L'analyse du risque de défaillance

Selon l'arrêté du 21 juillet 2015
Premiers retours d'expériences, méthodologie et utilisation de cette analyse par les exploitants

Réunion d'échanges n°47

Jeudi 26 avril 2018 – STEP Systepur – Vienne Condrieu Agglomération

Campus LyonTech la Doua
Bâtiment CEI-Insavalor
66 Bd Niels Bohr
69 603 VILLEURBANNE cedex

ORDRE DU JOUR DE LA RÉUNION

1. RETOURS D'EXPERIENCE sur l'analyse du risque de défaillance - Premiers retours d'expériences, méthodologie et utilisation de cette analyse par les exploitants 3
1) Aquapôle –Grenoble Alpes Métropole 3
2) Megéve – Pras sur arly 4
3) La Métropole de Lyon : 4
4) Annemasse Agglo : 4
5) Vienne : 4
6) Veolia : 4
7) Perspectives sur le thème 4

2. ACTUALITÉ DES STATIONS D'ÉPURATION DE RHÔNE ALPES AUVERGNE ET DE LEURS PARTENAIRES 5
1) Département de l'Isère 5
2) Département de l'Ardèche 6
3) Département du Rhône 6
4) Département de la Savoie 6
5) Agence de l'eau RMC 7
6) IRSTEA 7
7) Actualités du Graie 7

3. ARRÊTÉ DE DÉCISIONS SUR LES TRAVAUX DU GT 8
1) | Enquête |Valorisez vos retours d'expérience sur la méthanisation 8
2) Perspectives sur les prochains travaux du groupe régional : 8

4 – PROCHAINE RÉUNION 8
Prochaine réunion : Décembre 2018 (Date et lieu à confirmer – SILA ?) 8

ANNEXE 1 : 9

1. RETOURS D'EXPERIENCE SUR l'analyse du risque de défaillance - Premiers retours d'expériences, méthodologie et utilisation de cette analyse par les exploitants

L'une des sous question à laquelle, le groupe souhaite s'attacher aujourd'hui est de savoir, comment transformer cette obligation réglementaire en opportunité, un outil au service de l'exploitation ?

« Défaillance : action qui n'est pas réalisée ou qui ne se fait pas correctement »

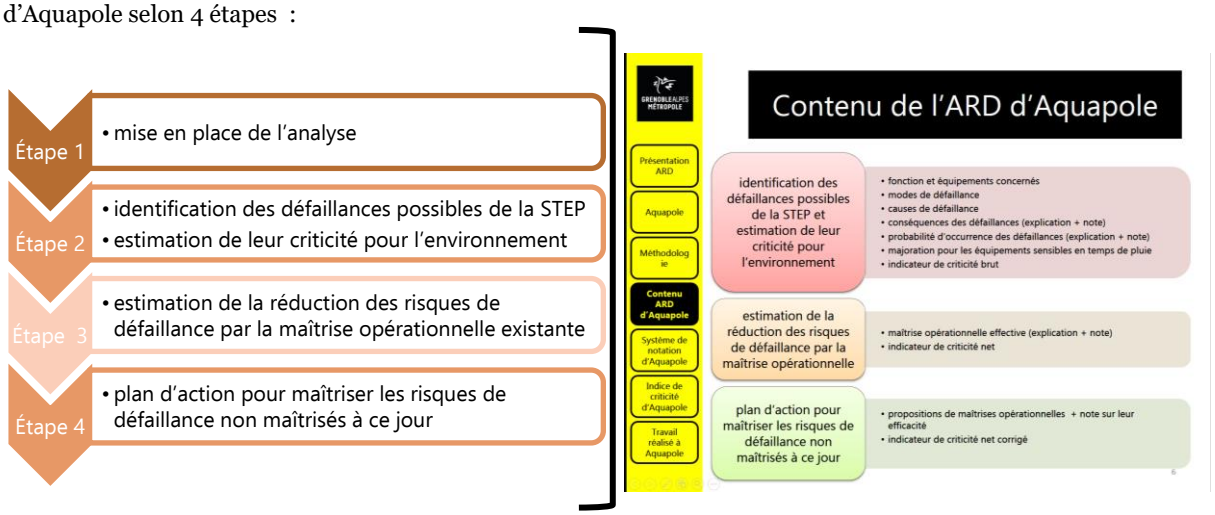
Les différents participants sont invités à nous faire part de leurs expériences :

1) Aquapôle –Grenoble Alpes Métropole

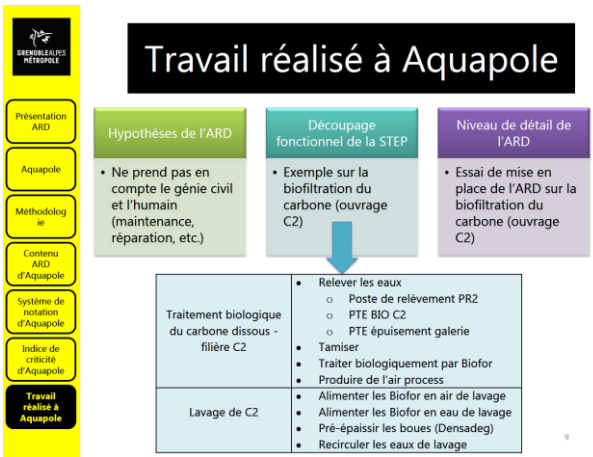
Présentation de Anaïs MORACCHINI (stagiaire ingénieur)

Anaïs nous rappelle que l'Analyse des risques de défaillance (ARD) exigée par l'Arrêté du 21 juillet 2015 + « Fiche 10 : Analyse des risques de défaillance » du commentaire technique partie 1 – conception, a pour objectif de démontrer la fiabilité d'une STEP à respecter ses objectifs de traitement épuratoire. Elle permet donc de repérer les équipements sensibles pour la qualité des rejets et mettre en œuvre des mesures pour maîtriser ces risques.

D'après le commentaire technique de l'arrêté du 21 juillet 2015 (fiche 10), l'ARD peut être basée sur une AMDEC (analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité). Cette méthode a donc été déclinée sur la STEP d'Aquapole selon 4 étapes :



Le résultat de la méthode est d'aboutir à un indice de criticité net corrigé. Selon une grille de notation définit en interne. Le travail réalisé sur la biofiltration du carbone (ouvrage C2), montre l'intérêt du découpage fonctionnel, la grande difficulté restant sur le niveau de détails / périmètre à analyser ? (Par exemple intègre t'on le génie civil, le réseau, les vannes … ? il n'est pas utile d'aller jusqu'à la pièce… mais certains produits en stocks sont importants…).



En perspective, suite à ce travail de stage, Grenoble alpes métropole envisage d'utiliser l'ARD (et la méthodologie structurée sur la step) pour pourvoir établir les plans d'action par exemple pour définir une stratégie de renouvellement du matériel . Emeric Leclerc souligne l'intérêt de la notation qui facilite la priorisation des actions.

2) Megéve – Pras sur arly

Daniel Groult souligne que sur la STEP de Megève l'ARD dans les délais et sous traitée a un bureau d'études et transmit la DDT, qui n'a pas fait de commentaire sur le rendu. Le vrai intérêt relevé par Megève est le découpage en unités fonctionnelles.

3) La Métropole de Lyon :

Clotilde BILLAT, souligne que l'ARD est faite en interne depuis plusieurs années, selon un modèle developpé en interne sans notes mais avec également un découpage en unité de fonctionnement.
L'objectif de ce découpage et de cette analyse est de regarder s'il existe une possibilité de perte totale ou partielle d'une unité fonctionnelle et quels secours sont à en place pour ne quasiment jamais avoir de perte totale de fonction. Cela permet d'identifier les ouvrages sur lesquels on peut être en difficulté, les points faibles. Par exemple s'assurer du stock, des consommables, des équipements de secours en place : polymère, agitateur de préparation de polymère, secours sur pompes polymères…
Une présentation du résultat de l'analyses est effectuée aux agents de maitrise avec recherche de réponses concrètes / différentes situations. Par exemple : pas d'astreinte électro mécanique sur le débit d'entrée de STEP qui conditionne tout le process a pu être identifié.
Clothilde Billat souligne que cette analyse est un vrai support de concertation et échanges intra service.

4) Annemasse Agglo :

Une analyse a également été réalisé sur la STEP d'Annemasse mais très axée impact milieu/ impact environnemental. Suite à la transmission au service police de l'eau de l'analyse, le retour a été fait sur la nécessité de plus prendre en compte la sécurité des personnes et l'impact sur l'exploitation.

5) Vienne :

L'ARD se réalise progressivement par étape : dans un premier temps lors de la construction avec l'appui du constructeur : analyse impacts, sécurité, exploitation et dans un deuxième temps en interne avec la mise en service et les retours lors de l'exploitation.

6) Veolia :

Frédéric GOGIEN indique qu'au sein de Veolia Eau la méthode HAZOP (Hazard and operability studies) : une méthode d'analyse des risques initialement l'industrielle est utilisée.
Son intérêt est l'identification et l'évaluation des situations pouvant représenter un risque pour le personnel ou les équipements, et le déploiement des moyens (procédés, équipements) de prévention adéquats.
Cette méthode aboutie la définition de niveaux de criticités et des risques associés au sein d'une matrice qui les croisent (cf REX de la communauté agglo de St Quentin)

7) Perspectives sur le thème

Au regards des échanges, il semble que la Fiche 10 du commentaire donne de grandes lignes directrices mais que les retours d'expériences locaux et les retours des avis des services de Police sont une vrai source d'échanges d'expériences et de capitalisation de l'information présente dans l'ARD pour les exploitants.

⇨ En conclusion, il est proposé au sein de l'espace réservé au réseau régional, de mutualiser les différents documents ARD établit par les membres du groupe et les avis ou remarques reçues de la part des services police de l'eau sur ces documents.

