



Centre de Prétraitement SCORI Hersin

IWS Chemicals France

Pas-de-Calais (62)

Dossier demande de **dérogation**



Déposé par SUEZ RR IWS Chemicals France SCORI Hersin
Lieu-dit « La Carrière »
CD 301 – BP15
62620 Barlin

Version	Date	Fait par	Vérfié par	Approuvé par	Commentaires
1	04/03/2020	Héloïse Bouchard Anne Reguer	Sébastien Letrange	Samuel Vigier	1 ^{ère} diffusion du document de travail
2	06/07/2020	Héloïse Bouchard Anne Reguer	Sébastien Letrange	Samuel Vigier	Prise en compte des remarques de l'IIC
3	19/10/2020	Héloïse Bouchard	Sébastien Letrange	Samuel Vigier	Prise en compte des remarques de l'IIC
4	20/08/2021	Héloïse Bouchard	Sébastien Letrange	Samuel Vigier	Demande de compléments de l'IIC : rendement des caissons (3.1.1) et étude modification RTO (3.1.3.1)

Table des matières

Table des matières	2
Liste des tableaux.....	3
Liste des figures.....	3
Glossaire.....	4
Introduction	5
1. Respect des critères de la directive.....	6
1.1. Expression de la demande.....	6
1.2. Procédés et émissions	8
1.2.1. Rappel des procédés	8
1.2.2. Emissions	14
1.2.3. Evolutions à venir.....	14
1.3. Justification de l'origine de la demande.....	15
2. Evaluation des risques sanitaires et impacts environnementaux	17
2.1. Evaluation des Risques Sanitaires (ERS)	17
2.2. Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)	17
2.3. Impacts environnementaux.....	18
3. Evaluation technico-économique de la mise en œuvre d'une (ou d'une combinaison de) MTD pour atteindre les NEA-MTD	18
3.1. Evaluation technique.....	18
3.1.1. Caractéristiques du flux	18
3.1.2. Techniques générales applicables	21
3.1.3. Les MTD du BREF Traitement de déchets	22
3.1.4. Autres technologies de traitement des COV	26
3.1.5. Les études en cours sur le site de SCORI Hersin sur l'amélioration des rejets en COV	26
3.1.6. Conclusions sur l'évaluation technique	27
3.2. Evaluation économique.....	28
3.2.1. Situation actuelle	28
3.2.2. 1 ^{er} scénario MTD : oxydation thermique	28
3.2.3. 2 ^{ème} scénario MTD : adsorption sur charbon actif	29
3.2.4. Conclusion sur l'évaluation économique.....	29
Conclusion.....	30
Bibliographie :	31
Annexes :.....	31
Annexe 1.....	32
Annexe 2.....	33

Liste des tableaux

Tableau 1. Expression de la demande de dérogation	6
Tableau 2. MTD 45	6
Tableau 3. NEA-MTD 45	7
Tableau 4. Taux de renouvellement et temps passé dans les zones	15
Tableau 5. Caractéristiques physico-chimiques des réseaux de ventilation A, B et C	19
Tableau 6. Evolution des coûts de traitement des COVt sur charbon actif sur le site de SCORI Hersin	24
Tableau 7. Conclusions sur l'évaluation technique	27
Tableau 8. Conclusions sur l'évaluation économique	29

Liste des figures

Figure 1. Concentrations en COVt en sortie des CCA (mgC/Nm ³) sur le réseau « COVAIS CCA », moyennes journalières, année 2019	7
Figure 2. Proportion des valeurs journalières par tranche de concentration en COVt en cheminée, sur 2019	8
Figure 3. Process de fabrication du CSS	8
Figure 4. Description des systèmes de traitement d'air	10
Figure 5. Plan du site de SCORI Hersin avec localisation des activités et localisation des réseaux de traitement d'air	12
Figure 6. Plan des réseaux COVADIS (process en rouge, A en vert, B en rose et C en bleu)	13
Figure 7. Concentrations en COVt en sortie des CCA (mgC/Nm ³), moyennes journalières, de 2017 à 2019	14
Figure 8. Plan indiquant les zones captées (réseaux A, B et C uniquement)	16
Figure 9. Schéma de principe du traitement et du rejet des réseaux de ventilation A, B et C	19
Figure 10. Evolution de la concentration en COVt en entrée des traitements des 3 réseaux de ventilation (A, B et C) sur les 3 dernières années	20
Figure 11. Variations de la concentration en COVt en entrée des caissons de charbons actifs (mesures par PID réalisées en interne)	20
Figure 12. Zone de faisabilité économique des principaux procédés d'épuration d'air chargé en COV (A gauche réf. [1], à droite réf [2]) et zone des flux de SCORI HERSIN (cercle rouge)	22

Glossaire

Abréviation	Signification
BPE	Bas Point Eclair
BREF	Best available techniques REFERENCE document
CAG	Charbon Actif en Grains
CCA	Caissons de Charbon Actif
CMR	Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique
COV	Composés Organiques Volatils
COVt	COV totaux
CSS	Combustible Solide de Substitution
FID	Détecteur à Ionisation de Flamme
HPE	Haut Point Eclair
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IED	Industrial Emission Directive
MTD	Meilleures Techniques Disponibles
NEA-MTD	Niveau d'Emission Associé à la MTD
PID	Détecteur à Photolonization
PPA	Plan de protection de l'Atmosphère
RTO	Oxydateur Thermique Régénératif
VLE	Valeur Limite d'Emission
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux
ERS	Evaluation des Risques Sanitaires
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

Introduction

La publication de la décision d'exécution n°2018/1147 du 10 août 2018 établissant les conclusions sur les Meilleures Techniques Disponibles (MTD) pour le traitement des déchets au Journal Officiel de l'Union Européenne déclenche le réexamen des conditions d'autorisation pour les installations de traitement des déchets, afin de garantir un niveau élevé de protection de l'environnement dans son ensemble.

Le site de SCORI Hersin a élaboré, conformément à l'article R. 515-71 du Code de l'Environnement, le dossier de réexamen de ses conditions d'exploitation. Le dossier de réexamen a été rédigé à l'aide du « *Guide de mise en œuvre de la directive sur les émissions industrielles* » du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. De plus, nous avons participé à l'élaboration du « *Guide pour la simplification du réexamen* » de la DGPR, aussi, même si ce guide est paru ultérieurement à la date de remise du dossier de réexamen, le dossier est cohérent avec les préconisations du guide. La comparaison des techniques mises en œuvre et les conditions d'exploitation du centre de SCORI Hersin avec les meilleures techniques disponibles préconisées par le BREF « traitement de déchets », montre que les pratiques du site sont globalement similaires aux techniques recommandées.

Il a toutefois été mis en évidence qu'une demande de dérogation serait nécessaire pour se conformer à la MTD 45 et au niveau d'émissions associé. Le présent document a ainsi pour objectif de présenter la demande de dérogation.

La demande de dérogation est visée par l'Article R.515-68 du Code de l'Environnement. Elle concerne les installations visées par les rubriques 3xxx, couvertes par les conclusions sur les MTD associées, et qui ne parviendront pas à l'issue des 4 ans à atteindre les NEA-MTD, ou que ce niveau d'émission entraînerait une hausse des coûts disproportionnée par rapport aux bénéfices environnementaux. Le bénéfice de la dérogation donne lieu à une réévaluation lors de chaque réexamen.

Le présent dossier de demande de dérogation a été élaboré à l'aide du « *Guide de demande de dérogation* » du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire d'octobre 2017 ; il est constitué des éléments suivants :

- Une expression de la demande et un rappel succinct des procédés et émissions impliqués ;
- Une évaluation des risques sanitaires et des impacts environnementaux ;
- Une évaluation technico-économique de la mise en œuvre d'une (ou d'une combinaison de) MTD pour atteindre les NEA-MTD ;
- Une conclusion.

Conformément à l'article L. 515-30 du Code de l'Environnement, le site a également fait réaliser un rapport de base, suivant le Guide méthodologique pour l'élaboration du rapport de base prévu par la Directive IED, version 2.2 d'octobre 2014. Les résultats de cette étude n'ont pas mis en évidence de pollution significative des sols ou des eaux souterraines nécessitant des mesures de gestion immédiates et dès lors que la couverture en place limite le contact avec les sols, l'état du site est compatible avec son usage actuel (industriel). Aucune action particulière n'est recommandée dans le cadre de la poursuite de l'activité.

1. Respect des critères de la directive

1.1. Expression de la demande

Dans le cadre de l'entrée en vigueur du BREF « Traitement de déchets », et comme présenté dans le dossier de réexamen, une demande de dérogation est demandée sur le site de SCORI Hersin. Celle-ci porte sur la Valeur Limite d'Emission (VLE) en COVt sur le rejet de la cheminée « COVADIS CCA (Caissons de Charbon Actif) », pour la maintenir à 70 mgC/Nm³. Les éléments de la demande sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1. Expression de la demande de dérogation

Paramètre faisant l'objet de la demande de dérogation	COVt
Source d'émission	Le site, dont la description figure au paragraphe 1.2, dispose de trois points de rejets atmosphérique. Un seul de ces trois points fait l'objet de la présente demande de dérogation : le rejet de la cheminée « COVADIS CCA », en sortie des caissons de charbon actif, regroupant les réseaux A, B et C (située sur les Figure 4 et Figure 9)
Référence de la MTD	MTD 45 du BREF « traitement de déchets » (Cf. Extrait des conclusions sur les MTD ci-dessous)
NEA-MTD applicables	5 – 30 mgC/Nm ³ (Cf. Extrait des conclusions sur les MTD dans les Tableau 2 et Tableau 3 ci-dessous)
Type de dérogation souhaitée	Cas général, pas de demande de délai supplémentaire
Valeur Limite d'Emission (VLE) actuelle	70 mgC/Nm ³
Synthèse des émissions actuelles	La Figure 1 ci-dessous donne les moyennes journalières des concentrations en COVt en sortie du réseau A+B+C (cheminée COVADIS CCA) sur l'année 2019.
Proposition de la VLE révisée	70 mgC/Nm³

Extrait des conclusions sur les MTD (MTD et Niveau d'émission associé faisant l'objet de la demande de dérogation) :

Tableau 2. MTD 45

MTD 45. Afin de réduire les émissions atmosphériques de composés organiques, la MTD consiste à appliquer la MTD 14d et à recourir à une plusieurs des techniques indiquées ci-dessous.

