

Déclaration de Vérification de Technologie Environnementale ETV Environmental Technology Verification

Technologie : Séparateur Hydrodynamique centrifuge et membranaire TRITHON	
Numéro d'enregistrement : VN20210050	
Numéro d'enregistrement CSTB : DV – 26083039 – rév 00	
Date de délivrance : 10/01/2022	
Organisme de vérification	Demandeur
Nom : CSTB Direction Energie et Environnement Division Systèmes Energétiques, Evaluation	Nom : F2F
Contact : Coralie NGUYEN	Contact : Benoit Pierre MOREL
Adresse : 290 Route des Lucioles – BP209 06904 SOPHIA ANTIPOLIS CEDEX FRANCE	Adresse : 10 rue Richedoux 50480 SAINTE MERE EGLISE FRANCE
Téléphone : +33 (0)4 93 94 64 60	Téléphone : +33 (0)2 33 95 88 00
Courriel : etv@cstb.fr	Courriel : bpmorel@f2f.fr
Internet : http://www.cstb.fr	Internet : http://www.simop.fr
Organisme de vérification  Emmanuel TRAYNARD	Le Directeur Développement Groupe F2F  Benoît-Pierre MOREL



Site internet où cette déclaration de vérification est disponible :

https://ec.europa.eu/environment/ec_oav/etv/about-etv en

Sommaire

1. DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE	3
2. APPLICATION	3
2.1 Matrice	3
2.2 Objectif	3
2.3 Conditions d'exploitation et d'utilisation	3
2.4 Résumé de la définition des paramètres de vérification	3
3. CONCEPTION DES TESTS ET DES ANALYSES	4
3.1 Données existantes et données nouvelles	4
3.2 Conditions de laboratoire ou sur le terrain	4
3.3 Composition des matrices	4
3.4 Paramètres des tests et des analyses	4
3.5 Résumé des méthodes de test et d'analyses	4
3.6 Paramètres mesurés	5
4. RESULTATS DE LA VERIFICATION (PERFORMANCES, PARAMETRES D'EXPLOITATION ET ENVIRONNEMENTAUX).....	5
4.1 Paramètres de performances vérifiées	5
4.2 Paramètres d'exploitation	6
4.3 Paramètres environnementaux	6
5. INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES, Y COMPRIS LES PARAMETRES SUPPLEMENTAIRES	6
5.1 Entretien (vidange).....	6
5.2 Modèles de la gamme TRITHON et extrapolation des performances.....	6
5.3 Estimation de la performance de piégeage annuelle	6
5.4 Performances corrigées (remise en suspension)	6
6. ASSURANCE QUALITE ET ECARTS CONSTATES	7

La déclaration de vérification relatif à l'ETV portant sur le produit ne constitue en aucun cas une certification au sens du Code de la consommation. De plus, il ne saurait être confondu avec une démarche d'évaluation technique au sens de l'arrêté du 21 mars 2012 relatif à la commission chargée de formuler des avis techniques et des documents techniques d'application sur des procédés, dont l'objet est d'évaluer l'aptitude à l'usage d'un dispositif incorporé dans l'ouvrage (conception, dimensionnement, mise en œuvre, exploitation...).

1. DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

La gamme de dispositifs TRITHON est destinée à la décantation des particules solides de densité comprise entre 2,5 et 3,0 et qui sont contenues dans les eaux pluviales et à la rétention de traces de flottants solides de densité comprise entre 0,90 et 0,95.

Le principe de fonctionnement repose sur la technologie dite de l'hydrocyclone qui permet la sédimentation par effet de la force centrifuge (génération d'une vitesse tangentielle au flux). Par ce principe, les particules les plus légères sont séparées en étant plaquées contre les parois latérales avant de rejoindre le fond du dispositif.

Néanmoins, le phénomène de décantation gravitaire est également revendiqué dans ce dispositif lorsque les vitesses de l'écoulement ne permettent pas l'effet centrifuge ou pour les particules les plus lourdes.

Un phénomène de flottation est également possible pour les matières moins denses que l'eau (« flottants »). Elles sont piégées en surface au niveau des surfaces miroir supérieures.