Laëtitia Bacot souligne qu'un travail de l'ASTEE se lance actuellement sur la capitalisation REX sur mise en œuvre particulière de cette analyse, une première réunion de leur GT se déroulera en juillet 2018. Le Graie participera à ce groupe et vous présentera les avancées à l'occasion de la prochaine réunion

2. ACTUALITÉ DES STATIONS D'ÉPURATION DE RHÔNE ALPES AUVERGNE ET DE LEURS PARTENAIRES

A l'occasion du tour de table, plusieurs sujets ont fait l'objet d'une discussion, mettant en avant des problématiques émergentes ou informations importantes pour les exploitants de stations d'épuration de la région.

1) Département de l'Isère

Vienne - Systepur

La STEP date de 1994, Suite à une étude lancée en 2010, les élus ont fait le choix de partir de l'existant pour moderniser la station (Une capacité de traitement accrue : elle est passée de 65 000 à 125 000 équivalent habitants. Une intensification du traitement : l'introduction de supports plastiques de petites tailles dans le bassin d'aération création d'un local de supervision, doté d'une vue panoramique et placé au centre de la station).
Lors de cette modernisation, il a été décidé en 2015 de réaliser une étude injection. Celle-ci a été mis en œuvre avec une Double valorisation (Cogénération 2 mois/an + injection de biométhane)
La station a été réceptionnée en octobre 2017 et encore sous garantie d'achèvement.
Il s'agit d'une technique mixte : ni un vrai MBBR ni un vrai IFAS (Véolia-Lille), c'est une optimisation de la boue activée avec contrainte de surface et méthanisation des boues

Au cours de la réunion, Patrice Charlot – Responsable Technique du Cabinet MERLIN, présente aux exploitants présents les caractéristiques de cette modernisation.

Le diaporama présenté est consultable en annexe 1.

Aquapole – Grenoble alpes Métropole

Emeric Leclerc, souligne que la fin d'année a été difficile sur Aquapole : problème de compresseur : trop d'eau dans le biogaz + sécheur saturé, de même pour le purgeur. L'unité de production de biométhane a été atteinte .Ainsi aucune production de biométhane n'a pu être réalisé pendant un mois (arrêt fin novembre 2017) .
Ainsi , la moitié du traitement biologique à l'arrêt de mi-décembre à mi-janvier mais suite à cet incident tout est rentré dans l'ordre (respect de l'arrêté de rejet) .Il a été nécessaire de travailler avec maître d'œuvre pour reconstruction de plus de 30 m de conduites à reposer, vannes à changer + divers équipements, pris en charge par assureur avec franchise.
Poursuite également des travaux d'optimisation Energétique de la STEP avec IRSTEA.

St Marcelin Vercors Isère

Suite à la restructuration EPCI, il n'y a plus de responsable exploitation de la Step depuis le debut d'année : recrutement en cours. Le poste de Éric NOIRET ancien exploitant de la STEP est maintenant plus orienté procédure : suivi, tolérance de concentrations dans les bassins.

Villard de Lans - SOGEA

Bruno MANOUVRIER signale un nouvel arrêté préfectoral autorisant le traitement des graisses dans digesteur. Le process est calé mais des problèmes d'entretien de la cogénération subsistent (liés au manque de compétences techniques dans le domaine).
Il souligne également quelques problèmes sur le réseau suite aux fortes pluies décembre-janvier + fonte des neiges : casse, infiltration, branchements sauvages. Ceci principalement dû à un flottement de la gestion de la collecte à répartir entre commune et intercom.

2) Département de l'Ardèche

Bourdary

STEP de 24kEH boostée à 40kEH par injection O2 liquide. Damien JOUBERT souligne que la réhabilitation de la STEP est lancée cette année avec une valorisation biogaz envisagée et réinjection GRDF.

3) Département du Rhône

Conseil général du Rhône

Bastien LABORIE (nouvel arrivant dans le groupe) signale qu'il reprend l'assistance technique dans le cadre du SATESE sur le département.

Métropole Lyon

Clotilde BILLAT rappelle que 6 STEP sont sur le territoire de la Métropole dont 2 en boues activées.
Des essais d'Inflex (module de régulation basé sur oxygène et rédox pour optimiser) sont actuellement effectués.
Une modernisation de la Step de Meyzieu est envisagée en SBR ou MBPR ? la Métropole est preneuse de REX sur ces technologies.
Elle souligne également le fort impact des crues de la Saône (entrée EP dans réseau) , qui avait pour conséquence le traitement de la Saône entrant par les DO a la Step et ceci pendant environ 10j . D'où lessivage de la file biologique.
Jean-Pierre Canler souligne que dans ces cas là , il est mieux de bypasser sur la file eau pour éviter de relarguer des boues.
Enfin Clotilde souligne que la Métropole souhaite progressivement évoluer vers une gestion en temps réel de leurs DO . La réflexion est en cours et mobilise de nombreux service de la direction de l'eau.

4) Département de la Savoie

SATESE Savoie

Christophe PERRET souligne que le STASE réunit maintenant 3 personnes, et que 3 projets de Méthanisation sont en cours sur le territoire :
-***Montmélian***, dans le cadre de l'extension de la STEP : actuellement projet en standby car pas intéressant avec les seules boues de STEP, besoin de co-intrants
- ***Alberville*** : construction avec boues provenant d'autres STEP
- ***Tignes*** : 2 STEP réunis en une seule avec plusieurs options dont une digestion avec énormes variations de charges,
Autre idée – optimisation énergétique : profiter de la chute existante pour turbiner les eaux brutes + étude lancée sur valorisation des boues (analyse des offres en cours).

Grand Chambéry

Chambéry métropole - Cœur des Bauges = 14 communes et 11 STEP, est devenu **Grand Chambéry** au 1er janvier 2018.Un pôle assainissement et process a été créé, un organigramme fonctionnel a été établit.
Plus généralement, concernant le fonctionnement de la Step, Eric PINSON souligne que suite à un problème de floculateur la filière a été remise en état.
De gros débit ont été observés en entrée en janvier : 6Mm3 + dépassement 29 fois du débit nominal de fonctionnement mais pas de dysfonctionnements majeur de la filière de traitement.
Mathieu NEUVEUX, indique qu'il y a moins de problèmes avec la struvite sur la digestion : précipitation moins capricieuse, cette évolution est pour le moment difficile à expliquer. Département de la Haute-Savoie

Annemasse Agglo

Début janvier on debutté de gros travaux sur la step avec le traitement azote + traitement carbone (biofiltre). Le marché va être lancé pour le génie civil + réhabilitation du traitement boues, prétraitement et réception des matières de curage-vidange (extension + mise en place pré-fosse zone tampon) et un traitement biogaz avec éventuellement réinjection. La grosse problématique local est la place : cette extension risque empiéter sur zone protégée de forêt voisine. Les travaux sont estimés à 5-6 ans.

SILA

Nicolas Gillaud indique qu'un incendie a eu lieu 10 février 2018 sur l'usine principale de siloé au niveau alimentation : groupe électrogène. Arrêt pendant 40 jours , sans possibilité de faire tourner tout le process avec les groupes de secours (Remise en route prétraitement rapide puis cascade : boues, méthanisation…) Globalement la

mise en route unité alimentation provisoire a pu se dérouler fin mars. La capacité de traitement est revenu a 100% depuis un mois (fin mars) . Grace aux equipes et une mobilisation locale la crise a été bien gérée.
Cause probable de l'incendie : semble être l'armoire du condensateur. Préconisations lors de la construction : bien isoler cette armoire dans l'installation, la séparer. En effet pour les même raison un incendie s'est déroulé à Thonon il y a 2 ans. Cette problématique est vraiment à intégrer dès la phase conception.
Il souligne enfin les grosses difficultés de recrutement au SILA. Manque de compétences trouvées et les décideurs ont parfois quelques difficultés à ne se rendent pas compte de la technicité d'une STEP.

Megève

Daniel Groult indique que la remise en état de la STEP qui aura bientôt 20 ans est en cours de programmation (avant son départ en retraite). La particularité de la STEP est la grosse variation de charge / tourisme : débit de pointe a 50kEH. L'idée de la future réhabilitation est de récupérer toutes les boues pâteuses de la région (Sallanche, les Ouches ...) vers un digesteur. Actuellement boues déshydratées (30% siccité) sont incinérées. Autorisation de rejet se termine en décembre 2020 : remise en état des biofiltres, des automates... necessaire a cette date

Ô des Aravis

Rappel : Ô des Aravis est une SPL : société publique locale qui à la compétence assainissement et depuis 1er janvier 2017 : eau potable
Cette année a été exceptionnelle en termes de conditions météo : forts cumuls de neige et longue période de fonte + rabattement nappe. Ainsi il y a encore des eaux de fonte fin avril 2018 . Concernant la compétence assainissement : il y a mise en place d'un superviseur centralisé, le choix maitre œuvre est en cours.
Une étude sur la cogénération a été lancée car depuis 2000, boues digérées sur 2 sites sont transférées pour une méthanisation centralisée. Le biogaz est un bonus, l'intérêt de cette étude est vraiment de réduire la matière sèche pour réduire coût de transport et d'évacuation/valorisation
Un Schéma directeur est à l'étude avec une possible extension de la STEP.

Veolia

Frédéric GOGIEN arrive cet été en support technique au niveau régional. Il vient des Hauts de France- ou plus de STEP boues activées classiques sont présentes, ce sont également des zones sensibles N-P quelques soit la taille des STEP . C'est également une région très agricole ou les boues sont valorisées majoritairement en épandage.

