journalière (marquée comme invalide). Le reste des STA valides calculées pendant la journée invalidée sont considérées comme valides et sont utilisées pour vérifier le respect de la législation. [Cf. EN 17255-1 Chapitre 8.15].

- En R-EOT : Les moyennes journalières doivent être calculées comme la moyenne arithmétique de toutes les VSTA valides. Au moins 6 h de la journée doivent être couvertes par une VSTA valide pour former une moyenne journalière valide en R-EOT (au sens des conditions de fonctionnement de la ligne, voir § 4.6 a) [Cf. EN 17255-1 Chapitre 8.12]. Toute journée de moins de 6 heures de fonctionnement en R-EOT ne doit pas être prise en compte dans le compteur d'invalidité, par exemple si un démarrage de ligne intervient après 18 h (selon la norme EN 17255-1).
- En NOC : Les moyennes journalières doivent être calculées comme la moyenne arithmétique de toutes les VSTA valides en NOC. Plus de 18 h de la journée doivent être couvertes par une VSTA valide en NOC pour former une moyenne journalière NOC valide [cf. arrêté du 12/1/2021, paragraphe 7.3 de l'annexe 7]. Toute journée ne respectant pas ce critère ne sera pas prise en compte pour la vérification des VLE jour en NOC ni dans le compteur d'invalidité. La durée précise (en minutes) en OTNOC de la journée sera comptabilisée dans le compteur OTNOC.

- Comptage

Il est mis en place un compteur de moyennes jours invalides par substance et par ligne permettant de comptabiliser leur cumul dans l'année sur la période de fonctionnement en R-EOT. Ce nombre étant limité à 10 moyennes journalières invalides par substance et par ligne par an (article 18 de l'arrêté du 20/9/2002). Cf. § 4.8 c) suivant.

4.7 Contrôle des systèmes d'analyses

La norme NF EN 14181 relative à l'Emission des sources fixes – Assurance qualité des systèmes automatiques de mesure est applicable depuis novembre 2003.

La note ministérielle du 12 septembre 2006 relative aux appareils de mesure en continu utilisés pour la surveillance des rejets atmosphériques (norme NF EN 14181) précise les modalités d'application de cette norme. Elle est jointe en annexe. Une étude menée par la FNADE avec le concours de l'ADEME a mis en évidence les difficultés d'application de cette norme. L'AFNOR a donc rédigé un guide d'application à usage des exploitants et des autorités (GA X43 – 132) en avril 2007 (la dernière version à ce jour, renommée FD X43-132, date de juillet 2017).

Cette note ministérielle précise en particulier que :

- La procédure QAL2 doit avoir lieu tous les 3 ans ;
- La nécessité d'avoir un budget d'incertitude pour chaque analyseur (ou à défaut une certification TÜV, MCERT) ;
- Les temps d'indisponibilité pendant la réalisation de la procédure QAL2 devront être exclus de la moyenne journalière ;
- Les temps de dépassement pendant la réalisation de la procédure devront être pris en compte dans le compteur 4h/60h.

La note ministérielle du 28 février 2011 indique qu'il faudra pouvoir justifier de la bonne application de la norme NF EN 14 181.

Il est préconisé que la droite d'étalonnage établie lors du contrôle QAL2 comporte⁴ :

- Pour les composés HCl, SO₂, NO_x, Hg, CO, H₂O, O₂ :
 - a. un coefficient directeur compris entre 0,8 et 1,2 ;
 - b. une constante inférieure ou égale à 10% de la VLE jour ;
 - c. un coefficient de corrélation (R²) de la droite supérieur ou égal à 0,9 preuve de la robustesse de la corrélation ;
 - d. une plage de variation pour l'établissement de cette droite qui intègre la valeur de VLE semi-horaire (non concernés : O₂, CO₂ et H₂O).

Pour le composé CO, la variabilité est possible mais n'est pas contrôlable en termes de constance pour un réglage d'air secondaire donné et est donc à exclure. Par contre, il est possible d'utiliser la concentration de la bouteille de gaz étalon pour étendre le domaine de variation, certes artificiellement car il ne s'agit pas de la matrice réelle des fumées.

- Pour les poussières :

Conditions a, b et c identiques à celles-ci-dessus ;

 - d. une plage de variation significative par rapport à la VLE semi-horaire, avec injection de mêmes « étalons » à chaque contrôle QAL2.

Si ces conditions sur la droite d'étalonnage ne sont pas respectées lors d'un QAL2, l'exploitant pourra :

- Analyser le problème avec le constructeur de l'analyseur et le laboratoire de contrôle ayant effectué le QAL2 ;
- Eventuellement refaire le QAL2 QAL2 (pour les poussières l'expérience montre que c'est très difficile d'obtenir des droites satisfaisant les conditions a et b : il est donc souvent inutile de refaire le QAL 2) ;
- Ne pas prendre en compte la droite d'étalonnage QAL2.

La norme NF EN 14 181 définit également la mise en place d'un suivi QAL3 permettant de faire un contrôle régulier de dérive des AMS.

« Le QAL3 a pour objet de détecter la dérive en justesse des AMS en effectuant des contrôles réguliers des lectures au zéro et en concentration. » [cf. § 4.1 du FD X43-132]

La procédure consiste à injecter régulièrement (périodicité à définir suivant la dérive constatée des appareils) un gaz étalon en tête de ligne, avec une concentration de 0 (utilisation de l'azote) et une concentration proche de la valeur limite d'émission journalière, puis de reporter les résultats sur une carte de contrôle pour apprécier la dérive éventuelle des analyseurs et leur justesse.

Pour les poussières, on utilisera la cale étalon dont la valeur est proche de la VLE.

4.8 Compteurs

a. Temps d'indisponibilité des dispositifs de traitement des fumées (dépassement VLE)

L'arrêté du 20/9/2002 fixe une durée maximale de 4 heures consécutives et 60 heures cumulées par an et par ligne en cas de dépassement d'une VLE 1/2h ou 10 min [cf. Article 10].

Ce compteur comptabilise uniquement les dépassements mesurés par les analyseurs conformément à l'article 10 de l'AM du 20/9/2002 « *les mesures en continu prévues à l'article 28 montrent qu'une valeur limite de rejet à l'atmosphère est dépassée* ».

⁴ : cette partie sur la validation des droites d'étalonnage devra être revue lors de la parution du guide FD X43-132, actuellement en révision.

Le mode de calcul du temps de dépassement (T dépassement) par substance est le suivant :

$$T_{\text{dépassement d'une substance}} = Nb_{\text{dépassement d'une substance}} * T$$

Avec :

- **Nb** dépassement : nombre de moyennes demi-heure (ou 10 mn pour le CO) pour lesquelles la VLE de la substance est dépassée
- **T** : temps servant de base au calcul de la moyenne (une demi-heure ou 10 minutes pour le CO)

Le temps de dépassement des VLE d'une ou plusieurs substances est calculé par ligne d'incinération. Dans le cas d'un dépassement simultané de plusieurs substances c'est la première substance dépassant la VLE qui déclenche le compteur (voir schéma ; P1 à P5 représentant les dépassements des différents polluants mesurés en continu).

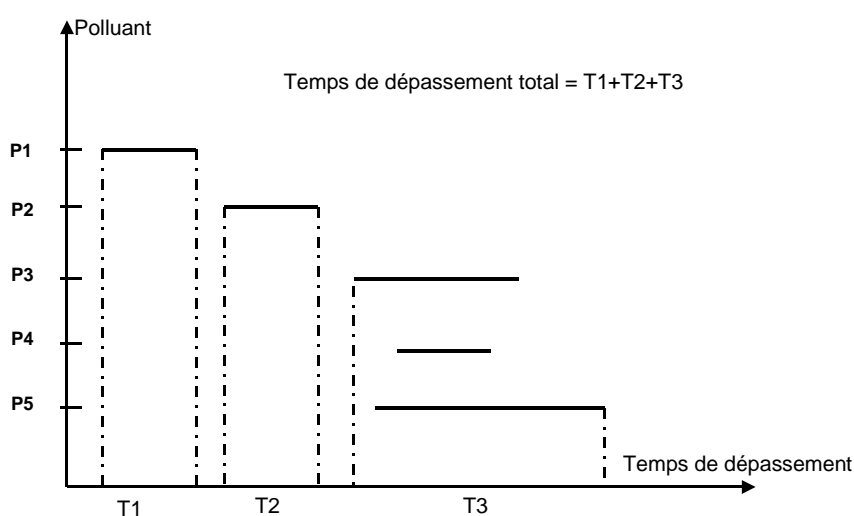


Figure 2 : Temps de dépassement en cas de dépassement simultané de plusieurs substances

Concernant le monoxyde de carbone, l'autorité compétente et l'exploitant conviennent des valeurs limites à l'émission à prendre en compte pour évaluer les temps de dépassement : moyenne semi-horaire ou moyenne sur 10 minutes au cours d'une période de 24h.

Le cumul des 60 h est calculé sur l'année calendaire.

Le compteur n'est incrémenté que par le dépassement des VLE 1/2 h ; un dépassement d'une VLE jour ne l'incrémentera donc pas de 24 h (mais celui-ci sera reporté à la DREAL, DRIEAT ou DEAL dans les rapports remis par l'exploitant).

b. Temps d'indisponibilité des dispositifs de mesure (hors mercure)

Un compteur par dispositif de mesure en continu comptabilise le nombre d'heure d'indisponibilité de données STA sur l'année pendant le fonctionnement effectif avec combustion de déchets (R-EOT). La limite est fixée à 10h consécutives et 60h sur l'année par dispositif de mesure.

c. Nombre d'invalidité des moyennes journalières

Un compteur par substance comptabilise le nombre de moyennes journalières invalides. Ce nombre étant limité à 10 moyennes journalières invalides par substance, par ligne et par an (article 18 de l'arrêté du 20/9/2002).

d. Taux de données hors gamme

Un compteur mensuel comptabilise le taux de données FLD ayant l'indicateur hors gamme. La limite est fixée à 2% du temps de fonctionnement effectif avec combustion de déchets (limité aux périodes NOC) évalué sur un mois calendaire [Cf. EN 17255-1 Annexe C.2].

e. Taux d'indisponibilité des dispositifs de mesure en semi-continu

Un compteur annuel comptabilise le taux d'indisponibilité des dispositifs de mesure en semi-continu (dioxines et éventuellement mercure si mesure en semi-continu autorisée pour le site). La limite est fixée à 15% du temps de fonctionnement annuel effectif avec combustion de déchets de la ligne.

Ce compteur prend en compte les temps d'arrêt liés :

- aux critères de régulation interne de l'appareil permettant de garantir son bon fonctionnement (débit, température des fumées insuffisante, températures internes de l'appareil insuffisantes ou trop hautes...);
- aux périodes de maintenance ;
- aux changements ou absence de cartouches ;
- aux périodes de mise en route ou d'initialisation de l'appareil (test de fuite, préchauffage ...);
- aux pannes et problèmes techniques induisant un non prélèvement.

f. Temps d'indisponibilité des dispositifs de mesure en continu du mercure

Un compteur annuel comptabilise le temps d'indisponibilité du dispositif de mesure en continu du mercure. La limite d'indisponibilité par dispositif est fixée à 500 h du temps de fonctionnement annuel en R-EOT.

g. Vérification du domaine d'étalonnage

Une SSTA en dehors du domaine d'étalonnage valide, déterminée conformément à l'EN 14181, doit être identifiée et assortie de l'indicateur « Hors domaine ».

Le système d'acquisition et de traitement de données doit être en mesure de produire un rapport spécifiant :

- Le nombre de semaines pendant lesquelles plus de 5% des SSTA sont hors domaine d'étalonnage. La limite est fixée à 5 semaines entre deux AST ;
- Le nombre de semaines pendant lesquelles plus de 40% des SSTA sont hors domaine d'étalonnage. La limite est fixée à 1 semaine entre deux AST.

Nota : Les valeurs situées en dehors du domaine d'étalonnage valide ne sont pas exclues des calculs ultérieurs. Cette procédure permet d'identifier qu'un nouveau test QAL2 est nécessaire dans un délai de 6 mois. Si le domaine d'étalonnage valide est dépassé en raison de défaillances au sein de l'installation industrielle, il n'est pas nécessaire d'effectuer un nouvel étalonnage complet (QAL2) après avoir réparé la défaillance. [note du §6.5 de la norme NF 14 181]

h. Compteur OTNOC

La durée cumulée d'OTNOC ne peut pas dépasser 250 h par an et par ligne [cf. paragraphe 3.5.1 de l'annexe 3 de l'arrêté du 12/1/2021]. Un compteur temporaire journalier H0 cumule sur la journée les durées de situations OTNOC (en minutes). Les phases de démarrages et d'arrêts sans déchets dans le four programmés pour cause de maintenance destinée à prévenir les pannes liées à l'usure des équipements ne sont pas comptabilisées dans le compteur OTNOC (contrairement à ces phases liées à un arrêt fortuit). Les indisponibilités d'analyseurs de mesure en continu et semi-continu ne sont pas incluses dans ce compteur car déjà pris en compte dans les compteurs précédents.

En fin de journée, les minutes OTNOC du compteur journalier H0 sont ajoutées au compteur annuel nommé H1.

En plus de ce compteur OTNOC « global » H1 (cumulant les minutes OTNOC citées ci-dessus), un second compteur OTNOC (nommé H2) pourra être mis en œuvre dans les logiciels DAHS avec les règles suivantes :

- A la fin de la journée, si la LTA en R-EOT est inférieure à la VLE jour NOC, le compteur annuel OTNOC H2 n'est pas incrémenté ;
- Dans le cas contraire le compteur annuel OTNOC H2 est incrémenté de la durée des situations OTNOC de la journée (en minutes) du compteur temporaire journalier H0.

La valeur de ce 2^{ème} compteur OTNOC pourra être reportée aux autorités administratives locales.

Le compteur annuel OTNOC (le « global », H1) pourra également être incrémenté manuellement (pour les situations OTNOC ayant un impact sur les émissions et ne pouvant être détectées automatiquement) par les exploitants du site.

i. Tous les compteurs en un seul coup d'œil

A. Temps d'indisponibilité du traitement des fumées (entraînant un dépassement de VLE)	
	Un compteur par ligne ; maximum de 4 heures consécutives et 60 heures cumulées par an (en R-EOT) en cas de dépassement d'au moins une VLE ½ h (ou 10 mn pour le CO)
B. Temps d'indisponibilité des dispositifs de mesure en continu (hors mercure)	
	Un compteur par dispositif de mesure (= analyseur + redondant éventuel) ; maximum de 10 heures consécutives et 60 heures (en R-EOT) par an et par dispositif de mesure
C. Nombre d'invalidité des moyennes journalières	
	Un compteur par substance (en fait par dispositif de mesure) et par ligne pour moyennes jour invalides ; maximum de 10 moyennes jour invalides par an par substance et par ligne
D. Taux de données hors gamme NOUVEAU (Cf. EN17255-1 Anx C.2)	
	Un compteur mensuel comptabilise le taux de FLD (mesures instantanées) avec indicateur hors gamme ; maximum de 2% du temps de fonctionnement de la ligne en NOC
E. Taux d'indisponibilité des dispositifs de mesure en semi continu (dioxines)	
	Un compteur par dispositif de mesure en semi continu ; maximum de 15% de la période de fonctionnement de la ligne en R-EOT sur l'année .
F. Temps d'indisponibilité des dispositifs de mesure en continu du mercure NOUVEAU	
	Un compteur annuel pour indisponibilité des dispositifs de mesure en continu du mercure ; maximum de 500 heures par an (temps de fonctionnement en R-EOT).
G. Vérification du domaine d'étalonnage NOUVEAU (Cf. EN17255-1)	
	Entre 2 AST (contrôle annuel des analyseurs), pas plus de 5 semaines avec plus de 5% de moyennes 1/2 h (ou 10 mn pour le CO) hors domaine et pas plus d'1 semaine avec plus de 40% de moyennes 1/2 h (ou 10 mn pour le CO) hors domaine .
H1. Temps en OTNOC pendant la période de fonctionnement en EOT NOUVEAU	
	Maximum 250 h par an et par ligne (hors phases sans déchets lors des arrêts et démarrages lors d'arrêts techniques programmés, et hors indisponibilité des analyseurs en continu et semi-continu car comptés séparément dans les compteurs B, E & F).
H2. Temps en OTNOC pendant la période de fonctionnement en EOT engendrant un dépassement de la VLE jour NOC NOUVEAU	
	Idem H1. Recommandation profession

4.9 Mesures en semi-continu

L'arrêté du 3 août 2010 impose la réalisation de la mesure en semi-continu des dioxines et furanes à l'émission sur toutes les usines d'incinération de déchets non dangereux.

Les conclusions MTD imposent pour leur part :

- La mesure en semi-continu des PCB-DL :

Cette mesure pourra être réduite à une fois tous les deux ans avec un échantillonnage à court terme, s'il est au préalable démontré durant 2 années consécutives à l'aide d'une surveillance mensuelle avec échantillonnage à long terme que les niveaux d'émissions de PCB de type dioxines sont inférieures à 0,01 ng OMS-ITEQ/Nm³ [cf. nota 8 du tableau du paragraphe 2.2.2 a) de l'annexe 2 de l'arrêté du 12/1/2021]. Il est à noter que les unités utilisées sont exprimées en OMS-TEQ, contrairement aux dioxines furanes qui sont exprimées en I-TEQ.

Les TEF (OMS 2005) pour les PCB-DL sont les suivants :

Facteur d'équivalence toxique		
PCB non ortho	3,3',4,4' -TCB (77)	0,0001
	3,3',4',5' -TCB (81)	0,0003
	3,3',4,4',5' -PeCB (126)	0,1
	3,3',4,4',5,5' -HxCB (169)	0,03
PCB mono-ortho	2,3,3',4,4' -PeCB (105)	0,00003
	2,3,4,4',5' -PeCB (114)	0,00003
	2,3',4,4',5' -PeCB (118)	0,00003
	2',3,4,4',5' -PeCB (123)	0,00003
	2,3,3',4,4',5' -HxCB (156)	0,00003
	2,3,3',4,4',5' -HxCB (157)	0,00003
	2,3',4,4',5,5' -HxCB (167)	0,00003
	2,3,3',4,4',5,5' -HxCB (189)	0,00003

- Une mesure semestrielle des dioxines et furanes bromés (PBDD/PBDF)

Sauf si les déchets incinérés ne contiennent pas de retardateurs de flamme bromés et qu'il n'y a pas d'injection en continu de brome dans la chaudière.

Les études toxicologiques réalisées sur les dioxines et furanes bromés ont montré une réponse biologique comparable à celle de leurs équivalents chlorés (atomes de brome / chlore aux mêmes positions), à des niveaux de dose comparables. Des experts consultés par l'OMS et l'UNEP sur la question de l'inclusion de facteurs d'équivalence toxique des composés bromés en 2011 ont donc recommandé d'utiliser les mêmes facteurs (TEF) pour les congénères bromés et chlorés [cf. p.10 du rapport d'étude de l'INERIS n° DRC-18-169193-07526B sur la caractérisation des émissions de dioxines et de furanes bromés des incinérateurs de déchets non dangereux].

Les TEF à prendre en compte pour les dioxines et furanes bromées seront donc les mêmes que ceux indiqués pour leurs équivalents chlorés dans la partie I de l'annexe VI de la directive IED, elles-mêmes reprises dans l'annexe III de l'arrêté du 20/9/2002 modifié :

		Facteur d'équivalence toxique
2,3,7,8	Tétrachlorodibenzodioxine (TCDD)	1
1,2,3,7,8	Pentachlorodibenzodioxine (PeCDD)	0,5
1,2,3,4,7,8	Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,6,7,8	Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,7,8,9	Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,4,6,7,8	Heptachlorodibenzodioxine (HpCDD)	0,01
	Octachlorodibenzodioxine (OCDD)	0,001
2,3,7,8	Tétrachlorodibenzofurane (TCDF)	0,1
2,3,4,7,8	Peniachlorodibenzofurane (PeCDFL)	0,5
1,2,3,7,8	Pentachlorodibenzofurane (PeCDF)	0,05
1,2,3,4,7,8	Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
1,2,3,6,7,8	Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
1,2,3,7,8,9	Hexachlorodibenzofurane (HxCDFI)	0,1
2,3,4,6,7,8	Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
1,2,3,4,6,7,8	Heptachlorodibenzofurane (HpCDF)	0,01
1,2,3,4,7,8,9	Heptachlorodibenzofurane (HpCDF)	0,01
	Octachlorodibenzofurane (OCDF)	0,001

Ces 2 mesures seront faites sur la même cartouche que celle utilisée pour les dioxines et furanes.

a. Arrêt / Démarrage

Selon la note ministérielle du 28 février 2011, le prélèvement doit débuter, au plus tard, dès l'introduction avec combustion des déchets dans le four (fin de la phase 1 de démarrage, cf. § 3.1 a, début R-EOT). L'arrêt du prélèvement intervient lorsque la combustion des déchets sur la grille est terminée (fin de la phase 1 d'arrêt, cf. § 3.1 b, fin R-EOT). Le signal permettant l'arrêt et le démarrage du prélèvement doit être identique à celui permettant la prise en compte des mesures des analyseurs en continu des paramètres cités au chapitre 4.1 pour le calcul des moyennes.

Tout arrêt ou démarrage de la ligne d'incinération peut générer une augmentation des teneurs en PCDD/PCDF en entrée du traitement des fumées. Il est donc important de prendre des dispositions pour se prémunir de risque de dépassement de la VLE lors de ces phases transitoires. Dans le cas d'un traitement des PCDD/PCDF par injection d'adsorbant en amont d'un filtre à manches, il est ainsi recommandé de :

- Effectuer un pré-coating du filtre à manches avec l'adsorbant en complément du pré-coating au réactif de traitement des gaz acides dans le cadre d'un redémarrage après un arrêt programmé ;
- Renforcer l'injection d'adsorbant pendant les phases transitoires au minimum 24h avant l'arrêt et jusqu'à la fin de la période de prélèvement dans le cas d'arrêts/démarrages répétés.

Note : Le pré-coating consiste à former un gâteau neuf de réactifs sur les manches avant mise en service du filtre à manches.

De plus, par précaution, il est recommandé de prendre les dispositions nécessaires afin de protéger la canne de prélèvement durant les périodes d'arrêts (risque d'encrassement, corrosion etc) (ex : retrait de la canne du conduit de fumées et isolement, système de rétro-soufflage...).

b. Période d'échantillonnage

L'annexe I, point d-2, de l'arrêté du 20/9/2002 fixe, pour la mesure en semi-continu des dioxines, une période d'échantillonnage maximale de 4 semaines (une période plus courte peut être fixée par arrêté préfectoral si la sensibilité du milieu le justifie).

La note ministérielle du 28 février 2011 précise que la durée de prélèvement et la nécessité de changer ou non la cartouche en cas d'arrêt de l'installation, doivent faire l'objet d'un positionnement et de propositions de l'exploitant fondées notamment sur l'exploitation des données d'auto-surveillance.

Si l'arrêté d'exploitation ne se positionne pas sur ce point, il est proposé que le prélèvement représente une période de 28 jours y compris en cas d'arrêts courts pendant cette période. En effet, la suspension du prélèvement pendant une période courte d'arrêt n'a pas d'impact sur l'intégrité de l'échantillon et il paraît, de plus, difficile d'organiser la logistique du changement de cartouche par un organisme accrédité COFRAC de façon inopinée.

La nécessité de changer la cartouche avant le terme des 28 jours peut donc être limitée aux périodes d'arrêt technique planifié.

c. Changement et analyse de cartouches

Le changement de cartouches doit être réalisé par un organisme indépendant (accrédité COFRAC).

Le délai d'analyse peut être relativement long du fait de sa complexité. Toutefois, il convient de demander au laboratoire de fournir les résultats sous 1 mois en routine. Si un risque de dépassement est identifié, il est recommandé d'accélérer la procédure.

d. Dépassement

L'engagement 262 du COMOP 22 du Grenelle Environnement portait sur l'accroissement des obligations d'information et de transparence du suivi des outils de traitement thermique des déchets.

La mesure en semi-continu des dioxines n'a donc pas été imposée dans le but de juger du respect de la conformité à la VLE mais pour mieux informer de l'évolution des émissions. La note ministérielle du 28 février 2011 rappelle bien qu'un dépassement ne légitime pas l'engagement des procédures prévues aux articles L 514-1 et L 514-4 du code de l'environnement (mise en demeure de satisfaire aux exigences de l'AP dans un délai déterminé puis consignation d'une certaine somme correspondant aux travaux à réaliser, travaux effectués d'office, arrêt de l'installation selon les cas).

Toutefois, en cas de dépassement de la VLE dioxines sur l'analyse d'une cartouche de prélèvement en continu, l'autorité compétente sera informée des résultats et une mesure ponctuelle sera réalisée par un organisme accrédité COFRAC ou agréé par le ministère. Il est recommandé de lancer la mesure ponctuelle le plus tôt possible, d'en informer la DREAL, DRIEAT ou DEAL et de ne pas attendre une éventuelle notification de sa part. Il est rappelé dans l'annexe de la note ministérielle du 28 février 2011, que cette mesure doit être réalisée dans un délai maximal de 10 jours.

Si la mesure ponctuelle est inférieure à la VLE, la communication à la DREAL, DRIEAT ou DEAL justifie que l'installation fonctionne correctement, donne des explications sur les causes de dépassement de la mesure en semi-continu (période d'arrêts/démarrages, défaillance du traitement des PCDD/PCDF) et explique les mesures prises pour s'assurer que le problème est réglé.

Si la mesure ponctuelle est supérieure à la VLE, la DREAL, DRIEAT ou DEAL doit être avertie immédiatement et la question de la décision d'arrêter ou non la ligne peut se poser.

e. Vérification de la VLE NOC (valeur seuil issue des NEA-MTD⁵ du BREF incinération)

Les conclusions sur les MTD pour l'incinération des déchets (publiée le 3/12/2019) donnent dans la conclusion MTD 30 des plages d'émissions à respecter pour les PCDD/PCDF sur une période d'échantillonnage à long terme (= mesure en semi-continu). Ces plages doivent être respectées en situation NOC (« normal operating conditions » = conditions de fonctionnement normal c'est-à-dire hors démarrage, arrêt, incidents, ...).

La mesure en semi-continu des dioxines étant effectuée en période R-EOT (dès que des déchets sont introduits dans le four et tant que des déchets brûlent, cf. § 4.9.a ci-dessus Arrêt/Démarrage) selon la demande de la note ministérielle du 28 février 2011, les résultats de mesure des cartouches ne peuvent pas être directement comparés aux VLE NOC à respecter.

Cependant l'arrêté du 12/1/2021 fixe en son article 7.1 les seuils (installations existantes et nouvelles), repris des seuils hauts des plages NEA-MTD, à ne pas dépasser en R-EOT pour les émissions de PCDD/PCDF.

- Si la mesure est inférieure au seuil (défini par l'arrêté du 12/1/2021), le respect du seuil est validé ;
- Si la mesure est supérieure au seuil, l'exploitant devra indiquer en commentaire si des conditions de fonctionnement autres que normales (OTNOC : arrêts, démarrages en particulier) sont intervenues durant la période de prélèvement [cf. nota 8 du tableau de l'article 7.1.1 : « *Lorsque l'échantillonnage à long terme comprend des périodes de conditions de fonctionnement autres que normales, la VLE reste applicable pour la moyenne de l'ensemble de la période d'échantillonnage. En cas de dépassement de la VLE, l'exploitant pourra indiquer la présence éventuelle de périodes OTNOC ayant impacté la mesure pendant la période de prélèvements* »].

f. Bonnes pratiques de réception des appareils de prélèvement en continu des PCDD/PCDF

Pour information, une norme sur l'échantillonnage à long terme des PCDD/PCDF et PCB existe (XP CEN/TS 1948-5 parue le 6 mai 2015).

Il est important que le cahier des charges transmis au fournisseur des équipements de mesure en semi-continu définisse les critères de réception des appareils.

Il est recommandé que les essais permettant la réception des appareils comportent les points suivants :

- Un ou plusieurs prélèvements comparatifs :
 - Prélèvement(s) pendant 6 à 8 heures selon la norme EN 1948-1 effectué(s) par un organisme accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation ou par un organisme agréé par le ministère en charge de l'inspection des installations classées, s'il existe ;
 - Prélèvement(s) par le système de prélèvement en continu des PCDD/PCDF sur la même période (6 à 8h) et en même temps que le(s) prélèvement(s) ponctuel(s) ;
 - Analyse de(s) cartouche(s) et analyse(s) ponctuelle(s) sur la même période par un organisme accrédité pour l'analyse de PCDD/PCDF (selon EN1948-2 et 3) ;
 - Comparaison des résultats entre la mesure ponctuelle et celle en semi-continu (par exemple, recouvrement des plages d'incertitude des mesures) ;
 - Validation de la représentativité du point de prélèvement par cartographie des mesures de vitesse en cheminée.
- Vérification de l'isocinétisme par rapport à la valeur de référence selon la norme EN 13284-1 (de -5% à +15%).

g. Bonnes pratiques de maintenance des appareils de prélèvement en continu des PCDD/PCDF

Une vérification annuelle de l'appareil doit être effectuée par un organisme compétent. Il est proposé d'effectuer périodiquement un test de comparaison à l'instar des essais de réception des appareils lors d'un contrôle réglementaire.

⁵ : Rappel : NEA -MTD = niveaux d'émissions associés aux MTD, BAT-AEL en anglais

Le comptage du volume de gaz prélevé par l'appareil a un impact direct sur la détermination de la concentration en PCDD/PCDF émis sur la période de prélèvement. Compte tenu de son importance, les opérations de maintenance portent une attention particulière aux points suivants :

- Compteur de volume de gaz : dérive acceptable +/- 5% par rapport à un compteur relié à un étalon normalisé ;
- Mesure de la température de refroidissement des gaz avant compteur (le cas échéant) ;
- Mesure de l'humidité des gaz (le cas échéant)

Il est préconisé un suivi mensuel des évènements entraînant une indisponibilité des systèmes de mesure en semi-continu.

4.10 Interprétation des résultats des rejets dans l'air

a. Mesures en continu

L'autosurveillance constitue le moyen principal pour la vérification (permanente) par l'exploitant de la conformité des effluents vis-à-vis des valeurs limites à l'émission fixées par la réglementation ou l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.

En complément, ce chapitre donne des indications pour la comparaison qui est faite lors des contrôles périodiques avec les VLE (R-EOT et NOC), auxquelles est soumise l'installation **pour les polluants mesurés en continu** (comparaison entre les mesures ponctuelles et les VLE jour ou ½ h).

Selon l'arrêté ministériel du 20/9/2002 (article 18), les valeurs limites d'émission dans l'air sont respectées pour les polluants mesurés en continu si :

- Aucune des moyennes journalières mesurées ne dépasse la VLEj ;
- Aucune des moyennes sur une demi-heure mesurées ne dépasse la VLE semi-horaire ;
- Pour le CO le respect des valeurs limites peut être basé soit sur les moyennes semi-horaires, soit 10 min, au choix de l'exploitant.

Les VLE sont à respecter dans ce cadre pendant les périodes de fonctionnement en R-EOT (cf. § 3.1 ci-dessus).

D'autre part, les conclusions MTD sur l'incinération des déchets imposent que les moyennes journalières pour les polluants mesurés en continu respectent les seuils NEA-MTD pendant les périodes de fonctionnement en NOC (cf. § 3.1 ci-dessus).

Le bon fonctionnement des appareils de mesure en continu est assuré par le suivi de la procédure d'assurance qualité conformément à la norme NF EN 14181. La procédure comprend un étalonnage (QAL2) qui doit être effectué au moyen de mesures parallèles au moins tous les trois ans par un organisme agréé ou accrédité⁶ et un contrôle et un essai annuel de vérification (AST) aussi fait par organisme agréé ou accrédité.

Pour rappel les concentrations semi-horaires et journalières sont déterminées à partir des valeurs mesurées après soustraction de l'IC95 sur chacune de ces mesures pendant la période de fonctionnement effectif avec combustion de déchets (R-EOT) [article 18 de l'arrêté du 20/9/2002].

L'exploitant a en outre l'obligation de faire réaliser par un laboratoire externe⁷ deux mesures à l'émission par an de l'ensemble des paramètres mesurés en continu.

⁶ : organisme accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation ou par un organisme agréé par le ministère en charge de l'inspection des installations classées.

⁷ : Idem note précédente.

Ces contrôles périodiques viennent donc en complément de la procédure de surveillance continue.

Le contrôle réglementaire périodique peut être réalisé lors de l'essai annuel de vérification (AST). Lorsque le contrôle QAL2 est réalisé, il se substitue à l'AST.

La norme NF X 43-551⁸ indique, page 21, que la durée de mesurage doit être « *déterminée de façon à être représentative dans le temps du rejet global de l'installation* ».

Et page 26 :

« Lorsqu'un résultat de mesurage obtenu par la méthode de référence normalisée ou une méthode alternative vise à une comparaison à une valeur de référence, par exemple pour juger de la conformité d'une installation par rapport à une VLE fixée par la réglementation, il convient d'associer au résultat, l'incertitude de mesure, évaluée au niveau de la valeur mesurée. »

La durée des essais doit également être adaptée pour respecter des critères permettant de garantir la qualité de la mesure (LQ, incertitude). Elle est pratiquement inférieure à la journée (quelques heures).

La norme NF X 43-551 précise également page 34 que « *si les conditions de fonctionnement ne sont pas représentatives des conditions habituelles, le signaler, en particulier lorsque les données ainsi obtenues ne permettent pas d'établir les bases pour un bilan annuel du rejet atmosphérique.* » C'est le cas pour les métaux qui ne font pas l'objet d'un contrôle en continu ou semi-continu.