Le dispositif est composé de manière concentrique :

- d'une zone externe par laquelle le flux pénètre dans le système,
- d'un premier compartiment dédié,
- d'un second compartiment,
- d'un tube central d'accès à la zone de stockage des boues.

Pour chaque modèle, on désigne par TN le débit correspondant au débit nominal QN (L/s). Le dispositif TRITHON est conçu pour recevoir des débits jusqu'à 125% du QN.

2. APPLICATION

2.1 Matrice

Eaux pluviales.

2.2 Objectif

Piégeage des Matières En Suspension (MES) (fraction $\geq 50-63 \mu\text{m}$) et des débris en plastique.

2.3 Conditions d'exploitation et d'utilisation

Eaux pluviales urbaines très chargées en MES, avec une concentration en MES de l'ordre de 200 mg/L, caractérisées par des tailles de particules comprises entre 2 μm et 20 mm et de densité comprise entre 2,5 et 3,0.

Flottants solides de type débris en plastique de densité comprise entre 0,90 et 0,95.

2.4 Résumé de la définition des paramètres de vérification

Les paramètres de performance sont les suivants :

- **Revendication n°1** : Le dispositif TRITHON alimenté à 25%, 50%, 75%, 100% ou 125% du TN avec un compartiment de stockage de boue vide doit abattre en masse au moins 55% ($\pm 5\%$) des particules associées aux fractions granulométriques cumulées $\geq 50 \mu\text{m}$, $\geq 63 \mu\text{m}$, $\geq 75 \mu\text{m}$, $\geq 100 \mu\text{m}$, $\geq 150 \mu\text{m}$.
- **Revendication n°2** : Le dispositif TRITHON, alimenté au débit nominal (100% TN), doit piéger 97% des flottants solides microplastiques représentés par des billes de polyéthylène (charge de 20 kg de flottants en entrée),
- **Revendication n°3** : La remise en suspension du lit de boue du dispositif TRITHON alimenté à 125% du TN avec un stockage de boue à moitié rempli ne doit pas impacter à plus de 50% le rendement obtenu au débit d'essai de 125% du TN dans la revendication n°1.

3. CONCEPTION DES TESTS ET DES ANALYSES

3.1 Données existantes et données nouvelles

Aucune donnée existante n'a été retenue car elle ne satisfaisait pas les exigences du Protocole Général de Vérification ETV. Des essais ont été réalisés selon la méthode proposée dans le protocole de vérification spécifique associé au Protocole Général de Vérification de l'ETV.

3.2 Conditions de laboratoire ou sur le terrain

Les essais ont été réalisés au laboratoire PFA du CSTB de Nantes, sur le modèle TRITHON de diamètre nominal 1600 mm.

3.3 Composition des matrices

Trois matrices eaux pluviales distinctes ont été préparées afin de vérifier chacune des performances :

- Une matrice eau pauvre en MES (< 10 mg/L) qui est utilisée pour vérifier le fonctionnement hydraulique du dispositif et le ratio de performance de piégeage, compartiment de boue vide / compartiment de boue à moitié plein. Cette matrice sert aussi de base à la préparation des deux autres matrices.
- Une matrice eaux pluviales dopée en matière en suspension (200 mg/L) qui est utilisée pour vérifier la performance de piégeage des MES.
- Une matrice eaux pluviales pauvre en MES et dopée en flottants qui est utilisée pour vérifier la performance de piégeage des débris plastiques.

Sur le plan minéralogique, le matériau d'essai est composé à plus de 98% de quartz (SiO₂) sur l'ensemble de sa plage granulométrique (source : fiche technique du fournisseur).

3.4 Paramètres des tests et des analyses

Les paramètres de performances vérifiés sont ceux permettant de définir les caractéristiques de piégeages d'un séparateur hydrodynamique :

- Performance de piégeage des fractions granulométriques cumulées,
- Performance de piégeage des flottants (débris en plastique),
- Performance corrigée de piégeage des fractions granulométriques cumulées (prise en compte de la remise en suspension du lit de boue sur débit d'essais 125% de TN),
- Ratio entre la performance de piégeage des fractions granulométriques cumulées avant et après correction (prise en compte de la remise en suspension du lit de boue sur débit d'essais 125% de TN).

