

## Evaluation de l'impact de l'augmentation de la quantité de betteraves à traiter et de l'augmentation de cadence sur les rejets atmosphériques

---

### 1. Augmentation de la durée de campagne.

Le groupe Cristal Union a réalisé un emblavement de betteraves supplémentaires de l'ordre de 20% dès la campagne 2017 répartis sur tout le groupe. Pour la sucrerie de Sillery cela représente une augmentation de surface emblavée de 25%. Cette augmentation de surface sera la maximale pour le secteur de Sillery.

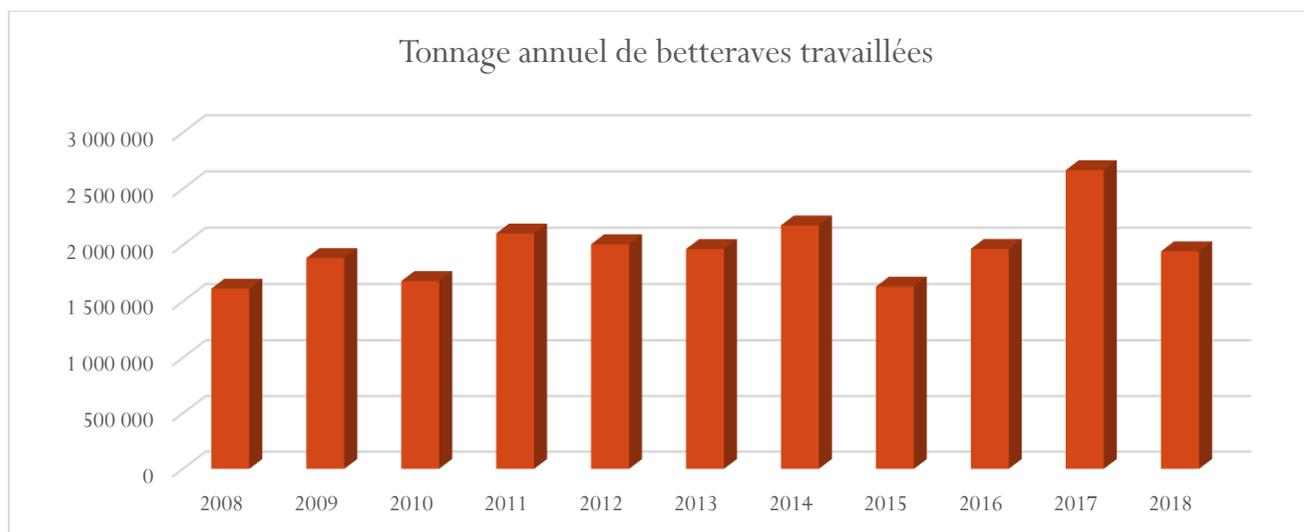
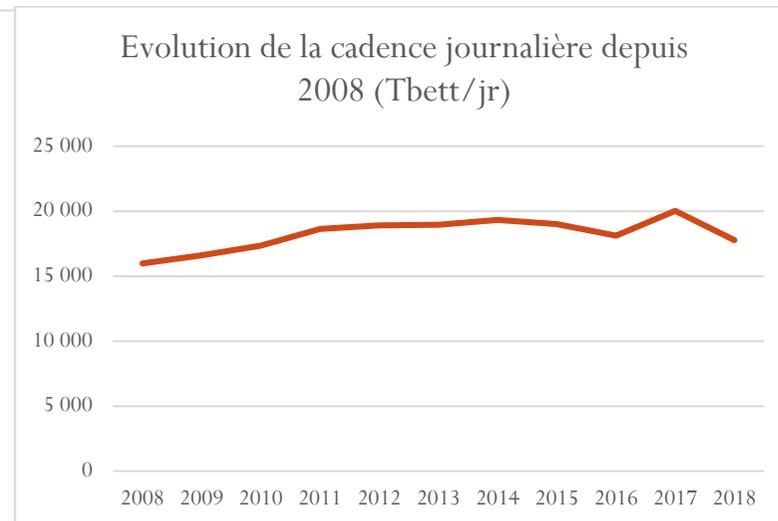
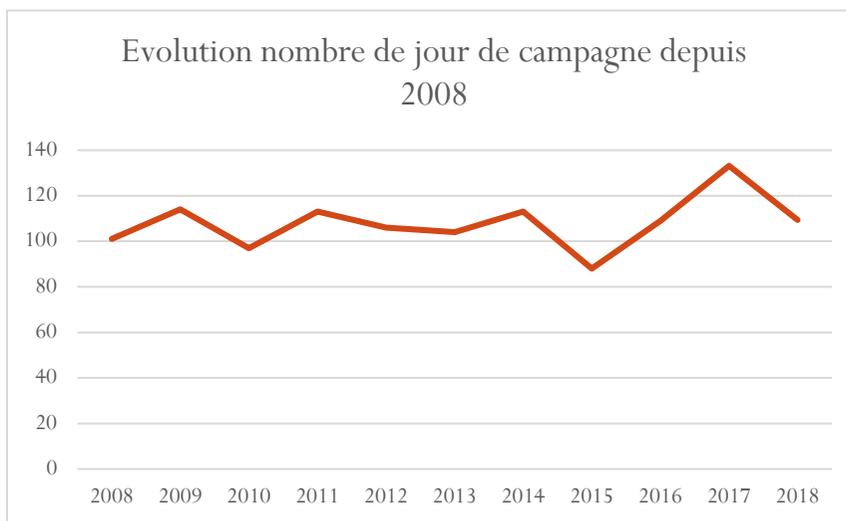
Le bon fonctionnement de l'usine et l'optimisation de l'outil industriel ont permis de travailler 20 000 tonnes de betteraves par jour et ainsi limiter l'augmentation de la durée de campagne.