5) Agence de l'eau RMC

-**Le XI^{ème} programme** de l'Agence de l'Eau RMC est en cours de construction : il sera très contraint (-25% de budget et -50% sur les primes) et notamment axé sur l'orientation de « l'usine du futur » (valorisation énergétique, récupération des matières telles que le phosphore, etc.), déconnection des eaux pluviales mais certainement plus de financement ANC. Il prendra effet début 2019 (en septembre : projets de délibération).
Sylvie Jousse signale qu'une réunion avec le Ministère a eu lieu le 2 mai avec la constitution d'un groupe méthanisation : Objectif bâtir un plan de libération des énergies très axé agriculture et déchets agroalimentaire. Avec 15 propositions dont une réflexion : avoir toutes les boues de grosses STEP (pas de limite fixée) en digestion : obligation ou incitation ? Réunion très axée sur les aspects réglementaires, la règlementation actuelle bloquant certains projets avec des co-intrants.

6) IRSTEA

Plusieurs point sont cités par JP. Canler :

- Enquête biofiltration au niveau national : poursuite travail d'un doctorant sur le colmatage des biofiltres. Objectif : apporter des ratios de références charge/fréquence de lavage.
  22 Mars 2019 : organisation d'une journée de restitution avec résultats + REX
- Missions DERU : 360 stations non conformes, en reste 170 : Jean-pierre Canler va expertiser une dizaine de STEP pour identifier les raisons des non conformités, très souvent liées au mode d'exploitation.
- Projets de recherche : sur un nouveau procédé. Niveau optimisation énergétique : étude finalisée, modèle pour simulation et classement STEP + ou – énergivore : bientôt en ligne.
- STEP du futur : financement AERMC étude sur St Fons : STEP optimisée et maximisant la valorisation

7) Actualités du Graie

Nouveau Nom Graie : groupe de recherche, d'animation technique et d'information sur l'eau.

Nouveau Président : PASCAL BOISTARD, Directeur Régional - IRSTEA Lyon Villeurbanne
Nouveau site Web - espace dédié au GT « accès réservé » - N'oubliez pas de vous inscrire !
www.graie.org

- **autres actualités :**

- **Journée d'échanges Autosurveillance des Systèmes Assainissement**
  5 avril 2018 -Lyon – SYNTHESE et VIDEO en ligne (LIEN°)
- Traçage en réseau d'assainissement | Outil de vérification des débitmètres
  TUTORIEL VIDEO & OUTIL Excel | Mise en oeuvre étapes par étapes d'un traçage par injections ponctuelles (LIEN)
- **11e Conférence régionale Effluents non Domestiques** -15 Novembre 2018
- **Journée dédiée à la méthanisation** – GRAIE IRSTEA – 2d semestre 2019

3. ARRÊTÉ DE DÉCISIONS SUR LES TRAVAUX DU GT

1) | Enquête |Valorisez vos retours d'expérience sur la méthanisation

Rappel : courant 2017, nous avions décidé de relancer une enquête auprès des exploitants de STEP du bassin RMC, en repartant du questionnaire de l'Agence de l'Eau RMC 2012 et en ajoutant quelques questions ciblées sur l'exploitation, la performance et les indicateurs de suivi.

Ce travail se poursuit avec :

- La formalisation et l'envoi d'un questionnaire en juin (formalisation du questionnaire avec un sous-groupe du réseau des exploitants qui c'est reunit en janvier)
- en juillet un stage IRSTEA de 3 mois sur l'année 2018 et permettant de réaliser un état des lieux performances/problèmes d'exploitation.

LIEN sur l'enquête : http://gy9u.mjt.lu/nl2/gy9u/19h7k.html?m=AFsAAAbTV_oAAAAAAAAAGgbv9UAARp-jEcAAAAAAdm2wBbPg99xHzkPo90Su6TaJqd4FDkDgAHDfA&b=0b4cae35&e=8bf45a55&x=LZonSABxFuDA2Ys1Bv-wog

2) Perspectives sur les prochains travaux du groupe régional :

Suite aux échanges entre les participants, plusieurs perspectives de travail sont évoquées, en particulier :

- Outils suivi du process
- Technique de co compostage
- Sous-produits : refus de dégrillage
- Optimisation énergétique
- Capitalisation REX incidents d'exploitation

4 – PROCHAINE RÉUNION

Prochaine réunion :
Jeudi 13 décembre 2018 (lieu à confirmer)

THEMES prochaine réunion : organisation du travail, RH et questions de recrutement : modes d'organisation des services et modes de fonctionnement (forces et faiblesses), aspects réglementaires / code du travail (astreintes, temps de repos, recrutement, statuts, partenariats avec formations)

ANNEXE 1 : présentation de la STEP Systepur

Patrice Charlot – Responsable Technique du Cabinet MERLIN

GRAIE : Groupe de travail exploitants de STEP

Présentation de la STEP du Systépur

26 avril 2018

Groupe MERLIN

Une tradition d'innovations au service des hommes

Patrice Charlot – Responsable Technique

PROJET DU SYSTEPUR

Capacité : 120 000 EH
Filière : Décantation primaire + Moyenne charge Hybas + Graisses de restauration

Particularité :
Décision de réaliser une étude injection en 2015.
Double valorisation (Cogénération 2 mois/an + injection de biométhane fin janvier 2016)

Montant travaux hors injection : 14 900 000 € HT.
Montant travaux injection seule : + 1 247 000 € HT (1 872 000 € HT toutes suggestions comprises)

PROJET DU SYSTEPUR

Objectifs de rejets

Paramètre	Concentration du rejet
DBO_5	25 mg/l
DCO	125 mg/l
MES	35 mg/l
NTK	Pas d'imposition réglementaire
PT	Pas d'imposition réglementaire

De fortes concentrations en DCO réfractaire (> 50 mg/l) sont constatées lors des apports de lixiviats en provenance du CET de DIEMOZ, du CET de Saint Romain en Gal et de Vienne.

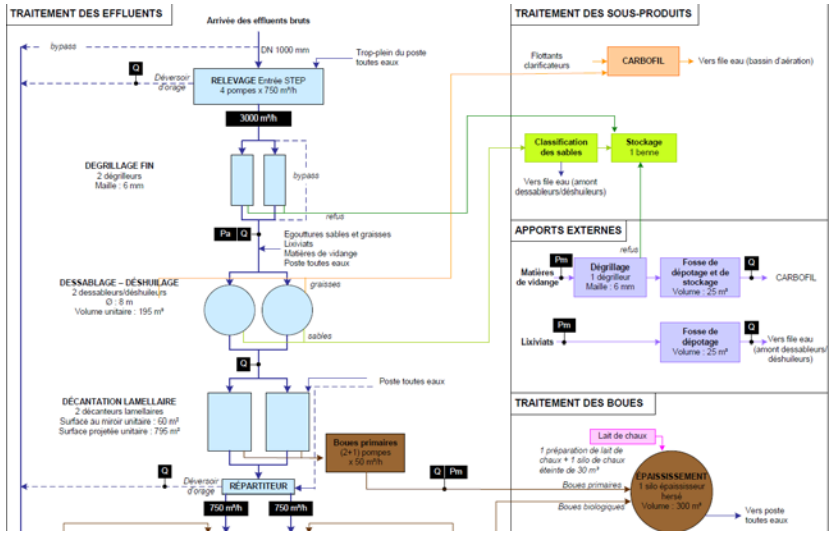
Devenir des intrants et sous produits :

Matières de vidanges : Prétraitement/stockage et envoi en Biologie
Lixiviats : Prétraitement/Stockage et envoi en Biologie
Sables de curages et sables STEP : Lavage (MO<5%) puis remblais
Refus de grilles : Compactage et envoi incinération

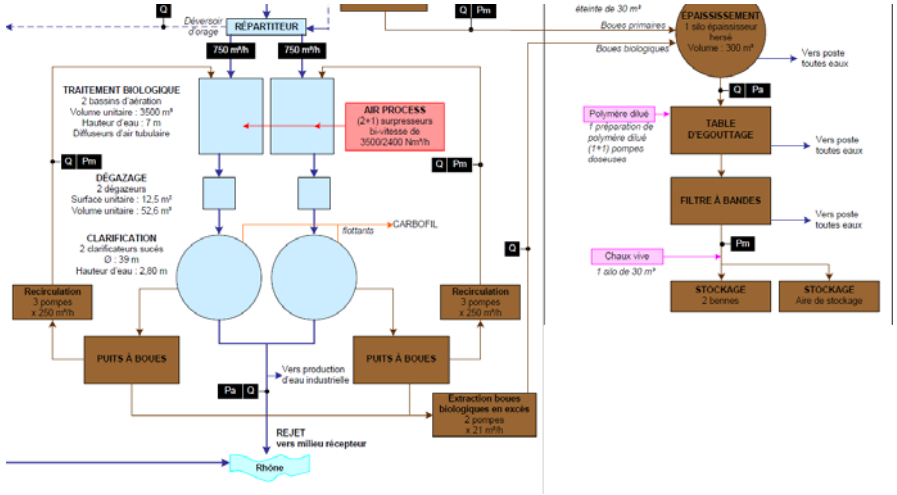
Graisses STEP et graisses externes : Hydrolyse puis co-digestion avec les boues
Boues primaire et boues biologiques : Digestion
Boues déshydratées 25 +/- 1 : **Compostage**

PROJET DU SYSTEPUR

Existant



Existant



Charges à traiter

Entrée step (hors charges internes et externes)

125 000 EH

	Unité	Temps sec	Temps de pluie	Moyenne tout temps confondu
Débit journalier nominal	m^3/j	19 600	27 768	19 667
Débit horaire nominal	m^3/h	1 152	2 562	1 165
DBO5	Kg/j	6 135	7 491	4 983
DCO	Kg/j	12 244	15 916	10 849
MES	Kg/j	6 805	9 221	5 726
MO	Kg/j	5 431	6 929	4 462
NTK	Kg/j	1 263	1 433	1 087
Pt	Kg/j	164	203	147