Les paramètres d'exploitation sont les suivants :

- La hauteur initiale de boue,
- La température d'eau injectée,
- Le débit d'alimentation,
- Le volume injecté,
- La concentration en MES,
- La densité des particules,
- La granulométrie des sédiments injectés,
- La masse des MES et des flottants injectés.

3.5 Résumé des méthodes de test et d'analyses

La méthode d'essais consiste à injecter une masse de flottants (ou de sédiments) en entrée du séparateur de manière gravitaire, puis de recueillir une masse de flottants en sortie du séparateur (ou de sédiments au travers d'un tamis). La durée d'alimentation est choisie de telle sorte à ce que le volume d'eau de l'appareil soit à minima renouvelé 3 fois afin de caractériser ses performances dans des conditions de fonctionnement stabilisées.

Trois essais sont réalisés pour chaque performance de piégeage.

Hormis les essais réalisés pour caractériser la performance de piégeage avec compartiment de boue à moitié plein, les essais sont réalisés sur le séparateur avec compartiment de stockage de boue vide.

3.6 Paramètres mesurés

Les paramètres suivants ont été mesurés :

Tableau 1. Paramètres mesurés

Paramètres mesurés	Unités
Hauteur de boue	en cm
Hauteur d'eau dans le produit (par compartiment)	en cm
Température de l'eau	°C
Débit d'alimentation	L/s
Temps d'essai	s
Concentrations en MES	mg/l
Densité des particules	g/cm ³
Granulométrie des sédiments	%
Masse de sédiments	kg
Masse de flottants	kg
Densité des particules en PE	g/cm ³

4. RESULTATS DE LA VERIFICATION (PERFORMANCES, PARAMETRES D'EXPLOITATION ET ENVIRONNEMENTAUX)

4.1 Paramètres de performances vérifiées

Les performances vérifiées figurent ci-dessous :

Tableau 2. Performances vérifiées

Paramètre	Performance vérifiée		Commentaires
	Moyenne	Ecart type	
Le dispositif TRITHON alimenté à 25%, 50%, 75%, 100% ou 125% du TN avec un compartiment de stockage de boue vide doit abattre en masse au moins 55% ($\pm 5\%$) des particules associées aux fractions granulométriques cumulées $\geq 50 \mu\text{m}$, $\geq 63 \mu\text{m}$, $\geq 75 \mu\text{m}$, $\geq 100 \mu\text{m}$, $\geq 150 \mu\text{m}$.	$\geq 54\%$	$\pm 2,0\%$	Réalisés sur 3 séquences d'essais avec débits de 25%, 50%, 75%, 100% et 125% du TN, sur les fractions granulométriques de particules en μm , : $x_1 : \geq 50$; $x_2 : \geq 63$; $x_3 : \geq 75$; $x_4 : \geq 100$; $x_5 : \geq 150$
Le dispositif TRITHON, alimenté au débit nominal (100% TN), doit piéger 97% des flottants solides microplastiques représentés par des billes de polyéthylène (charge de 20 kg de flottants en entrée).	99,9 %	$\pm 0,0\%$	Réalisés sur 3 essais – billes en polyéthylène
La remise en suspension du lit de boue du dispositif TRITHON alimenté à 125% du TN avec un stockage de boue à moitié rempli ne doit pas impacter à plus de 50% le rendement obtenu au débit d'essai de 125% du TN dans la revendication n°1.	1,02	$\pm 0,3\%$	Débit à 125% du TN

4.2 Paramètres d'exploitation

Sans objet.

4.3 Paramètres environnementaux

Sans objet.

5. INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES, Y COMPRIS LES PARAMETRES SUPPLEMENTAIRES

5.1 Entretien (vidange)

Il est préconisé de vidanger l'appareil dès que la hauteur de boue du compartiment de stockage a atteint 80% de sa capacité maximale.

5.2 Modèles de la gamme TRITHON et extrapolation des performances

La gamme TRITHON est constituée de 7 modèles ; seul le modèle de diamètre 1600 mm fait l'objet d'essais de vérification dans le cadre de cette ETV.