Pour les polluants mesurés en continu, les concentrations peuvent ponctuellement être plus élevées tout en respectant les VLE journalières (R-EOT ou NOC) (car les mesures périodiques sont réalisées sur des périodes de quelques heures). Si le bon fonctionnement des analyseurs est établi, il est recommandé d'analyser les données (données procédés, ...) permettant d'expliquer ces fluctuations. De plus, dans ce cas une comparaison avec la VLE semi-horaire doit être faite (article 6.7.7 de la norme NF X 43-551) :

« Les mesures normalisées de concentration doivent être comparées en priorité aux VLE journalières de l'installation ou aux VLE définies dans l'arrêté préfectoral du site.

Si les mesures normalisées sont supérieures aux VLE mentionnées ci-dessus, il peut être utile de les comparer avec les VLE semi-horaires ou horaires ou toute autre valeur limite s'imposant au site par arrêté préfectoral. Mentionner dans le rapport la valeur de ces VLE. »

⁸ : norme NF X 43-551 « Qualité de l'air — Émissions de sources fixes — Exigences spécifiques de mesurage (ressources, processus de mise en œuvre, rapportage)»

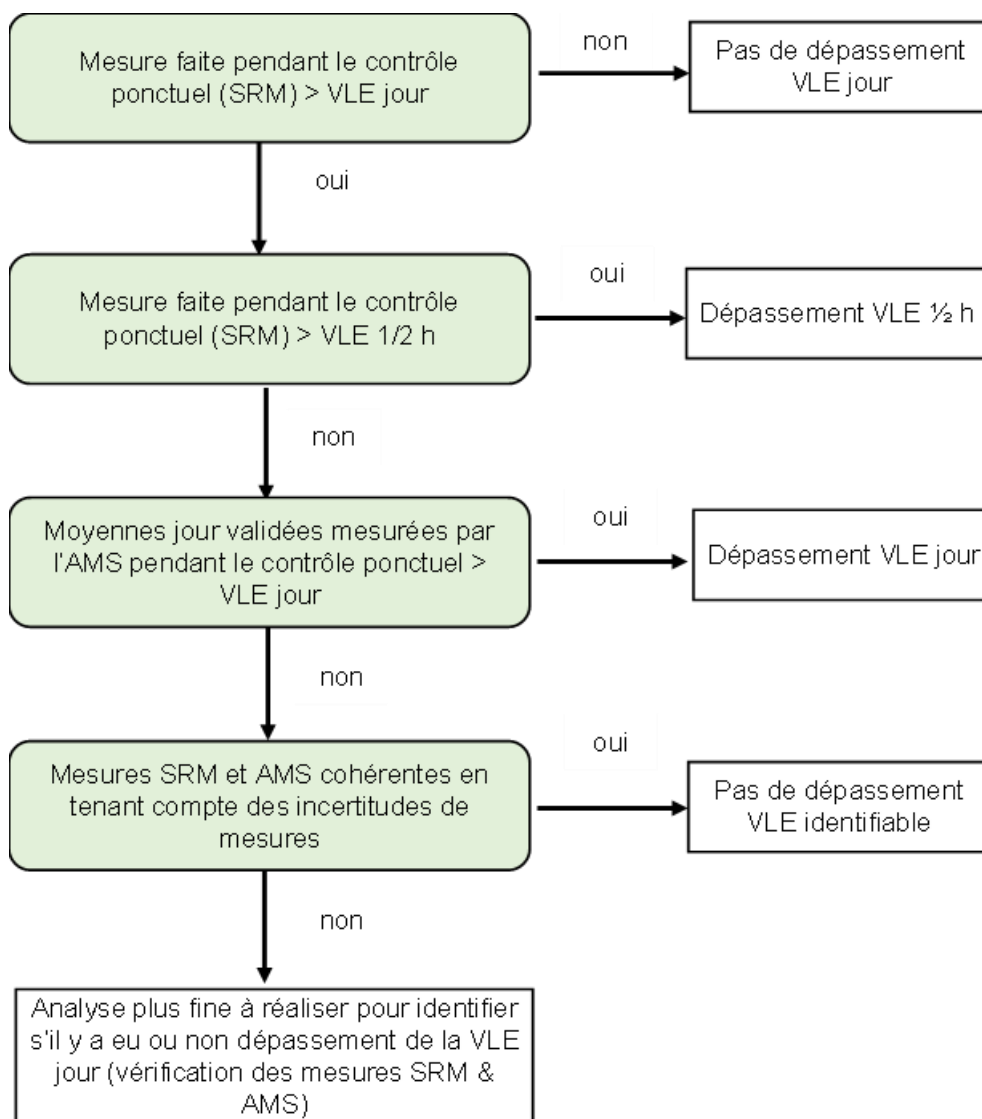


Figure 3 : Procédure d'évaluation du respect de la VLEj - comparaison SRM/AMS

b. Mesures périodiques et en semi-continu (PCDD/PCDF et mercure dans le cas où les flux de déchets incinérés contiennent des niveaux prouvés bas et stable de mercure)

Dans le cas des métaux (à l'exception du mercure qui sera mesuré en continu sauf cas cité ci-dessus) et des PCDD/PCDF, il n'existe pas de mesure continue. La conformité est vérifiée au moyen de mesures réalisées par un organisme agréé et accrédité au moins deux fois par an du Cd, Tl, du total des autres métaux (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et des dioxines et furanes. Il n'est pas indiqué dans l'arrêté s'il faut tenir compte de l'incertitude de mesure pour vérifier la conformité à la VLE.

Pour ces polluants, un dépassement de la VLE applicable pourra être expliqué par un dysfonctionnement de l'installation (ou pas...) ; une nouvelle mesure peut éventuellement être nécessaire pour confirmer ou non le dépassement.

L'incertitude de mesure du laboratoire devra être prise en compte pour la comparaison aux VLE applicables.

Pour faire la somme de résultats (concentration, flux...) inférieur à la limite de quantification, il est demandé d'appliquer la règle suivante [cf. pages 37 & 38 de la norme NF X 43-551] :

- un résultat inférieur à la limite de quantification (LQ) divisée par 2 (méthode de mesurage automatique) ou divisée par 3 (méthode de mesurage manuelle) est considéré égal à 0,
- un résultat compris entre la limite de quantification et la limite de quantification divisée par 2 ou 3 (selon la méthode de mesurage, automatique ou manuelle) est considéré égal à la LQ/2.

4.11 Rejets aqueux industriels

En plus des eaux directement issues du process, sont considérées comme eaux industrielles les eaux de ruissellement entrées en contact avec les déchets [cf. article 21 de l'arrêté du 20/9/2002], c'est à dire les eaux pluviales "potentiellement polluées" comme :

- eaux de ruissellement de mâchefers stockées à l'extérieur ;
- les ruissellements sur les zones de dépotage, d'entreposage ;
- eaux de lavage des quais de déchargement.

Les mesures des paramètres à suivre en continu et/ou à mesurer de façon périodique, conformément à l'article 29 de l'arrêté du 20/9/2002, sont à faire au(x) point(s) de rejets des eaux industrielles en limite de l'installation d'incinération.

a. Polluants mesurés en continu

L'arrêté du 20/9/2002 précise les paramètres à mesurer en continu [cf. Article 29] :

- pH ;
- Température ;
- Débit ;
- COT (sauf impossibilité en présence de chlorures).

Les seuils de rejets à respecter sont ceux définis dans l'annexe IV de l'arrêté.

La notion des 4 heures en continu et du cumul à 60 heures de dépassements de l'article 10 n'est applicable qu'aux rejets atmosphériques (« *cette durée ne peut excéder quatre heures sans interruption lorsque les mesures en continu prévues à l'article 28 montrent qu'une valeur limite **de rejet à l'atmosphère est dépassée**. La durée cumulée de fonctionnement sur une année dans de telles conditions doit être inférieure à soixante heures* »).

L'arrêté préfectoral d'autorisation pourra prévoir une durée maximum de dysfonctionnement du traitement des effluents liquides pouvant entraîner un dépassement de VLE pour les rejets aqueux.

La communication des mesures en dépassement sera exprimée par un volume d'effluents correspondant à ce dépassement et à la valeur maximale et minimale des mesures observées pendant ce dépassement.

Dans le cas du COT, si la mesure en continu est indisponible, il est proposé que la redondance soit assurée par un prélèvement 24h analysé en laboratoire.

b. Polluants mesurés de façon périodique

Les polluants à suivre et les seuils de rejets à respecter sont ceux définis dans l'annexe IV de l'arrêté du 20/9/2002.

Les substances dangereuses marquées d'une * dans les tableaux de cette annexe sont visées par des objectifs de suppression des émissions et doivent en conséquence satisfaire en plus aux dispositions de l'article 22-2-III de l'arrêté du 2 février 1998 modifié :

« *Pour les substances dangereuses visées par un objectif de suppression des émissions et dès lors qu'elles sont présentes dans les rejets de l'installation, la réduction maximale doit être recherchée. L'exploitant tient*

donc à la disposition de l'inspection les éléments attestant qu'il a mis en œuvre des solutions de réduction techniquement viables et à un coût acceptable afin de respecter l'objectif de suppression aux échéances fixées par la réglementation en vigueur.

Toutefois, cette disposition n'est pas requise si l'exploitant montre la présence de la substance dangereuse dans les eaux amont ou l'influence du fond géochimique et démontre que la présence de la substance dans les rejets n'est pas due à l'activité de son installation.

Cette exemption ne pourra être retenue par l'inspection des installations classées dans le cas où le milieu de rejet est différent du milieu de prélèvement : il appartiendra à l'exploitant de faire en sorte de limiter au maximum le transfert de pollution. »

c. Vérification des plages NEA-MTD du BREF incinération

Les conclusions sur les MTD pour l'incinération des déchets (publiées le 3/12/2019) donnent dans la conclusion MTD 34 des plages d'émissions à respecter pour les rejets directs (sous-entendu au milieu naturel) ou indirects (via une station d'épuration collective), tandis que l'arrêté du 12/1/2021 indique les seuils à respecter dans son annexe 8. Ces seuils doivent être respectés en situation NOC (« normal operating conditions » = conditions de fonctionnement normal). **Ils ne sont applicables qu'aux rejets aqueux provenant d'un traitement des fumées humide ou d'une plate-forme de traitement des mâchefers (IME).**

Le guide professionnel CEWEP/ESWET/FEAD/EUROHEAT & POWER donne en son annexe 2.a, chapitre 5.3 une liste non exhaustive des situations OTNOC dans le cadre des rejets liquides :

- dysfonctionnement de la captation des poussières du traitement des fumées avant laveurs ;
- dysfonctionnement des pompes du process ;
- dysfonctionnement des pompes doseuses pour l'injection des produits chimiques ;
- dysfonctionnement dans le contrôle du pH ;
- mauvaise qualité du produit chimique de floculation en raison d'un changement de qualité inopiné du fournisseur ;
- dysfonctionnement de la vanne de vidange des boues ;
- mauvaise qualité du réactif à base de sulfure pour la capture du mercure ;
- dysfonctionnement de l'échangeur d'ions (résine) ;
- flux canalisé à l'intérieur de l'échangeur d'ions ;
- mauvaise température dans l'échangeur d'ions ;
- arrêt de sécurité du traitement des effluents en raison d'une température trop élevée de l'effluent entrant ;
- frittage du lit de sable dans le filtre à sable en raison d'un dysfonctionnement dans le processus de décarbonisation de l'effluent entrant ;
- perturbations dues à la croissance bactérienne à l'intérieur des équipements de process ;
- surcharge de l'installation (débit ou charge polluante).

4.12 Réseau d'eaux pluviales (article 21 de l'arrêté du 20/9/2002)

Les conditions de surveillance des effluents aqueux s'appliquent aux effluents industriels comme précisé au point 4.11 du présent document.

L'Arrêté Ministériel du 20/9/2002, article 21, amène à exclure des dispositions précédentes (rejets aqueux industriels) les eaux de ruissellement qui ne sont pas entrées en contact avec les déchets et les eaux usées domestiques

Dans ce contexte il n'est pas imposé pour les eaux pluviales résiduelles non souillées un suivi des paramètres soumis aux valeurs limites définies à l'annexe IV de l'arrêté.

4.13 Conditions de rejet en station d'épuration urbaine (article 24 de l'arrêté du 20/9/2002)

Le raccordement à une station d'épuration collective, urbaine ou industrielle, n'est envisageable que dans le cas où l'infrastructure collective d'assainissement (réseau et station d'épuration) est apte à acheminer et traiter l'effluent industriel dans de bonnes conditions.

L'étude d'impact ou l'étude d'incidence doit comporter un volet spécifique relatif au raccordement.

Les sites qui sont raccordés à une station d'épuration urbaine ont la possibilité d'aménager certains des seuils de rejets dans la limite des valeurs suivantes sous réserve des conclusions d'une étude d'impact ou d'une étude d'incidence :

- MES : 600 mg/l ;
- DBO5 : 800 mg/l ;
- DCO: 2 000 mg/l ;
- Azote global: 150 mg/l ;
- Phosphore total : 50 mg/l.

Les valeurs limites d'émissions en sortie d'installation raccordée à une station d'épuration urbaine des polluants autres que les macro-polluants mentionnés ci-dessus sont les mêmes que celles pour un rejet dans le milieu naturel.

Le nota 1 de l'annexe 8 de l'arrêté du 12/1/2021 précise également que « *Lorsque l'installation est raccordée à une station d'épuration collective et sous réserve du respect de l'article R. 515-65 (III), l'arrêté préfectoral d'autorisation peut fixer une valeur limite de concentration n'excédant pas les valeurs limites indiquées dans le tableau divisées par « 1-taux d'abattement » de la station* » ; soit une division par (1 – le taux d'abattement de la STEP pour le polluant considéré).

5- MESURES DE POLLUANTS EN CONDITIONS AUTRES QUE NORMALES

La conclusion MTD n°18 de la décision de la commission européenne établissant les MTD pour l'incinération des déchets demande [cf. article 3.5.2 de l'arrêté du 12/1/2021] :

- Une surveillance et un enregistrement des émissions lors des OTNOC et dans les circonstances associées (voir MTD 5) ;
- Une évaluation périodique des émissions survenant lors de OTNOC (par exemple, fréquence des événements, durée, quantité de polluants émise) et mise en œuvre de mesures correctives si nécessaire.

La conclusion MTD n°5 précise pour sa part que [cf. article 2.2.5 de l'arrêté du 12/1/2021] :

« La surveillance peut s'effectuer par des mesures directes des émissions (par exemple, pour les polluants surveillés en continu) ou par la surveillance de paramètres de substitution si les données qui en résultent se révèlent d'une qualité scientifique équivalente ou supérieure à celle des mesures directes des émissions. Les émissions au démarrage et à l'arrêt, lorsqu'aucun déchet n'est incinéré, y compris les émissions de PCDD/PCDF, sont estimées à partir de campagnes de mesurage réalisées, par exemple tous les trois ans, lors des opérations de démarrage/ d'arrêt planifiées »

Pour répondre à ces demandes :

- On peut noter que pendant les périodes OTNOC incluses dans la période R-EOT, les mesures en continu des émissions des polluants atmosphériques sont effectives et traitées dans les rapports. Pour la mesure en continu du mercure, à ne suivre réglementairement pour le respect de la VLE jour qu'en période NOC, la mesure sera néanmoins également disponible en périodes OTNOC.

- A minima 1 fois tous les 3 ans, il devra être réalisé une campagne de mesure périodique, pendant une phase de démarrage (phase 1 sans combustion de déchets, OTNOC) et une phase d'arrêt (phase 2 sans combustion de déchets, OTNOC), des polluants suivants : polluants mesurés en continu + métaux et métalloïdes + PCDDPCD/F + PBDD/PBDF + dioxin-like PCB + N₂O (si à suivre par le site), benzo[a]pyrène.

Une des difficultés qui pourra être rencontrée lors de cette campagne est la validité et la représentativité des mesures pendant les phases où le débit de fumées pourra être faible (voire très faible) par rapport au débit nominal (début de démarrage et fin d'arrêt). D'autre part la correction en O₂ pourra ne pas être mise en œuvre du fait de son impact très fort sur la correction des concentrations mesurées si le taux d'O₂ est élevé ou très élevé (> 15 % par exemple). Dans ce cas, le fait que les valeurs sont sans correction d'O₂ devra bien être précisé dans les rapports de mesure et dans les communications qui seront faites sur ces mesures.

6- INFORMATION A LA DREAL

6.1 Au titre de l'article 31 de l'arrêté ministériel 20/9/2002 modifié

Nature de l'information	Délai	Contenu
Accident (y compris arrêt d'urgence)	Information immédiate	<ul style="list-style-type: none"> • Indiquer toutes les mesures prises à titre conservatoire. • Exposer les actions correctives prises pour éviter que l'accident ne se reproduise.
Mesure en continu de la température obtenue à proximité de la paroi interne de la chambre de combustion ou d'un autre point représentatif et des mesures demandées aux articles 28, 29 et 30	Conservation des données pendant cinq ans.	
Informations sur les déchets issus de l'installation et leur élimination	Conservation des données pendant toute la durée de l'exploitation	
Résultats des analyses et flux des polluants : <ul style="list-style-type: none"> • mesure de la température de la chambre de combustion • mesures en continu et en semi-continu • mesures en continu à fréquence journalière ou mensuelle 	Information à une fréquence fixée dans l'AP et au moins trimestriellement	Résultats des analyses demandées aux articles 9, 26, 28, 29 et 30 de l'AM du 20/09/2002 modifié, incluant des commentaires sur les causes des dépassements constatés ainsi que sur les actions correctives mises en œuvre ou envisagées
Mesures ponctuelles	Information à une fréquence fixée dans l'AP et au moins une fois par an	Définies aux articles 28, 29 et 30 et les informations demandées à l'article 26

<p>Dépassement de VLE :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesures en continu au-delà des limites fixées par l'article 10, Mesures réalisées par un organisme tiers telles que définies à l'article 28, Mesures de rejet dans l'eau, Analyse de lixiviats des déchets produits par l'installation (fraction soluble et de teneurs en métaux lourds) 	Information dans les meilleurs délais	Si pertinent, une présentation graphique peut accompagner les commentaires.
<p>Calcul des :</p> <ul style="list-style-type: none"> flux moyens annuels de substances faisant l'objet de limites de rejet par tonne de déchets incinérés ; flux moyens annuels produits de déchets issus de l'incinération énumérés à l'article 26 par tonne de déchets incinérés. 	Information annuelle. Du calcul et du résultat.	Sur une base de la moyenne annuelle des valeurs mesurées et du tonnage admis à l'année
Evaluation du pouvoir calorifique inférieur des déchets incinérés	Information annuelle	
<p>Rapport d'activité comportant :</p> <ul style="list-style-type: none"> Une synthèse des informations communiquées, Tout élément d'information pertinent sur la tenue de l'installation dans l'année écoulée et les demandes éventuelles exprimées auprès de l'exploitant par le public. Le taux de valorisation annuel de l'énergie récupérée et bilan énergétique global prenant en compte le flux de déchets entrant, l'énergie sortie chaudière et l'énergie valorisée sous forme thermique ou électrique et effectivement consommée ou cédée à un tiers. 	Communication annuelle	NB : Rapport présenté par l'Inspecteur des Installations Classées au "conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques " avec un rapport récapitulatif des contrôles effectués et les mesures administratives éventuelles.

6.2 Installations classées sous la rubrique 3520

Nature de l'information	Délai	Contenu
<p>Information fondée sur les résultats de la surveillance des émissions, dans des conditions normales d'exploitation (Art 14 directive IED). Pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les principaux paramètres de procédés : MTD3 ; Les émissions canalisées dans l'air : MTD4 + 29 + 27 + 26 + 25 + 31 + 30 ; Les émissions canalisées dans l'eau et mâchefers : MTD6 + 34 + 14. 	Information au moins une fois par an	Méthode de mesure Fréquence de mesure NEA-MTD retenue

7- CALCUL DU PCI

Une évaluation annuelle du PCI des déchets incinérés dans l'installation doit être transmise à l'inspection des installations classées.

Par souci de cohérence, la méthode appliquée sera celle des pertes séparées telle que décrite dans le fascicule 82 et dans le guide allemand « Acceptance Testing of Waste Incineration Plants with Grate Firing Systems » de la FDBR⁹. (cf. tableau de calcul en annexe 6 du présent guide)

8- PERFORMANCE ENERGETIQUE

8.1 Au titre du chapitre X de l'arrêté ministériel du 20/9/2002 modifié

Le calcul de la performance énergétique sera à appliquer pour qualifier la nature de l'opération de traitement (Valorisation ou Elimination), notamment pour le cas de transfert de déchets transfrontalier.

La formule est détaillée dans l'annexe 7.

La liste des énergies autoconsommées pouvant être prises en compte dans cette formule est la suivante (identique à la liste du bulletin des douanes – article 266 nonies) :

« L'énergie produite par l'installation de traitement thermique est considérée comme valorisée si elle est utilisée pour les procédés suivants :

- *préchauffage de l'air de combustion ;*
- *chauffage du cycle eau-vapeur (dégazage, réchauffage des condensats, surchauffe vapeur) ;*
- *réchauffage de l'eau alimentaire ;*
- *réchauffage des fumées ;*
- *le séchage des boues, uniquement si l'opération de séchage a vocation à destiner les boues à une valorisation organique ;*
- *la mise hors gel des aérocondenseurs ;*
- *chaleur pour l'évaporation des effluents ;*
- *chauffage des bâtiments, bureaux, locaux sociaux, silos, traçage ;*
- *vapeur pour turbo pompes ou turbo compresseurs »*

Il est admis par l'arrêté du 20/9/2002 que les compteurs mis en place pour comptabiliser ces flux n'auront pas d'obligation de plombage et qu'ils devront être étalonnés annuellement, mais sans obligation de démontage pour les compteurs de débit (*« Ces moyens de mesure font l'objet d'un programme de maintenance et d'étalonnage défini sous la responsabilité de l'exploitant. La périodicité de vérification d'un même moyen de mesure est annuelle. L'exploitant doit tenir à disposition de l'inspection des installations classées les résultats du programme de maintenance et d'étalonnage »*).

Il est à noter que l'énergie vapeur servant à produire de l'électricité (en entrée GTA) ne doit pas être comptée comme énergie chaleur (puisque déjà comptabilisée en énergie électrique) (voir annexe 7).

Enfin rappelons que la formule de calcul de la performance énergétique est différente de celle du rendement énergétique utilisée dans le cadre de la réduction de la TGAP incinération (voir le préambule de l'annexe 7 pour plus de détails).

⁹ : Fachverband Dampfkessel, Behälter- und Rohrleitungsbau e.V., Fédération professionnelle allemande des constructeurs de chaudières à vapeur, réservoirs et conduits de tuyauterie.

8.2 Au titre des articles 1.4 et 2.2.7 de l'arrêté ministériel du 12/1/2021

Le calcul de l'efficacité énergétique est effectué selon l'une des formules indiquées dans l'article 1.4, conformément à ce qui est écrit dans les conclusions MTD du BREF incinération.

Contrairement aux 2 calculs précédents (performance énergétique et rendement énergétique utilisé dans le cadre d'une réduction de la TGAP), qui sont effectués annuellement sur les données cumulées annuelles (électricité produite et achetée, énergie thermique valorisée, consommation d'énergie pour les brûleurs d'appoint, tonnage incinéré et PCI, ...), ce calcul est effectué en puissance design (conditions de test de performance) des équipements installés (puissance thermique des fours, puissance électrique des GTA, puissance thermique des échangeurs ou tuyauteries d'export vapeur, ...) ; il n'est donc à renouveler qu'en cas de modification des équipements concernés pouvant affecter significativement l'efficacité énergétique.

Les tests de performance sont habituellement réalisés sur :

- Les chaudières (par exemple en suivant le guide FDBR V7, qui adapte la norme DIN EN 12952-15 au cas des UVE)
- Les GTA (par exemple en suivant la norme IEC 60953-1/2 ou la norme DIN 1943)

Ces tests permettent de vérifier que les équipements peuvent atteindre les fonctionnements et valeurs garanties, et sont normalement menés après la phase de MSI (Mise en Service Industriel) d'une nouvelle UVE ou de rénovation d'une UVE existante.

Si le débit de vapeur en sortie de chaudières est différent du débit d'entrée au GTA, par exemple parce que leurs tests de performance ont été menés à des périodes différentes, les deux valeurs seront ajustées par calcul.

Il en va de même des corrections habituelles en ce domaine telles que correction de température ambiante, de pression vapeur, etc.

Il n'est pas réalisé de test de performance sur :

- Les échangeurs de chaleur (pour un réseau de chauffage urbain)
- Les canalisations d'export de vapeur

Pour ces éléments, les valeurs de design au nominal seront utilisées.

Pour les installations anciennes on utilisera les résultats des tests de performance de la mise en service s'ils sont disponibles et, à défaut, les valeurs de design.

1. Si l'UVE dispose d'un GTA à condensation dimensionné pour l'ensemble de la vapeur produite par les chaudières du site, il faut utiliser la formule de l'efficacité de production électrique brute. Et ceci même si l'installation dispose d'un GTA à condensation valorisant de l'énergie thermique via un soutirage, auquel cas on considèrera la puissance électrique lorsque le ou les soutirages de valorisation thermique sont fermés.
2. Si l'UVE dispose d'un GTA à contre-pression, ou n'a pas de GTA, il faut utiliser la formule de l'efficacité de valorisation énergétique brute.
3. Dans les cas plus complexes (1 ligne de traitement disposant d'un GTA à condensation et l'autre d'un GTA à contre-pression, par exemple) on pourra séparer virtuellement l'installation en parties correspondant aux deux cas, la première ressortant du cas 1, la seconde du cas 2 dans l'exemple donné ci-dessus).

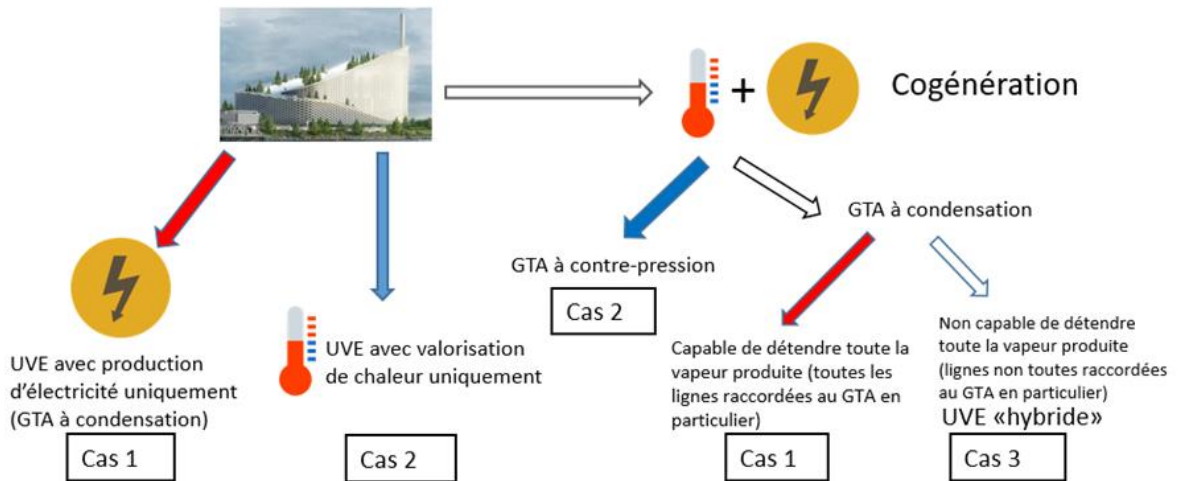


Figure 4 : les différents cas de figure à considérer dans le cadre du calcul de l'efficacité énergétique définie par les c-MTD du BREF incinération

L'efficacité énergétique doit être évaluée au niveau de l'UVE. Les limites du périmètre sont indiquées sur la figure ci-dessous, qui provient de l'annexe 4 du Guide CEWEP-ESWET-FEAD-Euroheat & Power¹⁰ qui donne de nombreuses explications sur le calcul de l'efficacité énergétique au sens du BREF Incinération.

Dans le cas 3 où l'énergie produite en différentes parties de l'installation ne peut pas être allouée entièrement au cas 1 ou au cas 2, l'évaluation se fera au niveau de chaque partie virtuelle de l'UVE se trouvant dans le cas 1 ou le cas 2.

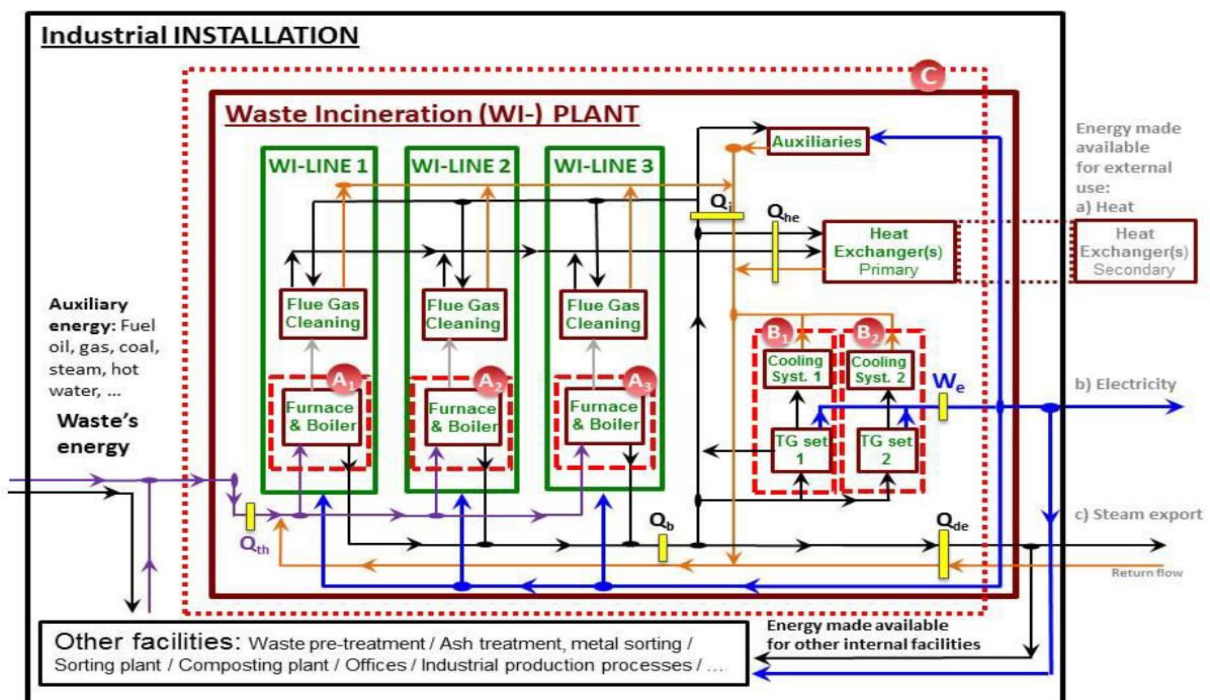


Figure 5 : Périmètre des équipements de l'installation à considérer pour le calcul de l'efficacité énergétique

¹⁰ « Explanatory and Guidance document (E&G-d) on IED-based (draft) Waste Incineration BREF and BAT conclusions », <https://www.cewep.eu/wi-bref-guidance/> ou http://www.eswet.eu/wp-content/uploads/2020/12/EG-d-on-WI-BREF-Exec-Summary_EN_v2.pdf

Les différences entre l'efficacité énergétique au sens des conclusions MTD et pour le calcul du critère R1 ou Pe sont indiquées dans le tableau suivant.

Calcul de l'efficacité énergétique dans le BREF incinération	Calcul de la valeur R1 (ou Pe)
<ul style="list-style-type: none"> • Evalue la CAPACITE de l'installation à récupérer efficacement de l'énergie • A vérifier une seule fois, ou après des modifications pouvant affecter significativement l'efficacité énergétique • 2 formules dépendant du type de récupération d'énergie sur l'UVE (tout chaleur, tout électrique, cogénération avec GTA à condensation ou à contre-pression) • Calcul basé sur les tests de performance ou les valeurs design au nominal de l'UVE (ou d'une partie de l'UVE) • La chaleur et l'électricité valorisées sont sommées uniquement dans le cas d'un GTA à contre-pression • Pas de facteurs multiplicatifs pour la chaleur et l'électricité • Valeur à comparer aux valeurs du tableau de l'article 2.2.7 de l'arrêté du 12/1/2021 	<ul style="list-style-type: none"> • Evalue l'énergie EFFECTIVEMENT récupérée et valorisée durant une année (qui dépend des utilisateurs pour la partie chaleur) • A calculer pour chaque année de fonctionnement • 1 seule formule de calcul quelle que soit le type de récupération d'énergie sur l'UVE • Calcul basé sur le ratio entre l'énergie effectivement valorisée et l'énergie en entrée des fours sur une année donnée • La chaleur et l'électricité sont sommées • Des facteurs multiplicatifs s'appliquent à l'électricité produite (2.6, basé sur une moyenne européenne des efficacités des centrales de production électrique au charbon) et à la chaleur valorisée (1.1, basé sur une moyenne des efficacités des installations de production de chaleur performantes) • Valeur à comparer à un seuil pour définir si l'installation peut être qualifiée de valorisation (statut R1) ou d'élimination (statut D10)

9- Autres points notables de l'arrêté ministériel du 12/1/2021

- Vérification de l'étanchéité de la fosse de réception des déchets :
Comme indiqué à l'article 3.3 de l'arrêté : « Pour les unités nouvelles, ainsi que pour les unités existantes lorsque le site est équipé de piézomètres amont-aval, le site dispose d'un programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines établi à fréquence biennale. Dans le cas contraire, un protocole de contrôle visuel par partie de la fosse est mis en œuvre pour aboutir au contrôle complet des surfaces des zones de réception, de manutention et de stockage de déchet, à une périodicité quinquennale. »
- Plateforme de traitement des mâchefers :
 - Les techniques de traitement des mâchefers sont listées à l'article 3.7 de l'arrêté.
 - Les techniques de traitement des émissions diffuses (poussières) sont listées à l'article 5.1.2 de l'arrêté. A noter que pour respecter l'objectif de cette MTD (éviter ou réduire les émissions diffuses de poussières), « une combinaison appropriée » des techniques listées est à mettre en œuvre ; donc bien évidemment pas l'ensemble mais une ou plusieurs selon l'état initial du site, le résultat à atteindre et les choix techniques de l'exploitant.