Entrée biologie après décantation primaire (y compris retours)

92 000 EH

Paramètre	Unité	Temps sec	Temps de pluie	Moyenne tout temps confondu
Débit horaire nominal	m^3/h	**1 152**	**1 400**	**1 165**
DBO_5	Kg/j	4 518	5 511	3 509
DCO	Kg/j	8 501	11 000	7 482
MES	Kg/j	2 722	3 688	2 290
NTK	Kg/j	1 294	1 569	1 150
Pt	Kg/j	212	264	187

Contexte et choix de filière EAU :

- ✓ Réseau long avec des rH bas.
- ✓ Traitement des eaux d'orage et extension de la capacité de traitement
- ✓ Présence de DCO réfractaire > 50 mg/l (lixiviats),
- ✓ Une biologique dont les IB sont mauvais 170 à 300 ml/g et présence de filaments (Thiotrix)
- ✓ Impossibilité en situation actuelle (lors des études) de fonctionner en moyenne charge pour contrôler et l'abattement de la pollution carbonée, et l'évolution des IB.
- ✓ Pas de besoin de traitement de l'azote

Les objectifs :

- ➢ Continuité de fonctionnement et d'exploitation
- ➢ Récupération maximale des ouvrages existants = récupération des bassins biologiques travaillant en moyenne charge pour la charge nominale.
- ➢ Respect du niveau de rejet malgré un augmentation des charges à traiter

Un solution alternative : Le MBBR hybride

Permet de fonctionner en moyenne charge (très bon abattement du carbone)

- ➢ Permet de nitrifier (suivant son positionnement dans la filière)
- ➢ Améliore les indices de boue (théorie)
- ➢ Boues de moyenne charge (meilleur BMP que les boues d'aération prolongée),
- ➢ Adaptation à la variation de charge dans le temps (ajout de matériau pour extension)

Contexte et choix de la filière BOUES :

- ➢ Epaississement gravitaire des boues primaires → Lissage à coup charge
- ➢ Etage de déshydratation en presse à bande remplacé par une centrifugation → Système en place obsolète Siccité plus élevée
- ➢ Epaississement des boues biologiques par tables d'égouttages → Concentration la plus élevée des systèmes d'égouttage
- ➢ Digestion mésophile des boues avec co-digestion des graisses → Digestion stable Augmentation production de biogaz

FILIERE EAU

Plan masse

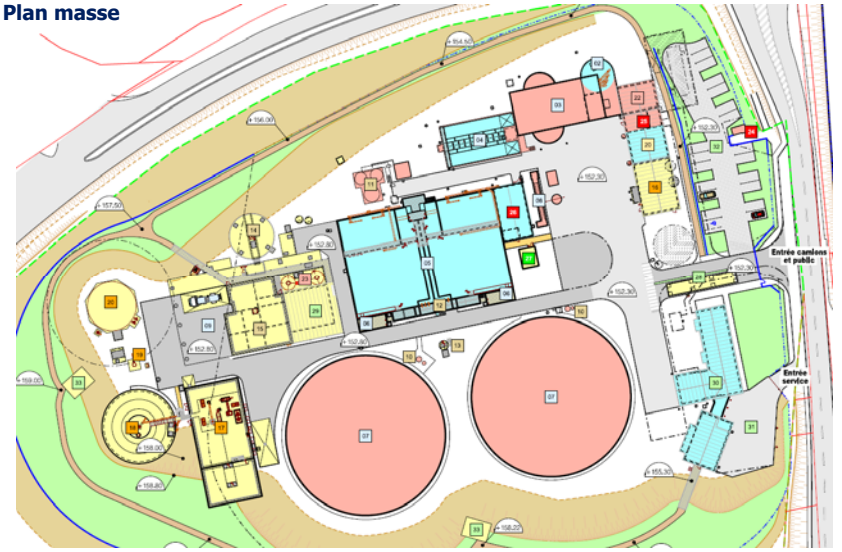


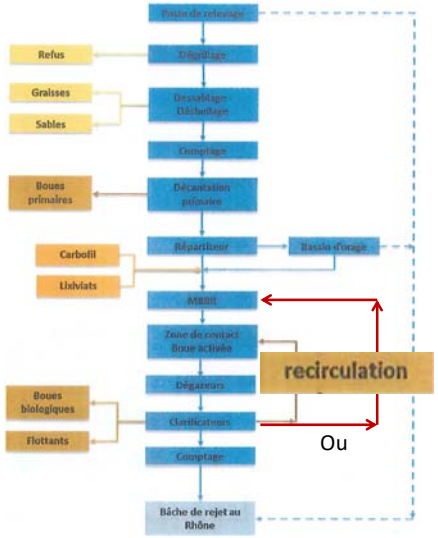
Schéma filière retenue

Tamisage 6 mm

Décantation primaire *(recommandée)*

Volume global MBBR : 2*900 m3

Volume global aération : 2*2250 m3+300 m3 contact
Age de boue : 3,6 j en pointe



Contexte et choix de la filière Eau :

La solution retenue à l'issue des études d'avant projet est la réhabilitation des bassins d'aération existants en bassins à flore fixe fluidisée de type hybride (MBBR Hydride " MOVING BED BIOFILM REACTOR"), fonctionnant en **moyenne charge**.

Combinaison dans un même ouvrage des supports utilisés par la technologie MBBR et des bactéries libres du système à boues activées.

Le matériau retenu :K5 de 800 m^2/m^3
Taux de remplissage du réacteur : 12% (remplissage max 60%)
Rendement souhaité sur DBO5 soluble : 54 à 76% (suivant charge)

La transformation des bassins d'aération existants en MBBR hybride moyenne charge entraînent les modifications suivantes :

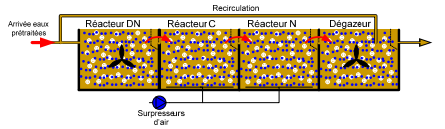
- ✓ Cloisonnement d'un premier compartiment dans chaque bassin (rempli du matériau),
- ✓ Réaménagement des rampes d'aération nécessaires à l'apport en oxygène et au maintien en suspension du média,
- ✓ Mise en place de grilles en sortie de chaque premier compartiment,
- ✓ Mise en place d'agitateurs dans le second compartiment (en cas de syncopage de l'aération)

Les configurations intégrant le MBBR

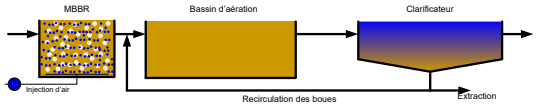
Trois grands types de configuration:

Le choix d'une technique se fera en fonction de la place disponible, des variations de charge (basse et haute saison, de la température de l'eau, et des ouvrages existants si présents

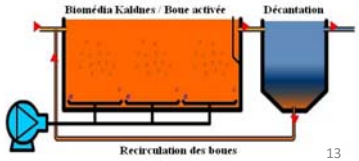
- Le MBBR pur



- Le MBBR en prétraite

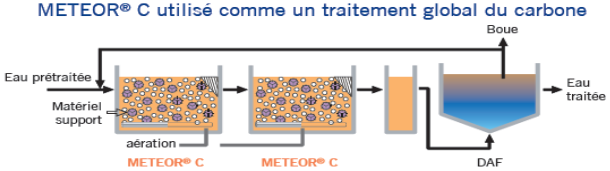


- Le MBBR intégré à une BA existante :l'Hybride (HYBAS /IFAS)

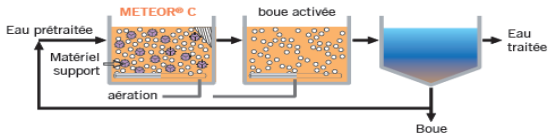


Principe:
Assurer la mise en suspension de la flore fixée sur des supports (appelés biomédias) directement dans l'eau à traiter.

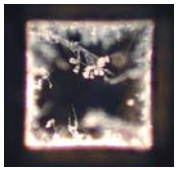
METEOR® C utilisé comme un traitement global du carbone



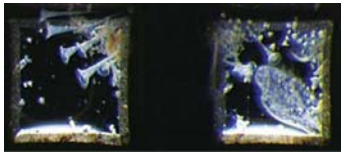
METEOR® C utilisé en prétraitement pour augmenter la capacité



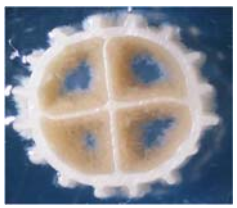
Un ou plusieurs réacteurs en série avec des fonctions différentes dans le cycle de l'épuration (traitement de la charge carbonée, nitrification, dénitrification…)

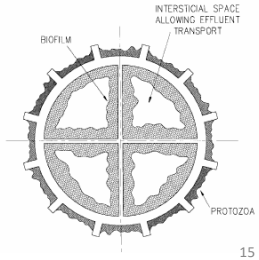


Biomasse



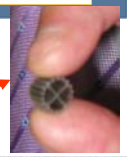
- Les bactéries se développent au niveau des surfaces protégées du biomédia tandis que la microfaune se développe à l'extérieur
- La production de biomasse est évaluée en considérant qu'il se forme une certaine quantité de MVS par m² de biofilm.
- De l'ordre de la 20 g/m² en réacteur traitant le carbone et dénitrifiant, et moitié moins dans le réacteur nitrifiant

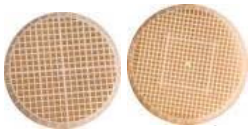




Les biomédias Kaldness

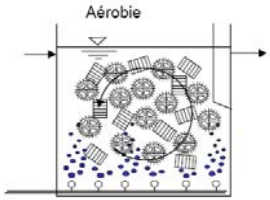
Biomédia	Dimensions (Øxh) en mm	Surface spécifique totale (m^2/m^3)	Surface spécifique utile (m^2/m^3)
K1	10 × 7	800	500
K2	15 × 15	?	350
K3™	25 × 12	600	500
Biofilm Chip™ M	48× 2,2	1400	1200
Biofilm Chip™P	45 x 3	990	900
Natrix™	44 × 36	220	200