La poursuite de ces optimisations devrait nous permettre d'atteindre à terme une cadence de 22000 tonnes de betteraves travaillées par jour ce qui permettrait de réduire la durée de campagne.

Ci-dessous les évolutions de cadence depuis 2008 où a été autorisé une cadence de 17500 tonnes / jour.



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tonnages de betteraves traitées sur la campagne	1 613 374	1 885 157	1 680 002	2 103 536	2 007 435	1 964 716	2 175 000	1 630 672	1 966 414	2 665 715	1 944 768
Cadence journalière en tonnes/jour	15 974	16 593	17 336	18 622	18 894	18 950	19 328	19 002	18 117	20 022	17 771
Durée de campagne	101	114	97	113	106	104	113	88	109	133	109





## 2. Evaluation de l'augmentation de betteraves traitées sur la campagne ainsi que l'augmentation de cadence sur les rejets atmosphériques.

A partir de l'historique des résultats et les mesures réalisées lors de la campagne 2017, la plus longue à ce jour ainsi que la plus élevée en termes de cadence, nous évaluerons l'impact de ces évolutions sur les rejets atmosphériques. Nous estimerons également l'impact d'un passage à une cadence à 22000 T/jr.

Le site de Sillery comporte plusieurs installations émettant des rejets atmosphériques. Les concentrations limites des rejets et flux sont fixés dans nos arrêtés préfectoraux. Nous relevons plusieurs sources d'émissions :

- La chaufferie
- Le four à chaux
- Les dépoussiéreurs

### 2.1. La chaufferie au gaz naturel

La chaufferie de Sillery relève du régime d'autorisation sous la rubrique ICPE 2910-A1 : « Installation de combustion consommant exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du fuel domestique, du charbon, des fuels lourds ou de la biomasse. La puissance thermique maximale de l'installation étant supérieure à 20 MW »

L'installation de combustion est constituée de deux foyers de 30,2 MW et d'un foyer de 55,8 MW. Puissance thermique totale = 116,2 MW.

Les composés atmosphériques à suivre et leurs seuils maximums de rejets sont fixés dans nos arrêtés préfectoraux ainsi que par l'arrêté du 26 août 2013 relatif aux installations de combustion d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW.

- Programme de surveillance des rejets atmosphériques - Article 4 « installations de combustion » Arrêté 2008.APC.38.IC :

CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub> et O <sub>2</sub>
2 mesures par an	2 mesures par an	Mesure en continu	Mesure en continu

Les mesures annuelles sont réalisées en campagne par un organisme agréé. Les mesures en continu sont réalisées par une baie d'analyse en ligne.