Technique		Description
a.	Adsorption	Voir la section 6.1.
b.	Condensation cryogénique	
c.	Oxydation thermique	
d.	Epuration par voie humide	

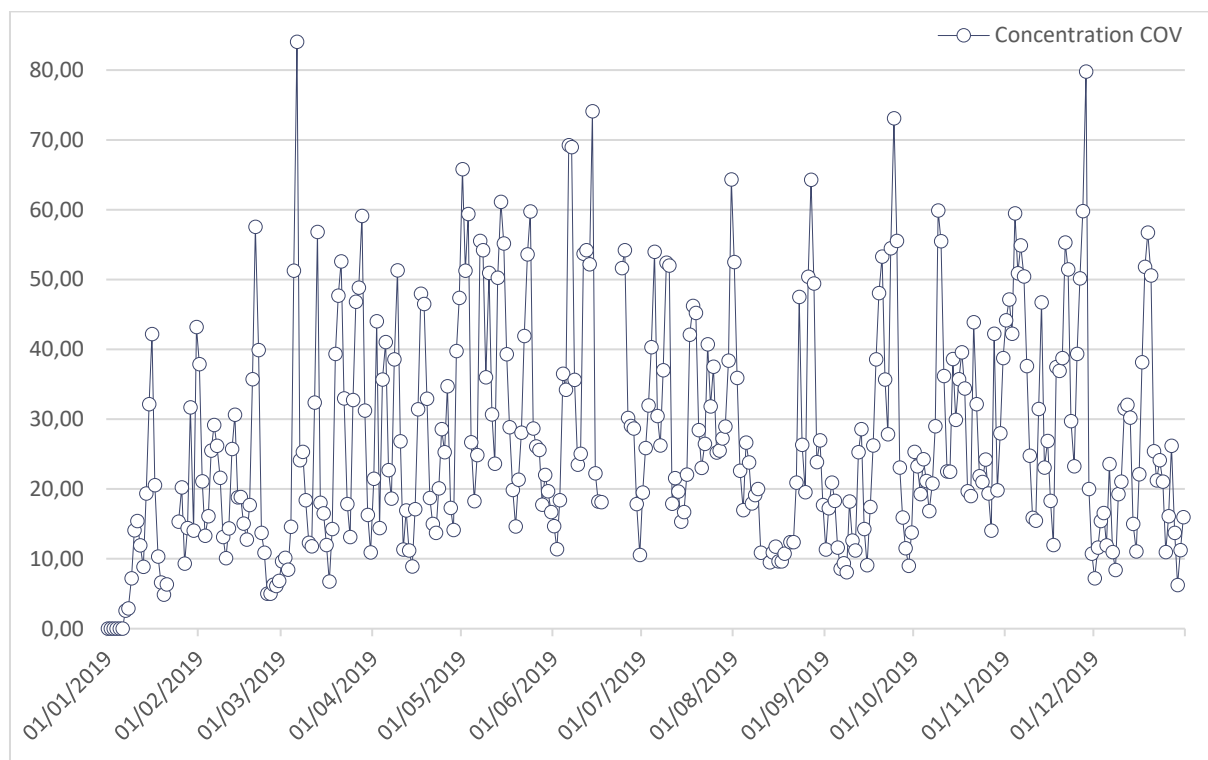
Tableau 3. NEA-MTD 45

Niveau d'émissions associé à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de COVT résultant du traitement physicochimique des déchets à valeur calorifique

Paramètre	Unité	NEA-MTD ⁽¹⁾ (Moyenne sur la période d'échantillonnage)
COVT	mg/Nm ³	5-30

⁽¹⁾ Le NEA-MTD ne s'applique pas lorsque la charge polluante est inférieure à 2 kg/h au point d'émission, à condition qu'aucune substance CMR ne soit pertinente pour le flux d'effluents gazeux, d'après l'inventaire mentionné à la MTD 3.

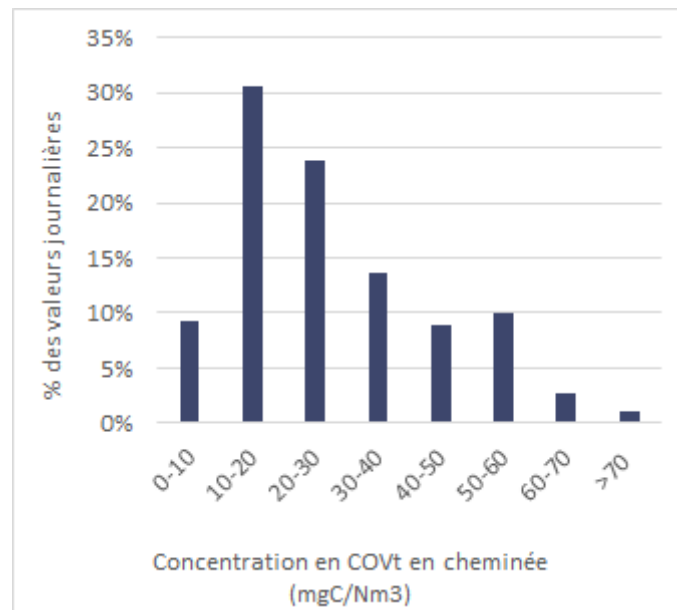
Figure 1. Concentrations en COVt en sortie des CCA (mgC/Nm³) sur le réseau « COVAIS CCA », moyennes journalières, année 2019



La Figure 2 ci-dessous donne la proportion des valeurs journalières par tranche de concentration, sur l'année 2019, en sortie du réseau « COVADIS CCA ». Deux-tiers des mesures montrent une concentration inférieure à 30 mgC/Nm³ ; les rejets en sortie du réseau A+B+C sont donc conformes au NEA-MTD 45 de 30 mgC/Nm³ deux-tiers du temps.

Il faut toutefois être conscient qu'il est particulièrement difficile d'atteindre cette VLE, à des coûts acceptables, le tiers du temps restant.

Figure 2. Proportion des valeurs journalières par tranche de concentration en COVt en cheminée, sur 2019

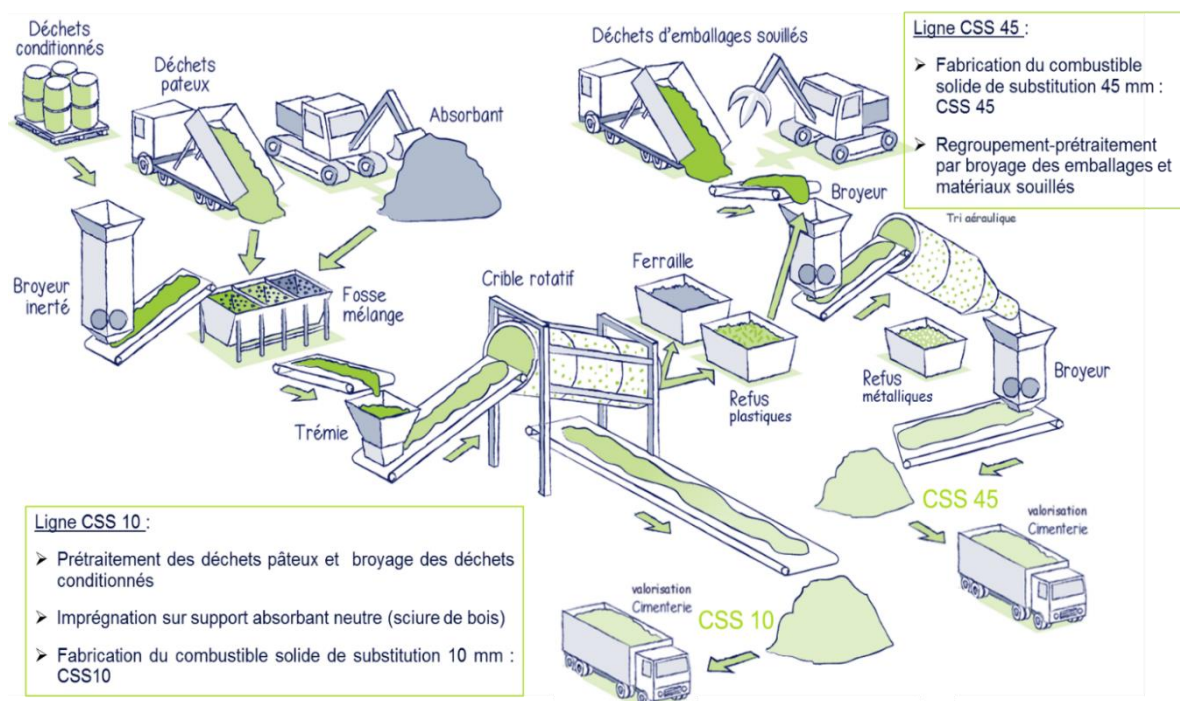


1.2. Procédés et émissions

1.2.1. Rappel des procédés

Le site de SCORI Hersin exerce des activités de transit, regroupement et prétraitement de déchets dangereux et non-dangereux. Le procédé impliqué est celui de la fabrication du Combustible Solide de Substitution (CSS), tel que décrit dans les paragraphes 1.3.1 et 1.3.2 du dossier de réexamen et résumé sur la Figure 3 ci-dessous.

Figure 3. Process de fabrication du CSS



Le site de SCORI Hersin dispose de cinq réseaux de ventilation, captation et traitement des effluents gazeux :

- Réseau process CSS10 : Il a pour objectif de capter au plus près de leur point d'émission les COV émis par les installations et équipements à l'origine des émissions les plus importantes de la ligne de production du CSS 10 (au niveau du trommel, des convoyeurs, des tapis, etc.), puis de les traiter par oxydation thermique.

Les effluents chargés en COV provenant du réseau « process CSS 10 » sont aspirés et véhiculés par un groupe moto-ventilateur centrifuge. Ils font l'objet d'un dépoussiérage par l'intermédiaire d'un filtre à manches avant introduction dans les tours chargées de nodules céramiques, lesquels absorbent et restituent la charge thermique produite par l'oxydation des COV par l'intermédiaire de cycles alternatifs.

Le RTO est exploité en automatique selon les séquences prédéfinies à une température de consigne de 840°C. lorsque la charge en COV est insuffisante pour le maintien en température de l'équipement, un bruleur gaz prend automatiquement le relais.

- Réseau A : ce réseau capte l'air ambiant de l'atelier CSS 10 avec des aspirations localisées au niveau des fosses à pâteux et des fosses de préparation. Il permet également l'aspiration des événements des cuves de déchets liquides BPE.

Ce réseau est constitué de gaines, d'un filtre à manches (commun avec le réseau B), de deux caissons de charbon actif en parallèle, d'un ventilateur de tirage, d'une cheminée (commune avec les réseaux B et C)

- Réseau B : ce réseau capte l'air ambiant du hall de stockage de produit finis (CSS10 et CSS 20/45) avec des aspirations localisées au niveau des tombées de produits, des chargements de trémies, des convoyeurs, du camion d'expédition, des stockages.

Ce réseau est constitué de gaines, d'un filtre à manches (commun avec le réseau A), de deux caissons de charbon actif en parallèle, d'un ventilateur de tirage, d'une cheminée (commune avec les réseaux A et C)