- Plans de management du bruit et des odeurs :

L'arrêté du 12/1/2021 dans son annexe 2 indique :

« 27. Un plan de gestion des odeurs lorsqu'une nuisance olfactive est probable ou a été constatée dans des zones résidentielles ou dans des zones où se déroulent des activités humaines (par exemple, les lieux de travail, écoles, garderies, zones de loisirs, hôpitaux ou maisons de repos situés à proximité) ;

28. Un plan de gestion du bruit lorsqu'une nuisance sonore est probable ou a été constatée dans des zones résidentielles ou dans des zones où se déroulent des activités humaines (par exemple, les lieux de travail, écoles, garderies, zones de loisirs, hôpitaux ou maisons de repos situés à proximité) ; »

Ces plans ne sont donc pas à mettre en œuvre si :

- **il n'existe pas** de récepteurs sensibles dans les environs du site et
- **il n'y a pas** de remontées historiques de problématiques odeurs et/ou bruit par le personnel du site, ou des personnes externes,
- **les** campagnes de suivi ne font pas état de niveaux d'odeur et/ou de bruit non acceptables.

ANNEXE 1 : Glossaire des termes, abréviations et acronymes utilisés

AM	Arrêté ministériel
AMPG	Arrêté ministériel de prescriptions générales
AMS	<i>Automatic Measuring System</i> - système de mesurage automatisé
AST	<i>Annual Surveillance Test</i> - test annuel de surveillance
BAT	<i>Best Available Techniques</i> – meilleures techniques disponibles (MTD en français)
BAT-AEL	BAT Associated Emission Levels - Niveaux d'Emission Associés aux MTD (NEA MTD en français)
BREF	<i>BAT REference document</i> – document de référence sur les meilleures techniques disponibles
c-MTD	Conclusions sur les meilleures techniques disponibles (BAT conclusions en anglais)
DAHS	<i>Data Acquisition & Handling System</i> – Système d'acquisition de données : logiciel de traitement des données provenant des analyseurs qui permet d'établir les rapports de suivi des émissions pour les autorités administratives locales (DREAL, DRIEAT, DEAL)
DASRI	Déchets d'activité de soin à risques infectieux
EOT	<i>Effective Operating Time</i> - temps de fonctionnement effectif (période durant laquelle l'unité de combustion fonctionne)
FLD	<i>First Level Data</i> - donnée de premier niveau (mesures durant 10 secondes ou une minute) : a. données brutes non traitées, avec un intervalle de balayage ne dépassant pas 10 s ; ou b. données brutes, avec un intervalle de balayage ne dépassant pas 10 s, mises à l'échelle d'unités représentant, par exemple, une concentration ou des paramètres périphériques ; ou c. moyennes de données brutes non traitées selon a) sur un temps de moyennage ne dépassant pas 1 min ; ou d. moyennes de données brutes mises à l'échelle selon b) sur un temps de moyennage ne dépassant pas 1 min.
IED	<i>Industrial Emissions Directive</i> - directive relative aux émissions industrielles
JO	Journal Officiel de la République Française
JOUE	Journal Officiel de l'Union Européenne
LTA	<i>Long-term average</i> - moyenne à long terme (pour les UVE moyennes journalières)
MTD	Meilleures techniques disponibles
NEA-MTD	Niveaux d'Emission Associés aux MTD (BAT-AEL BAT Associated Emission Levels en anglais)
NOC	<i>Normal Operating Conditions</i> - conditions opératoires normales de fonctionnement
OTNOC	<i>Other Than Normal Operating Conditions</i> - conditions opératoires autres que normales lors du fonctionnement
R-EOT	<i>Relevant Effective Operating Time</i> - temps de fonctionnement effectif avec combustion de déchets pendant lequel doivent être respectées les VLE ½ h et jour de l'arrêté du 20/9/2002 (dès le début de combustion des déchets et tant que des déchets brûlent dans le four)
SRM	<i>Standardized reference method</i> - méthode de référence normalisée
SSTA	<i>Standardized short-term average</i> - moyenne à court terme normalisée
STA	<i>Short-term average</i> - moyenne à court terme (pour les UVE moyennes sur une demi-heure et moyennes sur 10 minutes pour le CO)
VLE	Valeur limite d'émission
VSTA	<i>Validated short-term average</i> - moyenne à court terme validée (Intervalle de confiance déduit)

ANNEXE 2 : Références réglementaires et normatives (liste non exhaustive)

Textes réglementaires

Arrêté ministériel du 20 septembre 2002 modifié par l'arrêté du 3 août 2010 et du 24 août 2017, relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux

Arrêté du 23 mai 2016 relatif aux installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans des installations prévues à cet effet associés ou non à un autre combustible et relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation

Arrêté du 12 janvier 2021 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520 et à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre des rubriques 3510, 3531 ou 3532 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

Décision d'exécution (UE) 2019/2010 de la Commission du 12 novembre 2019 établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) pour l'incinération des déchets, au titre de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil

Directive (dite « IED ») n° 2010/75/UE du 24/11/10 relative aux émissions industrielles

Normes

NF EN 14181 relative aux émissions des sources fixes – Assurance qualité des systèmes automatiques de mesure (parue en décembre 2014)

NF EN 17255 relative aux émissions de sources fixes - Systèmes d'acquisition et de traitement de données. Elle est composée de :

- Partie 1 : spécification des exigences relatives au traitement et à la déclaration de données (parue en juillet 2019)
- Partie 2 : spécification des exigences relatives aux systèmes d'acquisition et de traitement de données (parue en avril 2020)
- Partie 3 : spécification des exigences relatives aux essais de performance des systèmes d'acquisition et de traitement de données (parue en novembre 2021)
- Partie 4 : systèmes d'acquisition et de manipulation de données (en projet)

NF EN 1948 relative aux émissions de sources fixes - Détermination de la concentration massique en PCDD/PCDF et PCB de type dioxine.

Elle est composée de :

- Partie 1 : prélèvement des PCDD/PCDF (parue en juin 2006)
- Partie 2 : extraction et purification de PCDD/PCDF (parue en juin 2006)
- Partie 3 : identification et quantification des PCDD/PCDF (parue en juin 2006)
- Partie 4 : NF EN 1948-4+A1 (norme) et NF EN 1948-4/IN1 (feuille d'instruction) – prélèvement et analyse des PCB de type dioxine (parues en janvier 2014)
- Partie 5 : XP CEN/TS 1948-5 – prélèvement à long terme de PCDD/PCDF et PCB (parue en mai 2015)

NF EN 13284-1 relative aux émissions de sources fixes – Détermination de faibles concentrations en masse de poussières – Partie 1 : méthode gravimétrique manuelle (parue en novembre 2017)

NF EN 12952-15 relative aux chaudières à tubes d'eau et installations auxiliaires – Partie 15 : essais de réception (parue en mai 2004)

NF EN 14899 relative à la caractérisation des déchets – Prélèvements des déchets – Procédure-cadre pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'échantillonnage (parue en avril 2006)

NF X43-551 relative à la qualité de l'air – émissions de sources fixes – exigences spécifiques de mesurage (ressources, processus de mise en œuvre, rapportage)

(parue en octobre 2021, cette norme remplace les guides d'application GA X53-551 et GA X43-552 traitant respectivement de l'harmonisation des procédures normalisées en vue de leur mise en œuvre simultanée et de l'élaboration des rapports d'essais pour les mesures à l'émission)

Autres

Circulaire du 12 septembre 2006 relative aux installations classées – appareils de mesure en continu utilisés pour la surveillance des rejets atmosphériques

Note ministérielle du 28 février 2011 – application des arrêtés du 3 août 2010 modifiant les arrêtés du 20 septembre 2002 sur l'incinération et la co-incinération de déchets dangereux et non dangereux

Fascicule de documentation FD X43-132 relatif aux émissions de sources fixes - Assurance qualité des systèmes de mesure automatique – application des normes NF EN 14181, NF EN 13284-2 et NF 14884 (paru en juillet 2017 – en cours de révision)

Fascicule 82 du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux – Construction d'installations d'incinération avec fours à grille, oscillants ou tournants, de déchets ménagers, autres déchets ménagers non dangereux et DASRI (document annexé à l'arrêté du 7 octobre 2021 relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux de génie civil)

NB : Ce fascicule a été annexé à l'arrêté du 6 mars 2008, abrogé par l'arrêté du 30 mai 2012, abrogé par l'arrêté du 28 mai 2018, lui-même abrogé par l'arrêté du 7 octobre 2021

Guide allemand FDBR (Fachverband Dampfkessel, Behälter- und Rohrleitungsbau - Fédération professionnelle allemande des constructeurs de chaudières à vapeur, réservoirs et conduits de tuyauterie) : Guidelines RL 7 « Acceptance Testing of Waste Incineration Plants with Grate Firing Systems » (2013)

Fascicule de documentation FD CEN/TR 15310 relatif à la caractérisation des déchets - Prélèvement des déchets.

Composé de :

- Partie 1 : Guide relatif au choix et à l'application des critères d'échantillonnage dans diverses conditions (mars 2007)
- Partie 2 : Guide relatif aux techniques d'échantillonnage (mars 2007)
- Partie 3 : Guide relatif aux procédures de sous-échantillonnage sur le terrain (mars 2007)
- Partie 4 : Guide relatif aux procédures d'emballage de stockage, de conservation, de transport et de livraison des échantillons (mars 2007)
- Partie 5 : guide relatif au processus d'élaboration d'un plan d'échantillonnage (mars 2007)

ANNEXE 3 : Synthèse des actions automatiques à réaliser sur rejets gazeux

Paramètre	Valeur Limite	Moyenne de la mesure	Intervalle de confiance	Action		
				Instantanée	2 ^{ème} temps	Temporisée à 4h
T ₂ S	850°C	10 min	Sans objet	Arrêt alimentation trémie et actions correctives exploitant (mise en service brûleurs)	/	/
Poussières	30 mg/Nm ³	30 min	30%	Actions correctives exploitant	/	Arrêt ligne d'incinération
	150 mg/Nm ³	30 min	30%	Arrêt alimentation trémie et actions correctives exploitant	/	/
CO (Choix préalable du critère)	100 mg/Nm ³	30 min	10%	Arrêt alimentation trémie et actions correctives exploitant	/	/
	150 mg/Nm ³	10 min	10%	Arrêt alimentation ligne d'incinération à la 8 ^{ème} moyenne 10 min > 150 mg/Nm ³ (en moyenne journalière glissante)	/	/
COT	20 mg/Nm ³	30 min	30%	Arrêt alimentation trémie et actions correctives exploitant	/	/
HCl	60 mg/Nm ³	30 min	40%	Actions correctives exploitant	/	Arrêt ligne d'incinération
SO ₂	200 mg/Nm ³	30 min	20%	Actions correctives exploitant	/	Arrêt ligne d'incinération
NO _x	400 mg/Nm ³ (80 mg/Nm ³ dans certains PPA (Plan de Protection de l'Atmosphère))	30 min	20%	Actions correctives exploitant	/	Arrêt ligne d'incinération
NH ₃	À fixer par AP	30 min	40%	Actions correctives exploitant	/	Arrêt ligne d'incinération

Schéma arrêt
IMMEDIAT CO, COT,
POUSSIÈRES

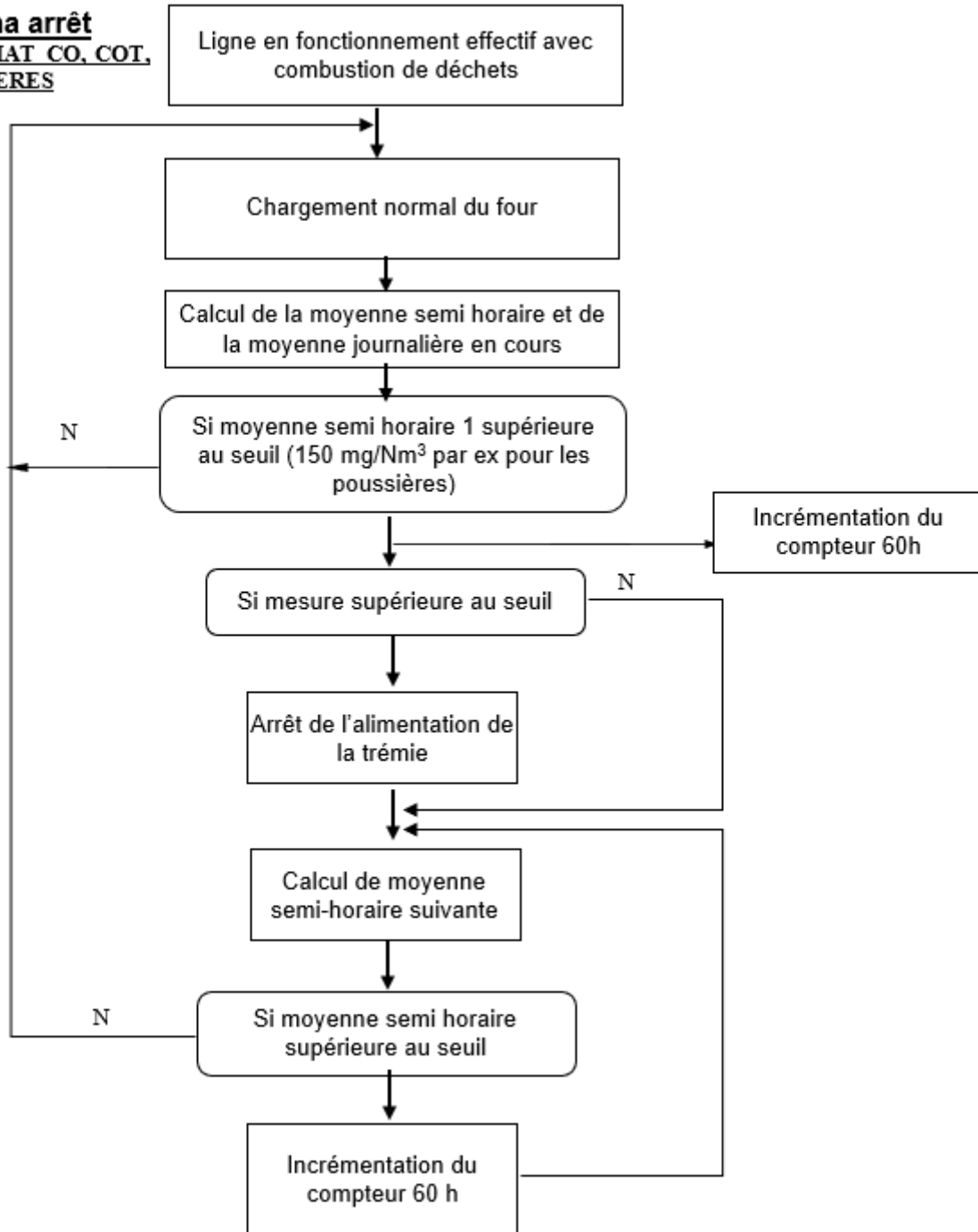
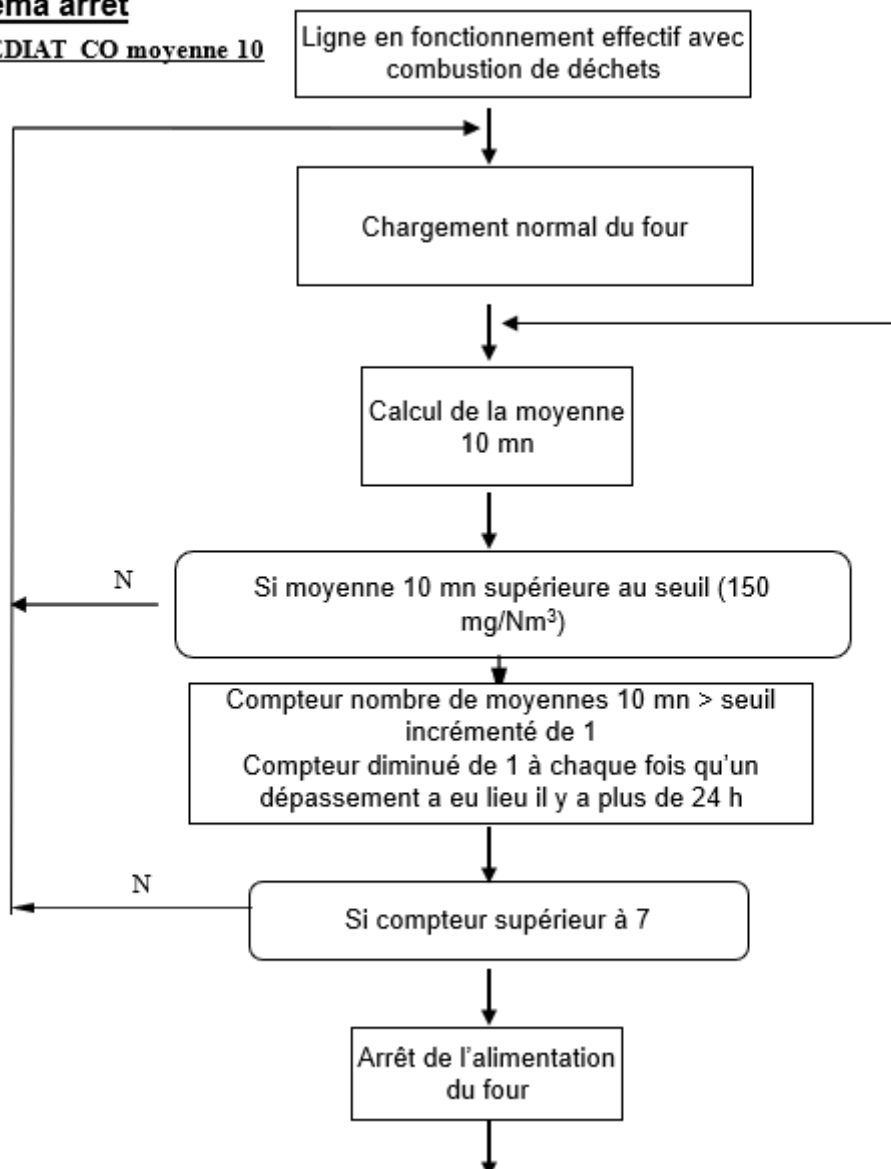


Schéma arrêt

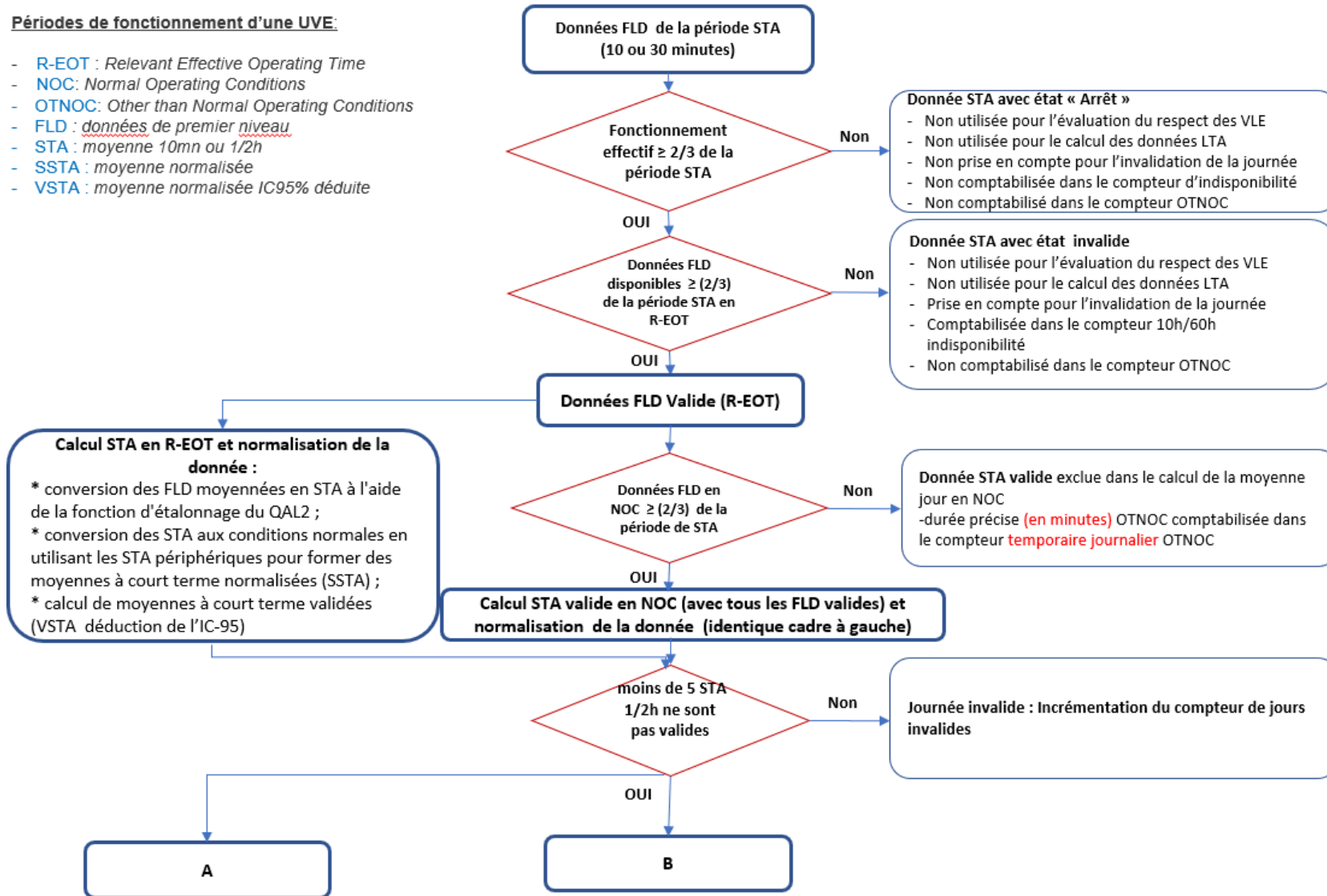
IMMEDIAT CO moyenne 10



ANNEXE 4 : Logigrammes calculs moyennes 10 mn, ½ h, jour et flux

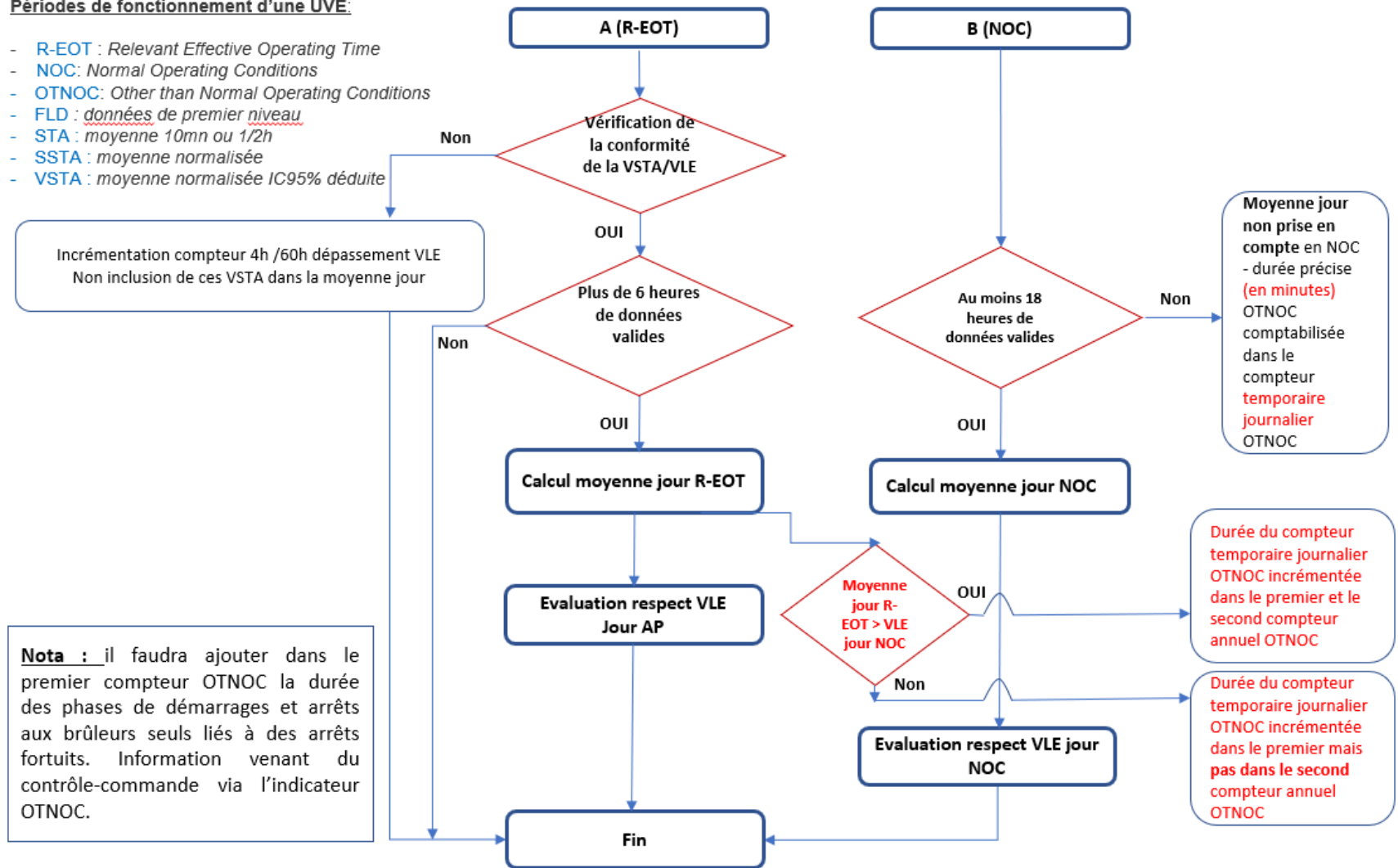
Périodes de fonctionnement d'une UVE:

- R-EOT : Relevant Effective Operating Time
- NOC : Normal Operating Conditions
- OTNOC : Other than Normal Operating Conditions
- FLD : données de premier niveau
- STA : moyenne 10mn ou 1/2h
- SSTA : moyenne normalisée
- VSTA : moyenne normalisée IC95% déduite



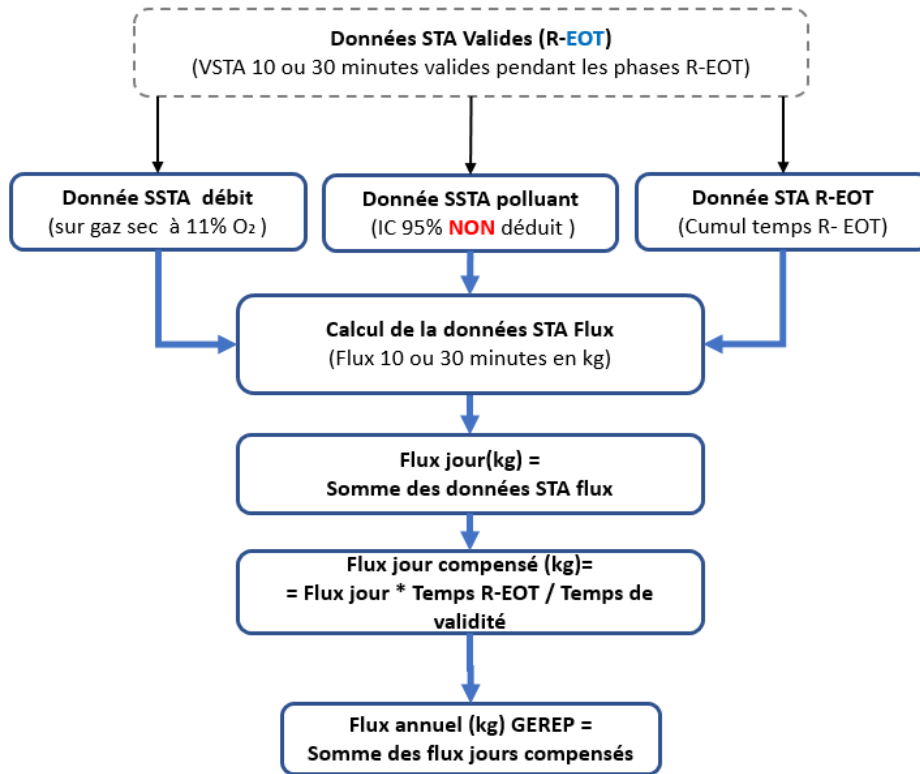
Périodes de fonctionnement d'une UVE:

- R-EOT : Relevant Effective Operating Time
- NOC : Normal Operating Conditions
- OTNOC : Other than Normal Operating Conditions
- FLD : données de premier niveau
- STA : moyenne 10mn ou 1/2h
- SSTA : moyenne normalisée
- VSTA : moyenne normalisée IC95% déduite

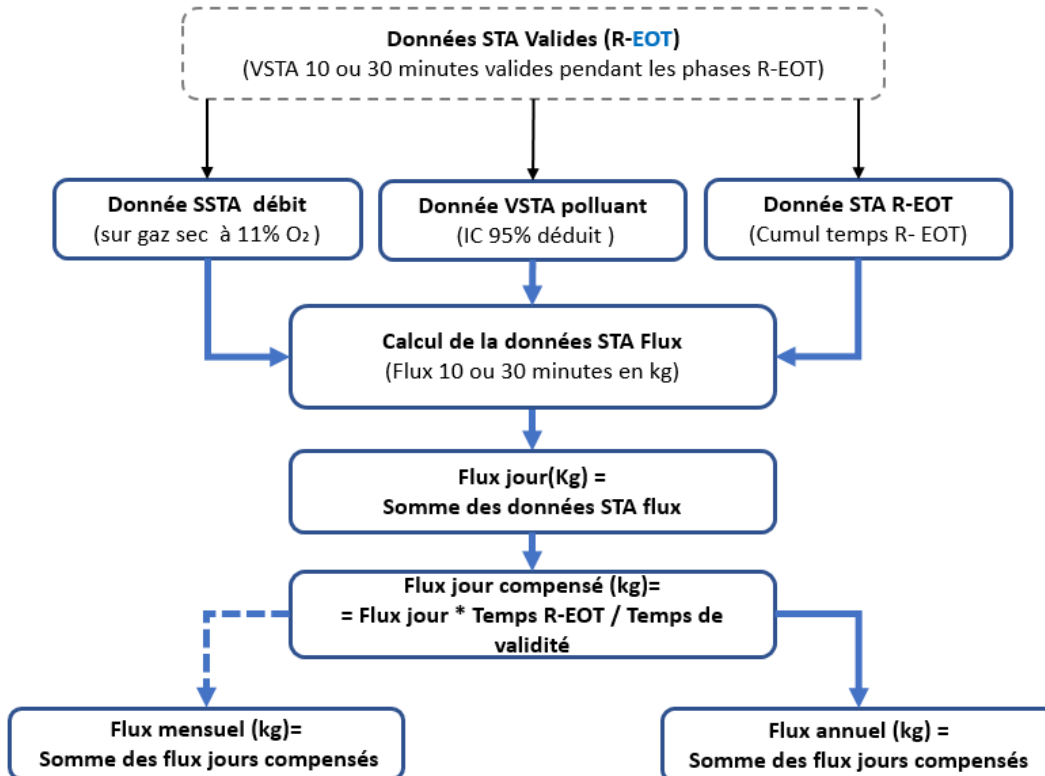


Nota : il faudra ajouter dans le premier compteur OTNOC la durée des phases de démarrages et arrêts aux brûleurs seuls liés à des arrêts fortuits. Information venant du contrôle-commande via l'indicateur OTNOC.

Traitement de données – Calcul des flux déclaration GERE



Traitement de données – Calcul des flux STA et LTA



ANNEXE 5 : Éléments devant figurer dans les rapports

Le système d'acquisition et de traitement de données doit pouvoir produire des rapports journaliers, mensuels et annuels pour chaque composant mesuré et pour chaque mode soumis à déclaration (R-EOT et NOC).

Tous les rapports doivent fournir une identification de l'installation et du point d'émission et doivent indiquer la période couverte par le rapport, les polluants et la ou les VLE.