- Valeurs limites des concentrations des rejets issus des installations de combustion - Article 3 « Rejets atmosphériques » Arrêté 2008.APC.38.IC :

	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Poussières	NO <sub>x</sub>	CO
mg/Nm <sup>3</sup>	/	35	5	225 puis 100 (MTD et arrêté de 2013)	100
Flux annuels maximaux (t/an)	selon arrêté ministériel du 31 mai 2007	0,25	/	44,91	11,42

### Concentrations depuis 2010 cheminée 1 (Chaudière Corinne et Jacqueline) en mg/Nm<sup>3</sup>

Année	Durée de campagne	Cadence	SO <sub>2</sub>	Poussières	NO <sub>x</sub>	CO
<b>Seuils</b>			<b>35</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
2010	97	17 336	1,5	*	165,5**	12,3
2011	113	18 622	0,9	*	144**	3,2
2012	106	18 894	1,85	*	166,5**	22,9
2013	104	18 950	0,35	*	125,4**	5,0
2014	113	19 328	1,65	0,11	118,8**	2,8
2015	88	19 002	0,93	0	78,5	1,4
2016	109	18 117	0,93	0,60	76,3	2,0
2017	133	20 022	1,25	0,35	71,2	0,5
2018	109	17 771	2,15	0	64,6	1,1

\* Absence d'analyses des rejets de poussières des chaudières industrielles entre 2010 et 2013 : Ces analyses n'étaient plus réalisées depuis 2000, passage des chaudières jusqu'alors au fioul lourd au gaz naturel. En effet, ce combustible n'a pas la propriété d'émettre des poussières lors de sa combustion. Les analyses ont été reprises en 2014 conformément à l'arrêté du 26 août 2013.

\*\*Les deux chaudières n'étant pas équipées de brûleurs bas Nox en 2013 (seulement une) le seuil de 250mg/m<sup>3</sup> est encore applicable pour la deuxième. Cette valeur est une moyenne des résultats des deux chaudières partageant la même cheminée.

### Concentrations depuis 2010 cheminée 2 (Chaudière Francine) en mg/Nm<sup>3</sup>

Année	Durée de campagne	Cadence	SO <sub>2</sub>	Poussières	NO <sub>x</sub>	CO
<b>Seuils</b>			<b>35</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
2010	97	17 336	1,9	*	208**	6,8
2011	113	18 622	0,99	*	83	2,5
2012	106	18 894	1,80	*	86,5	2,2
2013	104	18 950	0,30	*	87,0	3,3
2014	113	19 328	1,50	0,12	72,0	1,5
2015	88	19 002	0,65	0,7	95,6	1,0
2016	109	18 117	1,00	0,0	86,6	1,0
2017	133	20 022	2,15	0,40	76,7	3,5
2018	109	17 771	2,31	0	82,6	1,5

\* Absence d'analyses des rejets de poussières des chaudières : Ces analyses n'étaient plus réalisées depuis 2000, passage des chaudières jusqu'alors au fioul lourd au gaz naturel. En effet, ce combustible n'a pas la propriété d'émettre des poussières lors de sa combustion. Les analyses ont été reprises en 2014 conformément à l'arrêté du 26 août 2013.

\*\*Mise en place des brûleurs bas NO<sub>x</sub> sur la chaudière Francine opérationnels en campagne 2011.

### Evaluation de l'impact de l'augmentation de la durée de campagne et de l'augmentation de cadence sur les concentrations des rejets des chaudières :

Malgré l'augmentation de cadence ainsi que de l'augmentation de la durée de campagne, les concentrations des rejets des installations de combustion sont respectées et aucun dépassement de seuil n'a eu lieu depuis 2010.

Les changements des brûleurs des chaudières en brûleurs bas NO<sub>x</sub> sur les trois chaudières en 2011, 2013 et 2015 nous permettent d'avoir de faibles taux de rejets en NO<sub>x</sub>.

En conclusions, l'augmentation du tonnage de betteraves travaillées et par conséquent l'allongement de la durée de campagne ne joue en rien sur les concentrations des rejets. On ne constate pas non plus de corrélation entre la cadence journalière et les concentrations des rejets atmosphériques.

A l'avenir, il n'y aura pas d'augmentation de puissance des chaudières. Les résultats attendus pour une cadence à 22 000 T/jr sont les mêmes.

