

## Synthèse de l'étude Rejets d'eaux usées de restauration 2012

En mai et juin dernier, vous avez accepté que votre établissement participe à une étude menée par une stagiaire du Service des eaux de Chambéry métropole. Cette étude avait pour but d'étudier s'il était possible d'établir une relation entre la teneur en graisses et la mesure de Turbidité sur des rejets d'eaux usées non domestiques après prétraitement (séparateur à graisses).

Nous tenons à vous remercier pour votre coopération, qui a permis de mener cette étude dans de très bonnes conditions.

Comme nous vous l'avions proposé, nous vous transmettons une synthèse des résultats concernant les prélèvements.

### Observations spécifiques à votre établissement : Etablissement scolaire A

A partir des prélèvements ponctuels effectués en sortie du séparateur à graisses de votre établissement, nous avons obtenu les résultats suivants (en rouge les paramètres dépassant la limite) :

Echantillon	Valeurs limites des rejets prélèvements "ponctuels"	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	J 6	J 7	J 8
Température terrain	< 30	30,4	30,1		30,7	34,4	31	31,5	31,2
Température laboratoire		31,6	25,8	30	27,2	26,7	28,6	25,7	25,5
pH terrain	5,5<pH<8,5	7,25	7,1						
pH laboratoire		7,52	7,43	7,08	9,15	8,43	7,22	7,22	4,47
DCO mg/L	2200	423	529,8	450,6	177,6	223,2	183,6	506	502
MES mg/L	1500	54	100	48	66	66	44	32	48
Turbidité FAU		122	296	168	148	216	165	125	167
Turbidité NTU		73,2	177,6	100,8	88,8	129,6	99	75	100,2
<b>SEH (graisses) mg/L</b>	<b>220</b>	69	100	67	73	71	52	24	40

pH : acidité ou basicité du rejet.

DCO : La Demande Chimique en Oxygène (mg/L d'O<sub>2</sub>) : quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder de manière chimique la matière organique de l'effluent.

MES : Matières En Suspensions (mg/L).

Turbidité : C'est la réduction de la limpidité due à la présence de matières en suspension. La turbidité traduit donc la présence de particules non dissoutes en suspension dans l'eau.

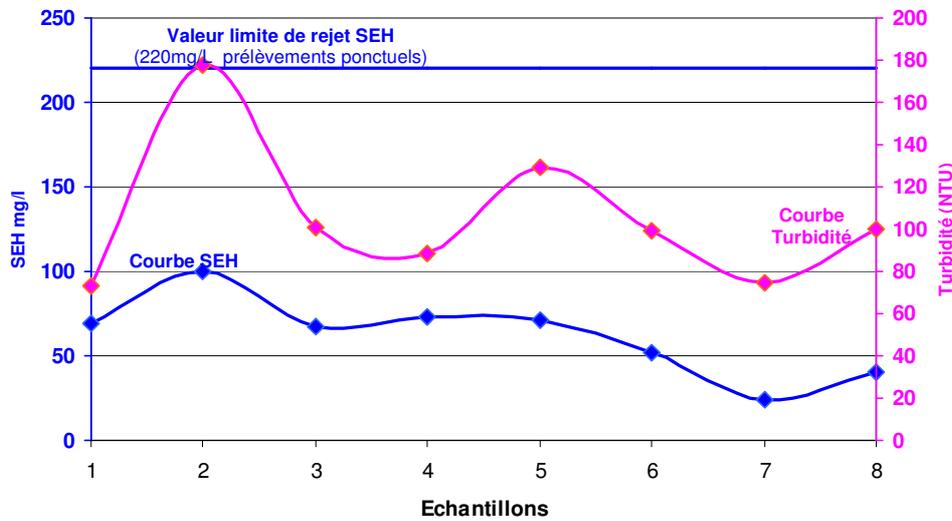
SEH : Substance Extractibles à l'Hexane (mg/L), la concentration mesurée donne une indication sur la teneur en graisses : les lipides sont extraits par l'hexane.