Éléments figurant dans les rapports journaliers (J), mensuels (M) et annuels(A)

N°	Élément	J	M	A
1	nombre de STA invalidées	x	x	x
2	liste de toutes les valeurs de VSTA et des indicateurs	x	–	–
3	liste de toutes les valeurs de VSTA dépassant les VLE	x	x	x
4	nombre de VSTA sur le mercure dépassant les valeurs indicatives de l'arrêté du 12 janvier 2021	x	x	x
5	liste des valeurs des LTA journalières en R-EOT	x	x	–
6	nombre de journées invalidées sur la période du rapport, conformément à la législation pertinente	x	x	x
7	liste des LTA portant sur des périodes autres qu'une journée	–	x	x
8	nombre de LTA dépassant les VLE en R-EOT	–	x	x
9	nombre de journées invalidées conformément à la législation pertinente depuis le 1 ^{er} janvier de l'année en cours	x	x	x
10	pourcentage de SSTA dépassant le domaine d'étalonnage valide conformément à l'EN 14181	–	x	x
11	nombre de semaines pendant lesquelles plus de 5 % des SSTA sont en dehors du domaine d'étalonnage valide depuis le dernier test QAL2 ou AST	–	–	–
12	nombre de semaines pendant lesquelles plus de 40 % des SSTA sont en dehors du domaine d'étalonnage valide depuis le dernier test QAL2 ou AST	–	–	–
13	nombre de STA intégrant des FLD dépassant la plage de mesure	–	–	x
14	nombre de SSTA calculées en utilisant des valeurs de substitution	–	x	x
15	liste de toutes les valeurs Flux (VSTA, VLTA) et des indicateurs	x	x	x
16	Liste de toutes les valeurs LTA en NOC	–	x	x
17	Nombre de LTA en NOC dépassant les VLE de l'arrêté du 12 janvier 2021	–	x	x
18	Nombre d'heures en OTNOC (2 compteurs)	x	x	x

ANNEXE 6 : Fichier de calcul du PCI et du rendement four-chaudière

Par souci de cohérence, la méthode appliquée sera celle des pertes séparées telle que décrite dans le fascicule 82 et dans le guide allemand FDBR, Acceptance testing of waste incineration plants with grate firing systems (application aux UVE de la norme NF EN 12952-15, Chaudières à tubes d'eau et installations auxiliaires Partie 15 : Essais de réception).

Le tableau page suivante permet d'effectuer le calcul du PCI et du rendement four-chaudière :

- Les données du cadre données mesurées doivent être mesurées sur la même période de temps
- Pour les sites avec plusieurs lignes d'incinération, le calcul peut être fait par ligne (le PCI du site sera alors la moyenne pondérée par le tonnage incinéré par ligne du PCI calculé sur chaque ligne) ou directement pour l'ensemble des lignes. Dans ce dernier cas, entrer la :
 - somme des lignes pour les données Tonnages déchets incinéré, Débit d'air de combustion, Débit vapeur surchauffée, Débit vapeur saturée utilisée, Débit eau surchauffée, Débit eau alimentaire, Débit fumées sortie chaudière, Débit de fumées recyclées, Energie combustible d'appoint, Débit d'eau injectée dans le four
 - moyenne des lignes pour les données Heures dans la période, température air de combustion, Pression vapeur surchauffée, Température vapeur surchauffée, Température vapeur saturée, Température eau surchauffée, Température eau alimentaire, Température fumées sortie chaudière, Température fumées recyclées
- Les données sont mesurées avec les instruments du site (qui seront vérifiés et maintenus régulièrement)
- Le débit fumées sortie chaudière ne pouvant être mesuré (longueurs droites de gaines insuffisantes à cet endroit pour avoir une mesure fiable) il sera estimé à partir du débit mesuré en cheminé corrigé par les entrées d'air (correction via mesure d'O₂) et l'injection éventuelle d'eau dans le traitement des fumées.
- Le % de mâchefers secs par rapport au tonnage déchets incinéré est à ajuster en fonction des valeurs relevées sur site ; les autres coefficients ne sont normalement pas à modifier sauf valeur justifiée.
- **Important** : il est à noter que vu l'imprécision sur les nombreuses mesures entrantes dans le calcul, en particulier l'estimation du débit fumées sortie chaudière, **l'incertitude sur ce calcul est d'au moins + ou - 5 %** (Guide FDBR R 7, page 37 : *"Based on these prerequisites a relative uncertainty of 3 % to 6 % can be assumed for the determination of the net calorific value"*).

L'ensemble des données doivent être mesurées sur la même période de temps				
	unité	notation	valeur	formule de calcul
DONNEES MESUREES				
Heures dans la période	h	h périod	0	
Tonnage déchets incinéré	tonnes	Q déchets	0	
Débit d'air de combustion	Nm ³	Q air	0	
Température air de combustion	°C	T air	0	
Débit vapeur surchauffée	tonnes	Q vap surch	0	
Pression vapeur surchauffée	bars abs	P vap surch	0,0	
Température vapeur surchauffée	°C	T vap surch	0	
Débit vapeur saturée utilisé (SCR,...)	tonnes	Q vap sat	0	
Température vapeur saturée	°C	T vap sat	0	
Débit eau surchauffée	tonnes	Q eau surch	0	
Température eau surchauffée	°C	T eau surch	0	
Débit eau alimentaire	tonnes	Q eau alim	0	
Température eau alimentaire	°C	T eau alim	0	
Débit fumées sortie chaudière	Nm ³	Q fumées rec	0	
Température fumées sortie chaudière	°C	T fumées rec	0	
Débit de fumées recyclées	Nm ³	Q fumées rec	0	
Température fumées recyclées	°C	T fumées rec	0	
Energie combustible d'appoint ayant produit de la vapeur	MJ	E comb	0	
Débit d'eau injectée dans le four (SNCR,...)	kg	Q eau inj	0	
COEFFICIENTS (FIXES OU SPECIFIQUES AUX SITES)				
% de mâche-fers secs par rapport au tonnage déchets incinéré	%	% mâch	25,0	
Température moyenne des mâche-fers en sortie four	°C	T mâch	400	
Cp mâche-fers	kJ/kg/°C	Cp mâch	0,84	
% d'imbrûlés dans les mâche-fers	%	% imb	2,0	
PCI des imbrûlés	kJ/kg	PCI imb	33000	
Cp des fumées	kJ/Nm ³ /°C	Cp fumées	1,39	
Cp eau alimentaire	kJ/kg/°C	Cp eau	4,186	
Enthalpie de vaporisation de l'eau	kJ/kg	H vap eau	2257	
Cp air de combustion	kJ/kg/°C	Cp air	1,013	
Densité de l'air	kg/Nm ³	D air	1,293	
Taux de purges chaudière	%	% purges	1,0	
CALCULS				
Enthalpie vapeur surchauffée	kJ/kg	H vap surch		Fonction de P vap surch et de T vap surch
Enthalpie vapeur saturée	kJ/kg	H vap sat		Fonction de T vap sat
Enthalpie eau surchauffée	kJ/kg	H eau surch		Fonction de T eau surch
Energie vapeur surchauffée	MJ	E vap surch	0	H vap surch x Q vap surch
Energie vapeur saturée	MJ	E vap sat	0	H vap sat x Q vap sat
Energie eau surchauffée	MJ	E eau surch	0	H eau surch x Q eau surch
Energie eau alimentaire	MJ	E eau alim	0	Cp eau x T eau alim x Q eau alim
Energie air de combustion	MJ	E air	0	Cp air x T air x Q air x D air / 1000
Energie des fumées sortie chaudière	MJ	E fumées	0	Cp fumées x T fumées x Q fumées / 1000
Energie des fumées recyclées	MJ	E fumées rec	0	Cp fumées x T fumées rec x Q fumées rec / 1000
Energie de vaporisation de l'eau injectée dans le four	MJ	E eau inj	0	H vap eau x Q eau inj / 1000
Energie des purges	MJ	E purges	0	Cp eau x T vap sat x Q eau alim x % purges
Pertes chaleur sensible et imbrûlés mâche-fers	MJ	P mâch	0	% mâch x Q déchets x (Cp mâch x T mâch + % imb x PCI imb)
Pertes convection - rayonnement four-chaudière	MJ	P fç	#DIV/0!	0,022 x ((E vap surch + E vap sat + E eau surch + E purges - E eau alim) / (3600 x h périod)) ^{0,7} x 3600 x h périod
CALCUL DU PCI	GJ/t kcal/kg	PCI	#DIV/0! #DIV/0!	(E vap surch + E vap sat + E eau surch + E fumées + E eau inj + E purges + P mâch + P fç - E eau alim - E air - E fumées rec - E comb) / Q déchets / 1000
CALCUL DE Ew	MWh	Ew	#DIV/0!	PCI en GJ/t x Q déchets / 3,6
CALCUL DU RENDEMENT FOURS/CHAUDIÈRES	%	Rendt	#DIV/0!	(E vap surch + E vap sat + E eau surch + E purges - E eau alim) / (Q déchets x PCI + E air + E fumées rec - E eau inj + E comb)

ANNEXE 7 : Note FNADE/ SVDU de 2019 d'aide à l'application de la formule de calcul de la performance énergétique



NOTE D'AIDE A L'APPLICATION DE LA FORMULE DE CALCUL DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE (Pe) FIGURANT DANS L'ARRETE DU 20/09/2002 RELATIF AUX INSTALLATIONS D'INCINERATION ET DE CO-INCINERATION DE DECHETS NON DANGEREUX

Préambule

Cette note a pour objet de clarifier le calcul de la formule P_e (performance énergétique) définie à l'annexe VI de l'arrêté du 20/9/2002 (telle que modifiée par l'arrêté du 7/12/2016). Cette formule est la retranscription dans la réglementation française de la formule, dite R1, de la directive européenne 2008/98/CE du 19 novembre 2008 relative aux déchets (astérisque de l'annexe II) ; elle permet de définir si une UVE est considérée comme un site de valorisation (R1) - valeur supérieure ou égale à 0,65 pour les installations autorisées après le 31 décembre 2008, à 0,65 pour les installations ayant fait l'objet d'une extension augmentant leur capacité de traitement ou d'une modification notable par renouvellement des fours après le 31 décembre 2008 ou à 0,60 pour les autres installations - ou d'élimination (D10).

Rappel : cette formule est similaire mais non totalement identique à la formule R (rendement énergétique), définie par l'arrêté du 28 décembre 2017, annexe II, qui permet de bénéficier d'une réduction de la TGAP déchets sur les déchets incinérés (si valeur supérieure ou égale à 0,65).

Les 2 principales différences sont :

- Le PCI : calculé (cf. annexe 6) dans le cas de la formule P_e , fixé à 2371 kWh/t dans le cas de la formule R
- Le FCC : calculé annuellement par site (cf. suite de cette note) dans le cas de la formule P_e , fixé à 1,089 pour tous les sites dans le cas de la formule R.

Limite de l'unité de valorisation énergétique

L'unité de valorisation énergétique (UVE) pour le calcul de la P_e (performance énergétique) inclut les postes suivants :

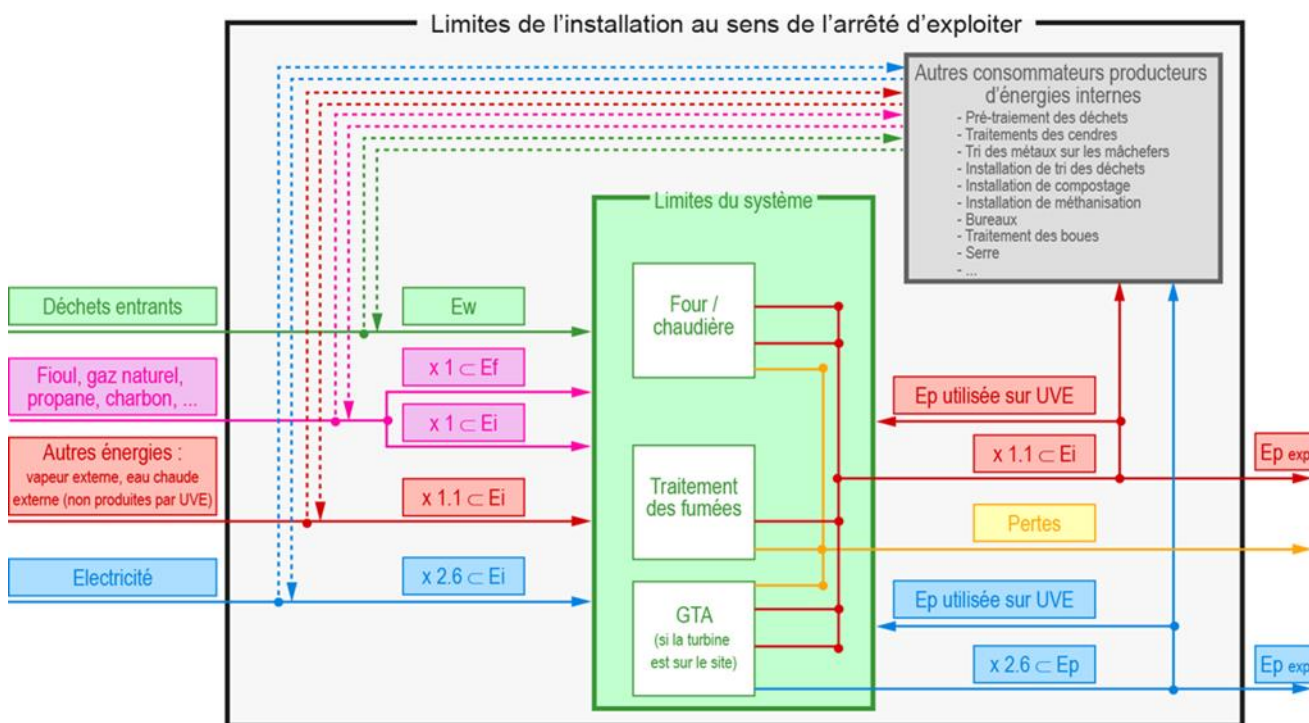
- Four(s), chambre(s) de combustion
- Chaudière(s)
- Traitement des fumées
- Les équipements de récupération et de valorisation de l'énergie (échangeurs alimentant un réseau de chaleur ou de froid, GTA, ...)

Les installations de pré-traitement des déchets (tri, broyage, criblage, ...), de post-traitement (plate-forme mâchefers, ...) et les éventuelles chaudières d'appoint (gaz naturel, fioul, ...) servant de secours / appoint pour un réseau de chaleur ne sont pas à prendre en compte sauf si classé sous la même rubrique (2771).

De même les GTA, réseaux de chaleur ou vapeur hors des limites de l'autorisation d'exploiter de l'UVE sont hors du scope.

Pour ce calcul il faut donc différencier le site (qui peut comporter d'autres installations comme un centre de tri, une plateforme de traitement des mâchefers, ...) et l'UVE qui seule est à considérer.

Diagramme simplifié indiquant les limites du système pour le calcul du R1 et les limites du site



Formule

La performance énergétique d'une UVE est calculée avec la formule suivante :

$$Pe = ((Ep - (Ef + Ei)) / (0,97 \times (Ew + Ef))) \times FCC$$

Tous les termes de la formule (Ep, Ef, Ei et EW) doivent être dans la même unité (MWh ou GJ) et mesurés ou calculés sur la même base de temps (l'année par exemple pour le reporting à l'inspection des installations classées).

Facteurs d'équivalence

Les facteurs d'équivalence de l'énergie dans la formule (2,6 pour l'électricité et 1,1 pour la chaleur) sont à prendre en compte pour l'énergie produite, importée et autoconsommée.

Il n'y a pas de facteur d'équivalence (= 1) pour les combustibles hors déchets (gaz naturel, FOD, propane, ...) utilisés par l'UVE.

Energie produite (Ep)

A interpréter comme produite et utilisée (énergie générée et effectivement utilisée), pas uniquement exportée.

Ep comprend :

- L'énergie (chaleur et électricité) exportée hors de l'UVE (vers une tierce partie ou vers une autre installation du site)

- L'énergie utilisée dans l'UVE (pour le réchauffage des fumées, ...). Les autoconsommations d'énergie thermique pouvant être prises en compte dans Ep sont indiquées dans l'annexe II de l'arrêté du 28 décembre 2017 pris pour l'application des articles 266 sexies et 266 nonies du code des douanes. Pour être considérées comme valorisées, les énergies consommées doivent être mesurées au moyen de compteur ayant a minima été étalonné chez le fabricant et faisant l'objet d'un programme de maintenance et d'un contrôle annuel.

Pour éviter le double comptage, l'énergie vapeur servant à produire de l'électricité (en entrée GTA) ne doit pas être comptée également comme énergie chaleur (déjà comptée en énergie électrique). En exception, si le GTA est hors de l'UVE (exploité par un autre opérateur) l'énergie allant vers le GTA est à compter en énergie chaleur et non en énergie électrique (l'électricité produite par le GTA ne sera alors pas prise en compte).

Energie apportée par les combustibles et servant à produire de la vapeur (Ef)

Ef inclut uniquement l'énergie des combustibles non déchets (gaz naturel, FOD, propane, ...) utilisés pour les démarrages / arrêts des fours d'incinération, leur maintien en température (> 850 °C) via les brûleurs fours.

Ne sont à compter dans Ef que la partie permettant de produire de la vapeur (ou de la chaleur) dans la (les) chaudière(s) de l'UVE. Si cette part n'est pas suivie par le site précisément, on peut la prendre égale à 50 % de l'énergie des combustibles utilisés par les brûleurs four(s).

Energie importée (Ei)

Ei inclut :

- L'électricité importée par l'UVE (si pas de GTA ou lors des arrêts GTA)
- L'énergie importée par l'UVE sous forme chaleur ou vapeur (cas rare). Les retours de condensats de réseaux de chaleur ou de froid ne sont pas à prendre en compte dans Ei mais à déduire (en énergie) de Ep.
- L'énergie des combustibles non déchets (gaz naturel, FOD, propane, ...) utilisés pour les démarrages / arrêts des fours d'incinération, **pour la partie ne permettant pas de produire de la vapeur (ou de la chaleur) dans la (les) chaudière(s) de l'UVE.** Si cette part n'est pas suivie par le site précisément, on peut la prendre égale aux 50 % restants de l'énergie des combustibles utilisés par les brûleurs four(s).
- L'énergie des combustibles utilisés pour réchauffer les fumées (brûleur avant SCR par exemple)

Le numérateur de la formule Pe ((Ep - (Ef + Ei)) peut donc se résumer aux termes suivant en tenant compte des facteurs d'équivalence :

$$(2,6 Ee.p + 1,1 Eth.p) - (2,6 Ee.a + 1,1 Eth.a + Ec.a)$$

Avec :

- **Ee.p** : électricité produite par l'UVE
- **Eth.p** : chaleur valorisée en interne ou en externe de l'UVE
- **Ee.a** : électricité importée par l'UVE (si pas de GTA ou lors des arrêts GTA)
- **Eth.a** : énergie thermique externe (sous forme de chaleur ou de vapeur) importée par l'UVE (cas rare)
- **Ec.a** : énergie des combustibles non déchets (gaz naturel, FOD, propane, ...) utilisés pour les démarrages / arrêts des fours d'incinération, leur maintien en température et pour réchauffer les fumées (brûleur avant SCR par exemple)

Energie contenue dans les déchets traités (Ew)

Ew est l'énergie contenue dans les déchets traités calculée sur la base de leur pouvoir calorifique inférieur (PCI) :

$$Ew = Q \text{ déchets} \times \text{PCI}$$

Où Q déchets = tonnage incinéré = tonnage de déchets entrant dans l'UVE (dans les trémies des fours d'incinération) et non sur le site. Dans le cas d'un pré-traitement (tri, broyage, criblage, ...) en effet une partie du tonnage déchets entrant sur le site peut ne pas alimenter les fours ; de même en cas de réévacuation lors des arrêts techniques ou incidents (arrêts des fours).

Tous les types de déchets traités doivent être inclus y compris les combustibles dérivés de déchets (CSR, combustibles solides de récupération) s'ils ne sont pas sortis du statut de déchets.

Le PCI est calculé suivant la méthode décrite au point suivant.

Calcul du PCI

Le calcul du PCI est effectué selon la méthode des pertes séparées telle que décrite dans le fascicule 82 et dans le guide allemand FDBR, Acceptance testing of waste incineration plants with grate firing systems (application aux UVE de la norme NF EN 12952-15, Chaudières à tubes d'eau et installations auxiliaires Partie 15 : Essais de réception).

L'annexe 6 du présent guide donne le tableau de calcul à utiliser.

Ce calcul du PCI sera utilisé en particulier pour la déclaration annuelle aux autorités locales administratives tel que demandé à l'article 31 b) de l'arrêté du 20 septembre 2002 modifié (« *Les installations d'incinération et de co-incinération doivent réaliser chaque année une évaluation du pouvoir calorifique inférieur des déchets incinérés et en transmettre les résultats à l'inspection des installations classées.* »)

FCC

FCC représente le facteur de correction climatique tel que défini ci-dessous.

1) Le FCC pour les installations en exploitation et autorisées, conformément à la législation de l'Union en vigueur, avant le 1er septembre 2015 est :

$$\text{FCC} = 1 \text{ si } \text{DJC} \geq 3\,350$$

$$\text{FCC} = 1,25 \text{ si } \text{DJC} \leq 2\,150$$

$$\text{FCC} = - (0,25/1\,200) \times \text{DJC} + 1,698 \text{ si } 2\,150 < \text{DJC} < 3\,350$$

2) Le FCC pour les installations autorisées après le 31 août 2015 et pour les installations visées au point 1) après le 31 décembre 2029 est :

$$\text{FCC} = 1 \text{ si } \text{DJC} \geq 3\,350$$

$$\text{FCC} = 1,12 \text{ si } \text{DJC} \leq 2\,150$$

$$\text{FCC} = - (0,12/1\,200) \times \text{DJC} + 1,335 \text{ si } 2\,150 < \text{DJC} < 3\,350$$

3) La valeur résultante du FCC est arrondie à la troisième décimale.

La valeur de DJC (degrés-jours de chauffage) à prendre en considération est la moyenne des valeurs annuelles de DJC de la station météo la plus proche où est implantée l'installation d'incinération, calculée sur une période de vingt années consécutives avant l'année pour laquelle le FCC est calculé. Pour le calcul de la valeur de DJC, il y a lieu d'appliquer la méthode suivante, établie par Eurostat :

DJC est égal à $(18 \text{ °C} - T_m) \times j$ si T_m est inférieure ou égale à 15 °C (seuil de chauffage) et est égal à zéro si T_m est supérieure à 15 °C ,

T_m étant la température extérieure moyenne $(T_{\min} + T_{\max})/2$ sur une période de j jours. Les calculs sont effectués sur une base journalière ($j = 1$) et additionnés pour obtenir une année.

Les données T_{\min} et T_{\max} utilisées doivent être issues de la station météo la plus proche où est implantée l'installation.

A noter que Météo France propose un produit (payant) qui donne pour la station météo la plus proche du site le calcul des DJC annuels et du FCC de l'année considérée selon les formules indiquées ci-dessus.

Cette formule de la performance énergétique qui considère le FCC est à prendre en compte pour le calcul de la performance énergétique de l'installation à partir de l'année 2016.

Seuil pour la classification en unité de valorisation

Le seuil de 0,65 pour la Pe , permettant de définir qu'une UVE est une installation de valorisation (R1), s'applique aux installations autorisées après le 31 décembre 2008 ou ayant fait l'objet d'une extension augmentant leur capacité de traitement ou d'une modification notable par renouvellement des fours après le 31 décembre 2008. Il ne s'applique pas aux installations existantes qui font l'objet d'une modification d'une partie du process (grille(s), chambre(s) de combustion, chaudière(s), traitement des fumées, GTA, ...) sans modification de la capacité d'incinération (via l'ajout d'une ligne de traitement par exemple), pour lesquelles le seuil de 0,6 s'applique même si cette modification conduit à l'établissement d'un nouvel arrêté d'autorisation d'exploiter ou d'un arrêté complémentaire. Dans le cas de l'ajout d'une ligne de traitement seule la nouvelle ligne est considérée comme autorisée après le 31 décembre 2008 et se verra appliquer le seuil de 0,65.

Import de déchets

Pour rappel, une UVE classée valorisation peut importer pour traitement des déchets provenant d'autres pays européens (à condition, bien sûr, que son arrêté préfectoral l'autorise et dans le respect du règlement (CE) n°1013/2006).

ANNEXE 8 : Note ministérielle du 28 février 2011 – application des arrêtés du 03 août 2010 modifiant les arrêtés du 20 septembre 2002 sur l'incinération et la co-incinération de déchets dangereux et non dangereux



Direction générale de la prévention des risques

Paris, le 28 FEV. 2011

Service de la prévention des nuisances et de la qualité de l'environnement

Le directeur général de la prévention des risques

Département Politique de gestion des déchets

A

Bureau de la planification et de la gestion des déchets

Mesdames et Messieurs les directeurs régionaux de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Affaire suivie par : Philippe LACROIX
Philippe.made.Lacroix@developpement-durable.gouv.fr

Monsieur le directeur régional et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie

Messieurs les directeurs de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

1 0 0 2 6 2

Objet : application des arrêtés du 3 août 2010 modifiant les arrêtés du 20 septembre 2002 sur l'incinération et la co-incinération de déchets dangereux et non dangereux

1. Présentation des arrêtés

La présente note vise à préciser les modalités d'application de l'arrêté du 3 août 2010 modifiant l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux et de l'arrêté du 3 août 2010 modifiant l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux pris en application de l'article L.512-5 du code de l'environnement.

Ces arrêtés ministériels ont été publiés au Journal Officiel du 21 août 2010.

Ces textes résultent :

- de l'engagement n° 262 du Grenelle qui invite à une meilleure information et transparence sur les installations d'incinération. Cet engagement a été complété par l'engagement n° 265 relatif à l'amélioration de l'évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des différents modes de gestion des déchets.
- de dispositions communautaires notamment de la directive 2000/76/CE relative à l'incinération des déchets et de la directive 2008/98/CE relative aux déchets.

Les mesures prévues sont opposables aux nouvelles installations, c'est à dire celles qui ont été autorisées depuis le 1^{er} novembre 2010 ou celles qui seront mises en service après le 1^{er} novembre 2011. Pour ces dernières, je vous invite à prendre un arrêté préfectoral de prescriptions complémentaires fondé sur les dispositions de l'article R 512-31 du code de l'environnement portant modification de l'autorisation initiale.

Respectueux, ambitieux, solidaires et transparents
Engagés et écoresponsables
Prévention des risques - Informations, accompagnement

Présent
pour
l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

Arche de la Défense – Pneu Nord – Tel : 01 40 81 21 22

Cet arrêté imposera ainsi :

- la mesure en semi-continu des dioxines et furannes
- la mesure en continu de l'ammoniac
- la mesure de la performance énergétique pour les incinérateurs de déchets non dangereux.

Vous noterez qu'une installation ayant constaté après une première mesure son incapacité à être qualifiée d'installation de valorisation n'est pas tenue de procéder annuellement à l'évaluation de sa performance énergétique. Prescrire une telle réévaluation ne me paraît légitime qu'en cas de modification des installations susceptible d'avoir un impact sur le rendement énergétique des équipements.

Pour les installations d'ores et déjà en fonctionnement, je vous invite à établir les arrêtés préfectoraux de prescriptions complémentaires au plus tard le 1^{er} juillet 2011.

Ces arrêtés prescriront :

- la mesure en semi-continu des dioxines et furannes à compter du 1^{er} juillet 2014
- la mesure en continu de l'ammoniac avant le 1^{er} juillet 2014
- des valeurs limites à l'émission sur les flux de polluants dans les rejets gazeux à compter du 1^{er} juillet 2011
- la mesure de la performance énergétique des incinérateurs de déchets non dangereux à compter de la date de prise de l'arrêté.

Ces dispositifs font l'objet d'un soutien financier spécifique de l'ADEME et je vous rappelle que l'ADEME ne peut intervenir que lorsque de tels dispositifs ne sont pas exigés par les textes réglementaires. Sauf exception et justification environnementale forte, je vous incite donc à ne pas prescrire de manière anticipée la mise en oeuvre des dispositifs de mesure en semi-continu des dioxines et furannes. En effet, une telle anticipation pourrait rendre l'exploitant des installations inéligible aux soutiens mis en place par l'ADEME, pour les incinérateurs de déchets dangereux comme pour les incinérateurs de déchets non dangereux.

Concernant la mesure en semi-continu des dioxines et furannes, j'appelle votre attention sur le fait que les résultats des analyses des échantillons prélevés par ces dispositifs ne sont qu'indicatifs et ne peuvent en aucun cas fonder l'engagement des procédures administratives prévues à l'article L 514-1 du code de l'environnement en cas de dépassements de la valeur limite de 0,1 ng/m³.

Pour ce faire, il faudra que le dépassement ait été confirmé préalablement par l'analyse d'un nouvel échantillon prélevé en conformité avec les référentiels normatifs. Cette disposition vaut également pour les installations existantes dont l'exploitant procède déjà à la mesure en semi-continu des dioxines et furannes.

Vous trouverez en annexe les autres modalités d'application et d'interprétation de ces arrêtés ministériels. Je vous invite à me signaler toute difficulté dans la mise en oeuvre de la présente note.

Le Directeur général
de la prévention des risques



Laurent Michel

Annexe

1. Mesure en semi-continu des dioxines et furannes

Sont concernées par cette disposition les installations d'incinération de déchets, que ces derniers soient dangereux ou non dangereux. Cela inclut notamment les incinérateurs de boues de stations d'épuration, les installations d'évapo-incinération, les installations de pyrolyse et de gazéification. Ne sont en revanche pas concernées les installations de séchage de boues de station d'épuration.

Compte tenu des techniques disponibles, cette mesure en semi-continu consiste en un prélèvement continu des gaz d'émissions proportionnel au débit de rejet. Ce prélèvement contribue à la constitution d'un échantillon moyen des rejets sur une durée de fonctionnement de l'installation maximale d'un mois. L'échantillon prélevé est ensuite analysé en laboratoire.

La durée de prélèvement, et la nécessité de changer ou non la cartouche en cas d'arrêt de l'installation, doivent faire l'objet d'un positionnement et de propositions de l'exploitant fondées notamment sur l'exploitation des données d'autosurveillance.

Pour constituer un tel échantillon, le prélèvement des gaz doit intervenir, au plus tard, dès l'introduction des déchets dans les fours. Il ne peut être interrompu que lorsque les fours ne contiennent plus de déchets.

Les résultats des analyses devront être comparés à la valeur de $0,1 \text{ ng/Nm}^3$. J'appelle votre attention sur le fait que tout dépassement de cette valeur ne légitime pas l'engagement des procédures prévues aux articles L 514-1 ou R 514-4 du code de l'environnement. Un tel dépassement doit être notifié à l'exploitant et accompagné d'un rappel des dispositions de l'article 28-b des arrêtés du 20 septembre 2002, à savoir qu'il est alors tenu de faire réaliser un contrôle ponctuel à l'émission sous un délai maximal de dix jours.

Cas particulier des installations de coïncinération (cimenteries, chaufourneries, fours à chaux, etc)

Compte tenu des spécificités des procédés industriels mis en oeuvre par ces installations et des éléments techniques communiqués à ce jour par la profession, il n'est pas nécessaire de leur imposer dans l'immédiat la mise en place d'un tel équipement. Les représentants de la profession conduisent un programme de validation de la performance de leurs procédés, du point de vue de la limitation des rejets de dioxines.

Toutefois, j'appelle votre attention sur les dispositions de l'article 8 des arrêtés modificatifs qui précisent que ces installations sont désormais soumises à un contrôle trimestriel des émissions atmosphériques.

Les arrêtés préfectoraux encadrant de telles installations doivent être modifiés en conséquence au plus tôt.

Enfin, vous noterez que l'exploitant est tenu d'implanter un dispositif de mesure en semi-continu si une mesure ponctuelle à l'émission révèle un dépassement de la valeur de $0,1 \text{ ng/Nm}^3$. Outre l'engagement des sanctions prévues aux articles L 514-4 et R 514-4 du code de l'environnement, vous veillerez à rappeler à l'exploitant qu'il est tenu de mettre en place le dispositif précité au plus tard six mois après le constat du dépassement. Cette approche est aussi valide si le dépassement est constaté lors d'un contrôle inopiné.

2. Mesure en continu de l'ammoniac

Cette mesure est opposable à toutes les installations dès qu'elles mettent en oeuvre un dispositif de dénitrification des fumées par injection de réactifs azotés (traitement SNCR ou SCR).

La concentration maximale admissible à l'émission est fixée à 30 mg/Nm³. Cette concentration peut toutefois être supérieure pour les installations coïncidant moins de 3 t/h de déchets. Dans cette situation, il appartiendra à l'exploitant d'évaluer par une étude technico-économique la possibilité d'une réduction de cette concentration. Une telle étude devra être prescrite par arrêté préfectoral complémentaire.

3. Flux limite pour les polluants atmosphériques

Les arrêtés devront prescrire, au plus tard en juillet 2011, le respect de valeurs limites de flux journaliers.

Ces VLE seront établies au regard :

- des hypothèses prises en compte dans l'étude d'impact des installations, notamment pour en évaluer les effets sur l'environnement
- des hypothèses prises en compte dans les études de dispersion pour la définition du programme de surveillance environnementale.

A défaut, ces flux seront établis sur la base d'un calcul prenant en compte les concentrations mesurées à l'émission, majorées des intervalles de confiance mentionnés à l'article 5 des arrêtés modificatifs et le débit maximal mesuré lors des essais de qualification des installations.

4. Performance énergétique

L'évaluation de la performance énergétique est opposable aux seules installations d'incinération de déchets non dangereux. Elle permet de qualifier la nature du traitement réalisé par l'installation (valorisation ou élimination), cette donnée étant un élément essentiel dans la construction d'une décision préfectorale relative à un transfert transfrontalier de déchets.

La formule d'évaluation de la performance énergétique portée dans l'arrêté du 3 août 2010 est identique à celle versée dans l'arrêté du 18/03/09 fixant la performance énergétique de niveau élevé telle que reprise à l'article 266 nonies du code des douanes. L'évaluation de la performance énergétique permet à l'exploitant d'évaluer l'éligibilité de son installation aux modulations de la TGAP introduites à l'article 266 nonies du code des douanes.