## Flux annuels des rejets en t/an depuis 2010 pour les chaudières

Année civile	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
<b>Seuils</b>	<b>0,25</b>	<b>44,91</b>	<b>11,42</b>
2010	<b>0,586</b>	<b>64,82</b>	3,36
2011	0,157	40,24	0,73
2012	<b>0,609</b>	40,88	4,01
2013	0,096	33,38	1,30
2014	<b>0,584</b>	35,78	0,81
2015	0,201	22,61	5,57
2016	<b>0,257</b>	23,05	0,41
2017	<b>0,564</b>	26,80	0,52
2018	<b>0,911</b>	29,5	0,43

### Evaluation de l'impact de l'augmentation de la durée de campagne sur les flux annuels :

Depuis 2010, on note un seul dépassement en Nox qui ne sait plus reproduit depuis la mise en place de brûleurs bas Nox sur nos chaudières.

On note par contre des dépassements aléatoires en SO2 depuis 2010 avec une nette augmentation en 2018. Le nombre d'heure de fonctionnement permettant de déterminer le flux annuel est défini à l'année civile. Or notre plus longue campagne s'est déroulée de septembre 2017 à fin janvier 2018.

La présence du SO2 ne provient pas de nos installations mais est liée à la composition du gaz entrant. Sur les 18 dernières années, seules 6 années sont inférieures à 0,25T/an. Néanmoins, sur ces mêmes années, le flux horaire est en dessous du seuil.

**Nous demandons une augmentation de seuil à 0,6T/an.** Une étude de risque sanitaire a été faite en ce sens. Les conclusions indiquent que d'un point de vue sanitaire, cette élévation de seuil est acceptable.

## 2.2. Le Four à chaux

Les seuils applicables sont ceux cités dans l'arrêté préfectoral complémentaire de 1999 suite à la construction du nouveau four à chaux :

### **laveur de gaz (ventilateur)**

	concentrations (mg/m3)	flux (kg/h)
SO <sub>2</sub>	1250	7,5
poussières totales	50	0,3
Nox	350	2,2
HCL	/	1
Ni + Zn + Cr	5	0,03

### **laveur de buées**

	concentrations (mg/m3)	flux (kg/h)	Flux en T/an
SO <sub>2</sub>	75	0,8	0,04
poussières totales	50	0,55	0,12
Nox	350	4	

### Concentrations depuis 2010 pour le laveur de gaz en mg/Nm3

	Durée de campagne	Cadence en	SO2	Poussières totales	NOX	Ni+Zn+Cr
seuils		Tbett/jr	1250	50	350	5
2010	97	17 336	3,35	3,7	151,5	0,019
2011	113	18 622	6	9,7	69,7	0,025
2012	106	18 894	0,7	10,1	26,5	0,0185
2013	104	18 950	1,4	9,2	283	0,151
2014	113	19 328	1,25	6,225	282	0,06055
2015	88	19 002	3,8	9,335	169	0,00
2016	109	18 117	0,7	3,2	224,5	0,085879
2017	133	20 022	5,0	42,2	159,5	0,26830
2018	109	17 771	0,077	25,3	348	0,006

#### Evaluation de l'impact de l'augmentation de la durée de campagne et de l'augmentation de cadence sur les concentrations pour le laveur de gaz :

Depuis 2010, on ne constate aucun dépassement. De même, on note peu d'impact de l'allongement de la durée de campagne et de l'augmentation de la cadence sur les résultats.

Seules les poussières sont nettement plus élevées lors de la campagne 2017 (campagne avec la durée la plus longue et la cadence la plus élevée) mais ce résultat n'est pas représentatif de ces dernières années et respecte le seuil de notre arrêté.

Cependant même en prenant le cas le plus défavorable, à savoir que la valeur de 2017 pour les poussières est une valeur de référence, une augmentation de cadence à 22 000 tonnes / jour ne devrait pas provoquer de dépassement de seuil des concentrations car nous n'observons pas de corrélation entre les concentrations et les résultats.