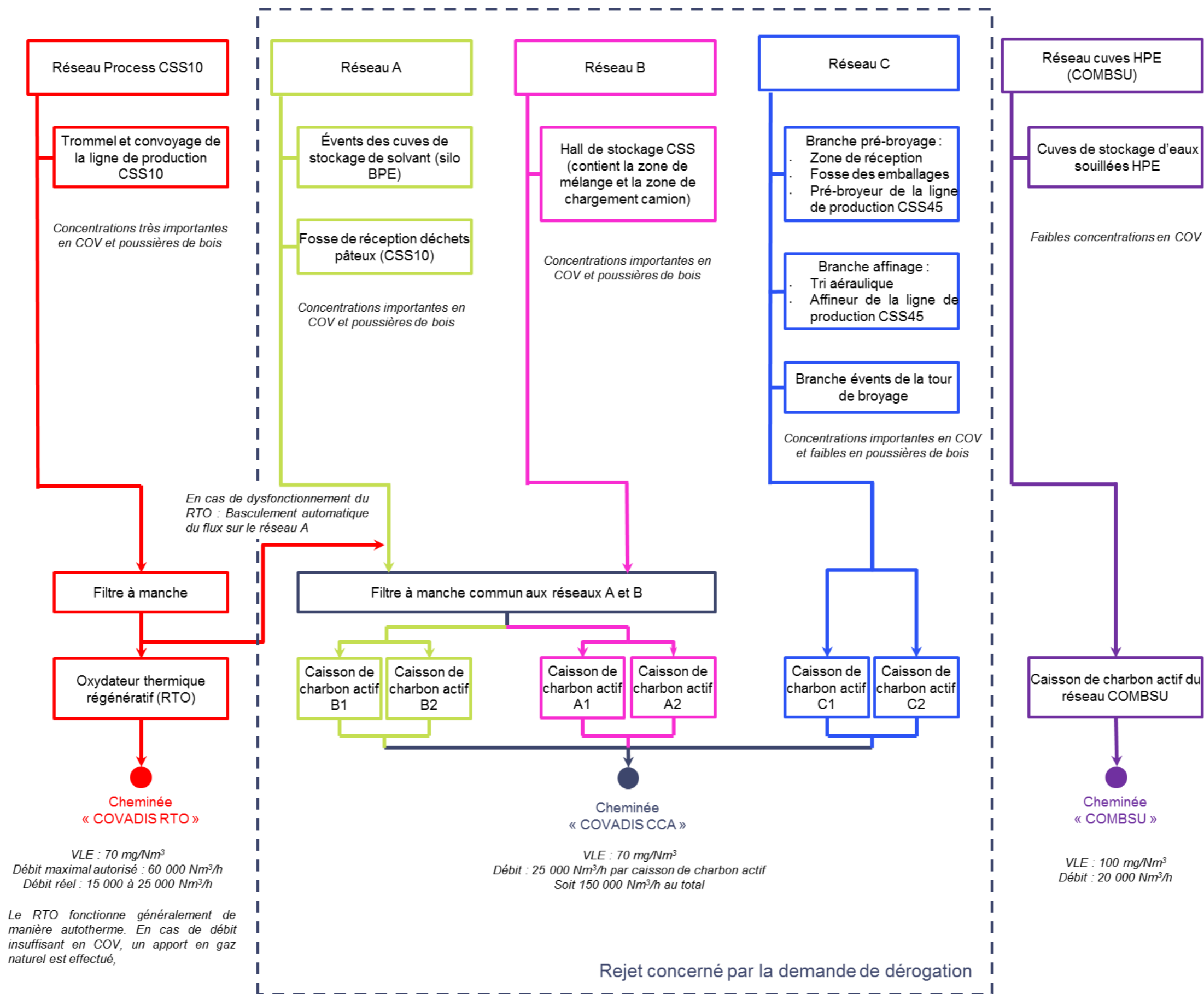
- Réseau C : Ce réseau capte l'air de l'atelier CSS 20/45 :
 - Au niveau de la zone de déchargement des emballages au sol : captage d'ambiance
 - Au niveau de la fosse de stockage : captage d'ambiance
 - Au niveau du broyeur primaire : captage sur l'équipement
 - Au niveau de la chaîne process CSS 45 : captage sur les équipements
 - Au niveau de la tour de broyage : captage d'ambiance et dans le sas d'introduction

Ce réseau est constitué de gaines, d'un ventilateur de tirage qui refoule dans deux caissons de charbon actif en parallèle, puis une cheminée (commune avec les réseaux A et B). Certains flux sont dépoussiérés à la source (tri aéraulique, affineur)

- Réseau des cuves HPE (COMBSU) : ce réseau permet l'aspiration des événements des cuves de déchets liquides HPE lors des dépotages. Il est constitué de tuyauteries connectées aux toits des cuves, d'un ventilateur, d'un caisson de charbon actif et d'une cheminée.

Le schéma de la Figure 4 décrit de manière synthétique les systèmes de traitement des effluents gazeux.

Figure 4. Description des systèmes de traitement d'air



Il y a ainsi trois points de rejets, en trois cheminées distinctes :

- La cheminée dite « COVADIS RTO », en sortie du réseau « process » CSS 10 ;
- La cheminée dite « COVADIS CCA », en sortie des réseaux A, B et C ;
- La cheminée dite « COMBSU », en sortie du réseau des cuves HPE.

Le plan de la Figure 5 ci-dessous permet de localiser sur le plan du site les différentes activités, les réseaux de traitement d'air ainsi que les trois points de rejets.

Les réseaux COVADIS (« process », A, B et C) sont ensuite décrits plus précisément par le plan de la Figure 6.

Figure 5. Plan du site de SCORI Hersin avec localisation des activités et localisation des réseaux de traitement d'air

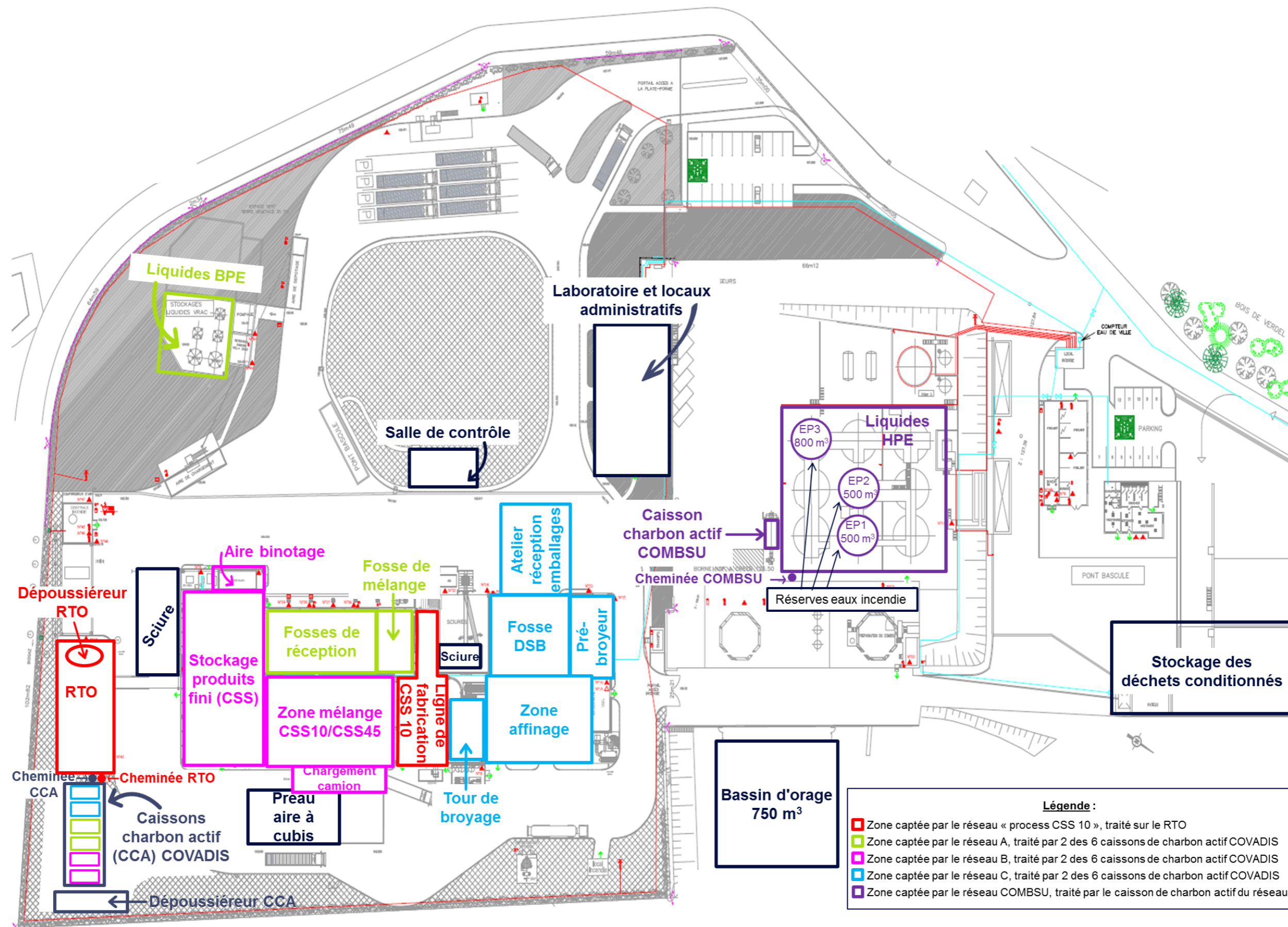
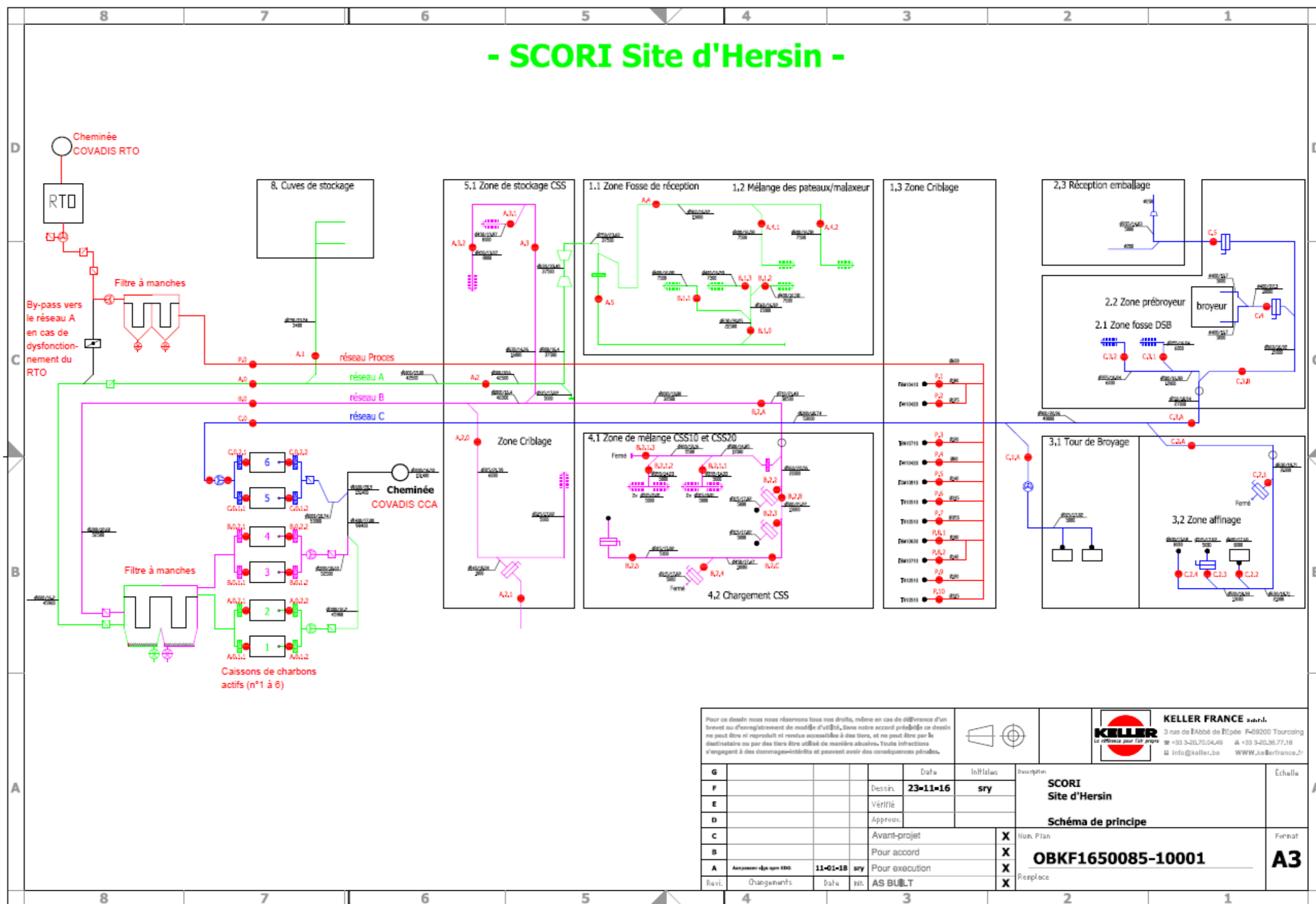