Pour l'évaluation de la performance des installations il convient de considérer que l'énergie produite par l'installation d'incinération est valorisée si elle est vendue à un tiers ou utilisée in situ pour les procédés suivants :

- Préchauffage de l'air de combustion;
- Chauffage du cycle eau-vapeur (dégazage);
- Réchauffage de l'eau alimentaire;
- Réchauffage des fumées;
- Le séchage des boues, uniquement si l'opération de séchage a vocation à destiner les boues à une valorisation organique;
- La mise hors gel des aérocondenseurs;

- Chaleur pour l'évaporation des effluents ;
- Chauffage des bâtiments, bureaux, locaux sociaux, silos, traçages électriques ;
- Vapeur pour turbo pompes ou turbo compresseurs.

Pour être considérées comme valorisées, les énergies consommées doivent être mesurées au moyen de compteurs ayant au moins été étalonnés chez le fabricant et faisant l'objet d'un programme de maintenance et d'un contrôle annuel.

Je vous incite à demander à l'exploitant de décrire et justifier la méthode qu'il met en oeuvre pour procéder à une telle évaluation et les moyens de mesure qu'il emploie.

5. Incinération des déchets générés par les traitements anticancéreux

Je vous rappelle que, conformément à la circulaire interministérielle DHOS/E4-DGS/SD7B-DPPR n° 2006-58 du 13 février 2006 relative à l'élimination des déchets générés par les traitements anticancéreux, il est impératif de distinguer la filière à utiliser suivant la nature de ces déchets :

- les déchets souillés de médicaments anticancéreux peuvent être éliminés dans les installations incinérant des DASRI ;
- les médicaments anticancéreux concentrés doivent impérativement être éliminés par incinération dans une installation d'incinération de déchets dangereux garantissant une température du foyer supérieure à 1 200 °C.

6. Indisponibilité des dispositifs de mesures

L'article 10-1 précise que la durée maximum d'indisponibilité d'un dispositif de mesure en continu ne peut excéder soixante heures cumulées sur une année. Par ailleurs l'indisponibilité d'un tel dispositif ne peut excéder dix heures sans interruption.

Au delà de ces dix heures continues d'indisponibilité, l'installation doit être mise à l'arrêt jusqu'à ce que l'exploitant soit de nouveau en mesure de contrôler la ou les substances concernée(s).

Au delà des soixante heures cumulées sur une année calendaire, l'installation doit être mise à l'arrêt jusqu'à ce que les travaux de remise en état des équipements de mesures aient été effectués.

Si ces dispositions doivent conduire à un renforcement de l'entretien préventif et régulier des équipements de mesure, les situations mentionnées à l'article 10-1 peuvent être prévenues par l'implantation d'équipements de mesures redondants, éventuellement communs à plusieurs lignes de traitement, sous réserve qu'en fonctionnement de secours ces équipements soient dédiés à une seule ligne d'incinération.

7. Indisponibilité des équipements de traitements des effluents atmosphériques

L'indisponibilité des appareils de traitement n'impose pas de fait l'arrêt des installations, qui reste conditionné au constat d'un dépassement des valeurs limites mesurées en continu pendant plus de quatre heures cumulées. L'exploitant ne peut toutefois pas tirer bénéfice de cette période de quatre heures si l'une des conditions suivantes n'est pas respectées :

- ses rejets en poussières excèdent une valeur de 150 mg/Nm³ ;
- les valeurs limites d'émission fixées pour le monoxyde de carbone et pour les substances organiques à l'état de gaz ou de vapeur, exprimées en carbone organique total, sont dépassées ;

- Les conditions relatives au niveau d'incinération (température de combustion) à atteindre ne sont pas remplies.

Dans ce cas l'installation doit être immédiatement mise à l'arrêt.

Il convient donc que l'exploitant prenne bien les mesures préventives lui permettant d'éviter de telles situations, notamment en disposant de réactifs et de pièces de rechanges en quantités suffisantes. Il n'est pas exclu que l'arrêté préfectoral mentionne les quantités minimales que l'exploitant s'engage à détenir sur le site.

8. Autres modifications

La méthode de calcul d'une concentration de polluant aux conditions de références (273 K, pour une pression de 101,3 kPa, avec une teneur en oxygène de 11 % sur gaz sec) a été spécifiée pour prévenir un contentieux pour transposition incomplète de la directive 2000/76/CE. Il ne m'apparaît pas indispensable que vous procédiez à la mise à jour des arrêtés préfectoraux sur ce point.

Enfin, et compte tenu de l'importance des dispositifs de mesures en continu, il appartient à l'exploitant de justifier, notamment en inspection, de la bonne application des procédures QAL1, QAL2 et QAL 3 prévues par la norme NF EN 14181.

ANNEXE 9 : Circulaire du 12 septembre 2006 relative aux ICPE – appareils de mesure en continu utilisés pour la surveillance des émissions atmosphériques

AIDA - 18/11/2013
Seule la version publiée au journal officiel fait foi

Circulaire du 12/09/06 relative aux Installations classées – Appareils de mesure en continu utilisés pour la surveillance des émissions atmosphériques

- Type : Circulaire
- Date de signature : 12/09/2006

La ministre de l'écologie et du développement durable

à

Mesdames et messieurs les préfets

Monsieur le préfet de police

La présente circulaire a pour objet de préciser les dispositions applicables aux appareils de mesure en continu utilisés pour l'autosurveillance des émissions atmosphériques dans les installations de combustion visées par les arrêtés ministériels du 20 juin 2002 relatif aux installations nouvelles ou modifiées et du 30 juillet 2003 relatif aux installations existantes, ainsi que dans les installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux et non dangereux visées par les arrêtés ministériels du 20 septembre 2002 (1 et 2).

Ces arrêtés ministériels pris notamment en application de la directive relative aux grandes installations de combustion et de la directive relative à l'incinération des déchets, fixent l'incertitude maximale au niveau de la valeur limite d'émission et imposent que les appareils de mesures en continu des polluants atmosphériques doivent être contrôlés régulièrement au moyen de mesures effectuées en parallèle avec les méthodes de référence.

La norme européenne NF EN 14181 publiée en octobre 2004, définit les procédures métrologiques nécessaires pour s'assurer qu'un système de mesurage automatique des émissions dans l'air, c'est-à-dire l'appareil automatique de mesure associé à sa ligne d'échantillonnage et au traitement des gaz prélevés, est capable de satisfaire les exigences d'incertitude sur les valeurs mesurées fixées par la réglementation. Cette norme définit trois procédures d'assurance qualité dénommées QAL1, QAL2, QAL3, et une vérification annuelle, désignée par l'acronyme AST, qui sont précisés en [annexe 1](#).

S'agissant des installations de combustion, les arrêtés ministériels applicables aux chaudières présentes dans les installations de combustion d'une puissance supérieure à 20 MWth fixent l'incertitude maximale de mesurage au niveau de la valeur limite d'émission journalière et imposent que l'appareil de mesure en continu soit vérifié au moins une fois par an au moyen de mesure en parallèle selon les méthodes de référence ([article 15-IX de l'arrêté ministériel du 30 juillet 2003](#) relatif aux installations existantes et [article 11-IV de l'arrêté ministériel du 20 juin 2002](#) relatif aux installations nouvelles ou modifiées).

Bien que la norme NF EN 14181 ne soit pas explicitement mentionnée dans les prescriptions applicables aux installations de combustion, il convient que les procédures QAL2 et AST soient utilisées par les exploitants des installations de combustion pour montrer que leurs appareils de mesure sont correctement étalonnés au moyen de mesures effectuées en parallèle avec les méthodes de référence. Compte tenu de la date d'entrée en vigueur de chacun des arrêtés ministériels applicables aux installations de combustion et de la fréquence d'étalonnage prévue par la norme (au moins tous les 5 ans), les exploitants des installations de combustion doivent réaliser :

- la première procédure QAL2 de leurs appareils de mesure en continu avant le 6 novembre 2009 pour une

installation existante, ou dans les 5 années suivant la mise en service d'une installation neuve ou modifiée ;
- la procédure AST chaque année.

S'agissant des installations d'incinération et de co-incinération de déchets, les arrêtés ministériels du 20 septembre 2002 (1 et 2) fixent l'incertitude maximale sur les résultats de mesurage et imposent que, à compter du 28 décembre 2005, l'étalonnage de l'appareil de mesure en continu des polluants atmosphériques soit réalisé conformément à la norme NF EN 14 181 tous les 3 ans.

Compte tenu de la date d'entrée en vigueur de la disposition de l'article 27 des arrêtés ministériels du 20 septembre 2002 et de la fréquence d'étalonnage prévue dans ces arrêtés, les exploitants des installations d'incinération et de co-incinération de déchets doivent réaliser :

- la première procédure QAL2 de leurs appareils de mesure en continu avant le 28 décembre 2008 ;
- la procédure AST chaque année.

Les étalonnages des appareils de mesure devront être réalisés par un organisme agréé par le ministère chargé de l'inspection des installations classées. Il pourra être utile aux exploitants de recourir à des organismes disposant également de l'accréditation par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation équivalent européen, signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, pour la procédure QAL2 "validation des systèmes automatiques de mesure équipant les grandes installations de combustion et les installations d'incinération" en référence à la méthode NF EN 14181.

Il convient de noter que la mise en œuvre des tests opérationnels réalisés lors des essais de la procédure QAL2 pourra générer des temps d'indisponibilité de l'appareil, qui devront être exclus du calcul de la moyenne journalière, telle que définie à l'article :

- [15.X de l'arrêté ministériel du 30 juillet 2003](#) applicable aux installations de combustion existantes ;
- [11.IV de l'arrêté ministériel du 20 juin 2002](#) applicable aux installations de combustion nouvelles ou modifiées ;
- 18 des arrêtés ministériels du 20 septembre 2002 (1 et 2) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération.

Par ailleurs, les mesures réalisées lors des essais de comparaison avec la méthode de référence pendant les procédures de QAL 2 et AST ne devraient pas conduire à des dépassements de valeurs limites. Ces valeurs devront être prises en compte pour le calcul des valeurs moyennes de concentration et, en cas de dépassement de valeurs limites, pour le comptage des durées de dépassement prévues par l'article 10 des arrêtés ministériels du 20 septembre 2002 applicables aux installations d'incinération et de co-incinération des déchets.

Vous trouverez en [annexe 2](#) des instructions concernant l'application des dispositions réglementaires relatives aux incertitudes des résultats de mesure fournis par les appareils de mesure en continu.

Il vous est également signalé qu'en 2005, les procédures de cette norme ont fait l'objet d'une étude cofinancée par l'ADEME et la FNADE qui révèle un certain nombre de difficultés d'application, en particulier sur les procédures AST et QAL2. Afin de pallier les difficultés de mise en œuvre de cette norme, l'AFNOR a demandé au comité de normalisation européen la révision de la norme. Dans l'attente de cette révision, un guide d'application AFNOR relatif à l'assurance qualité des appareils de mesures automatiques est en cours d'élaboration. Les exploitants pourront se référer à ce guide.

Je vous serais obligé de me faire part des difficultés que vous pourriez rencontrer dans l'application de ces dispositions, sous le timbre de la Direction de la prévention des pollutions et des risques.

Pour la ministre de l'écologie et du développement durable,
Le directeur de la prévention des pollutions et des risques,
délégué aux risques majeurs
Laurent MICHEL

Annexe I : Eléments d'information concernant la norme NF EN 14181

La norme européenne NF EN 14181 vise à définir les procédures métrologiques nécessaires pour s'assurer qu'un système automatique de mesurage des émissions dans l'air, qui comprend l'appareil automatique de mesure, la ligne d'échantillonnage et le traitement des gaz prélevés, est capable de satisfaire les exigences d'incertitude sur les valeurs mesurées fixées par la réglementation. Cette norme définit trois niveaux d'assurance qualité complétés par une vérification annuelle du maintien de la validité de la fonction d'étalonnage et de la fidélité du système automatique de mesurage :

Le premier niveau d'assurance qualité (QAL1) renvoie à la procédure d'évaluation de l'aptitude dans la norme NF EN 14956. Cette procédure est utilisée pour évaluer l'appareil et permet de calculer l'incertitude des valeurs mesurées par le système automatique de mesurage.

Le deuxième niveau d'assurance qualité (QAL2) décrit la procédure mise en œuvre pour déterminer la fonction d'étalonnage du système de mesurage et la validation de cet étalonnage, à partir de mesures effectuées en parallèle sur site avec les méthodes de référence.

Le troisième niveau d'assurance qualité (QAL3) décrit la démarche à suivre pour que l'exploitant puisse s'assurer du maintien de la qualité des mesurages au cours du fonctionnement normal du système.

En complément des trois niveaux précédents, le " test annuel de surveillance " (AST) décrit la procédure mise en œuvre pour évaluer si le système de mesurage fonctionne correctement, si ses performances restent valides et si l'étalonnage et sa variabilité restent inchangés par rapport à leur détermination lors du QAL2. Ce test est réalisé à partir de mesures effectuées en parallèle sur site avec les méthodes de référence.

Le deuxième niveau d'assurance qualité (QAL2) décrit la procédure mise en œuvre pour déterminer la fonction d'étalonnage du système de mesure, à partir de mesures effectuées en parallèle avec les méthodes de référence. Afin de préparer cette opération, les exploitants doivent, avant la réalisation du QAL2 :

installer l'appareil conformément aux exigences de la norme NF EN 14181 et de celles de la norme NF EN 13284-1 : en particulier la plate-forme de travail donnant accès devra permettre d'effectuer aisément et correctement les mesures en parallèle avec la méthode de référence.

s'assurer que le calcul de l'incertitude du système de mesure réalisé lors du QAL1 pour l'application envisagée et calculé au niveau de la valeur limite journalière, conduit à un résultat conforme aux exigences réglementaires, à savoir que l'incertitude de l'appareil est, dans ses conditions d'exploitation, inférieure à la valeur limite fixée pour le composé à mesurer. L'exploitant pourra se référer, pour ce calcul, au guide d'application AFNOR référencé GA X 43-130 qui décrit pour chaque caractéristique de performance l'équation à appliquer pour calculer l'incertitude associée. Il convient de noter que, pour les systèmes évaluant les poussières, il est difficile de calculer l'incertitude de mesure à partir de caractéristiques de performance dont la liste n'est pas encore définie à ce jour. Par conséquent, pour ces appareils, l'exploitant s'assurera du respect de l'incertitude de mesure lors de la mise en œuvre de la procédure QAL2, et notamment du test de variabilité.

Annexe II : Instructions concernant l'application des dispositions

réglementaires relatives aux incertitudes des résultats de mesure fournis par les appareils de mesure en continu

Etalonnage des appareils de mesure en continu (QAL1- QAL2)

De façon à s'assurer du respect des incertitudes des appareils de mesure en continu, l'inspection des installations classées pourra vérifier à l'occasion d'une visite ou par courrier que :

1. pour les appareils de mesure, autres que ceux évaluant les concentrations en poussières (opacimètres par exemple), mis en place après la date d'entrée en vigueur des prescriptions des arrêtés ministériels, l'exploitant a montré que l'incertitude calculée de l'appareil, dans ses conditions d'exploitation, est inférieure à la valeur limite fixée pour le composé à mesurer. Pour ce faire, les appareils devront avoir fait l'objet d'une évaluation. Le rapport d'évaluation ainsi qu'un document spécifique présentant les résultats du calcul d'incertitude et les modalités de ce calcul devront être disponibles.

Il convient de noter que les appareils bénéficiant d'une certification réalisée dans le cadre de la certification française de marque NF instrumentation pour l'environnement délivrée par l'ACIME ou dans le cadre de la certification étrangère, notamment allemande (TUV) ou anglaise (MCERTS), sont considérés évalués et dispensent l'exploitant de devoir fournir un rapport d'évaluation.

En outre, pour les appareils certifiés NF instrumentation pour l'environnement par l'ACIME, il n'est pas nécessaire de refaire un calcul d'incertitude, sauf si l'un des facteurs d'influence contribuant à l'incertitude venait à varier avec une amplitude plus large que celle considérée lors du calcul d'incertitude réalisé par l'ACIME. En effet, les appareils certifiés NF instrumentation pour l'environnement sont d'ores et déjà conformes aux exigences du QAL1

2. les appareils existants, autres que ceux évaluant les concentrations en poussières (opacimètres par exemple) ont également fait l'objet d'un tel calcul. Ce calcul s'appuiera sur une évaluation de l'analyseur qui aura pu être réalisée dans le cadre d'une certification. Le rapport d'évaluation, si celle-ci n'a pas été réalisée dans le cadre d'une certification de l'appareil, ainsi qu'un document spécifique présentant les résultats du calcul d'incertitude et les modalités de ce calcul devront être disponibles.

S'ils ne sont pas conformes aux incertitudes prévues par la réglementation, ou si leurs caractéristiques sont inconnues, l'inspection des installations classées pourra inviter les exploitants à remplacer leurs appareils dans un délai permettant la réalisation de la procédure QAL2, c'est à dire :

- avant le 28 décembre 2008, pour les installations d'incinération et de co-incinération des déchets ;
- avant le 6 novembre 2009, pour les installations de combustion existantes.

A cette occasion, l'inspection des installations classées pourra utilement informer les exploitants que la procédure QAL 2 devra être réalisée pour chaque appareil de mesure :

1. avant les dates qui figurent ci-dessus et ensuite tous les trois ans pour les installations d'incinération et de co-incinération des déchets et tous les cinq ans pour les installations de combustion, ainsi qu'à chaque changement :

- important de l'installation ;
- des caractéristiques des effluents à contrôler ;
- de l'appareil de mesure.

2. par un organisme agréé par le ministère de l'écologie et du développement durable pour la mesure du

polluant qu'il contrôle.

Il faut noter qu'en l'absence d'agrément sur le seul essai QAL2, il pourra être utile aux exploitants de recourir à des organismes agréés disposant de l'accréditation QAL2 " validation des systèmes automatiques de mesure équipant les grandes installations de combustion et les installations d'incinération " en référence à la méthode NF EN 14181 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation équivalent européen, signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation.

Surveillance annuelle de l'appareil de mesure en continu (AST)

A compter de l'année qui suivra le premier QAL 2, l'inspection des installations classées pourra s'assurer à l'occasion d'une visite ou par courrier que le rapport annuel du test de surveillance de l'appareil est disponible.

Ce test est destiné à déterminer si les valeurs de l'appareil répondent toujours aux critères d'incertitude exigés.

Il comporte un certain nombre d'opérations, par exemple :

- vérification de la représentativité et conditions d'environnement du point de prélèvement ;
- suivi de l'instrument de mesure (notamment documentation, test de fuite, fonctionnement, caractéristiques métrologiques, temps de réponse...) ;
- contrôle de linéarité par injection de gaz de calibrage et contrôle d'interférence ;
- vérification des cartes de contrôle et bilan des périodes d'invalidation des résultats ;
- réalisation de mesures comparatives avec la méthode de référence...

La réalisation de ce test pourra être considérée comme répondant aux exigences de contrôle annuel des émissions pour les polluants concernés.

Les conclusions du test doivent situer l'appareil par rapport à l'ensemble des contraintes réglementaires et normatives et détailler les points de non-conformité. Elles préciseront en particulier le nombre de jours d'indisponibilité du système de mesure en continu depuis le dernier contrôle annuel et les données pertinentes pour l'appréciation du respect des valeurs limites d'émission.

Il convient de noter que pour certains types d'appareil (notamment opacimètres et autres appareils in-situ), la vérification directe du zéro de l'appareil n'est possible qu'à l'arrêt de l'installation. Les exploitants pourront être invités à mettre à profit les arrêts annuels pour procéder à cette vérification et à l'ajustage éventuellement nécessaire.

ANNEXE 10 : Courrier du 10 décembre 2021 de la Direction Générale de la Prévention des Risques – Précisions apportées quant à certaines modalités d’application des arrêtés ministériels du 20/9/2002 et du 12/1/2021



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

*Service des risques sanitaires liés à l’environnement, des déchets
et des pollutions diffuses
Sous-direction des déchets et de l’économie circulaire
Bureau de la planification et de la gestion des déchets*

Nos réf. : BPGD-21-118
Affaire suivie par : Sandrine NOUGIER
sandrine.nougier@developpement-durable.gouv.fr

**Direction Générale de
la Prévention des Risques**

La Défense, le **10 DEC. 2021**

Monsieur le Président
de la Fédération nationale des activités de
dépollution et de l’Environnement (FNADE)

OBJET : Modalités d’application des arrêtés ministériels du 20 septembre 2002 et du 12 janvier 2021 relatifs aux installations d’incinération et de co-incinération de déchets dangereux et de déchets non dangereux, et de l’arrêté du 23 mai 2016 relatif aux installations de production de chaleur et/ou d’électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustible solide de récupération

Monsieur le président,

Dans le cadre de la mise à jour de votre guide d’interprétation de la réglementation relative à l’incinération et la co-incinération des déchets non dangereux et des déchets d’activités de soins à risques infectieux, vous avez récemment échangé avec mes services sur l’application pratique de certaines dispositions des arrêtés ministériels en objet.

Afin de clarifier certaines prescriptions et d’en assurer une application homogène sur le territoire national, je vous prie de bien vouloir trouver en annexe la formalisation de quelques éléments discutés avec mes services.

Je vous prie de croire, Monsieur le président, en l’assurance de ma considération distinguée.

Le directeur général de
la prévention des risques

Cédric Bourillet

ANNEXE

Les références aux arrêtés ministériels mentionnés en objet sont précisées au point 3 de la présente annexe.

1. Prescriptions issues des arrêtés du 20 septembre 2002¹, du 23 mai 2016² et du 12 janvier 2021³

1.1 Compteur de dépassement des valeurs limites d'émission

Les arrêtés ministériels disposent que la durée maximale des arrêts, dérèglements ou défaillances techniques des installations d'incinération ou de co-incinération, de traitement des effluents aqueux et atmosphériques, pendant lesquels les concentrations dans les rejets (hors poussières, CO et substances organiques à l'état de gaz ou de vapeur) peuvent dépasser les valeurs limites fixées, ne peut excéder quatre heures sans interruption. La durée cumulée de fonctionnement sur une année dans de telles conditions doit être inférieure à soixante heures.

Cette prescription est fondée sur l'article 46-6 de la directive 2010/75/UE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles, dite directive IED.

Ces durées sont à considérer par ligne, c'est-à-dire par ensemble de fours reliés à un même système d'épuration des gaz résiduaires, tel que mentionné à l'article 46-6 de la directive IED.

1.2 Compteur d'indisponibilité des systèmes de mesure en continu

Les arrêtés ministériels disposent que le temps cumulé d'indisponibilité d'un dispositif de mesure en continu ne peut excéder soixante heures cumulées sur une année et qu'en tout état de cause, toute indisponibilité d'un tel dispositif ne peut excéder dix heures sans interruption.

Cette durée est à apprécier par dispositif de mesure en continu.

Elle n'est pas à apprécier par substance, certains dispositifs de mesure pouvant être communs à plusieurs substances mesurées en continu.

1.3 Compteur de validité des moyennes journalières des valeurs limites de rejet dans l'air

Les arrêtés ministériels disposent que pour que la moyenne journalière d'une valeur limite d'émission dans l'air soit valide, il est nécessaire que, dans une même journée, pas plus de cinq moyennes sur une demi-heure n'aient dû être écartées. Par ailleurs, dix moyennes journalières par an peuvent être écartées au maximum.

Ce compteur doit être appliqué par ligne, c'est-à-dire par ensemble de fours reliés à un même système d'épuration des gaz résiduaires, ainsi que par substance mesurée.

1- Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux et arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux

2 - Arrêté du 23 mai 2016 relatif aux installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans des installations prévues à cet effet associés ou non à un autre combustible et relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

3 - Arrêté du 12 janvier 2021 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520 et à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre des rubriques 3510, 3531 ou 3532 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

2 – Prescriptions issues de l'arrêté du 12 janvier 2021⁴

2.1 Compteur comptabilisant la durée des OTNOC

L'article 3.5.1 de l'annexe 3 de l'arrêté du 12 janvier 2021 prévoit que les exploitants mettent en œuvre un plan de gestion des situations en conditions d'exploitation autres que normales, dites périodes OTNOC. L'objectif de ce plan est de limiter l'occurrence de ces situations et de réduire les émissions dans l'air, et le cas échéant, dans l'eau de l'installation lors de telles situations. Ce plan doit également fixer un plafond de durée cumulée d'OTNOC ne pouvant pas dépasser 250 heures par an.

La durée cumulée d'OTNOC est à considérer par ligne, c'est-à-dire par ensemble de fours reliés à un même système d'épuration des gaz résiduaux.

À noter également que ce compteur est décorrélé des dépassements des valeurs limites d'émission, à savoir qu'une situation OTNOC n'engendrant pas de dépassement de la valeur limite d'émission reste comptabilisée dans le compteur OTNOC.

2.2 Compteur comptabilisant la durée d'indisponibilité du système de mesure en continu du mercure

Suite à la parution de la décision d'exécution (UE) 2019/2010 du 12 novembre 2019 établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles pour l'incinération de déchets, le paramètre « mercure » devient, à compter du 3 décembre 2023, un paramètre à suivre **en continu** pour les installations existantes soumises à ces conclusions.

L'arrêté ministériel prévoit d'autoriser un temps cumulé d'indisponibilité du système de mesure en continu du mercure égal à 500 heures par an.

Ce temps cumulé d'indisponibilité est à apprécier pour l'ensemble des installations autorisées par l'arrêté préfectoral.

Au vu des données actuellement disponibles, il ne peut être accédé à votre demande de le calculer par ligne, soit par ensemble de fours reliés à un même système d'épuration des gaz résiduaux.

Toutefois, la mesure en continu du mercure pourrait être déployée sur un nombre représentatif d'installations témoins afin de collecter des données sur les durées réelles d'indisponibilité des dispositifs de mesure en continu du mercure, à la suite de quoi la situation pourra être réévaluée. Je vous invite donc, le cas échéant, à transmettre à mes services toute donnée utile, avant le 1^{er} septembre 2022.

⁴ Arrêté du 12 janvier 2021 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520 et à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre des rubriques 3510, 3531 ou 3532 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

3. Références des prescriptions issues des arrêtés ministériels susvisés

	Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux	Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux	Arrêté du 23 mai 2016 relatif aux installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans des installations prévues à cet effet associés ou non à un autre combustible et relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement	Arrêté du 12 janvier 2021 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520 et à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre des rubriques 3510, 3531 ou 3532 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
1.1 Compteur de dépassement des valeurs limites d'émission	Article 10, alinéas 1 et 2	Article 10, alinéas 1 et 2	Article 18-2, alinéas 1 à 4	/
1.2 Compteur d'indisponibilité des systèmes de mesure en continu	Article 10-1.b)	Article 10-1.b)	Article 10.b)	/
1.3 Compteur de validité des moyennes journalières des valeurs limites de rejet dans l'air	Article 18, alinéa 19	Article 18, alinéa 19	Article 18. III.	Annexe 7 Article 7.3. alinéas 6 et 7
2.1 Compteur comptabilisant la durée des OTNOC	/	/	/	Annexe 3 Article 3.5.1
2.2 Compteur comptabilisant la durée d'indisponibilité du système de mesure en continu du mercure	/	/	/	Annexe 2 Article 2.2.2.a)

1 place Carpeaux – 92055 La Défense Cedex
Tél : 33(0)1 40 81 21 22

www.ecologie.gouv.fr

ANNEXE 11 : Proposition de méthode de caractérisation des déchets entrants dans les UVE

1 - CONTEXTE

La MTD 11 de la DÉCISION D'EXÉCUTION (UE) 2019/2010 établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) pour l'incinération des déchets préconise une caractérisation accrue des déchets entrants dans les UVE pour mieux gérer le processus d'incinération.

MTD 11. Afin d'améliorer les performances environnementales globales de l'unité d'incinération, la MTD consiste à surveiller les livraisons de déchets dans le cadre des procédures d'acceptation des déchets (voir MTD 9 c), ainsi que, en fonction du risque présenté par les déchets entrants, les éléments indiqués ci-dessous.

Type de déchets	Surveillance des livraisons de déchets
Déchets municipaux solides et autres déchets non dangereux	<ul style="list-style-type: none"> — Détection de radioactivité — Pesage des livraisons de déchets — Contrôle visuel — Échantillonnage périodique des livraisons de déchets et analyse des propriétés/substances clés (par exemple, valeur calorifique, teneur en halogènes et en métaux/métalloïdes). Dans le cas des déchets municipaux solides, cela implique un déchargement séparé.
Boues d'épuration	<ul style="list-style-type: none"> — Pesage des livraisons de déchets (ou mesure du débit si la boue d'épuration est livrée par canalisation). — Contrôle visuel, dans les limites de ce qui est techniquement possible. — Échantillonnage périodique et analyse des propriétés/substances clés (par exemple, valeur calorifique, teneur en eau, teneur en cendres et en mercure).
Déchets dangereux autres que les déchets d'activités de soins à risques infectieux	<ul style="list-style-type: none"> — Détection de radioactivité — Pesage des livraisons de déchets — Contrôle visuel, dans les limites de ce qui est techniquement possible. — Contrôle de chaque livraison de déchets et comparaison avec la déclaration du producteur de déchets — Prélèvement d'échantillons dans: <ul style="list-style-type: none"> — la totalité des camions-citernes et remorques — les déchets conditionnés [par exemple en fûts, grands récipients pour vrac (GRV) ou emballages plus petits] et analyse des éléments suivants: <ul style="list-style-type: none"> — les paramètres de combustion (y compris la valeur calorifique et le point d'éclair) — la compatibilité des déchets, afin de détecter d'éventuelles réactions dangereuses lors du brassage ou du mélange des déchets, préalablement au stockage (MTD 9 f) — les substances clés, dont les POP, les halogènes et le soufre, les métaux/métalloïdes
Déchets d'activités de soins à risques infectieux	<ul style="list-style-type: none"> — Détection de radioactivité — Pesage des livraisons de déchets — Contrôle visuel de l'intégrité du conditionnement

Il n'est pas possible d'avoir une méthode applicable à tous les sites. Cependant un cadre peut être défini pour faciliter la mise en place des campagnes d'échantillonnage et pour avoir une uniformité d'approche.

La présente note propose une méthode de base à détailler site par site selon la spécificité du site, les équipements et le sous-traitant retenu.

La caractérisation passe par **4 phases principales** :

- A. Étude des flux entrants dans l'UVE et définition du protocole d'échantillonnage**
- B. Échantillonnage et préparation des échantillons**
- C. Analyse des échantillons de laboratoire**
- D. Analyse et interprétation des résultats.**

2 - DEFINITION DES OBJECTIFS

Objectif : être conforme à la MTD 11 en réalisant un prélèvement aléatoire tous les 5 ans. Les boues sont exclues de cette caractérisation car elle est déjà réalisée de façon régulière (échantillonnage périodique et analyse des propriétés/substances clés demandé par la MTD11). Et bien évidemment les DASRI aussi qui font l'objet de requêtes spécifiques de la MTD 11.

Planning : Campagnes de caractérisation à prévoir à partir de début 2023 pour avoir un premier résultat avant le 3 décembre 2023.

Paramètres analytiques :

- PCS/PCI/C/H
- Contenu en halogènes (Cl, F, Br)
- S
- Métaux : Cd/Cr/Cu/Ni/Pb/Zn/As/Se/Hg/Ba/Mo/Sb/Co/V/Mn/Tl
- Humidité
- Inertes

3 – ETAPES

Préambule : ce protocole est cohérent avec les normes relatives à l'échantillonnage (EN 14899 et CEN TR 15310-1 à 5) ; même si le langage n'est pas toujours strictement identique, le protocole proposé dans cette annexe a été construit selon la méthode MODECOM nationale dont il conserve les principes reposant sur la théorie de l'échantillon appliquée dans les normes, en particulier pour le choix de la masse d'échantillon à traiter et les méthodes de quartage.

Il comporte une simplification sur le choix du camion en en sélectionnant un seul de façon aléatoire pour alléger la méthode. Ceci est indiqué dans le texte du protocole.

Il s'agit d'un protocole de base commun mais chaque site devra mettre par écrit son propre plan d'échantillonnage spécifique aux contraintes du site (réf. NF EN 14899).

Il peut être à adapter selon la variabilité des déchets entrants.

A. Etude des flux entrants dans l'UVE et définition du protocole d'échantillonnage

Une campagne de caractérisation et donc d'échantillonnage du déchet entrant dans un incinérateur peut être complexifiée à l'envi par analyse des flux entrants, de leur variabilité temporelle et géographique, etc. ce qui peut entraîner des coûts très élevés sans nécessité.

La MTD 11 ne demande pas la mise en place de campagnes d'échantillonnage et caractérisation régulières approfondies. Les paramètres cibles et l'utilisation finale des résultats ne sont pas définis. Le but est de s'assurer que l'exploitant connaisse les déchets qui arrivent dans son installation de façon à en tirer le meilleur parti.

Il convient donc de commencer avec une caractérisation simple avec un nombre limité d'échantillons et un échantillonnage restreint. Deux options sont proposées :

- **Choix aléatoire de camions livrant des OM et des DAE sur site (2 ou 3)**
- **Prise d'échantillon en fosse avec grappin (1 grappin)**

Cela permettra de construire dans le temps une base de données sur la qualité du déchet entrant qui pourra être comparée avec les données Modecom existantes au niveau national ou local.