### Flux depuis 2010 pour le laveur de gaz en kg/h

	Durée de campagne	Cadence en	SO2	Poussières totales	NOX	HCL	Ni+Zn+Cr
seuils		Tbett/jr	7,5	0,3	2,2	1	0,03
2010	97	17 336	0,008	0,0027	0,3655	0,0195	0,000061
2011	113	18 622	0,0223	0,01	0,285	0,01045	0,000095
2012	106	18 894	0,00125	0,01500	0,037	0,000450	0,0000275
2013	104	18 950	0,0029	0,0196	0,718	0,00450	0,00033
2014	113	19 328	0,002	0,0095	0,541	0,0365	0,000105
2015	88	19 002	0,0035	0,01	0,152	0,001	0,000
2016	109	18 117	0,0005	0,005	0,239	0	0,000045
2017	133	20 022	0,0088	0,1143	0,3965	0,0087	0,00044
2018	109	17 771	0,0019	0,1965	<b>2,476</b>	0,0008	0,00006

#### Evaluation de l'impact de l'augmentation de la durée de campagne sur les flux pour le laveur de gaz :

Depuis 2010, on ne constate aucun dépassement excepté en 2018 (analyse des causes en cours). De même, on note peu d'impact de l'allongement de la durée de campagne et de l'augmentation de cadence sur les résultats.

En tenant compte des données issues de l'étude du risque sanitaire, le seuil des métaux de 0,03kg/h doit être divisé par 20 afin d'avoir un risque sanitaire cancérigène non préoccupant sur l'ensemble du domaine d'étude. Par conséquent, **nous proposons un seuil de la somme des métaux (Ni + Zn + Cr) à 0,0015kg/h**. Ce seuil n'a jamais été dépassé.

### Concentrations depuis 2010 pour le laveur de buée en mg/Nm<sup>3</sup>

	Durée de campagne	Cadence en Tbett/jr	SO2	Poussières totales	NOX
seuils			75	50	350
2010	97	17 336	7	15,9	<10
2011	113	18 622	11,15	8,5	
2012	106	18 894	0,7	13,8	
2013	104	18 950	<0,55	7,27	<10,30
2014	113	19 328	3,3	3,435	1,5
2015	88	19 002	1,8	50	7
2016	109	18 117	0,3	21,3	1,2
2017	133	20 022	3,2	14,2	2,0
2018	109	17 771	0,25	0,58	0,16

#### **Evaluation de l'impact de l'augmentation de la durée de campagne et de l'augmentation de cadence sur les concentrations du laveur de buée :**

Depuis 2010, on ne constate aucun dépassement. De même, on note peu d'impact de l'allongement de la durée de campagne et de l'augmentation de la cadence sur les résultats.

### Flux depuis 2010 pour le laveur de buée en kg/h

	Durée de campagne	Cadence en Tbett/jr	SO2	Poussières totales	NOX
seuils			0,8	0,55	4
2010	97	17 336	0,023	0,040	<0,027
2011	113	18 622	0,001	0,0205	
2012	106	18 894	0,0018	0,03450	
2013	104	18 950	<0,0014	0,0180	<0,0255
2014	113	19 328	0,0125	0,013	0,004
2015	88	19 002	0,004	0,12	0,017
2016	109	18 117	0,0005	0,05	0,003
2017	133	20 022	0,012	0,05	0,003
2018	109	17 771	0,0022	0,0051	0,0015

#### **Evaluation de l'impact de l'augmentation de la durée de campagne et de l'augmentation de cadence sur les flux horaires du laveur de buée :**

Depuis 2010, on ne constate aucun dépassement. De même, on note peu d'impact de l'allongement de la durée de campagne et de l'augmentation de la cadence sur les résultats.

## Flux annuel depuis 2010 pour le laveur de buée en T/an

	SO2	Poussières totales
seuils	0,04	0,12
2010	0,052	0,093
2011	0,003	0,056
2012	0,005	0,087
2013	0,003	0,043
2014	0,035	0,037
2015	0,008	0,254
2016	0,001	0,122
2017	0,034	0,142
2018	0,007	0,015

### Evaluation de l'impact de l'augmentation de la durée de campagne et de l'augmentation de cadence sur les flux annuel du laveur de buée :

On ne note pas de corrélation entre la durée de campagne et l'augmentation de cadence sur les résultats.

Cependant, on relève des dépassements en poussières totales depuis 2015 puis un retour à des valeurs conformes en 2018.

Une vérification complète de l'installation sera réalisée lors de l'arrêt de production 2019 pour contrôler le bon fonctionnement de l'équipement.