En référence aux valeurs limites de rejet, les analyses mettent en évidence :

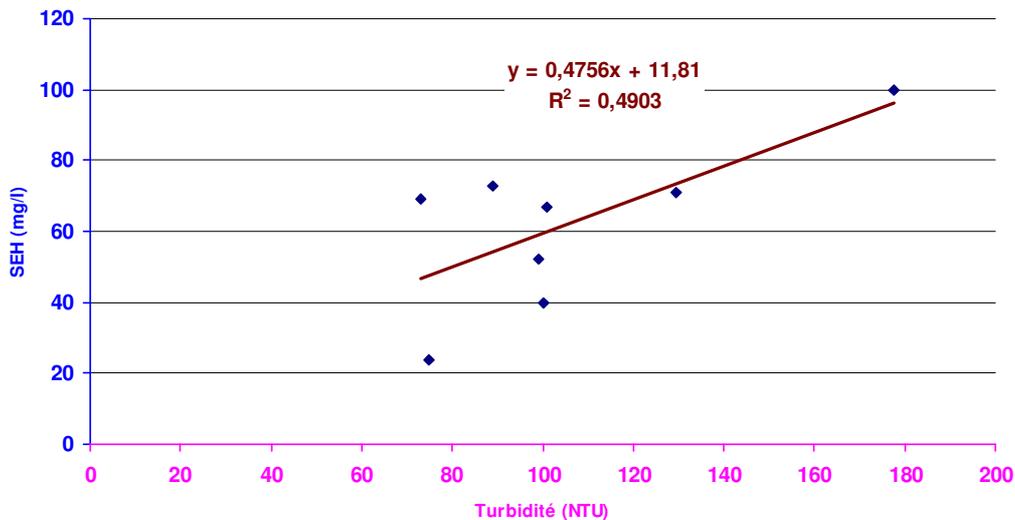
- Les valeurs du paramètre graisses sont conformes (SEH) : ceci témoigne d'un bon fonctionnement du séparateur à graisses.
- La température est en général légèrement au dessus de la limite maximale.
- A part deux exceptions (J4 & J8) les valeurs du pH sont conformes et sont assez stables : pour le moment nous n'avons pas d'explications solides à fournir pour donner un sens aux deux valeurs (J4 & J8) très différentes entre elles (9,15 - 4,47).
- Les valeurs de DCO sont conformes.

- Les valeurs de MES sont conformes. Les faibles concentrations en MES témoignent d'un effluent essentiellement chargé en matières dissoutes : il est donc peu chargé en SEH (Graisses) qui ne sont pas dissoutes dans l'eau.

### Graisses (SEH) et Turbidité - Etablissement scolaire



### Relation turbidité/graisses - Etablissement scolaire



Au regard des résultats, et à la lecture des graphiques nous ne pouvons pas établir de corrélation turbidité/graisses pour votre établissement : la droite de régression ne nous donne pas un coefficient de corrélation suffisamment élevé pour pouvoir exploiter les données ( $R^2 = 0,49 \Rightarrow R = 0,7$ ) : l'expérimentation met en évidence qu'au niveau de votre établissement, il n'est pas possible de définir par extrapolation la concentration en SEH à partir de la valeur de turbidité.

Cependant, nous pouvons observer que toutes les valeurs SEH sont en très deçà de la valeur limite de rejet (la plus forte concentration SEH : 100mg/L) et qu'il existe une cohérence entre les valeurs de SEH et de Turbidité : faibles concentrations en SEH et faibles valeurs de Turbidité. Ceci nous permet de dégager quelques perspectives de travail : à défaut de pouvoir définir une concentration en SEH à partir de la valeur de Turbidité nous pourrions définir une valeur seuil de Turbidité en deçà de laquelle l'effluent pourrait être considéré comme conforme pour le paramètre SEH (dans notre hypothèse de travail initiale, nous avons admis, qu'il existait une relation de causalité entre les deux paramètres SEH et turbidité : les SEH participent en effet à la Turbidité),

## Synthèse de l'étude Rejets d'eaux usées de restauration 2012

En mai et juin dernier, vous avez accepté que votre établissement participe à une étude menée par une stagiaire du Service des eaux de Chambéry métropole. Cette étude avait pour but d'étudier s'il était possible d'établir une relation entre la teneur en graisses et la mesure de Turbidité sur des rejets d'eaux usées non domestiques après prétraitement (séparateur à graisses).