En effet, si l'objectif est de caractériser le type de déchet, la seule méthodologie qui aujourd'hui est reconnue en France est le Modecom. Cependant la demande du BREF ne vise pas le niveau de détails du Modecom mais plutôt des paramètres comme le PCI et les éléments polluants. Le suivi du PCI et des éléments polluants peut être fait de façon plus représentative par la méthode des pertes séparées, l'analyse des fumées sortie chaudière, des REF10M et des mâchefers, analyse couplée avec le bilan masse de l'installation.

→ Proposition avec 2 options

1. Sélection aléatoire d'1 camion par typologie de déchets (OM/DAE). Analyse des flux de déchets livrés sur l'UVE pour pouvoir contextualiser l'échantillon aléatoire.
2. Analyse de 1 échantillon à partir d'une prise de déchets par grappin en fosse sur un mélange de déchets jugé représentatif. Le mélange est assuré au grappin par le pontier suivant son expérience. L'échantillon primaire doit être équivalent à la taille du grappin qui est également représentative de la taille de l'UVE. Analyse des flux de déchets livrés sur l'UVE pour pouvoir adapter l'échantillon aléatoire (qu'il soit du mieux possible représentatif de ces flux).

À évaluer techniquement :

- État du déchet échantillonné avec grappin
- Gestion de l'échantillon (méthodologie et emplacement de la prise de grappin dans la fosse après mélange adéquat par le pontier)

B. Échantillonnage et préparation des échantillons

Les étapes de préparation des échantillons sont listées ci-dessous. Une fiche de suivi de l'échantillonnage peut être utilisée et un exemple est donné en ANNEXE 1.

→ Outils et Main d'œuvre

Main d'œuvre :

- Il faut prévoir au minimum 2 personnes (un conducteur d'engin et un à deux opérateurs)

Outils :

- Engin/chargeuse
- 4 bacs de minimum 100 l (bacs poubelles par exemple)
- Balance (capacité d'au moins 60 kg)
- Bacs pour envoi de l'échantillon au laboratoire (seaux en plastique, opaques avec couvercles pour fermeture étanche) – pas de spécification sur la capacité des seaux ni sur le nombre.

1)

- a. Le camion sélectionné décharge la totalité des déchets sur une zone du quai de déchargement balisée et dédiée à la préparation de l'échantillon ($400 \text{ kg/m}^3 * 20 \text{ m}^3 \approx 8 \text{ t}$).
 - b. Le contenu du grappin est déposé sur une zone du quai de déchargement balisée et dédiée à la préparation de l'échantillon. Cette zone se trouve sur la zone de rechargement des camions à côté de la fosse ou sur le quai de livraison à l'aide d'un godet télescopique.
- 2) Analyse qualitative du déchet :
 - o Présence de déchets non conformes (encombrants, déchets dangereux)
 - 3) OPTIONNEL : si présence de déchets de grandes dimensions (encombrants) et de récipients remplis de liquide (qui fausseraient la mesure d'humidité finale), ces-dits déchets doivent être enlevés, leurs poids et types notés.
 - 4) À l'aide d'un engin (chargeuse par exemple) les déchets déchargés sont mélangés et un **quartage** primaire est réalisé pour atteindre un échantillon primaire de 500 kg.

→ Quartage Primaire

Outils :

- Engin/chargeuse

Méthodologie :

➤ Premier quartage

- Mélanger le tas de déchets à l'aide de l'engin
- Réaliser 2 tas de déchets distincts à partir du tas initial en réalisant un pelletage alterné avec la chargeuse : le contenu d'un godet de l'engin est déversé alternativement dans un tas et dans l'autre

➤ Deuxième quartage

- Si la taille de chacun des deux nouveaux tas est trop importante pour être caractérisée, une deuxième opération de quartage est donc réalisée pour réduire la masse au minimum de 500 kg demandé par le Modecom.
- La méthodologie utilisée est identique à celle du premier quartage mais seulement un des deux tas doit être utilisé.

→ Quartage secondaire

Outils :

- Engin/chargeuse
- 4 bacs de minimum 100 l (bacs poubelles par exemple)

Méthodologie :

➤ Premier quartage

- Mélanger le tas de déchets à l'aide de l'engin
- Positionner les 4 bacs proches les uns des autres
- Déverser le contenu d'un godet de l'engin sur les 4 bacs
- Sélectionner au hasard un des 4 bacs et le déverser dans une zone du quai dédiée au déchet sélectionné
- Décharger le contenu des 3 autres bacs dans une zone dédiée au refus
- Répéter l'opération jusqu'à ce que les 500 kg soient traités

- 5) Peser l'échantillon primaire (poids total d'environ 500 kg)
- 6) Analyser qualitativement le déchet :
 - a. Ouvrir les sacs
 - b. Enlever les objets hétéroclites (>350 mm) et les déchets dangereux, noter leur poids et type
 - c. Retirer et peser les bombes aérosols
- 7) Réaliser un dernier quartage (quartage secondaire) pour obtenir un échantillon de minimum 125 kg.
- 8) Mettre les 125 kg dans des bacs plastiques hermétiques (prévoir entre 250 l et 500 l de volume global des bacs selon la densité du déchet).
- 9) Étiqueter les bacs ; informations à noter :
 - a. Nom de l'UVE
 - b. Date de prélèvement
 - c. N° bon de commande et nom du laboratoire
 - d. Poids estimatif
 - e. Type de déchets (OM ou autre)
 - f. N° de bac/ N° total de bacs pour l'échantillon de laboratoire (par exemple 1/4)
- 10) Prévoir le transport des échantillons dans la journée ou au plus tard le jour suivant. Le transport peut être un transport non-réfrigéré mais il est important que ce soit un transport direct et que l'échantillon arrive au laboratoire au plus vite pour qu'il puisse le prendre en charge rapidement. Si l'échantillon est

placé sur une palette, il faut prévoir un transporteur avec hayon et transpalette. Les laboratoires ne proposent pas de service de transport pour ce type d'échantillons.

→ Equipements de Protection Individuels

Les opérateurs qui vont réaliser la préparation des échantillons devront être équipés des EPI supplémentaires suivants :

- Gants anti-piqûre pour pouvoir manipuler les sacs sans risque de blessure dû à des déchets coupants/piquant qui peuvent être présents dans les sacs
- Combinaison blanche complète à usage unique
- Gilet jaune
- Masque FFP3
- Prévoir un casque ventilé pour la phase de caractérisation qualitative du déchet et de quartage et conditionnement en cas d'échantillonnage par prise de grappin en fosse : le déchet étant prélevé en fosse le déchet peut être en état de putréfaction.
- Lunettes de sécurité

C. Analyse des échantillons de laboratoire

Le laboratoire réalisera une caractérisation sur la base d'un Modecom allégé qui permettra une caractérisation correcte du déchet sans donner le niveau de détail du Modecom classique. Le déchet sera séché dans sa totalité à son arrivée puis trié en 3 fractions selon les besoins analytiques et de préparation du déchet :

- 1) Fraction organique
- 2) Fraction combustible
- 3) Fraction incombustible

Ensuite les 3 fractions seront analysées pour obtenir les paramètres listés en section 2 de ce document. Les paramètres thermiques (PCI et PCS) ne seront pas analysés sur la fraction incombustible.

D. Analyse et interprétation des résultats

Le laboratoire fournira les résultats sous forme d'un rapport synthétique qui décrira la composition du déchet dans sa globalité ainsi que pour chacune des 3 fractions.

Le laboratoire fournira également les résultats sur un format Excel pour faciliter l'archivage et l'utilisation des données en interne.

4 - FORMATION ET PREMIER TEST

Pour avoir la même approche méthodologique et une application homogène de la méthode il est recommandé de réaliser si possible une session de formation sur un site test. Par conséquent, **un référent par site ou par groupe de sites** devrait être impliqué dans cette phase pour pouvoir être formé à la méthode et être ensuite capable de mettre en place le protocole d'échantillonnage sur son site/groupe de sites.

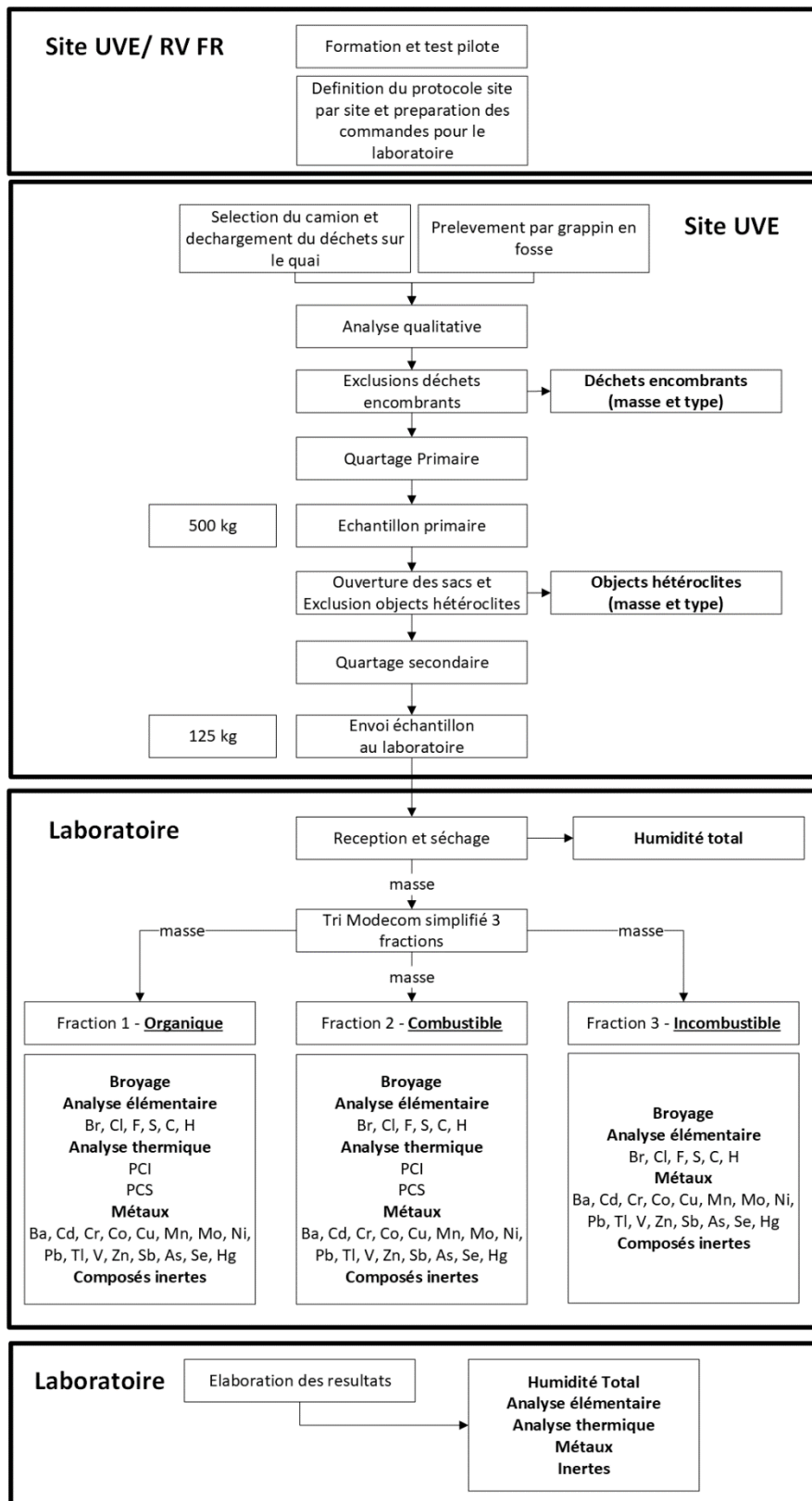
Objectifs principaux de la formation :

- Analyse des flux
- Sélection des camions ou échantillonnage en fosse avec grappin
- Préparation des échantillons avant envoi en laboratoire

Destinataire : référent par site ou par groupe de sites

Support/formateur : expert

5 – VISION D'ENSEMBLE DU PROTOCOLE



ANNEXE 1 – Exemple de fiche de suivi d'échantillonnage

FICHE SUIVI ECHANTILLONNAGE	
Site UVE	
Date de prélèvement	
Responsable échantillonnage	
Producteur de déchets	
Type d'échantillonnage	Camion/Grappin
Poids net du déchet livré par le camion (donnée pont bascule) ou par le grappin (donnée grappin)	
Type de déchet	
Analyse qualitative	
Présence d'encombrants	Oui/Non - Type, poids
Présences de déchets dangereux	Oui/Non - Type, poids
Taille moyenne du déchet >350 mm	Oui/Non
Pre-broyage nécessaire	Oui/Non
Préparation de l'échantillon	
Mélange des déchet	Oui/Non – type d'engin utilisé
Broyage	Oui/Non – Tonnage broyé – type de broyeur
Quartage primaire	Oui/Non – méthodologie
Poids du déchet après quartage et préparation	Minimum 500 kg
Analyse qualitative de l'échantillon après préparation	
Nécessité d'ouvrir les sacs	Oui/Non
Présence d'objets hétéroclites (>350 mm)	Oui/Non - Type, poids
Présence de déchets dangereux	Oui/Non - Type, poids
Observations	
Préparation de l'échantillon pour laboratoire	
Quartage secondaire	Oui/Non – méthodologie
Poids de l'échantillon final pour laboratoire	Minimum 125 kg
Nombre de contenants	
Type de contenants	
Date envoi des échantillons	
Transporteur	

ANNEXE 12 : Annexe 2c traduite en français du guide CEWEP/ESWET/FEAD/EUROHEAT & POWER

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
(1) UIOM - RECEPTION-MANUTENTION										
01.08	Hall de déchargement (fosse + quai)	Décharger/stocker déchets	Déchets	Homogénéisation correcte impossible	Nature et quantité des déchets	Dégradation des conditions de combustion et production d'imbrûlés -> dérive sur polluant et non respect de la T2S	Dépassement gaz acides de courte durée < 2xVLE	2 < < 10 fois/an	Exceptional conditions	Point de combustion en dehors du diagramme de grille
01.08	Hall de déchargement (fosse + quai)	Décharger/stocker déchets	Déchets	Homogénéisation correcte impossible	Nature et quantité des déchets	Dégradation des conditions de combustion et production d'imbrûlés -> dérive sur polluant et non respect de la T2S	Dépassement CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	2 < < 10 fois/an	Exceptional conditions	Point de combustion en dehors du diagramme de grille
01.09	Hall de déchargement (fosse + quai)	Décharger/stocker déchets	Déchets	Déchets trop humides	Présence d'eau en quantités significatives dans les déchets (en cas de pluie ou neige) [surtout dans bennes ouvertes] Déchets verts DIB liquides	Dégradation des conditions de combustion et production d'imbrûlés	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE	2 < < 10 fois/an	Exceptional conditions	Point de combustion en dehors du diagramme de grille
01.10	Hall de déchargement (fosse + quai)	Décharger/stocker déchets	Déchets	Composition (teneur en polluants ou PCI) hors dimensionnement procédé	Manque ou non respect des procédures de gestion des déchets livrés (qualité, quantité des entrants) - Exemple : déchets de démolition (plâtre)	Arrivée déchets non-conformes à l'arrêté préfectoral, ou déchets qui risquent de générer des pollutions -> dépassement sur les rejets gazeux, production de mâchefers non valorisables	Dépassement polluant (dont dioxines) de courte durée entre 2 et 10xVLE	2 < < 10 fois/an	Exceptional conditions	Point de combustion en dehors du diagramme de grille
01.11	Hall de déchargement (fosse + quai)	Décharger/stocker déchets	Déchets	Type de déchets (compacité)	Mauvaise gestion/anticipation des entrants et de la fosse (qualité, quantité)	Dépassement imbrûlés mâchefers Augmentation de la production de CO	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE	2 < < 10 fois/an	Exceptional conditions	Point de combustion en dehors du diagramme de grille
(2) UIOM - LIGNES - FOUR										
02.01	Four tous types	Alimenter four (trémie / goulotte / alimentateur)	Déchets	Bouchage	Taille (encombrants) et nature des déchets (voûtage) Détérioration revêtement goulotte (déformation ou usure) Panne alimentateur cadence inadéquate de l'alimentateur Blocage alimentateur (blocage mécanique lié aux déchets, liés à une défaillance de l'alimentateur (hydraulique...)) <i>Choc du matériel de réception dans le four</i>	Perturbation de la combustion -> production de CO, COT + possibilités dépassement sur autres polluants du fait mauvaise stoechiométrie, augmentation débit fumées + difficultés à respecter T2S Entrée d'air, montée en pression dans le four	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	Panne alimentateur (défaut) Surpression dans le four
02.02	Four à grille	Alimenter four (trémie / goulotte / alimentateur)	Déchets	Avalanche déchets	Nature déchets empêchant une homogénéisation correcte Système de retenue déchets non efficace (ailes de requin) Défaut régulation Usure poussoir	Perturbation de la combustion -> production de CO, COT + possibilités dépassement sur autres polluants du fait mauvaise stoechiométrie, diminution vitesse fumées	Dépassement en polluant (CO) de courte durée entre 2 et 10xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	
02.03	Four oscillant LBI	Alimenter four (trémie / goulotte / alimentateur)	Déchets	Avalanche déchets	Usure poussoir	Perturbation de la combustion -> production de CO (COT)	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Breakdown	
02.04	Four tous types	Alimenter four (trémie / goulotte / alimentateur)	Air parasite	Entrée d'air parasite	Usure, déformation liée à échauffement (remontée de feu), à choc de la trémie + goulotte, niveau bas goulotte, volet ou guillotine non étanche, bouchage trémie	Perturbation de la combustion -> production de CO, COT + possibilités dépassement sur autres polluants du fait mauvaise stoechiométrie, augmentation vitesse fumées (compensation par tirage) Risque de perte de la T2S Imbrûlés sur les mâchefers Difficulté à maintenir la dépression dans le four Remontée de feu dans la goulotte	Dépassement en polluant (CO) de courte durée entre 2 et 10xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	Surpression dans le four O2 au dessus seuil limite

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
02.05	Four à grille	Incinérer / Grille du four	Déchets	Blocage de la grille	Accrochage sur la grille de combustion Panne hydraulique Panne électrique Blocage mécanique Rupture de barreau Chute d'accrochage Explosion	Répartition des déchets hétérogènes avec localement augmentation de la température de peau de grille Dégradation de la combustion et baisse température -> mise en marche brûleur Risque formation CO COT Imbrûlés dans les mâchefers	Dépassement en polluant (CO) de courte durée entre 2 et 10xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	Arrêt grille (défaut)
02.08	Four oscillant LBI	Incinérer / Cellule (partie tournante du four)	Déchets	Dysfonctionnement cellule	Panne hydraulique Blocage mécanique Rupture de barreau de cellule Explosion Vitesse de rotation non adaptée	Répartition hétérogène de la température Dégradation de la combustion et baisse température -> mise en marche brûleur Risque formation CO COT Imbrûlés dans les mâchefers	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	Arrêt rotation cellule (défaut)
02.09	Four à grille	Incinérer / Air de combustion	Air primaire	Dysfonctionnement répartition air sous grille	Panne électrique Dérèglement registres air primaire Problème étanchéité entre caissons Bouchage barreaux ou passages d'air préférentiels grille Bouchage évacuation fines (panne transporteur, ...) Coulures d'aluminium	Mauvaise combustion : production de pics de CO, COT et imbrûlés ; problèmes de maintien de la T25	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
02.10	Four tous types	Incinérer / Air de combustion	Air primaire	Débit inadéquat (trop pas assez)	Défaut régulation air primaire (mesure débit, réglage ventilateur air primaire) Défaut régulation de combustion Bouchage de la grille d'aspiration d'air Encrassement batterie de réchauffage Bouchage des buses d'introduction d'air / des canaux de distribution (four oscillant) Erreur de conduite Dysfonctionnement distribution d'air Bouchage trémie sous grille Défaut entraînement ventilateur AP Encrassement chaudière -> Problème de	Mauvaise combustion : production de CO, COT, NOx (trop d'air), imbrûlés et dioxines ; risque sur le respect de la T25	Dépassement en polluants (CO, NOx) de courte durée entre 2 et 10 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Arrêt ventilateur air primaire (défaut)
02.10	Four tous types	Incinérer / Air de combustion	Air primaire	Débit inadéquat (trop pas assez)	Défaut régulation air primaire (mesure débit, réglage ventilateur air primaire) Défaut régulation de combustion Bouchage de la grille d'aspiration d'air Encrassement batterie de réchauffage Bouchage des buses d'introduction d'air / des canaux de distribution (four oscillant) Erreur de conduite Dysfonctionnement distribution d'air Bouchage trémie sous grille Défaut entraînement ventilateur AP Encrassement chaudière -> Problème de	Mauvaise combustion : production de CO, COT, NOx (trop d'air), imbrûlés et dioxines ; risque sur le respect de la T25	Dépassement en dioxines de courte durée 2 < < 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Arrêt ventilateur air primaire (défaut)
02.11	Four à grille	Incinérer / Air de combustion	Air primaire	Pression sous grille inadéquate	Réglage défectueux des registres air primaire Problème étanchéité entre caissons Bouchage barreaux Épaisseur/qualité couche de déchets Vitesse de grille Coulures d'aluminium Erreur de conduite	Mauvaise combustion : production de CO, COT, T25 (grille pas assez chargée) et imbrûlés (grille trop chargée) + éventuellement HCl, SO2 (degré moindre)	Dépassement en polluants (CO) de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
02.39	Four oscillant LBI	Incinérer / Air de combustion	Air primaire	Pression inadéquate	Problème étanchéité sur trappe de viste Bouchage buse Épaisseur/qualité couche de déchets Coulures d'aluminium Erreur de conduite	Mauvaise combustion : production de CO, COT, T25 (four pas assez chargé) et imbrûlés (four trop chargé) + éventuellement HCl, SO2 (degré moindre)	Dépassement en polluants (CO) de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
02.12	Four (tous types)	Incinérer / Air de combustion	Air primaire	Pression inadéquate	Température extérieure trop basse Problème sur vanne de régulation réchauffeur	Non respect T25 Dégradation qualité mâchefers (COT, imbrûlés) Production de CO	Dépassement en CO de courte durée <2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Exceptional conditions	

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Elément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
02.13	Four (tous types)	Incinérer / Air de combustion	Air primaire	Eau dans l'air	Rupture tube vapeur échangeur air primaire	Production CO, dégradation qualité mâchefers (COT, imbrûlés) Augmentation volume fumées	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	Perte de pression sur échangeur air primaire (côté vapeur -eau)
02.41	Four à lit fluidisé	Incinérer / Air de combustion	Lit de sable	Température trop haute	Qualité du déchet Perte d'eau (régulation injection d'eau)	Formation de CO	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	Température lit de sable au dessus seuil limite
02.14	Four à grille / lit fluidisé	Incinérer / Air de combustion	Air secondaire	Mauvaise répartition sur les buses d'injection	Accrochages de scories, encrassement four Mauvais équilibrage aéraulique circuit	Accrochages de scories Mauvaise homogénéisation post combustion : pics CO, COT	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
02.15	Four tous types	Incinérer / Air de combustion	Air secondaire	Quantité inadaptée : trop d'air	Ouverture vanne manuelle isolement Défaut régulation (mesure O2, mesure de débit, variateur) Passage en mode manuel	Mauvaise post combustion : production de NOx, CO Baisse température four-> risque sur T2S	Dépassement en polluants de courte durée < 2xVLE	> 10 fois/an	Malfunctions	O2 au dessus seuil limite
02.16	Four tous types	Incinérer / Air de combustion	Air secondaire	Quantité inadaptée : pas assez d'air	Fermeture vanne manuelle isolement Bouchage de la grille d'aspiration d'air Défaut ventilateur air secondaire Défaut régulation (débitmètre, variateur) Passage en mode manuel Bouchage des buses d'air secondaire	Mauvaise post combustion : production de NOx, CO, COT, SO ₂ , dioxines furannes	Dépassement en polluants de courte durée < 2xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	Arrêt ventilateur air secondaire (défaut) O2 en dessous seuil limite
02.16	Four tous types	Incinérer / Air de combustion	Air secondaire	Quantité inadaptée : pas assez d'air	Fermeture vanne manuelle isolement Bouchage de la grille d'aspiration d'air Défaut ventilateur air secondaire Défaut régulation (débitmètre, variateur) Passage en mode manuel Bouchage des buses d'air secondaire	Mauvaise post combustion : production de NOx, CO, COT, SO ₂ , dioxines furannes	Dépassement en dioxines de courte durée 2 < < 10xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	Arrêt ventilateur air secondaire (défaut) O2 en dessous seuil limite
02.38	Four à grille	Incinérer / Air de combustion	Air tertiaire	Perte air tertiaire	Panne ventilateur ou variateur	Perturbation de la combustion -> production de CO	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Arrêt ventilateur air tertiaire (défaut)
02.18	Four à grille	Incinérer / Air de combustion	Air de ventilation brûleur façade Four	Dysfonctionnement brûleur	Panne du ventilateur	Perte d'un apport d'air "tertiaire" favorisant la combustion -> production CO, COT	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	O2 en dessous seuil limite
02.19	Four à grille / lit fluidisé	Confiner / Casing	Air parasite	Perte étanchéité casing four	Perte étanchéité sur joint de dilatation Détérioration casing due à remontée de feu	Perturbation de la combustion -> production de CO, COT + dégradation qualité mâchefers + possibilités dépassement sur autres polluants du fait mauvaise stoechiométrie, + vitesse fumées (compensation par tirage)	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	O2 au dessus seuil limite
02.20	Four oscillant LBI	Confiner	Air parasite	Perte étanchéité	Absence d'eau dans le décendreur [perte de la garde hydraulique] (défaillance du flotteur ou du système d'alimentation en eau ; bouchage du tuyau (accumulation mâchefers)) Mauvaise fermeture des trappes trémies sous postcombustion Système étanchéité (joint) entre les parties fixes (poussoir et cellule post-combustion) et la partie tournante	Perturbation de la combustion -> production de CO et polluants	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	O2 au dessus seuil limite
02.43	Four à lit fluidisé	Incinérer / Fumées recyclées	Fumées recyclées	Excès de fumées recyclées	Défaut de conduite	Augmentation du débit de fumées dans le four -> formation de CO et baisse de la température de la chambre de combustion	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
02.22	Four à grille ou oscillant ou lit fluidisé	Maintenir les conditions de combustion / Brûleurs	Combustible (Propane, fioul, gaz naturel à préciser)	Non démarrage d'un brûleur sur sollicitation dans les délais impartis	Détection de flamme (mauvais réglage, encrassement cellule) Vanne guillotine bloquée fermée ou mauvaise position Ventilateur d'air de barrage/de combustion défaillant Défaut d'instrumentation (vannes automatiques,...) Accrochage sur l'ouvreau du brûleur Défaut alimentation combustible (pompes (filtres), niveau bas cuve, pression basse...) Défaut d'alimentation propane de démarrage Défaut d'allumage du FOD	Non respect T25 Formation de CO Formation de dioxines	Dépassement en dioxines de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Panne brûleur de maintien (défaut)
02.36	Four à grille ou oscillant ou lit fluidisé	Maintenir les conditions de combustion / Brûleurs	Combustible (Propane, fioul, gaz naturel à préciser)	Réglage brûleurs défectueux	Dérèglement	Production de CO, COT	Dépassement en CO, COT de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
02.25	Four à grille / lit fluidisé	Extraire les mâchefers du four / Extracteurs	Mâchefers	Bourrage majeur de l'extracteur	Présence d'un encombrant (blocage mécanique) Panne hydraulique vérin Panne sur équipements aval Bourrage convoyage des mâchefers	Arrêt de grille : production de CO, d'imbrûlés A terme mise en sécurité (arrêt)	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE	2 < < 10 fois/an	Malfunctions	Arrêt grille (défaut) Mise à bas des feux
02.30	Four tous types	Extraire les mâchefers du four / Extracteurs	Eau de refroidissement mâchefers	Perte de la garde hydraulique	Perte de l'injection en eau Fuite importante de l'extracteur Panne de la régulation de niveau Création d'une étanchéité entre les parties de l'extracteur (mauvaise répartition eau)	Perte d'étanchéité four -> entrée d'air -> baisse température, perte dépression four -> formation CO, COT Augmentation du débit des fumées -> dépassement dioxines	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Niveau bas eau dans extracteur mâchefers
02.44	Four à lit fluidisé	Renouvellement du sable dans le four	Sable	Renouvellement insuffisant du sable	Usure grille du crible	Modification de la granulométrie du sable dans le four -> à terme mauvaise fluidisation -> dégradation de la combustion	Dépassement de CO de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
ECOTUBE										
02.32	Traitement des fumées	Traiter les NOx / ECOTUBE	Fumées	Pas d'injection d'air sans compensation par l'air secondaire	Panne du ventilateur Bouchage buses injection d'air Ecotube resté à l'extérieur	Pas de traitement des NOx et de CO Production de dioxines	Dépassement en NOx et CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Panne ventilateur ecotube (défaut)
02.32	Traitement des fumées	Traiter les NOx / ECOTUBE	Fumées	Pas d'injection d'air sans compensation par l'air secondaire	Panne du ventilateur Bouchage buses injection d'air Ecotube resté à l'extérieur	Pas de traitement des NOx et de CO Production de dioxines	Dépassement en dioxines de courte durée 2 < < 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Panne ventilateur ecotube (défaut)
02.33	Traitement des fumées	Traiter les NOx / ECOTUBE	Eau de refroidissement	Dysfonctionnement du refroidissement	Défaut de refroidissement (circuit de refroidissement - pompes - aérorefrigérant, ecotube)	Repli de l'écotube hors du four -> pas de traitement des NOx	Dépassement en NOx et CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Panne circuit refroidissement ecotube (défaut)
02.34	Traitement des fumées	Traiter les NOx / ECOTUBE	Brouillard	Perte pulvérisation brouillard	Panne pompe ou fuite sur réseau eau de rivière	Perte d'une partie du traitement des NOx	Dépassement en NOx de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Breakdown	Panne pompe ecotube (défaut)
02.37	Traitement des fumées	Traiter les NOx / ECOTUBE	Fumées	Percement et/ou déformation Ecotube	Corrosion, érosion Choc (chute de brique réfractaire ou explosion four) Défaut de refroidissement (point de chauffe) Défaut de refroidissement et non retrait du four	Compensation automatique par l'air secondaire -> production de CO et NOx Arrêt de ligne	Dépassement en CO et NOx de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	

(3) UIOM - LIGNES - CHAUDIERE

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Elément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
03.01	Chaudière	Récupérer énergie fumées / Premier parcours chaudière	Eau chaudière	Fuite sur mur écran ou tubes (premier parcours chaudière)	Usure de tube Soudure défectueuse Explosion	Eau sur les OM -> refroidissement -> perturbation de la combustion -> CO, génération d'imbrûlés (eau dans four) Humidité importante des fumées, augmentation débit fumées Mise en pression du four sur fuite importante (le ventilateur de tirage ne peut pas tenir la dépression dans le four -> émission de fumées à l'extérieur du site) Eau dans l'usine -> eau polluée vers xxx Si fuite importante -> niveau bas ballon -> arrêt d'urgence (mise à bas des feux) Eventuellement ouverture trappe d'expansion	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	Chute de pression chaudière Niveau bas ballon (sous seuil arrêt d'urgence)
03.01	Chaudière	Récupérer énergie fumées / Premier parcours chaudière	Eau chaudière	Fuite sur mur écran ou tubes (premier parcours chaudière)	Usure de tube Soudure défectueuse Explosion	Eau sur les OM -> refroidissement -> perturbation de la combustion -> CO, génération d'imbrûlés (eau dans four) Humidité importante des fumées, augmentation débit fumées Mise en pression du four sur fuite importante (le ventilateur de tirage ne peut pas tenir la dépression dans le four -> émission de fumées à l'extérieur du site) Eau dans l'usine -> eau polluée vers xxx Si fuite importante -> niveau bas ballon -> arrêt d'urgence (mise à bas des feux) Eventuellement ouverture trappe d'expansion	Dépassement en dioxines de courte durée 2 < < 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	Chute de pression chaudière Niveau bas ballon (sous seuil arrêt d'urgence)
03.03	Chaudière	Récupérer énergie fumées / Surchauffeurs	Fumées	Usure prématurée des surchauffeurs avec percement	Température trop élevée et/ou encrassement Qualité matériau surchauffeur	Perte de niveau ballon -> arrêt de four avec génération polluants (dont CO), très éventuellement ouverture trappe d'expansion chaudière	Dépassement CO de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	Chute de pression chaudière Niveau bas ballon (sous seuil arrêt d'urgence)
03.04	Chaudière	Récupérer énergie fumées / Surchauffeurs	Fumées	Température haute surchauffeur	Conception de l'installation (non prise en compte au démarrage du surchauffeur non encrassé) Défaut de fonctionnement de la désurchauffe	Mise à bas des feux Production CO	Dépassement CO de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	Mise à bas des feux
03.05	Chaudière	Récupérer énergie fumées / Economiseurs	Vapeur	Fuite tube économiseur	Usure de tube Soudure défectueuse Attaque acide à basse température (côté fumées)	Perturbation du traitement des fumées (humidité dans les fumées, augmentation débit, baisse température) Eau dans les cendres sous chaudière, ruissellements d'eau depuis les transporteurs au réseau Bouchage des vis, ouverture pour intervention	Dépassement en polluants de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Leaks	Chute de pression chaudière Niveau bas ballon (sous seuil arrêt d'urgence)
03.08	Chaudière	Confiner / Casing	Air parasite	Perte d'étanchéité casing Perte d'étanchéité gaine	Porte mal fermée Usure joint, usure casing Ouverture trappe d'expansion non détectée Etanchéité des sas d'évacuation cendres sous chaudière	Air parasite -> augmentation débit fumées -> augmentation tirage, vitesse des fumées, fréquence de décolmatage (risque perte manches) Selon hauteur entrée d'air, production de CO Perturbation température Augmentation du débit des fumées --> dépassement dioxines	Dépassement en CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	O2 au dessus seuil limite
03.08	Chaudière	Confiner / Casing	Air parasite	Perte d'étanchéité casing Perte d'étanchéité gaine	Porte mal fermée Usure joint, usure casing Ouverture trappe d'expansion non détectée Etanchéité des sas d'évacuation cendres sous chaudière	Air parasite -> augmentation débit fumées -> augmentation tirage, vitesse des fumées, fréquence de décolmatage (risque perte manches) Selon hauteur entrée d'air, production de CO Perturbation température Augmentation du débit des fumées --> dépassement dioxines	Dépassement en dioxines de courte durée 2 < < 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	O2 au dessus seuil limite