Les biomédias Kaldness

- L'aération est assurée par un réseau de conduites perforées positionnées au fond du réacteur
  - Zone aérée

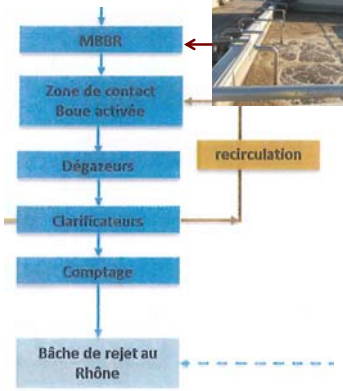


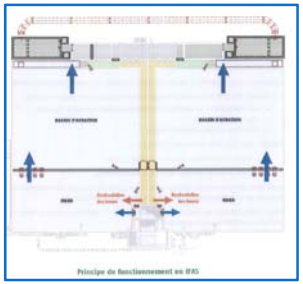
- Le phénomène de spiral flow au sein du réacteur est généré:
  - Soit par une variation des diamètres de trous
  - Soit par un système de vannes

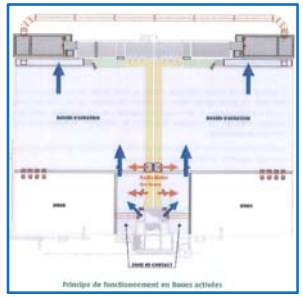
Q insufflée = MAX (Q besoin aération ; Q besoin brassage)

Brassage voisin de 10 $m^3/h/m^2$ suivant configuration de l'ouvrage, vitesse horizontale et type de média

Schéma de la filière retenue



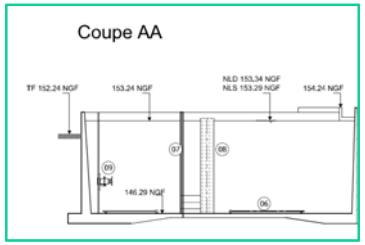


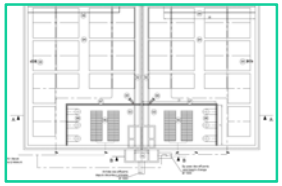


Cloison GC réalisée dans le BA
Vannes murales sortie crépines
Plusieurs configurations de fonctionnement

Les grilles

L'aération





3 surpresseurs +1 secours
2900 m3/h – 900 mb
Répartition par vannes

IFAS :
Besoin réel : 380 kgO_2/h pour 65 kWh
Boue activée :
Besoin réel : 650 kgO_2/h pour 111 kWh

Les grilles

87 m^2 de crépines / 32 $m^3/m^2/h$ en hybride

Le réacteur :
Rapport Longueur/(petite largeur) : 2,7
Vitesse max horizontale admissible :
20 $m^3/m^2/h$

L'aération

Théorie des cinétiques

Boue activée

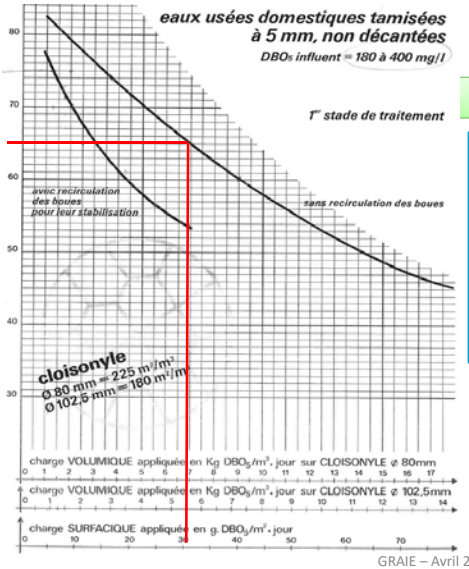
Démarche Eckenfelder		
Chare en DBO5 après dec. Primaire	5522	kg/j
Volume journalier entrant	27924	m3/j
Io : concentration DBO5 entrée	198	mgDBO5/l
Volume de biologie	1800	m3
	2,8	g/l MVS
	90%	MV
	3,1	g/l MES
	5040	kgMVS dans BA
t : Temps de séjour	1,55	heures
Cv : Charge volumique	3,1	kgDBO5/m3 bassin/j
Cm	1,10	kdDBO5/kgMV/j
Coeff K	1,16	
If = I0/(1+KbA *t) : DBO5 soluble sortie	32,8	mgDBO5/l

MBBR

Démarche MBBR		
Rappel surface	171 000	m2/m3
Surface spécifique	800	m2/m3
Volume de matériau	214	m3
Taux de remplissage	12%	
Charge volumique	3,1	kgDBO5/m3 bassin/j
Charge réelle	32	g DBO/ m²*j
Rendement calculé	67,6	%
Surface de matériau pour Rdt identique BA	332 651	m2
Nouveau rendement	83	%
Nouveau taux de remplissage	23%	

- Avec une recirculation des boues : Augmentation de la Performance globale

Théorie des cinétiques

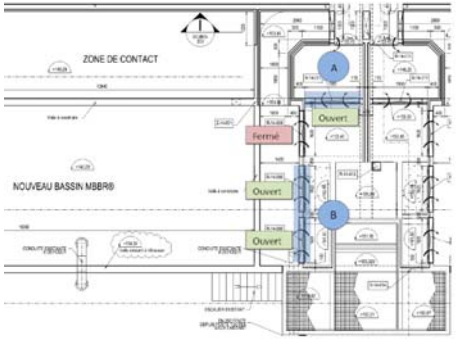


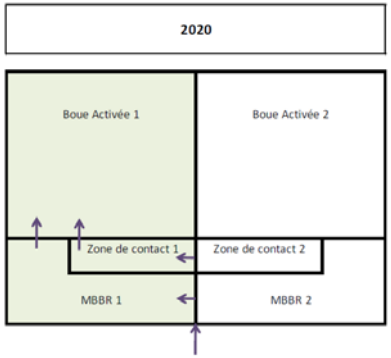
MBBR

Démarche MBBR		
Rappel surface	171 000	m2/m3
Surface spécifique	800	m2/m3
Volume de matériau	214	m3
Taux de remplissage	12%	
Charge volumique	3,1	kgDBO5/m3 bassin/j
Charge réelle	32	g DBO/ m²*j
Rendement calculé	67,6	%
Surface de matériau pour Rdt identique BA	332 651	m2
Nouveau rendement	83	%
Nouveau taux de remplissage	23%	

Une charge surfacique identique à un lit bactérien
Mais une charge volumique ramenée au matériau, beaucoup plus forte

Schéma de fonctionnement actuel





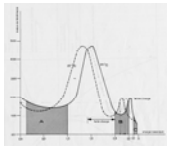
Charge traitable sur une seule file
Débit hydraulique temps de pluie 1 400 m3/h nécessitant une adaptation provisoire

- Charge nominale non atteinte pas débit maximal trop élevée sur 1 seule file de MBBR

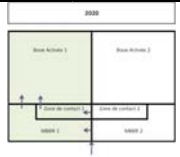
Schéma de fonctionnement actuel

CHARGE TOTALE ENTREE BIOLOGIE 95% - 2020 /10°C		
Volume	27 786	m3/j
DCO	6 918	kg/j
DBO5	3 394	kg/j
MES	2 836	kg/j

	2020 centile 95% Avec retours	
Charge entrée MBBR		
Débit	488	m3/h
Volume	11714	m3/j
	42%	de la charge
DCO	2916	kg/j
DBO5	1431	kg/j
MES	1196	kg/j
Nb files	1	u
Volume bassin	900	m3
Volume média	107	m3
Réacteur	85000	m2
Chareg appliquée	16,8	g/m2

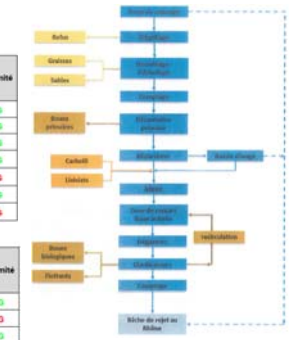


	2020 centile 95% Avec retours	
Charge entrée bassin aération		
Volume	27 786	m3/j
DCO	6 650	kg/j
DBO5	3 179	kg/j
MES	3 015	kg/j
Nb files	1	u
Volume bassin + contact	2 250	m3
Qt MES en biologie	7 280	kgMES
	2,9	gMES/l
Taux de MVS	79%	
Charge massique	0,55	kgDBO5/kgMV/j
Charge volumique	1,41	kgDBO5/m3/j
Clarification	2 unités	
Surface	1 195	m2/unité
IB	150	ml/g
Volume corrigé	435	ml/l
	1,11	m/h possible
Vitesse à 1400 m3/h	0,59	m/h
Charge au radier avec 100% R	2,8	kgMS/m2/j



SUIVI
FILIERE EAU

Performances essais de garantie (partiel)



10.10.2 Charge en DBO_5

Date	Charges en kg/j – Valeur Mesurée	Domaine Garanti En kg/j	Conformité
28/02/2018	1559	1 489 < x < 4 512	CDTG
01/03/2018	1588		CDTG
02/03/2018	1634		CDTG
03/03/2018	2507	1 819 < x < 5 511	CDTG
04/03/2018	1755		HDTG
05/03/2018	2026		CDTG
06/03/2018	1469	1 489 < x < 4 512	HDTG

10.10.3 Concentration et Charge en DCO

Date	Charges en kg/j – Valeur Mesurée	Domaine Garanti En kg/j	Conformité
28/02/2018	5 848	2 805 < x < 8 501	CDTG
01/03/2018	8 709		HDTG
02/03/2018	6 712		CDTG
03/03/2018	7 049	3 630 < x < 11 000	CDTG
04/03/2018	5 516		CDTG
05/03/2018	6 602		CDTG
06/03/2018	5 715	2 805 < x < 8 501	CDTG