Nous tenons à vous remercier pour votre coopération, qui a permis de mener cette étude dans de très bonnes conditions.

Comme nous vous l'avions proposé, nous vous transmettons une synthèse des résultats concernant les prélèvements.

### Observations spécifiques à votre établissement : Restaurant Cafétéria A

A partir des prélèvements ponctuels effectués en sortie du séparateur à graisses de votre établissement, nous avons obtenu les résultats suivants (en rouge les paramètres dépassant la limite) :

Echantillon	Valeurs limites des rejets prélèvements "ponctuels"	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	J 6	J 7	J 8
Température terrain	< 30	37,3	31	30,3	31	33,1	19,8	29,1	35,1
Température laboratoire		29,9	23,1	25,2	21	32,6	22,8	25,3	27,3
pH terrain	5,5<pH<8,5	7,28							
pH laboratoire		6,5	6,26	5,87	6	5,6	6,42	6,2	5,77
DCO mg/L	2200	653	598,8	754,2	857	782	483	1526	1112
MES mg/L	1500	182	186	150	204	148	510	190	140
Turbidité FAU		1211	620	460	597	559	281	493	497
Turbidité NTU		727	372	276	358	335	169	296	298
<b>SEH (graisses) mg/L</b>	<b>220</b>	<b>190</b>	<b>150</b>	<b>89</b>	<b>130</b>	<b>92</b>	<b>66</b>	<b>130</b>	<b>120</b>

pH : acidité ou basicité du rejet.

DCO : La Demande Chimique en Oxygène (mg/L d'O<sub>2</sub>) : quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder de manière chimique la matière organique de l'effluent.

MES : Matières En Suspensions (mg/L).

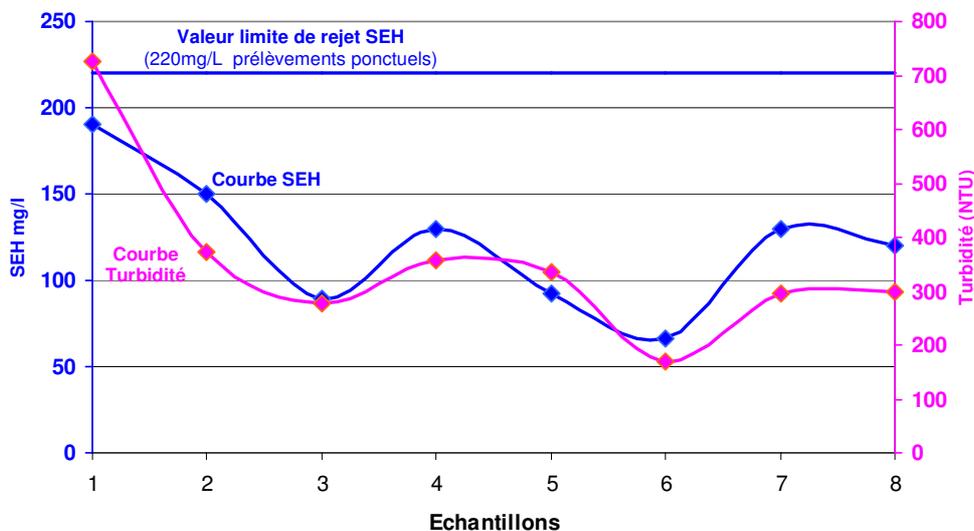
Turbidité : C'est la réduction de la limpidité due à la présence de matières en suspension. La turbidité traduit donc la présence de particules non dissoutes en suspension dans l'eau.

SEH : Substance Extractibles à l'Hexane (mg/L), la concentration mesurée donne une indication sur la teneur en graisses : les lipides sont extraits par l'hexane.