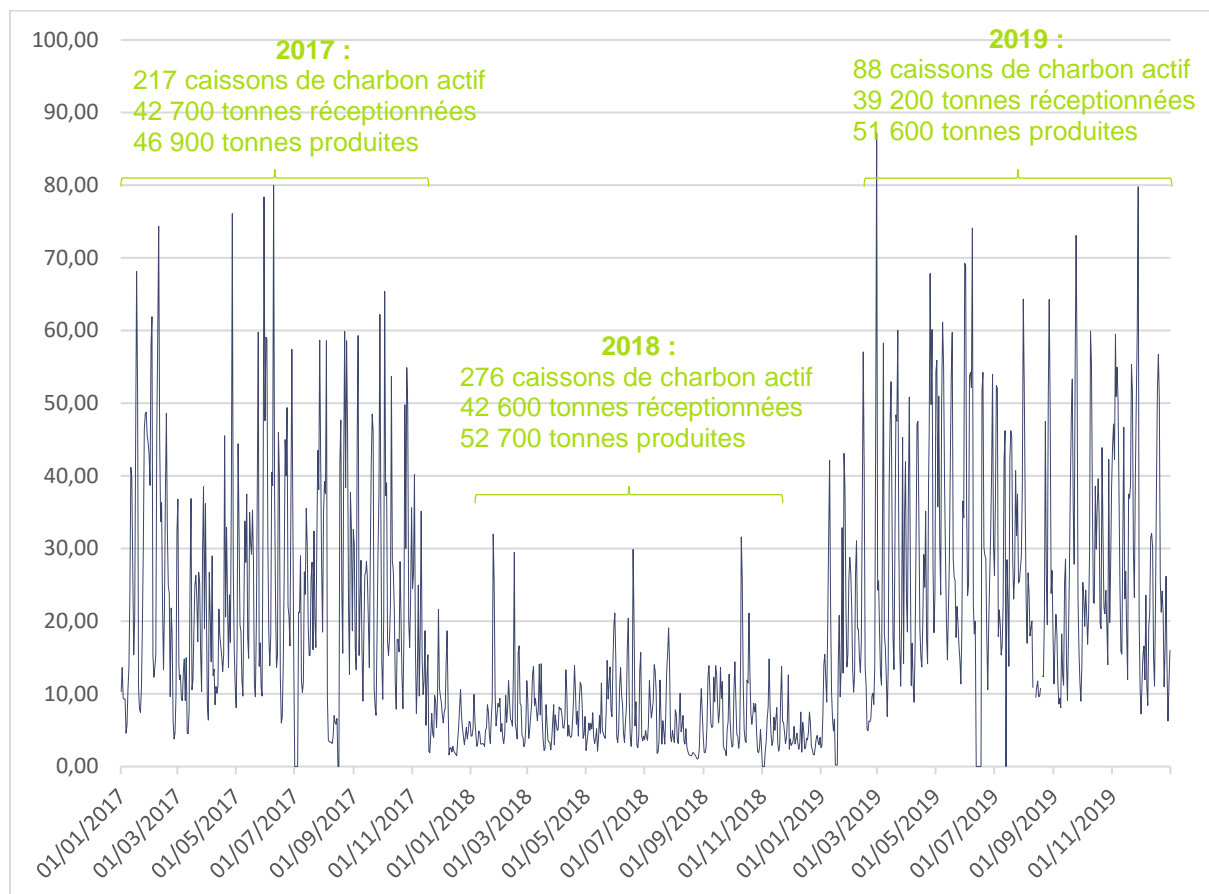
Figure 6. Plan des réseaux COVADIS (process en rouge, A en vert, B en rose et C en bleu)



1.2.2. Emissions

Une analyse des mesures représentatives au point de rejet A+B+C est donnée sur la Figure 7 suivante. La concentration en COVt en sortie de la cheminée regroupant les réseaux A+B+C est mesurée en continue et les valeurs données sur le graphe correspondent aux moyennes journalières.

Figure 7. Concentrations en COVt en sortie des CCA (mgC/Nm³), moyennes journalières, de 2017 à 2019



La cheminée « COVADIS RTO » ayant été installée en milieu d'année 2016, les années de référence sont 2017, 2018 et 2019. Les différences entre ces trois années sont expliquées dans le paragraphe 3.1.3.4 : faibles concentrations de 2018 et différences de consommation de caissons de charbon actif entre 2017 et 2019.

1.2.3. Evolutions à venir

Une réflexion est actuellement en cours pour déterminer l'activité future de l'atelier de production du CSS à partir des emballages souillés et des refus de la ligne CSS 10 (ligne Bréhat). Il est prévu de remettre totalement en service cet atelier courant 2021, dans la même configuration que celle qui était en place en 2018 et au premier semestre de 2019.

1.3. Justification de l'origine de la demande

Extrait de l'Article R. 515-68 du Code de l'Environnement :

« Les valeurs limites d'émission [...] peuvent, sur demande de l'exploitant, excéder, dans des conditions d'exploitation normales, les niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles s'il justifie dans une évaluation que l'application des dispositions de l'article R. 515-67 entraînerait une hausse des coûts disproportionnée au regard des bénéfices pour l'environnement, en raison :

- a) De l'implantation géographique de l'installation concernée ou des conditions locales de l'environnement ; ou
 b) **Des caractéristiques techniques de l'installation concernée.** »

Le NEA-MTD de 30 mgC/Nm³ entraînerait une hausse des coûts disproportionnée au regard des bénéfices pour l'environnement en raison des caractéristiques techniques du site de SCORI Hersin. Des précisions sur le caractère disproportionné des coûts sont apportées au paragraphe 3.2 (étude économique).

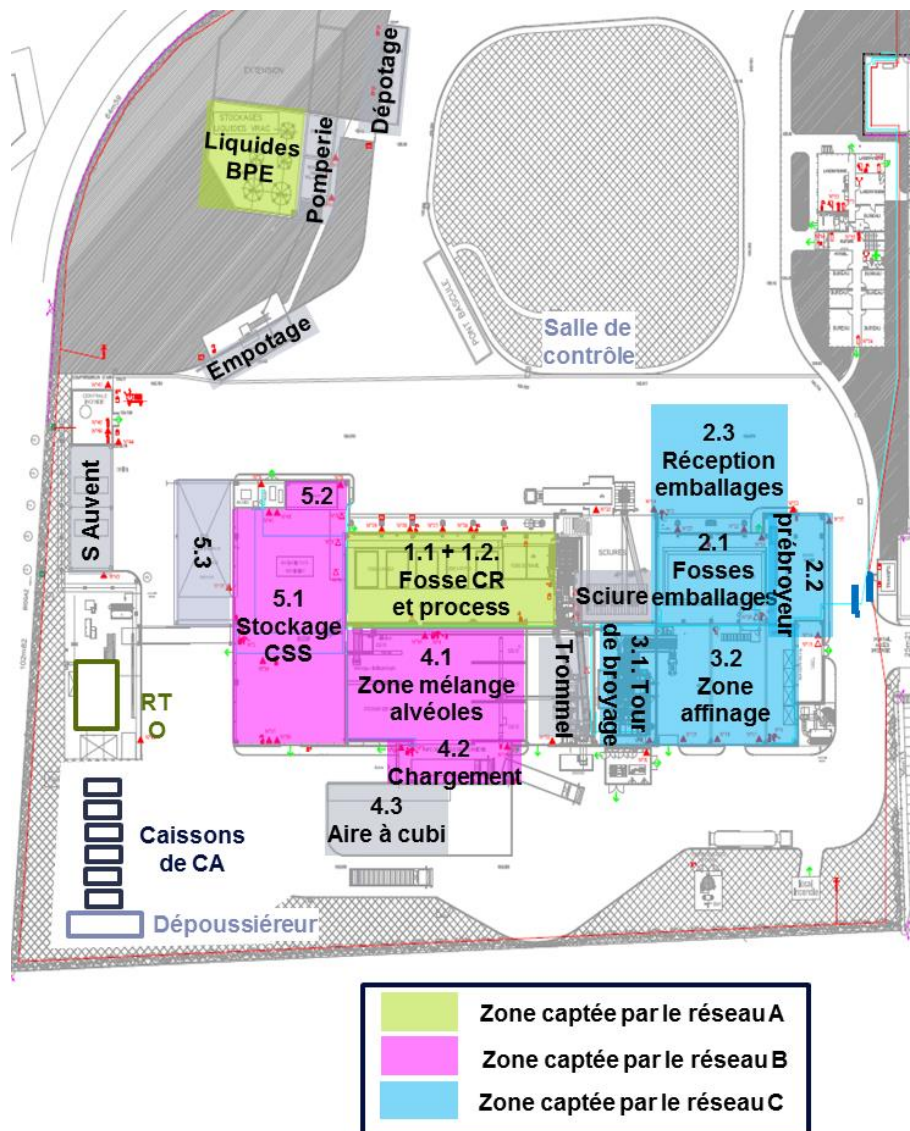
La caractéristique technique différenciant SCORI Hersin des autres installations est le débit important de ventilation du bâtiment. Or ce débit important entraîne un flux important qu'il est difficile de traiter avec les technologies actuelles à des coûts acceptables. Cela est développé dans l'étude technico-économique au paragraphe 3.

Le débit de ventilation nécessaire a été calculé à partir du taux de renouvellement de l'air entre 3 et 5 fois par heure dans les bâtiments pour assurer des **conditions d'hygiène et de sécurité** efficaces pour le personnel travaillant dans les bâtiments. En effet, les bâtiments ont un volume de presque 40 000 m³, ce qui implique un débit nécessaire d'environ 150 000 m³/h pour avoir un taux de renouvellement de 4. Le détail des calculs de taux de renouvellement et du temps passé par les opérateurs dans chaque zone est précisé dans le Tableau 4 (Couplé à la Figure 8).

Tableau 4. Taux de renouvellement et temps passé dans les zones

Zone	Volume (m ³)	Débit (m ³ /h)	Taux de renouvellement	Réseau associé	Temps passé par un opérateur dans la zone
1.1 + 1.2	8 877	37 500	4,2	A	Une personne présente dans la pelle toute la journée : 8 heures par jour
2.1 + 2.2	5 087	22 000	4,3	C	Une personne présente dans la cabine toute la journée : 8 heures par jour
2.3	4 080	5 000	1,2	C	Une personne trie les emballages lors d'une réception.
3.1 + 3.2	7 946	26 000	3,3	C	Une personne alimente en palettes la tour de broyage environ 8 fois par jour et il faut environ 30 minutes pour charger le convoyeur : 4 heures par jour
4.1 + 4.2	7 737	30 500	3,9	B	Une personne effectue environ 7 ou 8 chargements de 45 min par jour : 5 à 6 heures par jour dans la zone
5.1 + 5.2	5 562	22 000	4,0	B	

Figure 8. Plan indiquant les zones captées (réseaux A, B et C uniquement)



Nous disposons de peu d'informations sur les autres industriels du secteur fonctionnant dans une configuration proche de celle de SCORI Hersin et pouvons difficilement nous comparer à eux. Il existe un site en Belgique donc l'activité et le fonctionnement sont similaires à ceux de SCORI Hersin ; le débit d'aspiration du bâtiment de production y est également important. Le process est cependant différent et la production de CSS de ce site est bien plus élevée que celle de SCORI Hersin ; le flux est donc plus concentré, permettant la mise en place d'un RTO avec des coûts de fonctionnement certainement inférieurs à ceux de SCORI Hersin. De plus, il y a sur ce site très peu de présence du personnel dans les zones d'activité, tandis que sur SCORI Hersin, il y a une présence permanente du personnel d'exploitation et de maintenance dans les bâtiments de production (Cf. Tableau 4). Ainsi le process du site belge n'est pas reproductible sur SCORI Hersin. C'est la présence permanente du personnel dans les bâtiments qui fait la spécificité du site SCORI de Hersin et qui demande une ventilation suffisante pour maintenir des conditions d'hygiène et de sécurité acceptables.

Les techniques de la MTD 45 sont étudiées au paragraphe 3 du présent dossier. Les calculs des Ratios Coûts-Efficacité (RCE) des techniques applicables montrent que l'application du NEA-MTD 45 sur le réseau A+B+C entraînerait une hausse des coûts disproportionnée au regard des bénéfices pour l'environnement.