### Conclusions :

Comme pour les chaudières, l'augmentation de la durée de campagne ainsi que l'augmentation de cadence, n'ont pas d'impact sur les concentrations et les flux des rejets atmosphériques du four à chaux car ce dernier fonctionne toujours à la même cadence.

De même les résultats mesurés lors de la campagne 2017, qui est la campagne la plus longue avec une cadence la plus forte, ne sont pas impactées et sont conformes à nos arrêtés en vigueur exceptés pour le flux annuels de poussière du laveur de buées.

Cependant celui-ci est en dépassement depuis 2015 donc sans lien avec l'augmentation de la durée de campagne ni même l'augmentation de cadence.

Un passage à 22000 t/jour n'influencera donc pas ces résultats.

### 2.3 : Les dépoussiéreurs.

Le dernier type de rejet atmosphérique que la sucrerie de Sillery peut engendrer est le rejet de poussières au niveau des différents dépoussiéreurs à sucre du site.

Le seuil de 30 mg/Nm<sup>3</sup> est applicable aujourd'hui. Celui-ci est fixé dans notre arrêté initial d'autorisation.

#### Concentrations depuis 2010 pour les dépoussiéreurs en mg/Nm<sup>3</sup>

	Silo 1 circuit de manutention	Silo 1 conditionnement d'air	Chargement wagon	Chargement camions	Bâtiment sécheur	Silo 2 conditionnement	Silo 2 manutention	Silo 2 nettoyage centralisé
<b>Limite AP 88 A11IC</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	/	/	/
<b>2010</b>	<1	<1	1,30	<1	<1			
<b>2011</b>	<1	<1	<1	<1	<1			
<b>2012</b>	<1	<1	<1,00	<1,00	<1,00			
<b>2013</b>	<1	<1	1,09	<1	<1			
<b>2014</b>	<1	1,33	<1	1,05	1,04			
<b>2015</b>	0,11	0,10	0,42	2,84	0,00			
<b>2016</b>	0	0	0	0	0			
<b>2017</b>	0,28	0,21	0,35	0	0,33	0,22	0,18	0,38
<b>2018</b>	0	0,74	1	0,21	5	0	11,2	0

#### Evaluation de l'impact de l'augmentation de la durée de campagne et de l'augmentation de cadence sur les concentrations de poussières des dépoussiéreurs :

Il y a très peu de rejets de poussières sur le site. Les dépoussiéreurs sont entretenus et jamais le seuil des 30 mg/m<sup>3</sup> n'a été dépassé. L'augmentation de durée de campagne ainsi que la cadence usine n'ont aucun impact sur ce paramètre.

L'extension du silo qui a nécessité l'installation de nouveaux dépoussiéreurs respecte le seuil des 30 mg/Nm<sup>3</sup> inscrit dans l'arrêté initial d'autorisation.



### **3. Conclusions.**

#### **3.1 Impact de l'augmentation du tonnage de betteraves travaillées (=augmentation de la durée de campagne) sur les rejets atmosphériques.**

Au vu des résultats de la campagne 2017 qui est un record en termes de quantité de betteraves à traiter et par conséquent de durée, nous pouvons conclure que cela n'impacte pas les concentrations des rejets atmosphériques. En effet il n'est pas prévu d'augmentation de capacité de nos chaudières et de notre four à chaux.

En ce qui concerne les flux, on ne peut pas noter de réelle corrélation, à ce niveau de résultats, entre la durée de campagne et les flux relevés. Cependant, on note depuis plusieurs années des dépassements au niveau des poussières totales du laveur de buée et du SO<sub>2</sub> pour les flux annuels des chaudières. Des élévations de seuils pour ces paramètres sont à envisager.

En lien avec l'étude du risque sanitaire, un abaissement du seuil des métaux pour le laveur de gaz est également à envisager.

Concernant les poussières de nos dépoussiéreurs, l'augmentation de la durée de campagne n'a aucun impact sur ce paramètre.

#### **3.2 Impact de l'augmentation de l'augmentation de cadence sur les rejets atmosphériques.**

En regardant l'historique des résultats, nous ne relevons aucune corrélation entre la cadence de production qui progresse d'année en année et les rejets atmosphériques. Un passage à une cadence de 22 000 Tbett/jour n'impactera donc pas nos rejets atmosphériques.