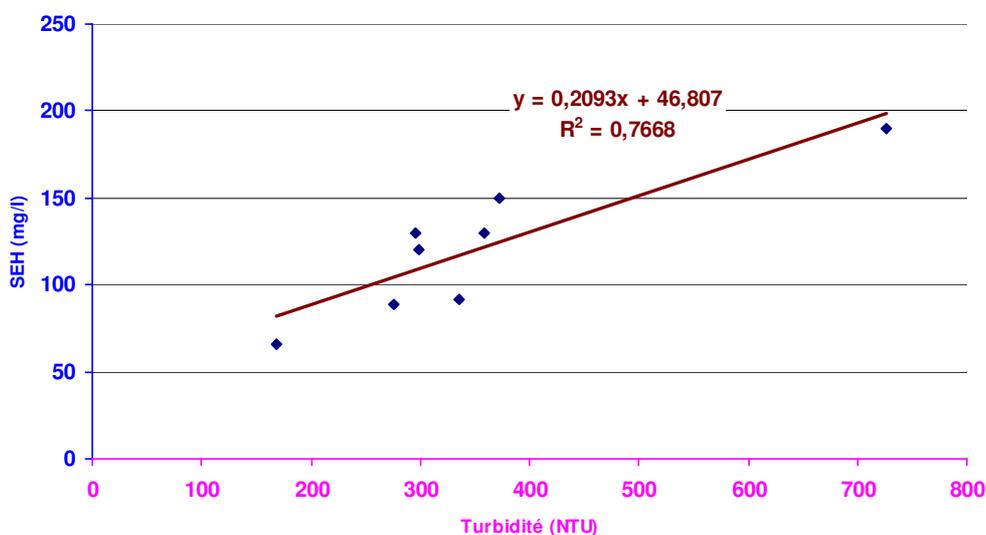
En référence aux valeurs limites de rejet, les analyses mettent en évidence :

- Les valeurs du paramètre graisses sont conformes (SEH).
- La température est en général au dessus de la limite maximale.
- Bien que basses, les valeurs du pH sont conformes.
- Les valeurs de DCO et de MES sont conformes.

### Graisses (SEH) et Turbidité - Restaurant cafétéria



### Relation turbidité/graisses- Restaurant cafétéria



Au regard des résultats, et à la lecture des graphiques nous pouvons admettre qu'une corrélation turbidité/graisses existe pour votre établissement : la droite de régression nous donne un coefficient de corrélation suffisamment élevé pour pouvoir exploiter les données ( $R^2 : 0,77 \Rightarrow R : 0,87$ ).

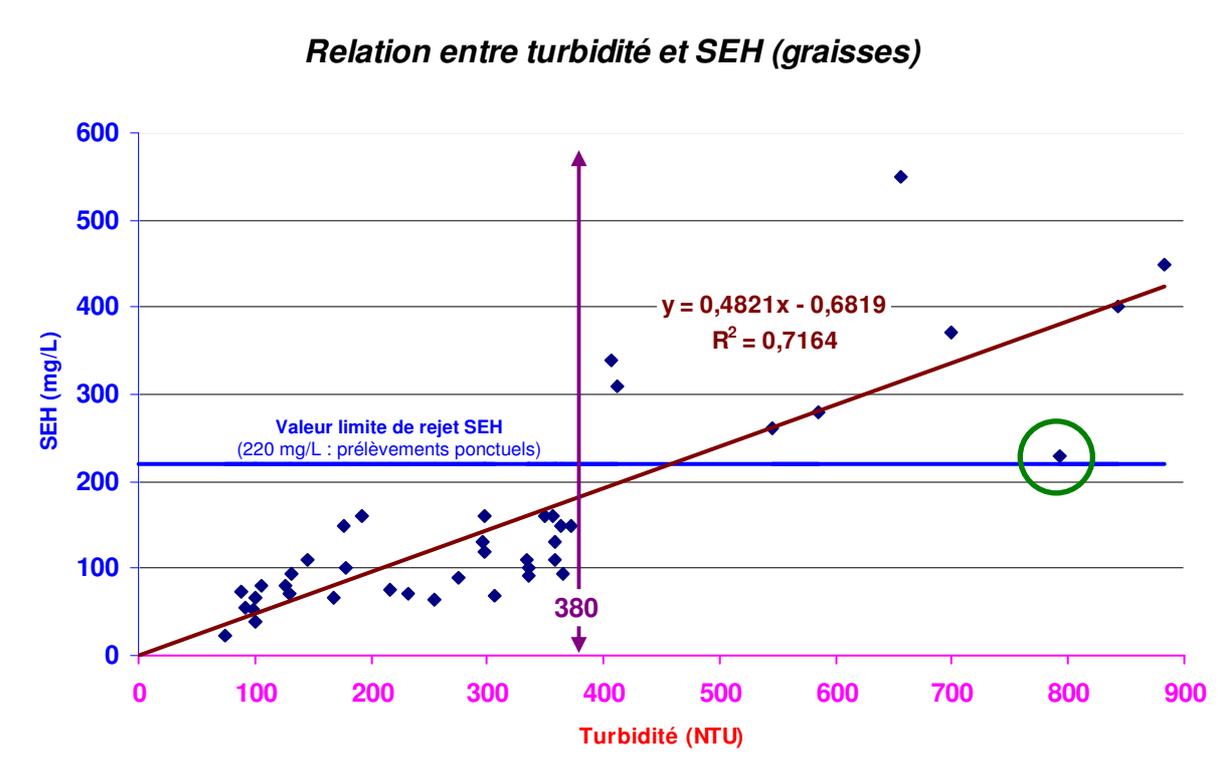
De plus, ayant admis dans notre hypothèse de travail initiale, qu'il existait une relation de causalité entre les deux paramètres SEH et turbidité (les SEH participent en effet à la Turbidité), il est donc possible de déterminer par extrapolation la concentration en SEH à partir de la valeur de turbidité.