2. Evaluation des risques sanitaires et impacts environnementaux

Nous avons sollicité BURGEAP afin de réaliser le volet « évaluation des risques sanitaires et impacts environnementaux » du présent dossier de demande de dérogation. Le rapport élaboré par BURGEAP est donné dans l'annexe 1 et comprend les principaux éléments suivants :

- L'Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) ;
- L'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) ;
- L'étude de la compatibilité de la demande avec le contexte local.

Des extraits du rapport sont par ailleurs données dans les paragraphes 2.1, 2.2 et 2.3 ci-après.

2.1. Evaluation des Risques Sanitaires (ERS)

Les conclusions suivantes ont été apportées suite à l'ERS :

« *Le risque sanitaire chronique lié à l'inhalation des COV émis par le site SCORI de Hersin reste **non significatif pour les effets à seuil** en considérant un rejet de COV au niveau des CAG [Charbons Actifs en Grains] de la plate-forme COVADIS de 70 mgC/Nm³. »*

Paragraphe 4.5.2 (page 50)

« *Nous pouvons conclure que le risque sanitaire **pour les effets sans seuil** lié à l'inhalation des COV émis par le site SCORI de Hersin reste **non significatif** en considérant un rejet de COV au niveau des CAG [Charbons Actifs en Grains] de la plate-forme COVADIS de 70 mgC/Nm³. »*

Paragraphe 4.5.3 (page 51)

2.2. Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)

Les conclusions suivantes ont été apportées suite à l'IEM :

« *Selon les résultats de la campagne de mesures réalisée du 18 au 25/11/2019 :*

- Pour l'ensemble des composés mesurés, on constate une augmentation localisée des concentrations par rapport à l'environnement local témoin.

- Toutefois, les concentrations mesurées restent très faibles :

- Les concentrations sont bien inférieures aux valeurs de gestion réglementaires lorsqu'elles existent.

- A défaut, les niveaux de risques associés sont bien en deçà des intervalles de gestion définis dans la grille de calculs IEM.

Ainsi, l'état des milieux est compatible avec les usages identifiés.

Ce constat est posé pour une concentration moyenne mesurée de 39,0 mgC/Nm³ au rejet des CAG [Charbons Actifs en Grains] durant la semaine de mesures. Selon les concentrations environnementales mesurées dans ces conditions de fonctionnement, une multiplication par 2 de la concentration en COV au rejet des CAG [Charbons Actifs en Grains] n'est pas de nature à remettre en cause les conclusions de l'IEM. »

Paragraphe 3.3.5 (page 39)

2.3. Impacts environnementaux

Les conclusions suivantes ont été apportées concernant la compatibilité de la demande avec le contexte environnemental local :

« Les préconisations du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région Nord ont été étudiées.

Si la majorité des actions du PPA Nord – Pas-de-Calais de 2014 sont axées sur la réduction des émissions de particules, ce document fait toutefois référence aux COV, notamment en tant que « polluants primaires », contribuant à la formation d'ozone.

On notera que, selon les données disponibles sur le site Atmo Hauts de France10, la valeur guide de 100 µg/m³ fixée par l'OMS n'a pas été dépassée en 2019 [...] et 1 seul dépassement (107 µg/m³) a été relevé en 2018 [...] au niveau de la station de Noeux les Mines, la plus proche du site SCORI (station de type péri-urbain, située à 7 km au Nord-Est du site).

Par ailleurs, toujours selon les données Atmo Hauts de France (inventaire 2015 des émissions), les émissions de COV du secteur « Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction » sur le département du Pas de Calais ne représentent que 21% des émissions, soit moins que le secteur « résidentiel / tertiaire ». »

Paragraphe 3.4 (page 39-40)

3. Evaluation technico-économique de la mise en œuvre d'une (ou d'une combinaison de) MTD pour atteindre les NEA-MTD

3.1. Evaluation technique

Comme indiqué précédemment dans le Tableau 2, les MTD (utilisées seules ou en combinaison) applicables au site de SCORI Hersin pour réduire ses émissions atmosphériques de composés organiques sont :

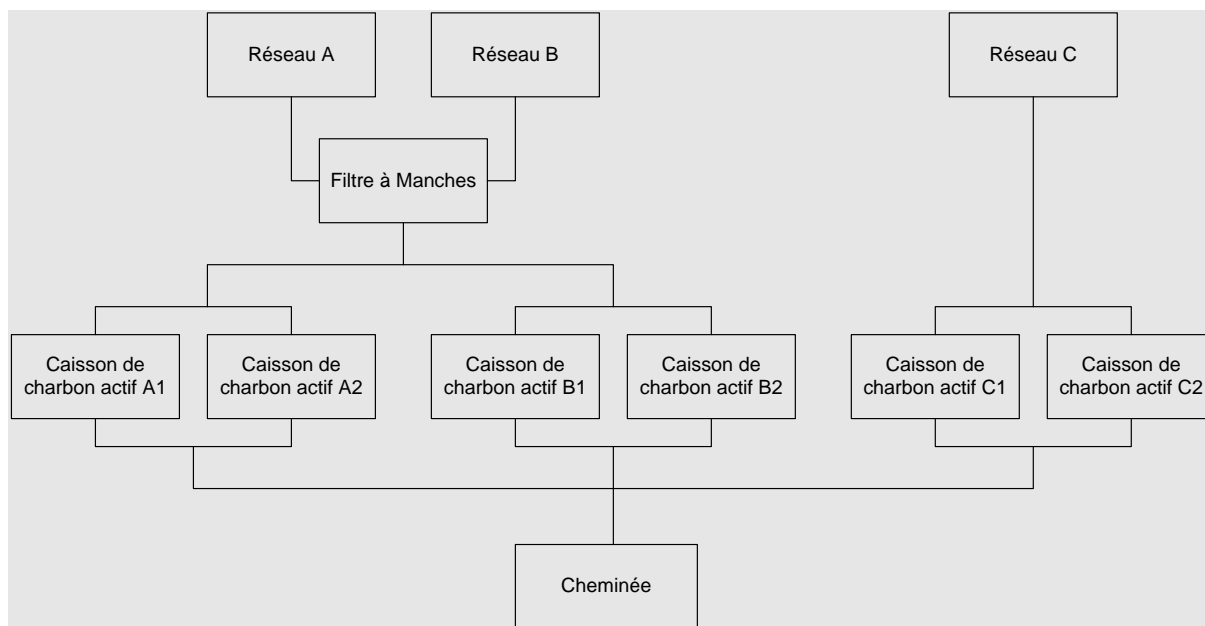
- L'adsorption ;
- La condensation cryogénique ;
- L'oxydation thermique ;
- L'épuration par voie humide.

Après un rappel des caractéristiques de l'effluent pour lequel une dérogation est demandée, l'évaluation technique de chacune des MTD applicables pour respecter la NEA-MTD de 30 mgC/Nm³ est exposée dans les paragraphes suivants.

3.1.1. Caractéristiques du flux

Le rejet atmosphérique pour lequel une dérogation est demandée regroupe les émissions de trois réseaux de ventilation nommés A, B et C. Aujourd'hui, pour réduire les émissions de COV de ces flux, ceux-ci sont traités individuellement par adsorption sur deux caissons de charbon actif disposés en parallèle. Ce principe de fonctionnement est schématisé sur la Figure 9.

Figure 9. Schéma de principe du traitement et du rejet des réseaux de ventilation A, B et C



Chacun de ces réseaux ventile des zones et/ou équipements spécifiques, lui conférant des propriétés particulières, dont les principaux éléments sont donnés dans le Tableau 5.

En raison de difficultés économiques importantes de la plateforme de SCORI Hersin, les temps d’ouvertures des ateliers et l’organisation du temps de travail ont été revus de manière temporaire au mois de juin 2019. L’ensemble des ateliers fonctionne depuis en deux postes de 8h (de 5h à 21h), la ventilation reste permanente.

Les débits de ventilation de chacun de ces réseaux sont de l’ordre de 50 000 m³/h.

Tableau 5. Caractéristiques physico-chimiques des réseaux de ventilation A, B et C

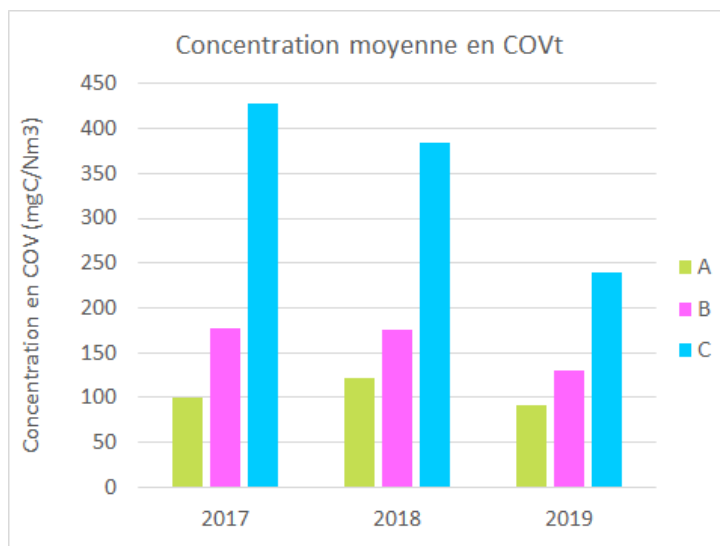
Réseau		A	B	C
Fonctionnement atelier		2×8h/j 5j/s	2×8h/j 5j/s	2×8h/j 5j/s
Débit de ventilation		50 000 m ³ /h	50 000 m ³ /h	50 000 m ³ /h
Concentration en COVt avant traitement (mgC/m ³) : Moyenne / écart-type	2017	100 / 100	175 / 220	430 / 310
	2018	120 / 135	175 / 115	385 / 315
	2019	90 / 90	135 / 150	240 / 195
Nature des COV		Aromatiques, cétones, alcanes, alcools, ester et ponctuellement quelques composés chlorés		

Les concentrations en COVt en entrée et sortie des caissons de charbon actif sont mesurées à l’aide d’un analyseur portatif PID (détecteur à photo-ionisation) deux fois par jour sur chacun des réseaux. Ces mesures permettent au quotidien de suivre l’efficacité de l’abattement des COVt sur le charbon actif. Elles sont également une source d’information pour qualifier¹ les flux à traiter (amplitude des variations de concentration par exemple).

¹ Un PID (détecteur à photo-ionisation) est moins précis qu’un analyseur FID (détecteur à ionisation de flamme) pour la quantification des COV en raison des facteurs de réponses différents suivant la nature des molécules analysées [5]

Les réseaux A et B présentent une concentration en COVt à traiter en moyenne nettement inférieure au réseau C (cf. Figure 10), cela s'explique par le type d'équipements/zones ventilés, le réseau C étant plutôt un réseau d'aspiration « process » et les réseaux A et B des réseaux d'aspiration d'ambiance (zone de stockage, fosses...).