10.11.1 Concentration et rendement en DBO_5

Date	Concentration en mg/l – Valeur Mesurée	Garantie	Conformité	Rendement en % – Valeur Calculée
28/02/2018	11	< 25	C	94,6 %
01/03/2018	7		C	96,0 %
02/03/2018	9		C	95,3 %
03/03/2018	12		C	91,3 %
04/03/2018	5		C	94,7 %
05/03/2018	23		C	84,6 %
06/03/2018	8		C	95,5 %

10.11.2 Concentration et rendement en DCO

Date	Concentration en mg/l – Valeur Mesurée	Garantie	Conformité	Rendement en % – Valeur Calculée
28/02/2018	77	< 125	C	90,2 %
01/03/2018	83		C	91,1 %
02/03/2018	85		C	89,6 %
03/03/2018	97		C	84,4 %
04/03/2018	52		C	87,2 %
05/03/2018	< 30		C	> 94,5 %
06/03/2018	70		C	87,7 %

10.11.3 Concentration et rendement en MEST

Date	Concentration en mg/l – Valeur Mesurée	Garantie	Conformité	Rendement en % – Valeur Calculée
28/02/2018	18	< 35	C	90,7 %
01/03/2018	19		C	96,0 %
02/03/2018	19		C	92,9 %
03/03/2018	24		C	79,6 %
04/03/2018	16		C	86,1 %
05/03/2018	22		C	86,0 %
06/03/2018	12		C	94,2 %

Suivi file eau de janvier 2017 à janvier 2018

Intitulé	DCOt Lab moy 24h mgO2/l	DBO5 Lab moy 24h mgO2/l	MES Lab moy 24h mg/L	NTK Lab moy 24h mgN/l	Pt Lab moy 24h (mg P-PO4 /l
Eau décantée	296	137	100	59	6
Sortie usine	59	12	13	43	4
Abattement biologique	80%	91%	87%	28%	31%

Retours toutes eaux (garanties) :

Volume journalier (m³/j)	Débit horaire (m³/h)	DBO_5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	$N\text{-}NH_4$ (kg/j)	P_T (kg/j)
185 (cent quatre-vingt-cinq) (1)	21 (vingt-et-un) (1)	**286 (deux cent quatre-vingt-six)** (1)	565 (cinq cent soixante-cinq) (1)	215 (deux cent quinze) (1)	-- (1)	300 (trois cents) (1)	10 (dix) (1)

En outre, la quantité de DCO soluble biologiquement non dégradable ne dépassera pas 320 (trois cent vingt) (1) kg/j.

Mesurées :

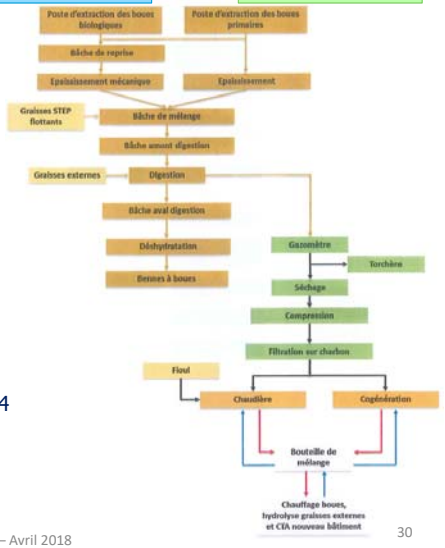
Date	Volume en m³	DCO Concentration en mg/l	DCO Charge en kg/j	DBO5 Concentration en mg/l	DBO5 Charge en kg/j	MEST Concentration en mg/l	MEST Charge en kg/j	NTK Concentration en mg/l	NTK Charge en kg/j	PT Concentration en mg/l	PT Charge en kg/j
28/02/2018	546	3 510	1 916,5	360	196,6	2 100	1 146,6	690,0	376,7	124,0	67,7
01/03/2018	672	6 550	4 401,6	360	241,9	6 660	4 475,5	683,0	459,0	119,0	80,0
02/03/2018	730	3 170	2 314,1	290	211,7	2 950	2 153,5	403,0	294,2	44,7	32,6
03/03/2018	557	2 560	1 425,9	290	161,5	1 800	1 002,6	429,0	239,0	38,6	21,5
04/03/2018	369	3 550	1 310,0	910	335,8	1 930	712,2	62,3	23,0	22,8	8,4
05/03/2018	377	3 270	1 232,8	310	116,9	2 250	848,3	148,0	55,8	18,8	7,1
06/03/2018	489	3 220	1 574,6	610	298,3	3 100	15 15,9	455,0	222,5	100,0	48,9

FILIERE BOUES

Schéma filière retenue et besoin

4960 kg/j à 55 g/l

5530 kg/j à 45 g/l



Dimensionnement 2030

Digestion : 3 200 m^3
Mésophile : 35°C
Cv max : 1,7 à 2,5 $kgDBO_5/m^3/j$
T séjour : 18 à 29 jours

A digérer avec graisses : 10 200 kgMES/j
8 300 kgMVS/j
170 m^3/j

Réduction : 57 à 59%

Biogaz : 119 à 175 Nm^3/h à 63% de CH4

✓Echangeur eau/boue : 300 kW

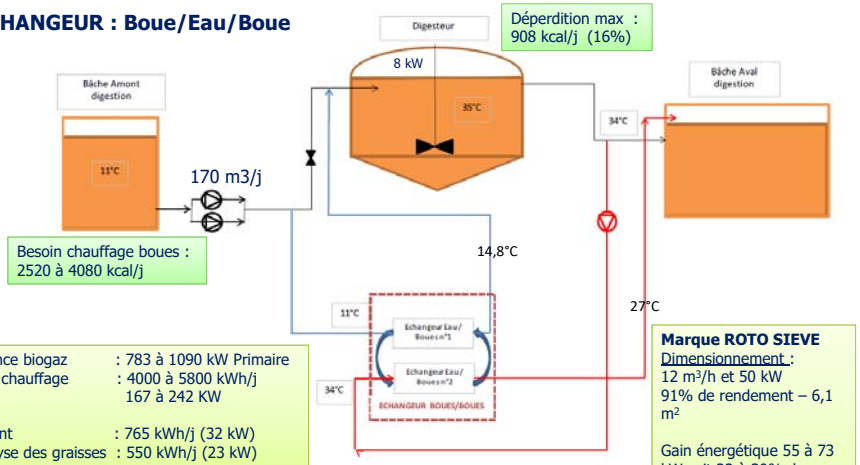
Rejets liquides et retours en tête : 300 kg $N\text{-}NH_4/j$ à 100 % du nominal (21% du nominal entrant).

Digestion :

	Garanties sans graisses	Garanties avec graisses
Capacité des ouvrages de digestion	< 7788 kg MV/j	< 8490 kg MV/j
Taux de MV des boues digérées	≤ 65%	≤ 65 %
Rendement sur les MV	≥ 45 %	≥ 50 %
Taux de conversion des MV en biogaz	≥ 0,8Nm^3/kg MV éliminée	≥0,8 Nm^3/kg MV éliminée
Teneur en CH4 dans le biogaz produit	≥ 50 %	≥ 50 %

ECHANGEUR : Boue/Eau/Boue

Déperdition max : 908 kcal/j (16%)



Besoin chauffage boues : 2520 à 4080 kcal/j

Puissance biogaz : 783 à 1090 kW Primaire
Besoin chauffage : 4000 à 5800 kWh/j
167 à 242 KW

Bâtiment : 765 kWh/j (32 kW)
Hydrolyse des graisses : 550 kWh/j (23 kW)

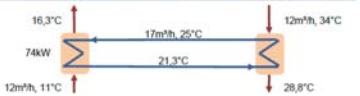
Marque ROTO SIEVE
Dimensionnement :
12 m^3/h et 50 kW
91% de rendement – 6,1 m^2

Gain énergétique 55 à 73 kW soit 22 à 30% du besoin en chauffage (140 à 190 Nm^3/j biométhane équivalent).
Perte de charge : 6,3 à 17 mCE

1Kcal = 1,1622 kWh

Inlet 11°C

		ECHANGEUR THERMIQUE 1		ECHANGEUR THERMIQUE 2	
		Boue	Eau	Eau	Boue
Calculs					
Puissance échangée	kW	74		-73	
Température de sortie	°C	16,3	21,3	25,0	28,8
Efficacité thermique		37,7%		41,1%	
Perte de charge	mce	17,4	13,8	13,8	11,2
Pression de conception	bar	8,0	8,0	8,0	8,0
Vitesse	m/s	1,7	1,8	1,8	1,7
Taux de cisaillement	S^{-1}	272	623	623	272
Viscosité cinématique - moyenne	$m^2/s*10^{-6}$	31,75	0,93	0,93	8,24
Nombre de Reynolds - moyen		2 674	45 047	45 025	10 300
Coefficient de transmission thermique	$W/m^2.K$	1 382		1 573	



Inlet 17°C

Calculs					
Puissance échangée	kW	55		-55	
Température de sortie	°C	20,9	24,4	27,2	30,0
Efficacité thermique		38,5%		41,3%	
Perte de charge	mce	17,4	13,2	13,2	11,2
Pression de conception	bar	8,0	8,0	8,0	8,0
Vitesse	m/s	1,7	1,8	1,8	1,7
Taux de cisaillement	S^{-1}	272	623	623	272
Viscosité cinématique - moyenne	$m^2/s*10^{-6}$	28,15	0,88	0,88	8,14
Nombre de Reynolds - moyen		3 016	47 879	47 889	10 428
Coefficient de transmission thermique	$W/m^2.K$	1 426		1 584	

Le BIOCRACK
Objectif : Proposer un système permettant d'optimiser la production de biogaz.