## Observations générales liées à l'ensemble des établissements :

Plus globalement, sur l'ensemble des établissements qui ont participé à l'expérimentation et au regard de toutes les données (42 prélèvements réalisés), nous constatons qu'il existe une relation forte entre la valeur de Turbidité et les SEH (sous condition que le point de prélèvement soit réalisé en sortie du séparateur à graisses et que celui-ci traite l'ensemble des rejets d'eaux usées non domestiques) :

- Le coefficient de corrélation est certes moins important que celui concernant votre établissement, mais reste néanmoins suffisamment élevé pour que l'on puisse exploiter les données ( $R^2 : 0,72 \Rightarrow R : 0,85$ ) : notamment dans l'estimation de la valeur de la concentration en graisses (SEH) à partir de la valeur de turbidité.
- Nous observons deux nuages de points qui nous permettent de définir :
  - Une valeur limite de Turbidité 380 NTU en deçà de laquelle nous pouvons considérer de manière assez certaine que le rejet est conforme en SEH (la limite de concentration SEH acceptée lors d'un prélèvement ponctuel est de 220 mg/L).
  - Pour une valeur de turbidité au dessus de 380 NTU, nous ne pouvons pas considérer avec certitude que l'effluent est non conforme (point cerclé en vert qui présente une valeur de Turbidité élevée : 792 NTU et "seulement" 230 mg/L en SEH). Une analyse des SEH complémentaire à la valeur de la Turbidité doit être réalisée pour pouvoir affirmer que l'effluent n'est pas conforme à la valeur limite de rejet.

**Relation entre turbidité et SEH (graisses)**



Notons que quelques valeurs "aberrantes" du point de vue statistique ont été mises à l'écart :

- Toutes les valeurs d'un restaurant : après examen attentif des réseaux de l'établissement nous avons constaté qu'une partie du rejet se fait directement dans le réseau sans connexion avec le séparateur à graisses (ces valeurs sont hors du protocole expérimental initial).
- Toutes les premières valeurs de chaque établissement : découverte de l'environnement, des modalités de prise et de constitution de l'échantillon,... pouvant être source d'erreur.

Une analyse plus fine par secteur d'activité met en évidence :

- Une très forte corrélation entre Turbidité et SEH dans le secteur de la cuisine collective ( $R^2 : 0,82 \Rightarrow R : 0,91$ )
- Une très forte corrélation dans le secteur de la cuisine traditionnelle ( $R^2 : 0,83 \Rightarrow R : 0,91$ )
- Une forte corrélation dans le secteur de la boulangerie ( $R^2 : 0,71 \Rightarrow R : 0,84$ ). Notons que la relation Turbidité SEH peut être perturbée par la présence de fécule dans le rejet : utilisation de farine qui ne serait pas correctement piégée par le séparateur à graisses. Or la fécule a une influence directe sur la mesure de Turbidité.

Cette première expérimentation a donné des résultats encourageants et nous conduit à la compléter pour la confirmer par d'autres prélèvements sur d'autres établissements.