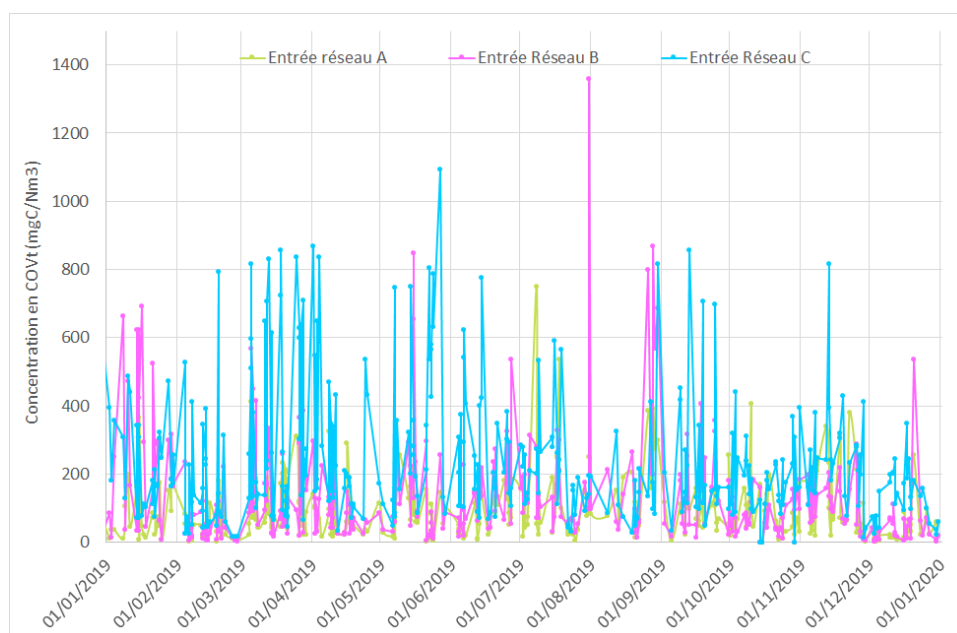
Figure 10. Evolution de la concentration en COVt en entrée des traitements des 3 réseaux de ventilation (A, B et C) sur les 3 dernières années



Cependant, ces moyennes sont peu représentatives des flux à traiter, au regard des fortes variations de concentration en COVt observées sur chacun des flux A, B et C (cf. Figure 11 et Tableau 5), directement liées au caractère discontinu de l'activité (déchargement de bennes de déchets pâteux en fosse, imprégnation par brassage à la pelle, variabilité des déchets en cours de broyage...).

Par la nature même de l'activité, une grande variété de molécules est rencontrée dans les flux d'air à traiter. Ont notamment été retrouvés dans les « screenings » réalisés ponctuellement sur le site de SCORI Hersin des composés aromatiques (toluène, xylènes...), des cétones (acétone, butanone...), des alcanes, des alcools (éthanol...) des ester (acétate d'éthyle...).

Figure 11. Variations de la concentration en COVt en entrée des caissons de charbons actifs (mesures par PID réalisées en interne)



En résumé, les flux des réseaux de ventilation A, B et C du site de SCORI Hersin sont caractérisés par :

- Un débit élevé (environ 50 000 m³/h sur chaque réseau, soit 150 000 m³/h au total) ;
- De fortes variations de concentrations sur la journée (avec des concentrations maximales jusqu'à dix fois supérieures à la moyenne) ;
- Une diversité importante de molécules à traiter.

Les technologies de captation des COV par adsorption sur charbon actif sont basées sur des équilibres physico-chimiques entre la concentration de COV dans la phase gazeuse et la concentration en COV adsorbée. Ces équilibres sont régis par des constantes d'équilibres, théoriquement définissables pour chaque molécule et température.

Le rendement des équipements de traitement des COV est défini avec la formule suivante :

$$\frac{\text{concentration}_{\text{entrée}} - \text{concentration}_{\text{sortie}}}{\text{concentration}_{\text{entrée}}}$$

Le rendement est donc maximisé quand on a simultanément :

- Une concentration en entrée du traitement maximale et
- Une concentration en sortie du traitement minimale.

Les rendements utilisés dans le cadre de la demande de dérogation (évaluation des risques sanitaires et interprétation de l'état des milieux) sont calculés sur la base des mesures ponctuelles réalisées au PID en entrée et en sortie des caissons de charbon actif en 2019. Les mesures de COV en sortie des caissons de charbon actif des réseaux A, B et C sont globalement stables et présentent peu de variations d'un réseau à un autre. Les concentrations en COV en entrée des réseaux de charbon actif sont quant à elles très variables et dépendent du fonctionnement ou non de l'atelier lors des mesures et de la composition des déchets traités et notamment de la présence ou non de solvants volatils.

Comme on peut le voir sur la Figure 10 ci-dessus, les concentrations en entrée du réseau C sont supérieures à celles en entrée du réseau B, elles-mêmes supérieures à celles en entrée du réseau A. Les différences de concentration en entrée des réseaux expliquent alors les différences de rendement des caissons de charbon actif sur les différents réseaux.

3.1.2. Techniques générales applicables

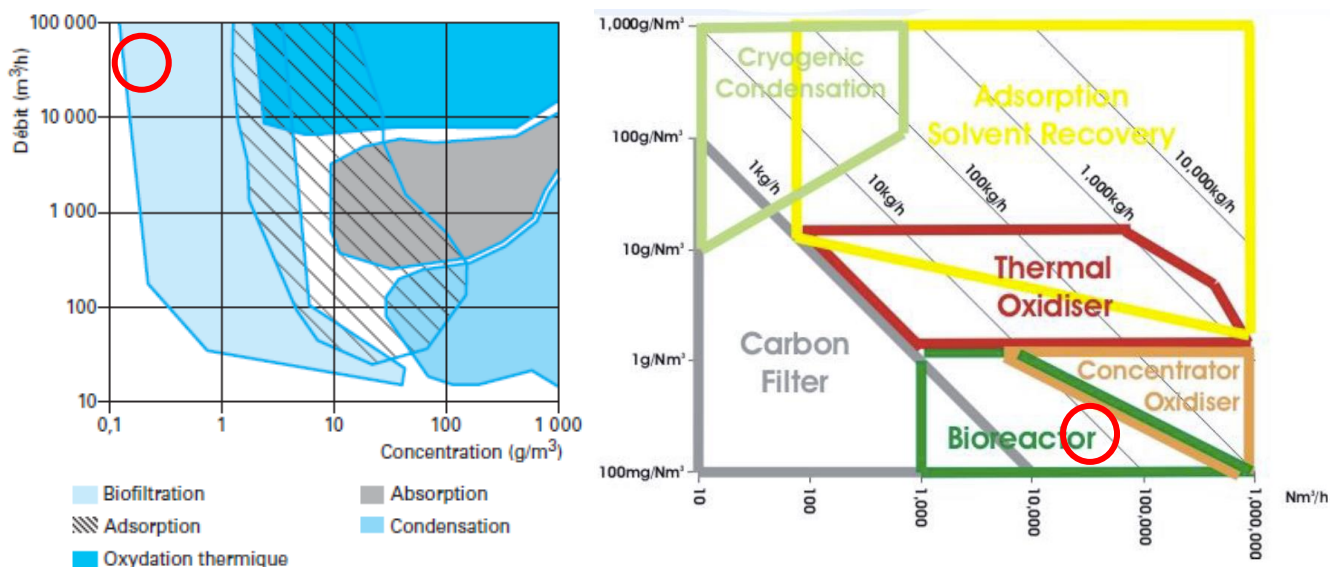
En se basant sur ces caractéristiques et sur les recommandations de la bibliographie scientifique [1] ou industrielle [2], la technique de traitement des COV la mieux adaptée au couple (débit, concentration) de ces trois réseaux serait le traitement biologique (cf. Figure 12).

La biofiltration consiste à envoyer le flux d'effluents gazeux au travers d'un lit de matière organique (tourbe, bruyère, compost par exemple) ou d'un matériau inerte quelconque (argile, charbon actif ou polyuréthane par exemple), dans lequel il est oxydé de manière biologique par des microorganismes naturellement présents dans le dioxyde de carbone, l'eau, les sels inorganiques et la biomasse.

Cependant, cette technique s'adapte mal à une activité discontinue (avec des variations journalières de la concentration et de la composition en COV et des arrêts d'activité la nuit et le week-end). De plus, cette technique ne sera pas efficace sur des composés organiques non biodégradables, dont la présence dans les flux du site de SCORI Hersin ne peut être exclue par la nature même de l'activité du site, à savoir le traitement de déchets industriels.

Concernant les MTD recommandées dans le BREF, leur applicabilité aux flux de SCORI Hersin est développée dans les paragraphes ci-dessous.

Figure 12. Zone de faisabilité économique des principaux procédés d'épuration d'air chargé en COV (A gauche réf. [1], à droite réf [2]) et zone des flux de SCORI HERSIN (cercle rouge)



3.1.3. Les MTD du BREF Traitement de déchets

3.1.3.1. La condensation cryogénique

La condensation cryogénique consiste à diminuer la concentration en COV en refroidissant le flux gazeux en dessous du point de rosée des COV ciblés. Généralement, la température appliquée est comprise entre - 40 et - 80°C. Ce procédé est adapté pour le traitement de flux caractérisés par des débits faibles (< 1000 Nm³/h) et des concentrations élevées en COV (> 10 g/Nm³) [3,4]. Cette technique n'est donc pas applicable aux flux décrits précédemment, caractérisés par des débits élevés et des concentrations faibles. Les surfaces d'échanges à installer seraient trop importantes, la consommation énergétique incohérente avec le bénéfice obtenu, sans compter les difficultés probables de gel des installations liées à l'humidité présente dans l'air.

3.1.3.2. L'épuration par voie humide

L'épuration par voie humide consiste à absorber les COV présents dans l'effluent gazeux dans une phase liquide (généralement de l'eau), puis à traiter l'eau par un procédé adapté. Pour que cette solution soit efficace, les COV présents dans l'effluent gazeux à traiter doivent être solubles dans l'eau, ce qui n'est pas le cas de nombreux COV présents sur Hersin, tels que les xylènes, le toluène... Cette technique n'aura pas une efficacité suffisante pour répondre à la limite de 30 mgC/Nm³ en COVt. De plus, cette technique conduit à la production d'un effluent aqueux qu'il faut traiter puis rejeter. Le site ne disposant pas aujourd'hui de point de rejets aqueux, la mise en place de cette technique oblige à créer un point d'émission supplémentaire.

3.1.3.3. L'oxydation thermique

L'oxydation thermique permet de décomposer les COV en dioxyde de carbone et en eau, sous réserve de respecter une température et un temps de séjour suffisants. Ce système n'est pas applicable aux effluents gazeux contenant des composés soufrés, azotés ou halogénés, en raison de la formation de

gaz (SO₂, NO_x, HCl, Cl₂...) nécessitant un traitement spécifique avant rejet. Les effluents gazeux de SCORI Hersin sont donc éligibles à cette technologie, et c'est d'ailleurs cette technique qui est utilisée pour le traitement des effluents gazeux issus de la ventilation du procédé de fabrication du CSS10.

L'oxydation thermique est techniquement applicable aux effluents de SCORI Hersin, cependant, comme le met en évidence la Figure 12, les concentrations rencontrées sur le site d'Hersin sont bien inférieures à la zone de faisabilité économique. Cela signifie que la combustion ne peut pas être autotherme et qu'un apport de combustible (gaz naturel) est alors indispensable pour maintenir l'efficacité d'abattement des COV.

Ainsi, l'oxydation thermique permettrait techniquement de répondre à la limite de 30 mgC/Nm³. D'un point de vue opérationnel, cette solution consisterait à mettre en place un RTO (Oxydateur Thermique Régénératif) pour traiter l'ensemble des effluents gazeux du site de SCORI Hersin. Celui-ci traiterait alors les trois réseaux de ventilation (A, B et C) actuellement traités sur charbons actifs et le flux process actuellement traité sur RTO. Le RTO serait donc dimensionné pour 200 000 m³/h environ et une concentration de 200 à 350 mgC/Nm³. Cette solution a fait l'objet d'une étude approfondie en 2017-2018. Les coûts d'investissement et de fonctionnement présentés dans l'évaluation économique sont tirés de cette étude. Pour des raisons de confidentialité, les offres commerciales des fournisseurs ne sont pas incluses dans ce rapport.