C'est un « procédé de désintégration électrocinétique ».
Un champ haute tension est généré dans le module.
Les structures floconneuses sont dissoutes et l'accessibilité des nutriments pour les bactéries de fermentation est sensiblement augmentée.
Résultat : la décomposition des matières organiques est améliorée et accélérée, la viscosité est réduite.

Recirculation des boues fonction du taux de MV
Renouvellement en 7 jours du vol de digestion

- ✓**Pompe à lobes : 20 m3/h - 5,5 kW**
- ✓**Dilacérateur : 3 kW**
- ✓**Bio crack : 35 kW**

LA FILE BIOGAZ

- ✓**Chaudière : 360 kW**
- ✓**Cogénérateur : 850 kW**
- ✓**Injection biométhane**

Afin d'optimiser le bilan thermique, la cogénération sera utilisée les mois d'hiver, au moment où le besoin en énergie nécessaire au chauffage du digesteur est la plus élevée.

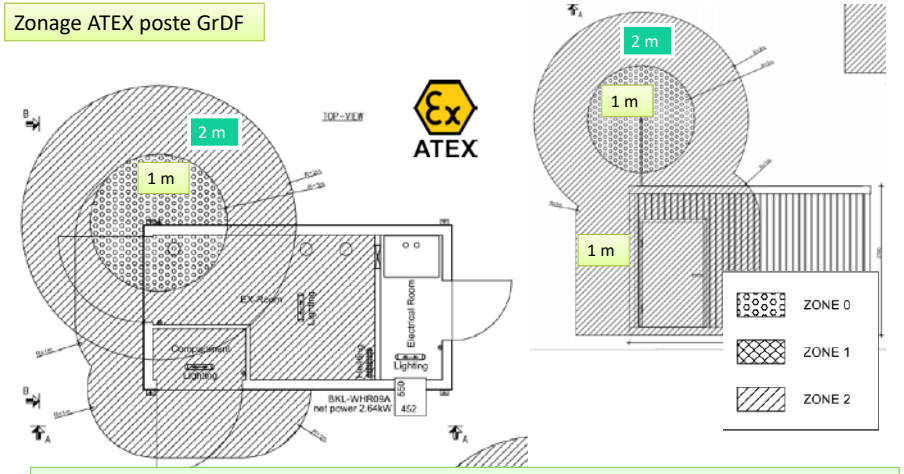
Injection continue 24h/24 avec débit minimum de 30 Nm3/h

Dés l'attestation préfectorale obtenue : la capacité réservée sera abaissée à la capacité retenue pour le contrat d'achat.
Si le client souhaite augmenter cette capacité réservée il lui faudra soit faire une demande de révision auprès du préfet, soit attendre que durant 3 mois successifs la capacité d'injection soit dépassée auquel cas le réajustement sera automatique.

Etude détaillé GrDF	: 09/09/2015 (débit réservé 115 Nm3/h)
Porté à connaissance	: Juillet 2016
Début des étude injection	: Octobre 2016
Mise En Service Digestion	: Eté 2017
Septembre 2017	: Réglages GAZFIO + Mesures gaz CRIGEN
Injection	**: 03 octobre 2017 à 12h30**

PROJET DU SYSTEPUR

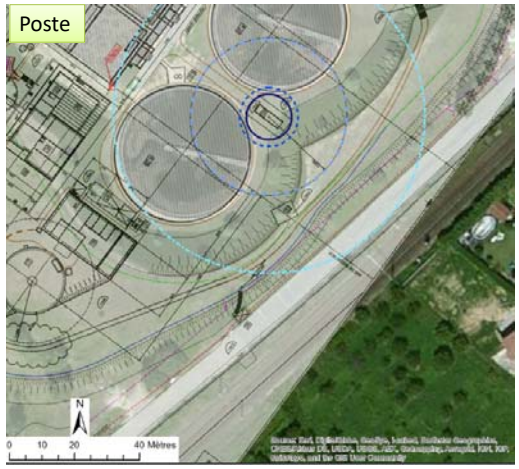
Zonage ATEX poste GrDF



Le skid d'injection est à implanter à 10 m de toutes autres installations. A 10 m mini, GRDF demande d'installer les robinets vanne R1 et R6 (injection de biométhane et retour biométhane non conforme) et à 20 m d'un bâtiment vitré.

PROJET DU SYSTEPUR

Poste



Légende

- 200 mbar (Effets létaux significatifs - Effets dominos)
- 140 mbar (Premiers effets létaux)
- 50 mbar (Effets irréversibles)
- 20 mbar (Bris de vitres)

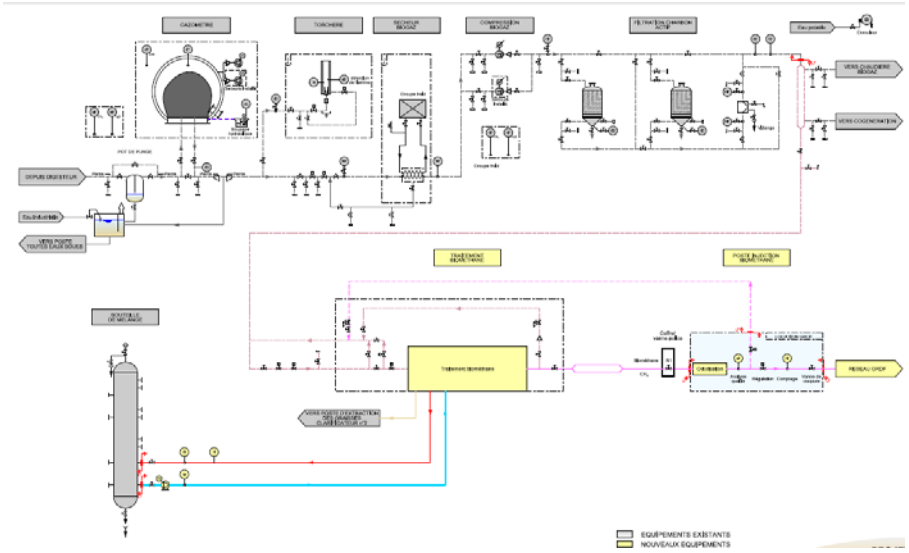
Poste purification :
Scenario d'explosion à 50 mb dans le container avec porte non résistante) – Volume gazeux 42 m³.

	Distances d'effets (m)
20 mbar (seuil des effets indirects)	48
50 mbar (SEI)	24
140 mbar (SEL)	9
200 mbar (SELS et effets dominos)	7
300 mbar (Dégâts très graves sur les structures)	Non atteint

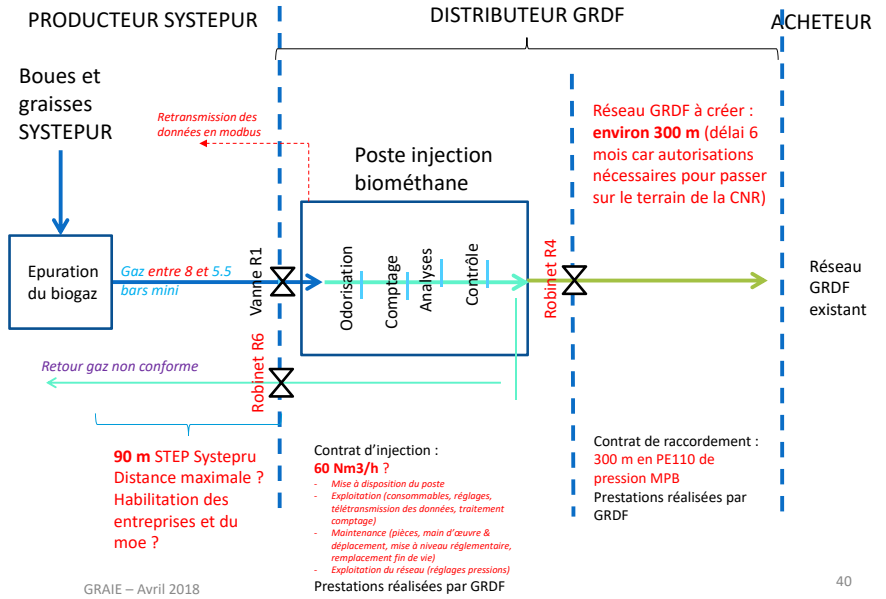
Poste injection :

	Distances d'effets (m)	
	Local poste de gaz	Local odorisation
20 mbar (seuil des effets indirects)	18	12
50 mbar (SEI)	9	6
140 mbar (SEL)	Non atteint	Non atteint
200 mbar (SELS et effets dominos)	Non atteint	Non atteint
300 mbar (Dégâts très graves sur les structures)	Non atteint	Non atteint

PROJET DU SYSTEPUR



PROJET DU SYSTEPUR



PROJET DU SYSTEPUR

CA : en plus du charbon de l'unité en place

Connexion purification /poste d'injection :
Acier revêtu et anode sacrificielle pour les courants parasites) – Surtout pas de PEHD.
Distance poste/purification : 90 m/l en DN 80 (à étudier en fonction du retour biométhane non conforme (recyclage) et temps d'indisponibilité.

Charbon actif en leag lag prévu si extension.
La liaison avec le poste d'injection de GRDF sera une liaison MODBUS type RS 485 à l'aide d'un câble type blindé. Le poste d'injection est « maître » et en conséquence coté Skid Epuration « esclave ».
Le système d'épuration reçoit toutes les informations du poste GrDF (indice de Wobbe, analyses des spectro,…).

En cas de retour d'un biométhane non conforme depuis le poste d'injection, l'unité de purification effectuera le mélange du biométhane avec le CO_2 produit par l'upgrading.