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
03.09	Chaudière	Corriger la régulation de combustion / Sonde O2 économiseur ou sortie chaudière ou cheminée	Fumées	Perte totale de la mesure d'O ₂ économiseur ou sortie chaudière ou cheminée	Rupture de la sonde Blocage à la valeur affichée Perte de l'alimentation de la sonde	Mauvaise régulation de combustion -> CO, COT, NOx, SO ₂ ; risque d'arrêt de chargement et perte T25 Production de dioxines	Dépassement en polluants (CO, COT, NOx, SO ₂) courte durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	Défaut mesure O2
03.09	Chaudière	Corriger la régulation de combustion / Sonde O2 économiseur ou sortie chaudière ou cheminée	Fumées	Perte totale de la mesure d'O ₂ économiseur ou sortie chaudière ou cheminée	Rupture de la sonde Blocage à la valeur affichée Perte de l'alimentation de la sonde	Mauvaise régulation de combustion -> CO, COT, NOx, SO ₂ ; risque d'arrêt de chargement et perte T25 Production de dioxines	Dépassement en dioxines de courte durée 2 < < 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	Défaut mesure O2
03.10	Chaudière	Corriger la régulation de combustion / Sonde O2 économiseur ou sortie chaudière ou cheminée	Fumées	Dérive de la mesure d'O ₂	Encrassement de la prise de la sonde Prise d'air Entrée d'air Dérèglement progressif capteur	Mauvaise régulation de combustion -> CO, COT, NOx, SO ₂ ; risque d'arrêt de chargement et perte T25 Production de dioxines	Dépassement en polluants (CO, COT, NOx, SO ₂) moyenne durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
03.10	Chaudière	Corriger la régulation de combustion / Sonde O2 économiseur ou sortie chaudière ou cheminée	Fumées	Dérive de la mesure d'O ₂	Encrassement de la prise de la sonde Prise d'air Entrée d'air Dérèglement progressif capteur	Mauvaise régulation de combustion -> CO, COT, NOx, SO ₂ ; risque d'arrêt de chargement et perte T25 Production de dioxines	Dépassement en dioxines de courte durée 2 < < 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
03.18	Chaudière	Chaudière	Fumées	Bouchage chaudière	Encrassement progressif Fuite de vapeur (ramoneur ou tube chaudière)	Déclenchement du ventilateur de tirage, donc arrêt four		0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Mise à bas des feux
(4) UIOM - LIGNES - TRAITEMENT DES FUMÉES										
CYCLONES										
04.CY.01	Traitement des fumées	Capter les poussières / cyclones	Fumées	Bouchage	Voûtage du sas sous le cyclone Dysfonctionnement du sas	Entrainement de poussières dans l'électrofiltre puis dans les laveurs	Dépassement en poussières, HCl, dioxines de courte durée < 2x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Delta P cyclone au dessus du seuil limite
ELECTROFILTRE										
04.EF.01	Traitement des fumées	Capter les poussières / Electrofiltre	Fumées	Perte d'1 des 2 champs	Problème électrique (défaut d'isolement) Perte transformateur haute tension Niveau haut cendres (voûtage cendres dans trémie ou sur passerelles) Défaut de frappage (casse de l'arbre d'enclume, casse des marteaux, panne moto-réducteur) Oubli remise en conduite automatique d'un champ (faible intensité par exemple 10%)	Augmentation de la teneur en poussière et selon déchets possibilité de dépassement	Dépassement poussières de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut champs électrofiltre
04.EF.01	Traitement des fumées	Capter les poussières / Electrofiltre	Fumées	Perte d'1 des 2 champs	Problème électrique (défaut d'isolement) Perte transformateur haute tension Niveau haut cendres (voûtage cendres dans trémie ou sur passerelles) Défaut de frappage (casse de l'arbre d'enclume, casse des marteaux, panne moto-réducteur) Oubli remise en conduite automatique d'un champ (faible intensité par exemple 10%)	Augmentation de la teneur en poussière et selon déchets possibilité de dépassement	Dépassement en dioxines furanes de courte durée < 2 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut champs électrofiltre

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.EF.02	Traitement des fumées	Capter les poussières / Electrofiltre	Fumées	Perte des 2 champs	Problème électrique (défaut d'isolement, par exemple sur accumulation de cendres dans les trémies suite à un volutage, un blocage de la vis d'évacuation (blocage mécanique, casse de la vis, panne moteur)) Perte transformateur haute tension Oubli remise en conduite automatique des champs (faible intensité par exemple 10%)	SELON PROCEDE EN AVAL Absence de captation au niveau de l'électrofiltre -> arrêt de ligne au bout de 15 min Absence de captation au niveau de l'électrofiltre -> risque de colmatage de la tour de refroidissement -> arrêt de ligne Augmentation de la teneur en poussière avec dépassement moyenne 30 min dépassement CO courte durée entre 2 et 20 fois VLE	Dépassement poussières entre 2 et 10xVLE de courte durée	0,1 < < 0,5 fois/an	Breakdown	Défaut champs électrofiltre
04.EF.03	Traitement des fumées	Capter les poussières / Electrofiltre	Fumées	Reformation de dioxines de novo	Temps de séjour long à une plage de température favorable de 200 à 300 °C	Production de dioxines	Dépassement de dioxines de longue durée entre 2 et 10 x VLE (moyenne durée avec prélèvements mensuels)	< 0,1 fois/an	Malfunctions	
INJECTION adsorbant (charbon actif, coke de lignite ...)										
04.IA.01	Traitement des fumées	Injecter/mélanger adsorbant	Fumées	Panne tambour du réacteur HOK	Défaut mécanique Défaut électrique	By-pass du TF au bout de 30 min	Dépassement en polluants de courte durée sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut injection adsorbant
INJECTION NEUTRALISANTS										
04.IN.01	Traitement des fumées	Injecter/mélanger neutralisant	Fumées	Mauvais dosage	Défaut stockage ou distribution réactifs Défaut régulation d'injection	Voir stockage et distribution réactifs		0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut injection neutralisant
FILTRE A MANCHES										
04.FM.01	Traitement des fumées	Filterer fumées, traiter dioxines furannes / Filtre à manches	Fumées	Défaillance sur au moins n cellules du filtre à manches sur m	Manches percées Mauvais décolmatage Niveau haut REFION dans trémies sous filtre à manches Incendie Défaut d'air comprimé localisé (vanne décolmatage fuyarde) Défaut alimentation électrique localisé	Arrêt de la ligne correspondante Passage en by-pass - dépassement en polluants dont poussières et dioxines furannes sans traitement courte durée	Dépassement en polluants de courte durée sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Delta P FAM au dessus du seuil limite Défaut air comprimé Défaut alimentation électrique
04.FM.02	Traitement des fumées	Filterer fumées, traiter dioxines furannes / Filtre à manches	Fumées	Fuite réduite non détectée de fumées non filtrées vers l'aval du filtre à manches	Perte d'étanchéité au niveau des supports des manches Perte d'étanchéité registre by-pass ou des registres de la boucle de réchauffage Perte d'étanchéité isolement cellule Défaut de montage, du panier, mauvaise passivation pouvant déchirer une manche, défaut de confection, de couture Attaque chimique du média filtrant Corrosion du casing (perçement entre caissons air propre / air sale) Dégradation de la qualité des manches (vieillessement)	Augmentation taux dioxines et furannes Augmentation poussières (visible ou non en cheminée) -> isolement des cellules une par une et arrêt de la ligne si réparation non possible rapidement Augmentation gaz acides	Dépassement en dioxines furannes, métaux lourds de longue ou de courte durée (> 1 mois): entre 2xVLE et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.FM.03	Traitement des fumées	Filterer fumées, traiter dioxines furannes / Filtre à manches	Fumées	Mauvais pré-coating et/ou perte de gâteau	Encrassement des manches, vieillissement des manches Débits trop importants de fumées (turbulences) Non respect procédure de pré-coating Décolmatages excessifs (par ex. : isolation d'une cellule avec augmentation de deltaP sans changement consigne décolmatage dérèglement capteur, entrée d'air parasite (augmentation débit fumées))	Temps de contact fumées insuffisant -> pics polluants (HCl, SO2 ; dioxines furanes; métaux lourds)	Dépassement en gaz acides de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.FM.03	Traitement des fumées	Filtrer fumées, traiter dioxines furannes / Filtre à manches	Fumées	Mauvais pré-coating et/ou perte de gâteau	Encrassement des manches, vieillissement des manches Débits trop importants de fumées (turbulences) Non respect procédure de pré-coating Décolmatages excessifs (par ex. : isolation d'une cellule avec augmentation de deltaP sans changement consigne décolmatage dérèglement capteur, entrée d'air parasite (augmentation débit fumées))	Temps de contact fumées insuffisant -> pics polluants (HCl, SO2 ; dioxines furanes; métaux lourds)	Dépassement en dioxines furannes métaux lourds de longue durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.FM.04	Traitement des fumées	Filtrer fumées, traiter dioxines furannes / Filtre à manches	Fumées	Colmatage des manches	Injection trop importante de réactif (sur défaillance de l'analyseur) Mauvaise étanchéité des trappes, des sas (entrée d'humidité extérieure) Défaut de décolmatage Arrêt vis évacuation REFIOIOM sous filtre à manches Vieillessement des manches Mauvaises conditions opératoires (température basse fumées, humidité élevée des fumées) Fuite chaudière Ramonage vapeur chaudière excessif	Décolmatage excessif ou percement/usure prématurée des manches Passage préférentiel des gaz Dégradation du traitement des polluants (gaz acides, PCDD/F, ML)	Dépassement polluant dont dioxines de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut vis évacuation REFIOIOM
04.FM.05	Traitement des fumées	Filtrer fumées, traiter dioxines furannes / Filtre à manches	Fumées	Vitesse de filtration trop élevée	Débit de fumées élevé Surface de filtration insuffisante Isolement d'une cellule Dérive de la mesure DeltaP four Entrée d'air (corrosion, choc, étanchéité circuit évacuation REFIOIOM, déchirure compensateur, perte d'étanchéité des clapets, trappe de visite restée ouverte)	Décolmatage excessif Usure prématurée des manches Temps de contact insuffisant des fumées Traitement insuffisant des poussières (dérive), métaux lourds, dioxines	Dépassement en dioxines furannes métaux lourds de (courte ou) longue durée entre 2 et 10 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	1 ou plusieurs cellules FAM isolée(s) O2 cheminée au-dessus seuil limite
04.FM.05	Traitement des fumées	Filtrer fumées, traiter dioxines furannes / Filtre à manches	Fumées	Vitesse de filtration trop élevée	Débit de fumées élevé Surface de filtration insuffisante Isolement d'une cellule Dérive de la mesure DeltaP four Entrée d'air (corrosion, choc, étanchéité circuit évacuation REFIOIOM, déchirure compensateur, perte d'étanchéité des clapets, trappe de visite restée ouverte)	Décolmatage excessif Usure prématurée des manches Temps de contact insuffisant des fumées Traitement insuffisant des poussières (dérive), métaux lourds, dioxines	Dérive sur les métaux lourds et dioxines furannes	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	1 ou plusieurs cellules FAM isolée(s) O2 cheminée au-dessus seuil limite
TOUR DE REFROIDISSEMENT AVEC INJECTION D'EAU										
04.TR.01	Traitement des fumées	Refroidir fumées, évaporer rejets liquides / Tour de refroidissement	Fumées	Température trop élevée en sortie tour	Absence injection d'eau (panne électrique, aspiration bouchée, buses bouchées, défaut régulation, absence d'eau) Défaut circuit effluents Panne air comprimé	Perte d'eau tour de refroidissement -> perte d'une partie du traitement des gaz acides Augmentation de la température en entrée filtre à manches avec à terme by-pass sur température très haute entrée filtre puis arrêt de la ligne au bout de 4h OU Ouverture du volet de l'air de dilution en entrée de tour	Dépassement en dioxines et métaux lourds de courte durée sans traitement OU Dépassement CO du fait de la dégradation possible de la combustion (déséquilibre ponctuel) de courte durée inférieur à 2 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut alimentation en eau tour de refroidissement Défaut air comprimé
04.TR.01	Traitement des fumées	Refroidir fumées, évaporer rejets liquides / Tour de refroidissement	Fumées	Température trop élevée en sortie tour	Absence injection d'eau (panne électrique, aspiration bouchée, buses bouchées, défaut régulation, absence d'eau) Défaut circuit effluents Panne air comprimé	Perte d'eau tour de refroidissement -> perte d'une partie du traitement des gaz acides Augmentation de la température en entrée filtre à manches avec à terme by-pass sur température très haute entrée filtre puis arrêt de la ligne au bout de 4h OU Ouverture du volet de l'air de dilution en entrée de tour	Dépassement en polluants sans traitement de courte durée OU Dépassement en gaz acides de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut alimentation en eau tour de refroidissement Défaut air comprimé

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.TR.03	Traitement des fumées	Refroidir fumées, évaporer rejets liquides / Tour de refroidissement	Fumées	Trop d'eau injectée	Dérive de la sonde tour (Vieillessement) Blocage de la vanne de régulation en position ouverte	Régulations associées dégradées Température fumées trop basse -> évaporation incomplète -> boues (béton) en pied de tour de refroidissement -> obturation injection de réactifs (et/ou du passage des fumées) -> traitement des fumées dégradé (pour HCl, dioxines) non immédiatement détecté REFIOM humides -> bouchage des transporteurs -> ouverture pour intervention et émission de REFIOM (limitée car humides)	Dépassement en dioxines et métaux lourds de moyenne durée sans traitement OU Emission de fumées sortant du site en fortes quantités	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.TR.04	Traitement des fumées	Refroidir fumées, évaporer rejets liquides / Tour de refroidissement	Fumées	Dérive ou mesure erronée de Tmoy entrée FàM	Vieillessement, positionnement sonde	Mauvais pilotage du registre d'air de dilution ou ouverture intempestive du by-pass	Dépassement en dioxines et métaux lourds de courte durée sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
TOUR DE REFROIDISSEMENT / D'ATOMISATION AVEC INJECTION DE LAIT DE CHAUX										
04.TA.02	Traitement des fumées	Refroidir les fumées, traiter les gaz acides, traiter les effluents / Tour d'atomisation (atomiseur rotatif)	Lait de chaux	Débit trop faible	Encrassement buses, tuyauteries Défaut de régulation	Mauvaise atomisation Augmentation teneur en HCl, SO2	Dépassement en HCl, SO2 de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut alimentation en eau tour de refroidissement
04.TA.04	Traitement des fumées	Refroidir les fumées, traiter les gaz acides, traiter les effluents / Tour d'atomisation (atomiseur rotatif)	Lait de chaux	Arrêt de l'atomiseur	Défaut mécanique Défaut électrique Défaut hydraulique (pompe à huile arrosage roulements atomiseur)	Fumées non refroidies -> Température haute entrée filtre à manches -> by-pass filtre à manches	Dépassement en polluants de courte durée sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut atomiseur
04.TA.08	Traitement des fumées	Pied de tour d'atomisation	REFIOM	Bouchage absorbeur	Panne évacuation REFIOM Chute de chaux au redémarrage	Entrée d'air parasite, HCl, SO2	Dépassement en HCl, SO2 de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut vis évacuation REFIOM
LAVAGE ACIDE										
04.LA.01	Traitement des fumées	Laveur acide : Refroidir les fumées, traiter les gaz acides, traiter les métaux lourds, traiter les PCDD/F / pulvérisateurs	Eau de lavage (Lait de chaux + eau)	Manque d'eau de lavage	Dysfonctionnement pompes de pulvérisation (Défaut mécanique, Défaut électrique) Défaut station pompage (perte alimentation en eau) Rupture tuyauterie	Manque de refroidissement des fumées => Augmentation température fumées -> risque de dégradation matériel -> sur température haute de la sonde entrée laveur, passage sur circuit secours et arrêt d'urgence (mise à bas des feux arrêt ventilateur tirage)	Dépassement polluants (sauf poussières partiellement traitées dans l'électrofiltre ou traitées dans filtre à manches) de courte durée sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut pompes laveur
04.LA.02	Traitement des fumées	Laveur acide : Refroidir les fumées, traiter les gaz acides, traiter les métaux lourds, traiter les PCDD/F / pulvérisateurs	Eau de lavage (Lait de chaux + eau)	Défaut de pulvérisation eau de lavage	Bouchage d'un ou plusieurs pulvérisateurs Casse pulvérisateur Rupture tuyauterie	Passage préférentiel des fumées avec dégradation du traitement	Dépassement sur les gaz acides et les métaux lourds de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.LA.03	Traitement des fumées	Laveur acide : Refroidir les fumées, traiter les gaz acides, traiter les métaux lourds, traiter les PCDD/F / pulvérisateurs	Lait de chaux	Manque de lait de chaux	Bouchage sur le circuit Arrêt pompe Problème de dosage Défaut régulation pH (dérive de la sonde)	Dégradation voire perte du traitement des gaz acides	Dépassement sur les gaz acides de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut pompes lait de chaux laveur Défaut mesure pH laveur
04.LA.04	Traitement des fumées	Laveur acide : Refroidir les fumées, traiter les gaz acides, traiter les métaux lourds, traiter les PCDD/F / pulvérisateurs	Déconcentration	Bouchage de la déconcentration	Bouchage canalisation Encrassement	Gavage du laveur avec dégradation de la captation des polluants (saturation) Bouchage de pulvérisateur(s) Dérive HCl, dépassement à terme	Dépassement en polluants acides de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut pompes déconcentration laveur
04.LA.08	Traitement des fumées	Laveur acide : Refroidir les fumées, traiter les gaz acides, traiter les métaux lourds, traiter les PCDD/F / pulvérisateurs	Déconcentration	Bouchage de la déconcentration	Bouchage canalisation Encrassement	Augmentation teneur en dioxines (cas de dediox humides)	Dépassement en dioxines longue durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut pompes déconcentration laveur
04.LA.05	Traitement des fumées	Laveur acide : Refroidir les fumées, traiter les gaz acides, traiter les métaux lourds, traiter les PCDD/F / pulvérisateurs	Eau de lavage	Mauvaise granulométrie des gouttelettes	Usure des buses Bouchage des pulvérisateurs	Entraînement de gouttelettes sortie laveur, gouttelettes chargées de chlorure d'ammonium (injection d'urée dans le process)	Dépassement en chlorures de longue durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.LA.06	Traitement des fumées	Refroidir fumées / Laveur	Eau du laveur	pH trop faible	Déconcentration pas assez importante Neutralisation insuffisante au niveau du filtre à manches	Relargage SO2 (sulfites)	Dépassement en SO2 de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut mesure pH laveur
04.LA.07	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur	Fumées	Pollution des parois du laveur par adsorption des dioxines	Phases de démarrage et d'arrêt By-pass du filtre à manches + vieillissement parois du laveur Défaillance du traitement des dioxines en amont du laveur Teneur trop élevée en amont du laveur	Possibilités de relargage de dioxines => Dépassement dioxines	Dépassement en dioxines de longue durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
04.LA.09	Traitement des fumées	Laveur acide (condenseur) : Refroidir les fumées, traiter les gaz acides, traiter les métaux lourds, / boucle de refroidissement	Eau de refroidissement	Perte de la boucle de refroidissement	Défaut pompes Panne sur la tour (panne ventilateur, présence légionnelles) Fuite Casse échangeur Bouchage échangeur	Perte du traitement des gaz acides et métaux lourds volatils	Dépassement en polluants acides de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut pompes laveur Défaut tour de refroidissement
LAVAGE BASIQUE										
04.LB.03	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur basique	Boucle basique	Injection trop importante de soude	Sonde pH isolée (erreur humaine) Défaut de sonde, de câble Qualité de l'eau Vanne laissée ouverte (mode manu)	Augmentation du pH dans la boucle -> précipitation de sels -> encrassement plateaux laveur -> mauvais échange : SOx mal traités	Dépassement en SOx de moyenne durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut mesure pH laveur

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Elément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.LB.04	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur basique	Fumées	Dysfonctionnement déconcentration laveur Défaut vanne auto	Défaut régulation (sonde de conductivité, vanne de déconcentration) Problème mécanique vanne Bouchage	Augmentation conductivité puis teneur en polluants (HCl, HF, SO2)	Dépassement en HCl courte durée < 2xVLE et/ou Dépassement en SO ₂ de courte durée < 2 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut pompes déconcentration laveur Défaut sonde de conductivité laveur
04.LB.04	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur basique	Fumées	Dysfonctionnement déconcentration laveur Défaut vanne auto	Défaut régulation (sonde de conductivité, vanne de déconcentration) Problème mécanique vanne Bouchage	Augmentation teneur en dioxines (cas de dediox humides)	Dépassement en dioxines longue durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut pompes déconcentration laveur Défaut sonde de conductivité laveur
04.LB.07	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur basique	Eau du laveur basique/Eau de récupération	Manque d'eau laveur (boucle de recirculation) Manque d'eau de récupération	Panne pompe Bouchage sur les pulvérisateurs Fuites, Casse pulvérisateur	Dégradation de la captation des SO _x	Dépassement en SO _x de courte durée entre 2 et 10 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut pompes laveur
04.LB.11	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur basique	Eau du laveur basique/Eau de récupération	Mauvaise répartition eau laveur	Défaut goulottes de ruissellement	Dégradation de la captation des SO _x	Dépassement en SO _x de courte durée entre 2 et 10 x VLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
04.LB.12	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur	Fumées	Pollution des parois du laveur par adsorption des dioxines	Phases de démarrage et d'arrêt By-pass du filtre à manches + vieillissement parois du laveur Défaillance du traitement des dioxines en amont du laveur Teneur trop élevée en amont du laveur	Possibilités de relargage de dioxines => Dépassement dioxines	Dépassement en dioxines de longue durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
LAVAGE ACIDE OU BASIQUE										
04.LV.01	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur	Eau de lavage des fumées	Bouchage ou encrassement garnissage	Précipitation de boues dans la couche de corps de garnissage pH trop élevé Dysfonctionnement dépoussiérage amont Eau de process chargée Précipitation de sels Bouchage des systèmes d'injection Mauvaise répartition des eaux de lavage	Dégradation de la captation de polluants (SO ₂ , HCl, HF, mercure, dioxines)	Dépassement en mercure de longue durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut mesure pH laveur pH laveur au dessus seuil limite
04.LV.01	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur	Eau de lavage des fumées	Bouchage ou encrassement garnissage	Précipitation de boues dans la couche de corps de garnissage pH trop élevé Dysfonctionnement dépoussiérage amont Eau de process chargée Précipitation de sels Bouchage des systèmes d'injection Mauvaise répartition des eaux de lavage	Dégradation de la captation de polluants (SO ₂ , HCl, HF, mercure, dioxines)	Dépassement en SO _x de courte durée < 2x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut mesure pH laveur pH laveur au dessus seuil limite
04.LV.01	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur	Eau de lavage des fumées	Bouchage ou encrassement garnissage	Précipitation de boues dans la couche de corps de garnissage pH trop élevé Dysfonctionnement dépoussiérage amont Eau de process chargée Précipitation de sels Bouchage des systèmes d'injection Mauvaise répartition des eaux de lavage	Dégradation de la captation de polluants (SO ₂ , HCl, HF, mercure, dioxines)	Dépassement en dioxines de moyenne durée entre 2 et 10 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut mesure pH laveur pH laveur au dessus seuil limite
04.LV.02	Traitement des fumées	Neutralisation des fumées / Laveur	Eau de lavage des fumées	Garnissage saturé en dioxines	Renouvellement insuffisant	Relargage de polluants	Dépassement en dioxines longue durée de 2 à 10 xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
DEVESICULEUR										
04.DE.01	Traitement des fumées	Séparation gouttelettes des fumées / Dévésiculeur	Fumées	Défaillance dévésiculeur	Mode de nettoyage Encrassement	Entraînement de gouttelettes chargées en polluants Encrassement équipements aval (SCR)	Dépassement en polluants (HCl, HF, SO ₂) de longue durée (non détecté) < 2 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.DE.01	Traitement des fumées	Séparation gouttelettes des fumées / Dévésiculateur	Fumées	Défaillance dévésiculateur	Mode de nettoyage Encrassement	Entraînement de gouttelettes chargées en polluants Encrassement équipements aval (SCR)	Dépassement en dioxines de courte durée < 2 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
ELECTROFILTRE HUMIDE / MODULE ELECTROFILTRANT										
ECHANGEURS / DESATURATEUR										
04.EC.01	Traitement des fumées	Récupérer énergie fumées / Echangeur désaturateur	Fumées	Perçement des tubes Dessertissage des tubes	Viellissement Défaut de fabrication	Fuite de fumées "non lavées" vers fumées lavées	Dépassement en HCl et SO2 de moyenne durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	
04.EC.01	Traitement des fumées	Récupérer énergie fumées / Echangeur désaturateur	Fumées	Perçement des tubes Dessertissage des tubes	Viellissement Défaut de fabrication	Fuite de fumées "non lavées" vers fumées lavées	Dépassement en métaux lourds et HF de moyenne durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	
04.EC.03	Traitement des fumées	Abaisser température entrée filtre à manches/ Echangeur	Fumées / Air de refroidissement	Mauvais refroidissement échangeur	Viellissement/perçement des tubes Arrêt du ventilateur de l'échangeur	Mise à bas des feux		0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	Mise à bas des feux
DENOX SCR										
04.DN.01	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Perte d'activité du catalyseur en DeDIOX	Dégradation, empoisonement, vieillissement, encrassement catalyseur Phases de démarrage	Dégradation traitement dioxines	Dépassement dioxines de longue durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
04.DN.02	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Perte d'activité du catalyseur en DeNOx	Dégradation, empoisonement, vieillissement, encrassement catalyseur Phases de démarrage	Dégradation traitement NOx -> dépassement VLE	Dépassement en NOx de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
04.DN.03	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Fuites de fumées à l'intérieur du réacteur	Mauvais remontage Corrosion, perçage, rupture soudure Passage préférentiel	Une partie des fumées non traitées	Dépassement NOx de moyenne durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	
04.DN.03	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Fuites de fumées à l'intérieur du réacteur	Mauvais remontage Corrosion, perçage, rupture soudure Passage préférentiel	Une partie des fumées non traitées	Dépassement dioxines de longue durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	
04.DN.04	Traitement des fumées	Traiter les NOx / Réacteur catalytique	Fumées	Encrassement du catalyseur	Défaillance filtration amont Phases de démarrage	Relargage de la poussière accumulée lors du ramonage ou du démarrage (pics de poussières)	Dépassement en poussières de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.DN.06	Traitement des fumées	Traiter les NOx / Réacteur catalytique	Fumées	Température inférieure à la température de fonctionnement (180°C) du catalyseur mais > 165°C	Température sortie chaudière trop faible -> refroidissement trop important en tour de refroidissement Défaillance sondes Défaillance brûleurs DeNOx	Perte efficacité traitement deNOx (significative)	Dérive sur un polluant suivi en continu	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Température SCR inférieure au seuil limite
04.DN.06	Traitement des fumées	Traiter les NOx / Réacteur catalytique	Fumées	Température inférieure à la température de fonctionnement (180°C) du catalyseur mais > 165°C	Température sortie chaudière trop faible -> refroidissement trop important en tour de refroidissement Défaillance sondes Défaillance brûleurs DeNOx	Perte efficacité traitement deNOx (significative)	Dépassement en dioxines de courte durée entre 2 et 10 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Température SCR inférieure au seuil limite
04.DN.07	Traitement des fumées	Traiter les NOx / Réacteur catalytique	Fumées	Température < 165°C	Température sortie chaudière trop faible -> refroidissement trop important en tour de refroidissement Défaillance sondes Défaillance brûleurs DeNOx	By-pass DeNOx	Dépassement en NOx de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Bypassing of abatement systems	By-pass SCR
04.DN.07	Traitement des fumées	Traiter les NOx / Réacteur catalytique	Fumées	Température < 165°C	Température sortie chaudière trop faible -> refroidissement trop important en tour de refroidissement Défaillance sondes Défaillance brûleurs DeNOx	By-pass DeNOx	Dépassement en dioxine sans traitement courte durée	0,5 < < 2 fois/an	Bypassing of abatement systems	By-pass SCR

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.DN.08	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Concentration haute CO	Conditions de combustion	By-pass SCR pour sécurité process	Dépassement en NOx de courte durée entre 2 et 10 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Bypassing of abatement systems	By-pass SCR
04.DN.08	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Concentration haute CO	Conditions de combustion	By-pass SCR pour sécurité process	Dépassement en Diox de courte durée sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Bypassing of abatement systems	By-pass SCR
04.DN.09	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Fuite de fumées non traitées vers aval SCR	Fuite dans échangeur ou désaturateur	Fumées non traitées à la cheminée	Dépassement en NOx de courte durée < 2 x VLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	
04.DN.09	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Fuite de fumées non traitées vers aval SCR	Fuite dans échangeur ou désaturateur	Fumées non traitées à la cheminée	Dépassement en dioxines de longue durée < 2 x VLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	
04.DN.10	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Encrassement désaturateur, échangeur	Présence de poussières ou particules dans les fumées	Augmentation de la perte de charge, du débit de tirage => perturbation combustion et TF	Dépassement en poussières de courte durée < 2 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.DN.10	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Encrassement désaturateur, échangeur	Présence de poussières ou particules dans les fumées	Augmentation de la perte de charge, du débit de tirage => perturbation combustion et TF	Dépassement en dioxines de moyenne durée < 2 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.DN.12	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Trop d'injection eau ammoniacale	Défaut régulation Mauvaise répartition sur les buses	Fuite de NH3 Dégradation traitement DeDiox	Dépassement en dioxines de courte durée < 2 x VLE / dépassement en polluant de courte durée (NH3)	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.DN.14	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Perte d'étanchéité du volet du by-pass	Corrosion Dépôts sur les surfaces d'appui Défaut contacts fin de course et servomoteurs Perte de l'air de barrage	Fuites de fumées amont DeNOx vers aval sans passage sur catalyseur (tout ou partie des fumées non traitées : selon ouverture volet) Fuite d'ammoniacale (augmentation de l'injection NH4OH sur mesure NOx en cheminée)	Dépassement NOx de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	Défaut air de barrage by-pass SCR
04.DN.14	Traitement des fumées	Traiter les NOx et dioxines / Réacteur catalytique	Fumées	Perte d'étanchéité du volet du by-pass	Corrosion Dépôts sur les surfaces d'appui Défaut contacts fin de course et servomoteurs Perte de l'air de barrage	Fuites de fumées amont DeNOx vers aval sans passage sur catalyseur (tout ou partie des fumées non traitées : selon ouverture volet) Fuite d'ammoniacale (augmentation de l'injection NH4OH sur mesure NOx en cheminée)	Dépassement dioxines de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	Défaut air de barrage by-pass SCR
DENOX SNCR										
04.DN.17	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée / NH3	Mauvaise pulvérisation	Encrassement des buses (cristallisation urée, dépôts de poussières), de la ligne d'injection	Rejets non-conformes en cheminée en NOx, en NH3	Dépassement en NOx de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
04.DN.17	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée solide	Mauvaise injection	Encrassement des buses (dépôts de poussières), de la ligne d'injection Défaut air comprimé	Rejets non-conformes en cheminée en NOx, en NH3	Dépassement en NOx de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	Défaut air comprimé
04.DN.18	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée / NH3	Débit urée trop faible	Bouchage de ligne ou manque d'eau Dilution trop importante Défaut régulation injection (vanne) Temps de réaction régulation (régulation sur mesure NOx en cheminée) Dérive des analyseurs en cheminée	Rejets non-conformes en cheminée	Dépassement en NOx de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut pompe injection urée / ammoniacale
04.DN.18	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée solide	Débit urée trop faible	Bouchage de ligne Défaut régulation injection (vis) Temps de réaction régulation (régulation sur mesure NOx en cheminée) Dérive des analyseurs en cheminée	Rejets non-conformes en cheminée	Dépassement en NOx de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut injection urée solide