Cette solution n'est pas retenue aujourd'hui pour les raisons techniques et économiques suivantes :

- La concentration en COV dans les effluents à traiter est inférieure aux concentrations généralement admissibles, et fluctuante, ce qui rend indispensable un apport important de gaz pour maintenir l'efficacité d'abattement (plus de 20 000 MWh/an). Cela augmente significativement le coût économique, mais également l'impact environnemental de cette technique ;
- Le débit à traiter est bien supérieur au débit habituellement traité par les RTO. La construction d'un RTO pouvant traiter un débit de 200 000 m³/h implique donc un risque par sa nouveauté. Les fournisseurs préconisaient plutôt la mise en place de deux RTO de plus petites tailles, mais cette solution engage un montant d'investissement plus important (+ 20%).

Une autre solution pourrait être de capter la totalité ou une partie du réseau C, fortement concentré en COV, pour le diriger vers le réseau « Process CSS » traité sur le RTO actuellement existant.

Le RTO actuel est dimensionné pour un débit de 20 000 m³/h et une charge en COV de 4 g/Nm³ en moyenne et 10 g/Nm³ au maximum sur 2 minutes.

Le débit actuellement traité sur le RTO est compris entre 13 000 et 20 000 m³/h et dépend principalement de la perte de charge sur le réseau de ventilation. Des nettoyages de ce dernier permettent de retrouver le débit nominal. L'unité ne peut accepter aucun débit supplémentaire à ce débit nominal, car la perte de charge engendrée par le RTO est, à ce débit, élevée et proche du seuil de mise en sécurité de l'unité. Le réseau C représente 50 000 m³/h dont 15 000 m³/h venant du prébroyeur. Le RTO n'a donc pas la capacité aéraulique pour traiter, même partiellement le réseau C.

Les mesures des concentrations en COV dans le réseau process, actuellement traité sur le RTO, montrent que l'unité est utilisée dans sa plage de design sur ce paramètre, lors du fonctionnement du procédé de production de CSS 10. Les concentrations élevées atteintes dans les réseaux rendent impossible une ventilation en cascade, pour des raisons de sécurité.

La production de CSS 10 est faite en continu lorsque le site est exploité. Il n'y a donc pas de temps disponible pour exploiter le RTO pour un autre process.

3.1.3.4. L'adsorption

L'adsorption consiste à capturer les COV sur une surface solide. L'adsorption sur charbon actif est actuellement la solution en place sur le site de SCORI Hersin pour traiter le flux concerné par la demande de dérogation.

La limite en COV actuellement respectée par le site de SCORI Hersin est de 70 mgC/Nm³ sur la cheminée regroupant les réseaux A, B et C. Chacun de ces réseaux est traité sur deux caissons de charbon actifs disposés en parallèle. Un suivi continu de la concentration en COVt est réalisé sur la cheminée (analyseur FID en place). Parallèlement, comme déjà évoqué au paragraphe 3.1.1, un suivi par analyseur portatif est réalisé deux fois par jour sur chacun des trois réseaux de ventilation, en amont et en aval des caissons de charbon actif, pour mesurer l'efficacité d'abattement des COVt et piloter les changements de caissons.

En raison des débits de ventilation très élevés à traiter, les coûts de fonctionnement de cette technique d'abattement des COV sont très élevés (cf. Figure 12 à droite). Le Tableau 6 ci-dessous récapitule les dépenses réalisées par le site de SCORI Hersin pour le traitement des COV des réseaux A, B et C sur les trois dernières années. Comme indiqué dans le dossier de réexamen, des coûts de traitement tels qu'engagés au cours de l'année 2018 remettent en cause la pérennité du site. Pour cette raison, d'importants moyens ont été mis en œuvre en 2019 pour l'élaboration et l'expérimentation d'un nouveau mode opératoire de suivi de l'efficacité d'abattement des COV et de changement des caissons de charbon actif. Ce mode opératoire est basé sur des mesures rigoureuses et exhaustives du fonctionnement du système de traitement d'air et sur une mise en perspective de ces mesures par rapport aux données d'exploitation. A titre d'exemple, la diminution du taux d'abattement des COV n'est plus un critère de changement de caissons, car cela peut simplement être la conséquence d'un changement dans l'activité (ateliers à l'arrêt, mesures hors périodes de réceptions...). Le critère déterminant pour effectuer un changement de caissons est la mesure en continu des COVt en cheminée par un analyseur FID (mesure quantitative). Ainsi, lorsque la concentration en COVt en cheminée approche la valeur limite journalière de 70 mgC/Nm³, des mesures d'efficacité d'abattement des COV sur les caissons (mesures qualitatives au PID en amont en aval de chacun des caissons) sont effectuées, et seuls les caissons responsables d'une valeur élevée en cheminée sont changés. Grâce à ce nouveau fonctionnement, les dépenses liées au traitement des COV sur l'année 2019 sont aujourd'hui maîtrisées et permettent de respecter une valeur limite d'émission journalière de 70 mgC/Nm³ en cheminée.

Tableau 6. Evolution des coûts de traitement des COVt sur charbon actif sur le site de SCORI Hersin

Année	2017	2018	2019	Pour une VLE de 30 mgC/Nm ³
Coût de charbon actif incluant les changements de caissons (k€)	1 563 k€ (217 caissons)	1 950 k€ (276 caissons)	604 k€ (88 caissons)	1 400 k€ (200 caissons/an)
Coût énergétique (ventilation) (k€)	267 k€	267 k€	267 k€	440 k€
Coût de maintenance (k€)	21 k€	42 k€	9 k€	40 k€
Coût de la main d'œuvre (k€)	19 k€	22 k€	8 k€	20 k€
Coût Total (k€) hors perte de production	1 870 k€	2 281 k€	888 k€	1 900 k€

Techniquement, il est possible de respecter la limite de 30 mgC/Nm³ sur la cheminée pour laquelle une dérogation est demandée, en utilisant comme technique l'adsorption sur charbon actif. Cependant, étant données les caractéristiques du flux – à savoir un débit important et des concentrations en COV très variables – le respect d'une limite de 30 mgC/Nm³ à la place de la limite actuelle de 70 mgC/Nm³ implique d'augmenter significativement le nombre de changements de caissons ; ce qui a un impact autant d'un point de vue économique qu'environnemental, puisque la régénération des charbons actifs (effectuée en Belgique) est consommatrice d'énergie (température de 1 100°C nécessaire).

Dans l'objectif d'estimer ce que serait le coût de fonctionnement de cette technique dans le cas d'une VLE de 30 mgC/Nm³, un comparatif est effectué sur les trois années de référence (pour rappel, la cheminée COVADIS RTO a été installée mi-2016 afin de découpler les rejets « COVADIS RTO » et « COVADIS CCA ») :

- Les années 2017 et 2019 sont comparables en termes de niveaux d'émission, et pourtant la quantité de caissons de charbon actif utilisée est très différente (presque moins 60%). Cela en raison :
 - D'un mode opératoire de suivi et de changement de caissons différent, qui évite aujourd'hui les gaspillages (il arrivait en 2017 de changer les six caissons, quand seuls deux étaient responsables d'un niveau de rejet élevé en cheminée) ;
 - De niveaux de concentration en COVt en entrée des caissons de charbon actif inférieur en 2019, suite au ralentissement de la ligne « Bréhat » (cf. Tableau 5) ;
 - D'une ouverture en 2*8h et non plus en 3*8h depuis juin 2019.
- L'année 2018 présente un niveau d'émission très inférieur à ceux des années 2017 et 2019, mais la consommation de caissons de charbon actif est difficilement extrapolable en raisons :
 - De doutes sur la fiabilité des mesures internes, même si le contrôle effectué par un organisme externe en 2018 n'a pas mis en évidence d'écart significatif (21 mgC/Nm³ mesuré en moyenne pour des mesures en autocontrôle entre 17,4 et 20,8 mgC/Nm³). C'est une évolution des niveaux d'émission suite à une opération de maintenance début 2019 qui a alerté sur ce point.
 - D'un mode opératoire de changement des caissons non optimisé en 2018.

Ainsi, la démarche pour estimer la consommation de charbon actif dans le cas où une VLE de 30 mgC/Nm³ devrait être respectée est la suivante :

- Le mode opératoire mis en place en 2019 a montré son efficacité pour l'optimisation de la consommation de caissons de charbon actif et le maintien du respect de la VLE de 70 mgC/Nm³, ce sont donc les données de 2019 qui sont prises comme référence pour l'estimation de la consommation de charbon actif dans le cas d'une VLE à 30 mgC/Nm³.
- La reprise au fonctionnement nominal de la ligne « Bréhat » prévu en 2021 augmentera la concentration moyenne en COV avant traitement et viendra peut-être modifier les amplitudes d'ouverture du site. A date, une augmentation de 30% sur le réseau C (soit 12 caissons supplémentaires par an) est estimée, sous réserve de la mise en place d'un dépoussiéreur sur ce réseau (investissement à prévoir).
- En cas de pic de concentration en COV en amont du traitement, une concentration de 30 mg/Nm³ en aval du traitement sera atteinte beaucoup plus vite que la limite actuelle de 70 mg/Nm³. Cela nécessiterait des changements de caissons beaucoup plus fréquents, et cela même si les caissons de charbon actif sont très peu chargés. Pour limiter cette augmentation, une modification de l'agencement des caissons est envisagée, en privilégiant notamment une mise en série des caissons et donc un doublement du nombre de caissons installés (investissement à prévoir).
- La diminution de la VLE de 70 à 30 mgC/Nm³ entraînerait une baisse des capacités d'adsorption des caissons de charbon actif de manière non proportionnelle, et donc une augmentation de la consommation de charbon actif. A date, l'impact est estimé à un doublement de la consommation de caissons de charbon actif, soit un total d'environ 200 caissons par an.

Les coûts associés à cette estimation sont repris dans le Tableau 6 et en annexe 2.

Ces améliorations ont pour objectif de réduire les coûts de fonctionnement observés en 2018. Le Tableau 6 présente une estimation des coûts de traitement des COVt par adsorption, dans l'hypothèse où la limite de rejets autorisée est de 30 mgC/Nm³.

3.1.3.5. *Couplage de techniques*

Le couplage le plus couramment évoqué pour des flux présentant des caractéristiques similaires à celui du site de SCORI Hersin, à savoir des débits élevés et des concentrations faibles, consiste à adsorber les COV puis à les désorber avec un flux d'air inférieur. Les COV peuvent alors être traités par oxydation thermique et parfois par biofiltration (si les pics sont suffisamment lissés et les composés biodégradables).

En 2012, un essai pilote de concentration des flux sur une roue de zéolithes avant oxydation thermique dans un RTO a été mené sur le site de SCORI Hersin. Les essais ont mis en évidence un encrassement non négligeable de la zéolithe (perte de plus de 30% des capacités d'adsorption), nécessitant une température de désorption relativement élevée, ne permettant malgré tout qu'une récupération partielle des capacités d'adsorption (jusqu'à 20% de perte de capacité après régénération). Ce constat a conduit le fournisseur à suggérer la mise en place de charbon actif en amont de la roue à zéolithes. La solution proposée, devenant très complexe (trois technologies à gérer en série), n'a pas été retenue, car elle n'était pertinente ni sur le plan technique ni sur le plan économique.

3.1.4. Autres technologies de traitement des COV

Aucune autre technologie n'a aujourd'hui été jugée comme suffisamment pertinente d'un point de vue technico-économique pour être étudiée en détail. Une veille technologique est maintenue sur ce sujet.