PROJET DU SYSTEPUR

Conduites amont CA en inox 316 L et aval en inox 304L

3 étages de membranes en modules PRISM

1 compresseur à vis lubrifiées à l'huile

Récupération d'énergie (circulation d'eau)

PROJET DU SYSTEPUR

Poste Elster Prévu; poste Gazfio INSTALLE (concurrent)

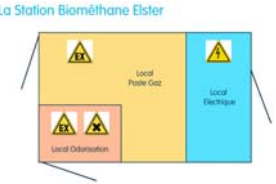
Poste mis à part du local

Injection de THT à 25 mg/Nm3 (Tolérance 15 à 40 mg/Nm3)
Pompe doseuse en fonctionnement proportionnel au débit admis sur le poste.
Difficulté à doser pour des débit inf à 30 Nm3/h (pb de mélange).
Le THT = gaz très odorant et zéro fuite autorisée car forte nuisance dans le voisinage.
Contrôle THT au spectrophotomère en continu.
Attention à la stabilité de la pression amont,

Evolution GRDF : Pour les postes qui seront prochainement installés, il sera toléré un dépassement du THT lors du démarrage de l'injection comme suit :
A l'injection : inférieur à 100 mg de THT pendant 45 mn
De 45 à 1 h 30 : inférieur à 70 mg de THT
Au-delà de 1 h 30 : inférieur à 40 mg de THT comme actuellement requis dés l'injection.

PROJET DU SYSTEPUR

Poste Elster Prévu; poste Gazfio INSTALLE (concurrent)



Dimensionnement unité de biogaz sec : 150 Nm^3/h
Dimensionnent membranes : 100 Nm^3/h
(12 modules membranaires – surdimensionné cause valeur en N2 annoncée).

Production sept 2017 : 32 Nm^3/h de biométhane biogaz à 64% de CH4

PROJET DU SYSTEPUR - Analyse poste GrDF 31/08/17

GrDF - PCS	10.96 kWh/Nm3
GrDF - PCI	9.88 kWh/Nm3
GrDF - Indice de Wobbe	14.67 kWh/Nm3
GrDF - Densité relative	0.56
GrDF - Composition biométhane (%H2)	0.6 %
GrDF - Composition biométhane (%O2)	0.0 %
GrDF - Composition biométhane (%N2)	0.9 %
GrDF - Composition biométhane (%CH4)	99.1 %
GrDF - Composition biométhane (%CO2)	0.00 %
GrDF - Composition biométhane (%H2S)	0.0 ppm
GrDF - Composition biométhane (%THT)	0.00 mg/Nm3
GrDF - Volume mesuré recyclé biométhane	15.00 m3
GrDF - Volume corrigé recyclé biométhane	0.00 Nm3
GrDF - Débit mesuré recyclé biométhane	0.00 m3/h
GrDF - Débit corrigé recyclé biométhane	0.00 Nm3/h
GrDF - Pression de recyclage	4.92 bar
GrDF - Température de recyclage	19.05 °C
GrDF - Volume mesuré d'injection biométhane	15.00 m3
GrDF - Volume corrigé d'injection biométhane	0.00 Nm3
GrDF - Débit mesuré d'injection biométhane	0.00 Nm3/h
GrDF - Débit corrigé d'injection biométhane	0.00 Nm3/h
GrDF - Pression d'injection	4.92 bar
GrDF - Température d'injection GrDF	19.06 °c
GrDF - Pression d'entrée	5.51 bar
BIOGAZ.UDP.LECTURE_AROL_REEL.LECT_AROL_REEL_30.VAL	21.32 °c
GrDF - Pression de sortie	-0.01 bar
GrDF - Point de rosé	0.00 °c

Biométhane :
PCS : 10,96 kWh/Nm3
CH4 : 99,1%

PROJET DU SYSTEPUR

Planning GRDF :

JANVIER 2016 :

1 réunion sur site à prévoir avec GRDF service opérationnel, pour se mettre d'accord sur la position, les accès, du poste, etc..
Commande du poste et délai livraison 6 mois
(Attention au risque gaz entre la purification et l'odorisation en cas de fuite - 80m)

FEVRIER 2016 :

Signature du contrat de raccordement (Nécessité d'anticiper car de nombreuses autorisations administratives doivent être obtenues par GRDF pour ces travaux de raccordement);

SEPTEMBRE OCTOBRE 2017 :

Mise en service de l'injection de biométhane (mise en service méthaniseur été 2016)

PROJET DU SYSTEPUR - SUIVI

SUIVI
FILIERE BOUES

PROJET DU SYSTEPUR - SUIVI

Suivi : Analyse des données de Janv. 2017 à Janv. 2018

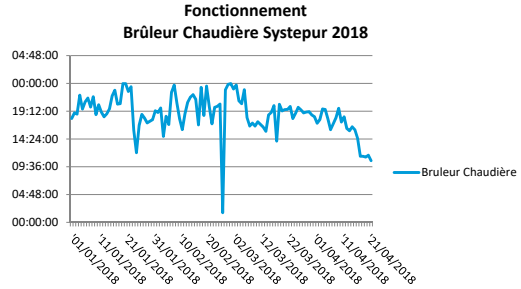
Boues	MS g/L	MV %
Boues primaires	54	81
Boues Biologique	78	84

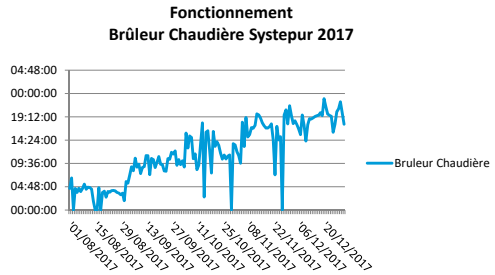
Suivi : Analyse des données de Juin 2017 à janv. 2018

Entrée digestion			Sortie digestion								
MS	MVS	MVS/MS	MS	MVS	MVS/MS	pH	AGV	TAC	AGV/TAC	DCO	NH4
g/l	g/l	%	g/l	g/l	%		mg CH3COOH/l	mg CaCO3/l		mg/l	mg/l
49	39	80	25	17	68,6	7,7	355	4354	0,08	1644	1350
			49%	56%							

Abattements

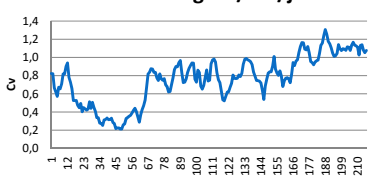
Influence saisonnière marquée

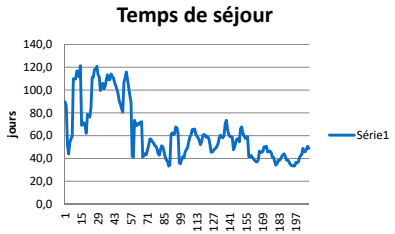


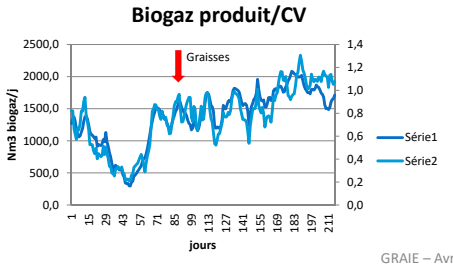


Suivi : Analyse des données de 29 juin 2017 – 5 Fév. 2018

BioCrack pas mi en service



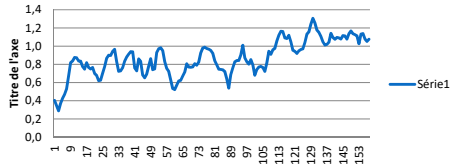


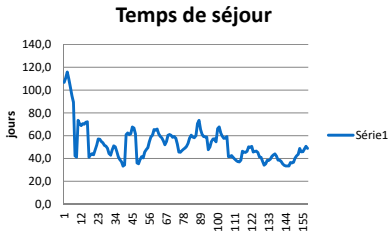


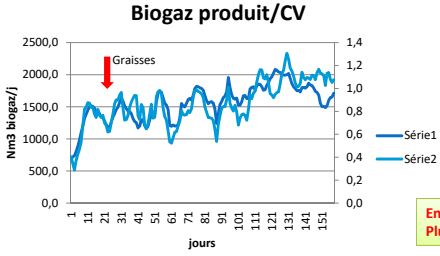
Moyenne période

Tsp séjour	: 64 j
CV	: 0,76 kgMV/m³/j
Rdt abattement MV	: 58%
Production biogaz	: 0,98 Nm³/kgMV élim.
	: 0,57 Nm³/kgMV entrant

Suivi : Analyse des données de 01 sept 2017 – 5 Fév. 2018





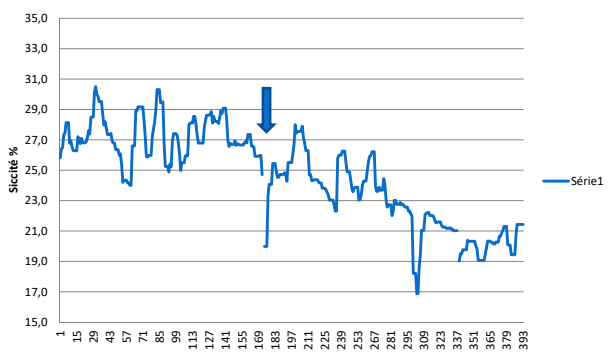


Moyenne période

Tsp séjour	: 51 j
CV	: 0,88 kgMV/m³/j
Rdt abattement MV	: 77%
Production biogaz	: 1 Nm³/kgMV élim.
	: 0,77 Nm³/kgMV entrant

En augmentation de 35%
Plus forte élimination des MV

Suivi : Analyse des données de 01 sept 2017 – 5 Fév. 2018



Moyenne période

Siccité moyenne avant digestion	27%
Baisse siccité moyenne	23%