Pour les autres modèles de la gamme TRITHON, la société F2F indique une méthode d'extrapolation / intrapolation utilisée dans plusieurs protocoles d'évaluation Nord-Américains pour estimer des résultats de performances de piégeage des MES.

Cette méthode est hors champ du cadre de cette vérification.

5.3 Estimation de la performance de piégeage annuelle

La société F2F indique une méthode proposée par le Ministère du Québec pour estimer la performance annuelle de piégeage des fractions granulométriques cumulées, voir Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3. Extrapolation du rendement annuel de piégeage des fractions granulométriques cumulées

Fractions granulométriques cumulées	Extrapolation performances annuelles de piégeage
≥ 50 µm	76%
≥ 63 µm	82%
≥ 75 µm	85%
≥ 100 µm	92%
≥ 150 µm	98%

Cette méthode est hors champ du cadre de cette vérification.

5.4 Performances corrigées (remise en suspension)

L'impact du processus de remise en suspension du lit de boue du dispositif TRITHON peut être pris en compte en calculant une performance corrigée de piégeage d'une fraction granulométrique cumulée pour chaque débit d'alimentation ≤ 100% du TN testé dans le cadre de la vérification de performances de piégeage des MES, voir Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4. Calcul de l'extrapolation des performances de piégeage avec compartiment de stockage à moitié rempli

Fractions granulométriques cumulées	Extrapolation performances de piégeage avec compartiment de stockage à moitié rempli											
	25% TN			50% TN			75% TN			100% TN		
≥ 50 µm	91%	90%	89%	79%	76%	77%	67%	68%	63%	59%	59%	58%
≥ 63 µm	94%	94%	93%	84%	82%	83%	74%	74%	70%	65%	65%	63%
≥ 75 µm	96%	96%	96%	88%	87%	87%	79%	80%	76%	70%	70%	68%
≥ 100 µm	98%	98%	98%	94%	93%	93%	88%	89%	86%	80%	81%	78%
≥ 150 µm	99%	99%	99%	98%	98%	98%	97%	97%	96%	93%	93%	92%

Ce paramètre est hors champ du cadre de cette vérification.

6. ASSURANCE QUALITE ET ECARTS CONSTATES

Le CSTB est certifié ISO9001.

Au travers de l'établissement de Sophia Antipolis, le CSTB est accrédité par le COFRAC en tant qu'organisme de type A pour réaliser les vérifications ETV selon la norme ISO/CEI 17020 et le Protocole Général de Vérification (n°3-1565, portée disponible sur www.cofrac.fr). Un organisme de type A est un organisme fournissant exclusivement des services d'inspection de tierce partie indépendante.

Le laboratoire d'essais est le laboratoire PFA du CSTB à Nantes. Le personnel en charge des essais est un personnel qualifié dans le traitement des eaux. Ils interviennent quotidiennement sur des essais d'efficacité de traitement des eaux usées accrédités. L'ensemble des essais réalisés pour cette ETV fait l'objet d'un plan qualité spécifique.

Le laboratoire PFA a fait l'objet, le 9/09/2021, d'un audit sur site du banc de test et du système d'assurance qualité par un auditeur de l'organisme de vérification qualifié. Cet audit a donné lieu à 2 écarts, levés avant la fin des essais.

L'assurance qualité de la Vérification de la Technologie Environnementale est assurée selon les procédures et manuel qualité en vigueur au CSTB.

Tableau 5. Répartition des rôles des intervenants dans le processus qualité

Organisme	Documents	Vérificateur / Responsable Technique	Instructeur technique	Auditeur interne	Animateur qualité/ Responsable Technique suppléant
Organisme de vérification	Protocole de vérification spécifique	Examen	Examen	/	/
Laboratoire d'essais	Plan d'essais et plan qualité essais	/	Examen	Audit sur site	/
Laboratoire d'essais	Rapport d'essais	/	Examen	/	/
Organisme de vérification	Rapport de vérification	Examen	Examen	/	Examen
Organisme de vérification	Déclaration de vérification	Examen	Examen	/	Examen

Fin de la déclaration