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.DN.19	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée / NH3	Débit urée trop élevé	Défaut régulation injection (vanne) Temps de réaction régulation (régulation sur mesure NOx en cheminée) Dérive des analyseurs en cheminée	Fuite de NH3	Dépassement en NH3	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.DN.19	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée solide	Débit urée trop élevé	Défaut régulation injection (vis) Temps de réaction régulation (régulation sur mesure NOx en cheminée) Dérive des analyseurs en cheminée	Fuite de NH3	Dépassement en NH3	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.DN.20	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée / NH3	Pas d'injection	Panne pompes (casse) Gel des tuyauteries Cuve vide (approvisionnement) non détectée car défaillance mesure de niveau	Rejets non-conformes en cheminée	Dépassement en NOx de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut pompe injection urée / ammoniacale
04.DN.20	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée solide	Pas d'injection	Panne vis ou surpresseur Big-bag / trémie vide (approvisionnement) Voûtage trémie / bouchage	Rejets non-conformes en cheminée	Dépassement en NOx de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut injection urée solide
04.DN.21	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée / NH3	Température haute au niveau de l'injection	Mauvais positionnement de l'injection d'urée (défaut aiguillage)	Destruction de l'urée avant réaction Non traitement des NOx	Dépassement en NOx de longue durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
04.DN.22	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée / NH3	Température basse au niveau de l'injection	Mauvais positionnement de l'injection d'urée (défaut aiguillage) Mauvaise indication de la sonde pyrométrique	Mauvais traitement DeNOx	Dépassement en NOx de longue durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut sonde pyrométrique
04.DN.23	Traitement des fumées	Traiter les Nox / Injection d'urée	Urée / NH3	Fuite de NH3 significative	Dérive analyseurs sur mesure NOx (injection trop importante urée) Mauvaise réaction liée à de l'air parasite (air brûleurs) au niveau de l'injection d'urée ou buses bouchées ; entraînement de NH3 par flux d'air froid	Fuite de NH3 en cheminée, panache gris-bleu (sels d'ammonium)	Dépassement en NH3	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
ECHANGEURS/EVAPORATEUR										
04.EV.01	Traitement des fumées	Récupérer énergie fumées / Echangeur économiseur	Fumées	Percement / fuite des tubes	Vieillessement	Fuite de fumées non traitées dans la DeNOx vers les fumées cheminée -> Dégradation performances DeDIOx et DeNOx, compensée pour les NOx par injection NH3 -> risque de dépassement en dioxines	Dépassement en dioxines de moyenne durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	
04.EV.02	Traitement des fumées	Réchauffer fumées pour injection NH3 / Réchauffeur vapeur	Vapeur HP	Epingle percée	Usure et corrosion	Baisse pression vapeur Vapeur dans les fumées Perte température pour injection NH3 -> traitement dégradé des NOx et dioxines ; à terme by-pass de la DeNOx	Dépassement NOx de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	Chute pression vapeur réchauffeur avant SCR
04.EV.02	Traitement des fumées	Réchauffer fumées pour injection NH3 / Réchauffeur vapeur	Vapeur HP	Epingle percée	Usure et corrosion	Baisse pression vapeur Vapeur dans les fumées Perte température pour injection NH3 -> traitement dégradé des NOx et dioxines ; à terme by-pass de la DeNOx	Dépassement dioxines de moyenne durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	Chute pression vapeur réchauffeur avant SCR
04.EV.03	Traitement des fumées	Réchauffer fumées pour injection NH3 / Réchauffeur vapeur	Condensats	Passage de vapeur haute pression dans réseau bache alimentaire	Défaillance du purgeur Défaillance du serpentin	Ouverture soupape bache alimentaire -> arrêt injections vapeur sur les lignes [normalement, fermeture de la soupape (si non arrêt total usine)] -> arrêt injection NH3	Dépassement NOx de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
04.EV.03	Traitement des fumées	Réchauffer fumées pour injection NH3 / Réchauffeur vapeur	Condensats	Passage de vapeur haute pression dans réseau bache alimentaire	Défaillance du purgeur Défaillance du serpentin	Ouverture soupape bache alimentaire -> arrêt injections vapeur sur les lignes [normalement, fermeture de la soupape (si non arrêt total usine)] -> arrêt injection NH3	Dépassement dioxines de moyenne durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
04.EV.04	Traitement des fumées	Evaporer NH4OH / Evaporateur	Fumées recyclées	Panne ventilateur	Panne électrique Panne mécanique	Plus de vaporisation de NH4OH -> plus d'injection de NH3 -> plus de DeNOx	Dépassement NOx de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut ventilateur fumées recyclées
04.EV.06	Traitement des fumées	Evaporer NH4OH / Evaporateur	Vapeur HP	Serpentin percé	Corrosion	Injection de vapeur avec l'eau ammoniacale dans le circuit des fumées (dosage de plus en plus dégradé) Dégradation progressive traitement DeNOx jusqu'au dépassement en NOx	Dépassement en NOx de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Leaks	Chute pression vapeur évaporateur SCR

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.EV.07	Traitement des fumées	Evaporer NH4OH / Evaporateur	Vapeur HP	Mauvaise température	Défaut régulation de température (vanne, sonde, régulateur)	Vaporisation insuffisante -> dégradation traitement Nox	Dépassement en Nox de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut mesure température évaporateur SCR
VENTILATEUR INTERMEDIAIRE										
04.VI.01	Traitement des fumées	Vaincre la deltaP du filtre à manches / Ventilateur intermédiaire	Fumées	Mesure erronée sonde P entrée laveur	Viellissement, encrassement, usure	Augmentation ou diminution débit fumées Augmentation trop importante : mise du laveur en surpression, dégradation qualité combustion (production CO, COT) -> cf. Four -> passage en mode dégradé (by-pass)		0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut sonde mesure de pression entrée laveur
04.VI.03	Traitement des fumées	Maintien dépression du four / Ventilateur intermédiaire	Fumées	Dysfonctionnement ventilateur intermédiaire (augmentation de pression dans four)	Détérioration internes ventilateur Dépôt sur rotor ventilateur Défaut régulation combustion (sonde dépression four défaillante, bouchage prise de mesure, variateur) Entrée d'air parasite importante	Augmentation progressive de pression dans le four -> arrêt d'urgence ligne -> risque de départ de feu dans l'alimentateur		0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut ventilateur intermédiaire
VENTILATEUR DE TIRAGE										
04.VT.01	Traitement des fumées	Mise en dépression de la ligne / Ventilateur de tirage	Fumées	Arrêt ventilateur tirage	Panne électrique Panne mécanique Vibrations ou température très hautes paliers Défaut TF Coupure EDF	Arrêt de ligne/fonctionnement marche mini		0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut ventilateur de tirage
CHEMINEE										
04.CH.02	Traitement des fumées	Evacuer les fumées traitées / Cheminée	Fumées épurées	Pollution des parois par adsorption des dioxines	Phases de démarrage et d'arrêt By-pass du filtre à manches + vieillissement parois	Possibilités de relargage de dioxines	Dépassement en dioxines de longue durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
04.CH.03	Traitement des fumées	Evacuer les fumées traitées / Cheminée	Fumées épurées	Pollution des parois par dépôt de poussières	Phases de démarrage et d'arrêt By-pass du filtre à manches Suites d'un arrêt technique (ventilation du four par le ventilateur de tirage) Défaillance FàM	Possibilités de relargage de poussières et de dioxines	Dépassement en dioxines de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
ANALYSEURS EN CHEMINEE										
04.AN.01	Traitement des fumées	Analyser fumées en cheminée / Analyseurs multigaz ou poussières	Fumées	Dérive	Etalonnage incorrect, encrassement, air parasite, régulation T ligne chauffée, défaut électrique, défaut climatisation local, bouteilles de gaz étalon vides ou "mauvaises", mauvaise qualité échantillon air zéro, défaillance du prestataire pour la maintenance de niveau > 2, déficience de la soufflerie, interférent optique Qualité air comprimé Mauvaise étanchéité du système de prélèvement	Dépassement des seuils rejets gazeux non détecté	Dérive d'une mesure	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut analyseurs à la cheminée
04.AN.01	Traitement des fumées	Analyser fumées en cheminée / Analyseurs multigaz ou poussières	Fumées	Dérive	Etalonnage incorrect, encrassement, air parasite, régulation T ligne chauffée, défaut électrique, défaut climatisation local, bouteilles de gaz étalon vides ou "mauvaises", mauvaise qualité échantillon air zéro, défaillance du prestataire pour la maintenance de niveau > 2, déficience de la soufflerie, interférent optique Qualité air comprimé Mauvaise étanchéité du système de prélèvement	Non détection d'une dérive de poussières	Dépassement dioxines et mercure longue durée < 2 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut analyseurs à la cheminée
04.AN.02	Traitement des fumées	Mesurer caractéristiques fumées en cheminée / Mesure de débit	Fumées	Dérive	Encrassement tube de Pitot Défaillance de l'électronique	Valeurs erronées sur rapport DREAL Problème de dosage du réactif Mauvais calcul de flux avec possibilité de non-respect de contraintes imposées par l'arrêté préfectoral		0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut mesure de débit à la cheminée

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
04.AN.03	Traitement des fumées	Analyser fumées en cheminée / Analyseurs multigaz, poussières et O2	Fumées	Panne simultanée titulaire et secours	Défaut électrique / électronique Défaut air comprimé (absence, qualité) Défaut température (température haute local ou armoire) Bouchage canne prélèvement Encrassement d'un élément de la ligne de prélèvement COTmètre : défaut air de combustion et défaut gaz Défaut de maintenance Défaillance poste de commande des analyseurs (poste DREAL)	Mesures indisponibles Arrêt des lignes après 4h	Indisponibilité de mesures moins d'une journée	0,1 < < 0,5 fois/an	Breakdown	Défaut analyseurs à la cheminée
04.AN.04	Traitement des fumées	Analyser fumées en cheminée / Acquisition des données des analyseurs	Fumées	Panne du système d'acquisition et de traitement des données	Panne matérielle ou logiciel PC Panne système de communication	Perte de données pour le rapport DREAL		0,1 < < 0,5 fois/an	Breakdown	
04.AN.05	Traitement des fumées	Analyser fumées en cheminée / Contrôles périodiques	Fumées	Mesure erronée du laboratoire de contrôle Limite de quantification de la mesure trop élevée	Durée d'échantillonnage et/ou qualité de l'analyse insuffisante (erreur de calcul, non respect ou non suivi des procédures d'assurance qualité)	Faux positifs (affichage d'un dépassement non effectif)		0,1 < < 0,5 fois/an	Malfunctions	
04.AN.06	Traitement des fumées	Analyser fumées en cheminée / Contrôles périodiques	Fumées	Mobilisation de dépôts de poussières lors de l'intervention des laboratoires de contrôle (ouverture trappe)	Présence dépôts de poussières dans cheminée + vibrations ouverture trappe	Dépassement en poussières Encrassement optique opacimètre	Dépassement en poussières de courte durée entre 2 et 10 xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
GAINES, CASINGS EQUIPEMENTS										
04.GA.01	Traitement des fumées	Confiner / Gains, casing équipements	Air parasite	Entrée d'air dans le traitement des fumées	Corrosion Choc Étanchéité du circuit d'évacuation REFIOM Déchirure compensateur Perte d'étanchéité des clapets Trappe de visite restée ouverte	Augmentation débit volumique fumées -> perte de dépression dans le four (arrêt du ventilateur de tirage)		0,5 < < 2 fois/an	Leaks	O2 cheminée au dessus seuil limite
GLOBAL										
04.GL.01	Traitement des fumées			Caractéristiques (débit, température, humidité, teneur en polluants amont) des fumées hors spécification de conception constructeur en entrée du TF	Air parasite Qualité des déchets Excès d'air	Dépassement en dioxines et mercure	Dépassement en dioxines et mercure de longue durée entre 2 et 10 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Exceptional conditions	
(6) UIOM-VE-GTA										
(7) UIOM-VE-RESEAU										
(8) UIOM-COMMUNS-ELECTRICITE										
(9) UIOM-COMMUNS-SUPERVISION										
09.01	UIOM / Communs / Supervision	Contrôle commande	Contrôle commande	Arrêt automate	Problème électrique Rupture de carte d'alimentation Bug	Mise à bas des feux		0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut automate Mise à bas des feux
(10) UIOM-COMMUNS-GROUPE HYDRAULIQUE										
(11) UIOM-COMMUNS-EAU ALIMENTAIRE										
(13) UIOM-COMMUNS-TAR										
(14) UIOM-COMMUNS-AEROCONDENSEUR										
(15) UIOM-COMMUNS-AIR COMPRISE										

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
15.01	/	/	Air comprimé	Défaut air comprimé	Pannes multiples compresseurs Fuite réseau Défaut sécheur d'air Gel Pollution circuit air comprimé	Mise à bas des feux Perte de commande des actionneurs pneumatiques avec mise en position de repli Mise en sécurité des analyseurs Perte totale ou partielle du TF		0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut air comprimé
(16) UIOM-COMMUNS-STOCKAGE COMBUSTIBLE										
(17) UIOM-COMMUNS-EVACUATION MACHEFERS										
(18) UIOM-COMMUNS-EVACUATION REFIOM										
(20) UIOM-COMMUNS-TRAITEMENT EFFLUENTS										
(21) UIOM-COMMUNS-DEPOUSSIERAGE										
(23) UIOM-COMMUNS-GENIE CIVIL										
(19) UIOM - COMMUNS - STOCKAGE ET DISTRIBUTION DES REACTIFS										
Adsorbant (Charbon actif, Coke de lignite, dioxorb, minsorb ...)										
19.AD.03	Stockage et distribution réactifs	Réceptionner dépoter / Poste de livraison, silo	Adsorbant	Absorbant défectueux	Changement de fournisseur ou de produit Défaillance du fournisseur	Traitement dégradé	Dépassement en dioxines / métaux lourds de longue durée 2 < < 10xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Exceptional conditions	
19.AD.04	Stockage et distribution réactifs	Distribuer / Trémie de distribution	Adsorbant	Défaut alimentation en adsorbant ou défaut dosage	Prise en masse big bag / silos Blocage de la vis ou problème d'extraction Vis cassée / usée Approvisionnement Fuite sur tuyau transport pneumatique Bouchage tuyau (air comprimé humide : qualité) Défaut électrique Défaut air Circuit préférentiel Défaillance régulation débit Mauvais réglage (mauvais calibrage) Voûtage Erreur d'aiguillage lors du passage sur vis secours (Qualité du produit (impuretés, humidité...))	Absence ou dégradation traitement de fumées / dioxines, métaux lourds	Dépassement en dioxines / métaux lourds de moyenne durée (courte, longue suivant présence ou non capteur CA) sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut alimentation adsorbant
19.AD.07	Stockage et distribution réactifs	Distribuer mélange chaux + charbon actif / Transport pneumatique	Chaux + charbon actif	Bouchage	Colmatage (qualité des produits, humidité)	Absence injection chaux + charbon actif Dégradation traitement des gaz acides Dégradation traitement des dioxines furannes métaux lourds	Dépassement en gaz acides de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut alimentation neutralisant
19.AD.08	Stockage et distribution réactifs	Distribuer mélange chaux + charbon actif / Transport pneumatique	Chaux + charbon actif	Panne ventilateur transport pneumatique	Panne mécanique Panne électrique	Absence injection chaux + charbon actif Dégradation traitement des gaz acides Dégradation traitement des dioxines furannes métaux lourds	Dépassement en gaz acides de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut alimentation neutralisant
19.AD.09	Stockage et distribution réactifs	Préparer eau charbonneuse / Bac de préparation	Eau de récupération	Manque d'eau	Gel (mesure de niveau) Défaut eau Défaut mesure niveaux bacs	Bac vide -> désamorçage pompe -> perte traitement métaux lourds fumées	Dépassement en métaux lourds de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Niveau eau charbonneuse sous seuil limite
19.AD.10	Stockage et distribution réactifs	Préparer eau charbonneuse / Bac de préparation	Eau de récupération	Trop d'eau	Gel (mesure de niveau) Défaut mesure niveaux bacs	Suspension trop diluée -> traitement dégradé	Dépassement en dioxines/ métaux lourds de courte durée < 2 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
SOUDE / ACIDE										
19.SA.05	Stockage et distribution réactifs	Préparer injecter / Bac de circulation basique ou laveur	Soude	Perte d'alimentation en soude du laveur ou du bac de préparation	Panne pompe Défaut résistance chauffante Défaut régulation (vanne bloquée fermée, sonde défectueuse) Panne agitateur Cristallisation de la soude (défaut de traçage, défaut résistance chauffage tank), bouchage Qualité de réactifs (impuretés...) Défaillance fournisseur	Traitement dégradé, pas de traitement sur le SO ₂	Dépassement en SO ₂ courte durée sans traitement puis moyenne durée avec dépassement entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut alimentation soude

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Elément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
UREE / EAU AMMONIACALE										
19.AM.02	Stockage et distribution réactifs	Réceptionner / Zone de dépotage	Urée / Eau ammoniacale	Mauvaise qualité	Changement fournisseur Défaut de fabrication	Traitement dégradé NOx	Dépassement en NOx de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Exceptional conditions	
19.AM.06	Stockage et distribution réactifs	Distribuer / circuits	Urée / Eau ammoniacale	Perte injection vers DeNOx	Panne pompe Désamorçage de pompe (pompe en aspiration) Bouchage tuyauterie inox vers échangeur/buses (cristallisation) Rupture tuyauterie PVC Défaut air comprimé Perte injection eau déminéralisée Problème qualité eau déminéralisée Problème réchauffage Qualité réactif (impuretés) Niveau très bas cuve	Perte injection urée/eau ammoniacale -> perte traitement NOx -> dépassement	Dépassement en NOx de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut pompe injection urée / ammoniacale
19.AM.08	Stockage et distribution réactifs	Distribuer / Trémie de distribution	Urée solide (micro-billes)	Défaut alimentation en urée ou défaut dosage	Prise en masse big bag Blocage de la vis ou problème d'extraction Vis cassée / usée Approvisionnement Fuite sur tuyau transport pneumatique Bouchage tuyau (air comprimé humide : qualité) Défaut électrique Défaut air Défaillance régulation débit Mauvais réglage (mauvais calibrage) Voûtage Erreur d'aiguillage lors du passage sur vis	Dégradation traitement DeNOx	Dépassement de NOx de courte durée entre 2 et 10 x VLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut injection urée solide
REACTIFS DE NEUTRALISATION (BICAR, CHAUX...)										
19.NE.04	Stockage et distribution réactifs	Alimenter en réactif de neutralisation TF / Silo stockage réactif de neutralisation + vis doseuses (traitement sec)	Réactif de neutralisation	Perte d'alimentation en réactif de neutralisation	Voûtage / Panne devolveur Approvisionnement Prise en masse dans silo (entrées d'humidité, qualité neutralisant...) Blocage de la vis, vis cassée / usée / fuite Bouchage trémie tampon Fuite sur tuyau transport pneumatique Bouchage tuyau (air surpressé humide : qualité) Défaut électrique Défaut air (transport pneumatique) Panne broyeur et sélecteur Mauvaise régulation de distribution en sortie de trémie doseuse Doseuse mal calibrée	Dégradation puis absence de traitement des gaz acides (SO2, HCl)	Dépassement en HCl, SO2 courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut alimentation neutralisant
19.NE.04	Stockage et distribution réactifs	Alimenter en réactif de neutralisation TF / Silo stockage réactif de neutralisation + vis doseuses (traitement sec)	Réactif de neutralisation	Perte d'alimentation en réactif de neutralisation	Voûtage / Panne devolveur Approvisionnement Prise en masse dans silo (entrées d'humidité, qualité neutralisant...) Blocage de la vis, vis cassée / usée / fuite Bouchage trémie tampon Fuite sur tuyau transport pneumatique Bouchage tuyau (air surpressé humide : qualité) Défaut électrique Défaut air (transport pneumatique) Panne broyeur et sélecteur Mauvaise régulation de distribution en sortie de trémie doseuse Doseuse mal calibrée	Dégradation puis absence de traitement des gaz acides (SO2, HCl)	Dépassement en métaux lourds courte durée sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut alimentation neutralisant

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Elément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
19.NE.05	Stockage et distribution réactifs	Réceptionner dépoter / Poste de livraison	Neutralisant	Mauvaise qualité	Changement fournisseur Défaut de fabrication Défaillance du fournisseur (livraison polluée par chaux vive) Humidité	Traitement dégradé des gaz acides	Dépassement en gaz acides de courte durée < 2xVLE	0,1 < < 0,5 fois/an	Exceptional conditions	
19.NE.06	Stockage et distribution réactifs	Alimenter en réactif FAM et préparation réactif / Silo stockage réactif + système distribution	Neutralisant	Dosage insuffisant	Usure de la vis Défaut régulation Bouchage partiel (débit d'air insuffisant) Conduite en manuel (consigne fixe)	Dégradation traitement gaz acides	Dépassement en gaz acides de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
19.NE.08	Stockage et distribution réactifs	Alimenter TF en chaux / Amont bac préparation lait de chaux	Chaux	Perte d'alimentation en chaux vers bac préparation lait de chaux	Rupture de la vis doseuse Blocage au niveau du silo (casse dévouteur, formation de voûte, prise en masse chaux (entrée d'humidité)) Qualité chaux Peson mal calibré (approvisionnement)	Perte de l'injection de lait de chaux dans l'atomiseur -> Dégradation puis absence de traitement des gaz acides (SO2, HCl)	Dépassement en HCl, SO2 courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Défaut alimentation neutralisant
19.NE.09	Stockage et distribution réactifs	Préparer lait de chaux / Bac de préparation	Eau de récupération	Manque d'eau	Défaut régulation de niveau (sondes de niveau) Bac à la fois de préparation et de distribution avec eau distribuée sur temporisation Gel	Bouchages des circuits -> manque de lait de chaux -> cf. TF		0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	Niveau bac lait de chaux sous seuil limite
19.NE.10	Stockage et distribution réactifs	Préparer lait de chaux / Bac de préparation	Eau de récupération	Trop d'eau	Défaut régulation de niveau (sondes de niveau) Bac à la fois de préparation et de distribution avec eau distribuée sur temporisation	Perte concentration du lait de chaux -> dégradation traitement gaz acides	Dépassement en HCl, HF et SO2 de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
19.NE.12	Stockage et distribution réactifs	Alimenter tour atomisation / circuit amont lait de chaux	Lait de chaux	Perte alimentation tour atomisation lait de chaux	Panne pompe Bouchage Rupture flexible	Perte injection lait de chaux dans la tour d'atomisation -> dérive de SO2	Dépassement en HCl, SO2 courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Défaut alimentation lait de chaux
Conditions climatiques										
RC.CC.02	/	/	/	Gel	Conditions climatiques	Gel des équipements du TF -> mise à bas des feux Gel des compresseurs usine (air comprimé) (air trop humide...) -> arrêt usine Casse tuyaux d'eau : perte de l'alimentation (perte TF) Perte d'alimentation en eau des chaudières -> arrêt usine volontaire normal		0,1 < < 0,5 fois/an	Exceptional conditions	Mise à bas des feux Défaut air comprimé Défaut alimentation neutralisant TF Défaut alimentation chaudière
RC.CC.02	/	/	/	Gel	Conditions climatiques	Pb préparation charbon actif, soude, urée [traité dans préparation réactifs]		0,1 < < 0,5 fois/an	Exceptional conditions	Défaut alimentation réactifs TF
RC.CC.03	/	/	/	Impact foudre sur le site	Conditions climatiques	Perturbations électriques -> arrêt d'urgence usine -> émission polluants sans traitement		0,1 < < 0,5 fois/an	Exceptional conditions	Défaut alimentation électrique
RC.CC.04	/	/	/	Inondations et/ou marée	Conditions climatiques	Arrêt normal de l'installation Dysfonctionnement de l'installation		< 0,1 fois/an	Exceptional conditions	Mise à bas des feux
RC.CC.06	/	/	/	Neige	Conditions climatiques	Risque de perte d'approvisionnement en réactifs		0,1 < < 0,5 fois/an	Exceptional conditions	
RC.CC.05	/	/	/	Température extérieure élevée	Conditions climatiques	Arrêt d'équipements critiques (ventilateur tirage, compresseurs,...) -> arrêt d'urgence Dysfonctionnement compresseurs -> manque d'air comprimé / défaut sécheur -> risque indisponibilité analyseur -> by-pass TF -> mise à bas des feux		0,1 < < 0,5 fois/an	Exceptional conditions	Mise à bas des feux Défaut air comprimé Défaut ventilateur de tirage Défaut analyseurs cheminée Défaut automates

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Elément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
RC.CC.05	/	/	/	Température extérieure élevée	Conditions climatiques	Montée en température des automates et analyseurs -> arrêt de l'usine -> indisponibilité des mesures	Mesure indisponible moins d'une journée	0,1 < < 0,5 fois/an	Exceptional conditions	Mise à bas des feux Défaut air comprimé Défaut ventilateur de tirage Défaut analyseurs cheminée Défaut automates
Phases transitoires (démarrage)										
RC.TD.02	Démarrage normal ou après arrêt d'urgence (four vide ou plein)	Ligne	Fumées	Formation de CO	Température basse Mauvais réglage brûleur Perte des brûleurs (panne, défaut vanne réglu) / du combustible en cours de démarrage Fuite au nez des brûleurs Mauvais réglage air four	Augmentation teneur en CO	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE / entre 2 et 10 xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Start-up operations (with waste)	Phase de démarrage Défaut brûleurs de démarrage Seconde phase de démarrage (avec déchets) : pendant 1 h combustion non stabilisée (grille non entièrement couverte)
RC.TD.03	Démarrage (four vide ou plein)	Ligne	Rejets	Déroulé normal du démarrage	Phénomène de reformation de dioxines (dont effet mémoire chaudière)	Pic de dioxines Chargement du laveur en dioxines -> effet mémoire laveur (le dépassement peut durer plus longtemps que la durée du démarrage)	Dépassement en dioxines de xxx durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Start-up operations (with waste)	Phase de démarrage Seconde phase de démarrage (avec déchets) : pendant 1 h combustion non stabilisée (grille non entièrement couverte)
RC.TD.06	Démarrage normal (four vide)	Ligne	Rejets	TF by-passé	Manque formation, oubli opérateur	Dépassement en polluants (poussières, PCDD/F)	Dépassement en PCDD/F de courte durée sans traitement	0,1 < < 0,5 fois/an	Bypassing of abatement systems	Phase de démarrage
RC.TD.07	Démarrage normal (première phase sans déchets)	Ligne	Rejets					2 < < 10 fois/an	Start-up operations (if no waste is being incinerated) ref. IED Annex VI part 8 1.2	Phase de démarrage (première phase sans déchets)
Phases transitoires (arrêt)										
- Arrêt normal (programmé)										
RC.PT.01	Arrêt normal programmé	Ligne	Rejets	Emission de CO	Mauvais réglage O2 résiduel Non démarrage brûleur Sous-dimensionnement brûleur Erreur de conduite	Emission de CO	Dépassement en CO de courte durée < 2xVLE	0,5 < < 2 fois/an	shut-down operations (with waste)	Phase d'arrêt Défaut brûleurs fours
RC.PT.02	Arrêt normal programmé	Ligne	Fumées	Perte brûleur en cours d'arrêt	Panne brûleur Perte alimentation en GN/fioul	Augmentation teneur en CO	Dépassement CO de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	shut-down operations (with waste)	Phase d'arrêt Défaut brûleurs fours
RC.PT.04	Arrêt normal (seconde phase sans déchets)	Ligne	Rejets					2 < < 10 fois/an	shut-down operations (if no waste is being incinerated) ref. IED Annex VI part 8 1.2	Phase d'arrêt (seconde phase sans déchets)
- Arrêt d'urgence (avec tirage et TF opérationnels)										
RC.PT.03	Arrêt d'urgence et mise à bas des feux (avec tirage et TF opérationnels)	Ligne	Rejets	Passage en arrêt d'urgence	Problème sur le four-chaudière, selon analyse fonctionnelle site	Traitement des fumées toujours en service : inconnue sur les polluants non mesurés en continu (PCDD/F) Dépassement CO,COt	Dépassement en polluants de courte durée entre 2 et 10xVLE	0,5 < < 2 fois/an	Breakdown	Arrêt d'urgence / mise à bas des feux
- Arrêt d'urgence (avec by-pass partiel TF)										
RC.PT.07	Mise à bas des feux (avec by pass partiel du TF)	Ligne	Fumées	Arrêt d'urgence du four avec ventilateur de tirage et seulement une partie du TF en fonctionnement	SELON LA CONFIGURATION DU TF	Mise à bas des feux, passage sur ventilateur 30% ou débit mini du ventilateur de tirage ou mise à l'air libre Emission de fumées non traitées pour les polluants traités dans la partie bypassée du TF (à lister selon la configuration traitée) Effet mémoire sur laveur si laveur non bypassé. durée de dépassement en diox à évaluer en fonction du site.	Dépassement en polluants sans traitement courte durée	0,1 < < 0,5 fois/an	Bypassing of abatement systems	Arrêt d'urgence / mise à bas des feux avec by-pass partiel TF
- Arrêt d'urgence: coupure des feux (avec perte du ventilateur de tirage)										

N°	Sous-ensemble fonctionnel	Fonction / Élément	Flux	Défaillance	Causes possibles	Conséquences	Phénomène redouté	Fréquence	Type OTNOC	Moyen de détection automatisme
RC.PT.06a	Coupure des feux avec électrofiltre (sans reste TF)	Ligne	Rejets	Phase arrêt urgence	Selon analyse fonctionnelle	Emission de tous polluants sauf poussières avec faible débit	Dépassement en polluants de courte durée sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Bypassing of abatement systems	Arrêt d'urgence / mise à bas des feux avec by-pass partiel TF
- Mise en sécurité TF										
RC.PT.09	Mise en sécurité TF	Ligne	Fumées	Mise en sécurité TF	Selon analyse fonctionnelle site En particulier : dérive ou défaillance du capteur de pression sortie électrofiltre/entrée laveur, température haute entrée filtre à manches	Mise en sécurité four ou arrêt du four dans les 4h Mise à l'air libre fumées après électrofiltre -> sans traitement	Dépassement sur tous les polluants de courte durée sans traitement	0,5 < < 2 fois/an	Bypassing of abatement systems	Arrêt d'urgence / mise à bas des feux avec by-pass partiel TF
- Perte EDF										
RC.PT.20	Blackout total	Lignes	Rejets	Perte EdF sans ilotage du GTA et sans démarrage GE	Coupure électricité Edf, orage, défaut poste HT Problème recouplage au réseau EDF après ilotage + défaut démarrage GE	Emission de tous polluants avec faible débit	Dépassement en polluants de courte durée sans traitement	0,1 < < 0,5 fois/an	Breakdown	Défaut alimentation électrique
RC.PT.21	Arrêt en sécurité sur GE	Groupe électrogène (GE)	Electricité	Perte alimentation électrique site	Perte réseau EDF + non ilotage du GTA ou arrêt technique GTA Défaut poste HT	Démarrage du GE pour repli en sécurité et by-pass du laveur (passage au ventilateur 30%) - > 30% Qnominal fumées non traitées ou TF opérationnel, production de CO (pointes)	Dépassement en HCl, CO2, CO, SO2, NOx sans traitement de courte durée	0,1 < < 0,5 fois/an	Breakdown	Défaut alimentation électrique
Phases transitoires (autres modes)										
- Marche dégradée										
RC.MD.01	Marche dégradée	Ligne	Rejets	Marche dégradée	Décision opérateur sur incident	Réduction allure du four selon paramètres programmés (semi-automatique) Conçue pour limiter les by-pass TF et arrêts ligne Pas de conséquences environnementales identifiées		0,5 < < 2 fois/an	Malfunctions	
Incendie										
Gros travaux de maintenance										



FNADE, FEDERATION NATIONALE DES ACTIVITES DE LA DEPOLLUTION ET DE L'ENVIRONNEMENT

La FNADE est l'organisation professionnelle représentative de l'ensemble de la filière déchets. Avec 247 entreprises privées adhérentes qui exercent dans le domaine de la gestion des déchets, elle représente 48 940 salariés en France. 9,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires et 894 millions d'euros d'investissement. Elle est membre de la Fédération Européenne des Activités de la Dépollution et de l'Environnement.



SYNDICAT NATIONAL DES CONCEPTEURS ET CONSTRUCTEURS DES INDUSTRIES DU DÉCHET ET DE L'ENVIRONNEMENT

Le SNIDE réunit les principaux concepteurs - constructeurs - ensemble d'installations de valorisation énergétique et de valorisation biologique (traitement thermique, méthanisation et compostage). L'objectif des adhérents du SNIDE, constructeurs d'une grande partie des installations françaises dans ces domaines et de nombreuses autres hors de France, est de satisfaire aux besoins des collectivités et industriels avec des projets adaptés à chaque situation particulière, totalement conformes aux réglementations nationale et européenne, permettant la valorisation optimale des déchets, mettant en œuvre les meilleures techniques disponibles et assurant une haute protection de l'environnement et de la santé.



SYNDICAT NATIONAL DU TRAITEMENT ET DE LA VALORISATION DES DÉCHETS URBAINS ET ASSIMILÉS

Le SVDU est le syndicat professionnel représentant les principaux opérateurs de la valorisation énergétique des déchets ménagers en France. L'accent est mis sur la fiabilité, la robustesse et la bonne performance des procédés, et d'ouvrage pour la création des centres de traitement, le montage financier sur la protection de l'environnement : traitement des résidus (effluents, cendres, mâchefers, résidus d'épuration des fumées). Le SVDU a pour mission de représenter ses adhérents auprès des pouvoirs publics et ce, aux niveaux national et européen, mais également auprès des organismes professionnels. Les adhérents du SVDU assurent l'exploitation des installations de traitement des déchets, la gestion déléguée du service public du traitement des déchets ménagers et assimilés, la maîtrise des projets et les garanties contractuelles de débouchés pour l'énergie et les matériaux valorisables récupérés après l'incinération.