3.1.5. Les études en cours sur le site de SCORI Hersin sur l'amélioration des rejets en COV

Les axes d'amélioration mis en place en 2019 ont conduit à une meilleure maîtrise des coûts de traitement des COV sur charbon actif. Pour renforcer ce contrôle des coûts de traitement, et maintenir les exigences de qualité, à la fois sur le respect des limites de rejets autorisés et sur l'impact lié aux odeurs du site, plusieurs axes d'étude ont été lancés. Concernant les réseaux A, B et C, objets de la présente demande de dérogation, les études menées aujourd'hui concernent :

- La réalisation d'un audit par un prestataire externe du système de ventilation actuel (réalisé sur le mois d'octobre 2019) pour en évaluer l'efficacité et déterminer les pistes d'amélioration à la fois sur le plan des conditions de travail et sur le plan de l'impact sur l'environnement. Les premiers éléments soulignent la très bonne capacité de ces réseaux, et indiquent quelques pistes d'optimisation comme favoriser le cloisonnement des activités, améliorer le dépoussiérage ou encore automatiser la ventilation dans certaines zones. Une étude plus approfondie est nécessaire pour évaluer la pertinence de chaque point.
- La conduite d'une campagne de mesures en continu sur chacun des réseaux d'une durée de quelques jours pour préciser les variations de concentrations en entrée du traitement d'air ;
- La mise en place d'un pilote d'adsorption sur la fin de l'année 2019 afin d'améliorer les performances de cette technique d'abattement des COV. Les premiers essais avaient pour objectif d'identifier un adsorbant plus performant que le charbon actif utilisé actuellement. Les premiers résultats n'ont pas permis de mettre en évidence une amélioration significative avec les adsorbants testés. Les essais se poursuivent encore aujourd'hui sur ce thème, ainsi que sur l'utilisation de caissons en série.

3.1.6. Conclusions sur l'évaluation technique

Les conclusions sur l'évaluation technique sont données dans le Tableau 7. Les techniques ayant fait l'objet d'une évaluation technique positive vont désormais faire l'objet d'une évaluation économique.

Tableau 7. Conclusions sur l'évaluation technique

Critères	Condensation cryogénique	Epuration par voie humide	Oxydation thermique	Adsorption	Biofiltration	Couplage Adsorption / Oxydation thermique
Débit	NON Débit trop élevé	OUI , Mais gamme haute de débit	OUI , Mais au-dessus des constructions habituelles	OUI , Mais gamme haute de débit	OUI , Mais gamme haute de débit impliquant un encombrement important	OUI , La désorption a faible débit est un avantage pour le dimensionnement de l'oxydation thermique
Concentration	NON Concentration trop faible	OUI , Mais gamme basse de concentration	OUI , Mais gamme basse de concentration, impliquant une consommation énergétique importante	OUI	OUI	OUI
Composition	/	NON Présence de molécules insolubles	OUI , Attention à la présence de composés soufrés, azotés, halogénés.	OUI , Même si les capacités d'adsorption sont différentes pour chaque polluant	NON Présence de molécules non biodégradables	NON Encrassement de la zéolithes observés lors des essais
Fluctuations de concentration	/	/	OUI , Théoriquement, mais des amplitudes de fluctuation trop importante rendent difficile le dimensionnement et le pilotage de l'oxydateur thermique	OUI , Mais une disposition des caissons d'adsorption en série peut être nécessaire pour obtenir l'efficacité d'abattement recherchée	NON Les bactéries n'ont pas le temps de s'adapter aux fluctuations	/
Conclusion sur la faisabilité technique	NON	NON	OUI Voir la faisabilité économique	OUI Voir la faisabilité économique	NON	NON

3.2. Evaluation économique

L'évaluation technique des techniques proposées dans la MTD 45 et des autres techniques potentiellement applicables a conclu sur la possibilité de mettre en place deux techniques dans le but de satisfaire au niveau d'émission demandé par cette MTD : l'oxydation thermique et l'adsorption.

L'évaluation économique de ces deux techniques, ainsi que de la technique actuellement en exploitation (adsorption sur charbon actif avec le respect d'une VLE à 70 mgC/Nm³) est effectuée dans le document Excel de présentation des coûts, présent en annexe 2.

Les paragraphes suivants résument les données et les résultats de ce document et apportent les conclusions quant aux résultats obtenus.

3.2.1. Situation actuelle

Actuellement, le site de SCORI Hersin traite les trois réseaux pour lesquels une dérogation est demandée par adsorption sur charbon actif. La limite de 70 mgC/Nm³ est respectée en cheminée. La quantité de COV rejetée par cette cheminée dans les conditions actuelles est de 37 t/an. Cette quantité est calculée en considérant un rejet continu de 150 000 m³/h d'effluent gazeux à la concentration moyenne journalière sur l'année 2019.

Au cours de l'année 2019, un important travail a été effectué pour améliorer l'efficacité d'abattement des charbons actifs et utiliser au maximum les capacités d'adsorption des caissons de charbon actif. Cela permet d'éviter des remplacements trop fréquents et pénalisants, à la fois financièrement pour le site de SCORI Hersin, mais également d'un point de vue environnemental à cause du transport et de la régénération des caissons de charbon actif peu saturés.

La solution de traitement des réseaux de ventilation A, B et C a été mise en place en 2015, pour un montant de 664 k€. Le coût de fonctionnement de cette technique a été significativement amélioré sur 2019. La solution en place a aujourd'hui un coût de près de d'1 M€/an.

3.2.2. 1^{er} scénario MTD : oxydation thermique

La première MTD techniquement applicable aux trois flux concernés par la présente demande de dérogation est l'oxydation thermique. Le montant de l'investissement et des coûts d'exploitation, déterminés lors d'une étude réalisée en 2017-2018, sont reportés dans le fichier de comparatif des coûts.

L'investissement nécessaire pour la mise en place de cette technique est d'environ 3,5 M€ (hors coûts financiers). En raison de l'apport de gaz indispensable pour le bon fonctionnement de l'appareil, les coûts de fonctionnement de cette solution sont très élevés (plus d'1,5 M€/an), et en particulier le coût énergétique qui augmente de manière importante (avec presque 700 k€/an de gaz naturel). La mise en place de cette solution permettrait d'éviter le rejet de 29 t/an de COV. Cette quantité est estimée en considérant un rejet continu de 200 000 m³/h à la concentration moyenne journalière actuellement observé sur le RTO en place sur le site de SCORI Hersin. Le RCE est alors de 74 k€/tonne de COV évitée, soit bien au-dessus des valeurs de références (quelques k€/tonne de COV évitée en RCE initial et jusqu'à 20 k€ en RCE marginal, [6,7]).

3.2.3. 2^{ème} scénario MTD : adsorption sur charbon actif

La deuxième MTD techniquement applicable est l'adsorption sur charbon actif.

Comme développé précédemment, pour garantir une VLE de 30 mgC/Nm³, un investissement sera nécessaire. Il est estimé aujourd'hui à 340 k€, mais pourrait être amené à évoluer en fonction des résultats des études actuellement en cours sur le site de SCORI Hersin.

Les coûts de fonctionnement de cette solution sont estimés actuellement à environ 2 M€/an (dont 1,4 M€ de charbon actif). L'application d'une limite à 30 mgC/Nm³ devrait permettre d'éviter l'émission de 11 tonnes de COV/an. Cette quantité est estimée en supposant que pour une limite en sortie des caissons de charbon actif de 30 mgC/m³, en raison des fluctuations de concentration inhérentes à la technologie de l'adsorption, la concentration journalière moyenne en COVt devrait être de 20 mgC/m³. Le RCE est alors de plus de 166 k€/tonne de COV évité, et n'est donc pas économiquement applicable.

3.2.4. Conclusion sur l'évaluation économique

Les RCE calculés en annexe 2 sont des RCE dits marginaux car seuls les coûts et les réductions d'émissions supplémentaires par rapport à la situation existante sont pris en compte. Les RCE calculés pour l'oxydation thermique et l'adsorption peuvent alors être comparés à des valeurs de référence. Celles trouvées dans la bibliographie [6,7] sont les suivantes :

- Ratio coût/efficacité marginal minimal : 7,5 k€ / tonne de COV évitée
- Ratio coût/efficacité marginal maximal : 20 k€ / tonne de COV évitée

Le Tableau 8 donne les conclusions sur l'évaluation économique en comparant les RCE marginaux calculés à ceux de référence.

Tableau 8. Conclusions sur l'évaluation économique

	Oxydation thermique	Adsorption
RCE (k€/t de COV évitée)	74 k€ / tonne de COV évitée	166 k€ / tonne de COV évitée
Comparaison au RCE marginal maximal de référence	RCE > 3xRCE marginal maximal	RCE > 8xRCE marginal maximal
Impacts supplémentaire	Augmentation importante de la consommation énergétique (gaz naturel) Rejets en NOx et CO	Impact environnemental du transport et de la régénération des caissons de charbons actifs
Conclusion	NON APPLICABLE	NON APPLICABLE

Conclusion

Le site de SCORI Hersin se distingue des autres installations du secteur par un **débit de ventilation important**. La raison réside dans le fait que du personnel est en permanence présent dans les bâtiments de production, ce qui demande alors un débit suffisamment important pour assurer des **conditions d'hygiène et de sécurité** acceptables.

Le flux concerné par la demande de dérogation est donc caractérisé par un **débit très élevé**, mais également par de **fortes variations** à la fois de concentration et de composition, directement liées à l'activité du site de SCORI Hersin. Ce flux est aujourd'hui traité par adsorption sur charbon actif et la limite de 70 mgC/Nm³ est respectée en cheminée.

Comme développé précédemment, le respect d'une NEA-MTD de 30 mgC/Nm³ sur la cheminée de rejets des réseaux de ventilation A, B et C du site de SCORI Hersin n'est pas soutenable d'un point de vue économique.

Les conclusions suivantes ont été tirées de l'ERS et de l'IEM effectuées par BURGEAP :

- Le **risque sanitaire**, pour les effets à seuil comme pour les effets sans seuil, lié à l'inhalation des COV émis par le site SCORI de Hersin **reste non significatif** en considérant un rejet de COV au niveau de la sortie des caissons de charbon actif du réseau A+B+C de 70 mgC/Nm³.
- **L'état des milieux est compatible avec les usages identifiés.**
- La demande de dérogation est **compatible avec le contexte environnemental local** (PPA).

Il est donc proposé de maintenir la limite actuelle de 70 mgC/Nm³. La solution technique retenue pour respecter cette VLE est celle actuellement en place, à savoir l'adsorption sur charbon actif. **Il est à souligner que dans cette configuration, la concentration moyenne journalière en COVt en cheminée est inférieure à 30 mgC/Nm³ les deux-tiers du temps, sur 2019.**

Soucieux de son impact sur l'environnement, le site de SCORI Hersin travaille néanmoins sur la réduction de ces rejets de COV à travers la poursuite d'études sur l'optimisation des débits de ventilation et sur l'amélioration des performances de l'adsorption.

Bibliographie :

- [1] Techniques de l'ingénieur, réf. G1835, COV (Composés Organiques Volatils), Pierre LE CLOIREC)
- [2] Jim McMullon, MEGTEC Systems – Corporate overview, Megtec presentation to Sita (Confidential)
- [3] Pierre Le Cloirec, Les composés organiques volatils (COV) dans l'environnement, Lavoisier TEC&DOC, 1998
- [4] Techniques de l'ingénieur, réf. J3928, Procédés de traitement des COV ou composés organiques volatils, Nadia SOLTYS
- [5] INRS, réf. ED6053, Les détecteurs portables à photo-ionisation pour la sécurité et l'hygiène des lieux de travail, juin 2009
- [6] J.M. Brignon, Bilan de fonctionnement d'une installation IPPC – Guide pour l'analyse du volet technico-économique, Rapport d'étude n°INERIS-DRC-07-85842-12011A, 03/10/2017
- [7] Document de référence – Aspects économiques et effets multi-milieux, Commission Européenne, DL/EIPPCB/ECM_BREF_FINAL, Juin 2006

Annexes :

Annexe 1 : Rapport ERS/IEM de BURGEAP

Annexe 2 : Document Excel de présentation des coûts et calcul des RCE

Annexe 1

Rapport ERS/IEM de BURGEAP

Annexe 2

Document Excel de présentation des coûts et calcul des RCE