



**HAL**  
open science

## Traitement des eaux ménagères: 1-Contexte réglementaire 2-Quels flux caractérisent les eaux ménagères?

Catherine Boutin

### ► To cite this version:

Catherine Boutin. Traitement des eaux ménagères: 1-Contexte réglementaire 2-Quels flux caractérisent les eaux ménagères?. Rencontres nationales de la gestion des eaux à la source, Oct 2020, Dijon, France. pp.1-9. hal-03004647

**HAL Id: hal-03004647**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03004647v1>**

Submitted on 13 Nov 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RENCONTRES NATIONALES  
**DE LA GESTION DES EAUX À LA SOURCE**  
Séparer, Traiter, Valoriser, Economiser

@Reseau\_EAU

13&14 octobre 2020

DIJON Parc des expositions

UN ÉVÈNEMENT CO-ORGANISÉ AVEC EN PARTENARIAT AVEC PARTENAIRES INSTITUTIONNELS

ideal IFAA ANG Agence de l'eau Côte d'Or Agences de l'eau de Bourgogne SDDEA

13&14 octobre 2020 Parc des expositions DIJON

RENCONTRES NATIONALES  
**DE LA GESTION DES EAUX À LA SOURCE**  
Séparer, Traiter, Valoriser, Economiser

@Reseau\_EAU  
www.rencontres-eaux.com

Traitement des eaux ménagères

1-Contexte règlementaire

2-Quels flux caractérisent les eaux ménagères?

Catherine BOUTIN, INRAE

INRAE

2

➤ Eaux ménagères (EM) vs Eaux Usées Domestiques (EUD)

Eaux Usées Domestiques

Eaux Vannes

Eaux ménagères

D'après Eme et Boutin, 2015  
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02605815v1>



INRAE

Traitement des eaux ménagères  
 13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

p. 3

➤ Eaux ménagères (EM) vs Eaux Usées Domestiques (EUD)

Eaux Usées Domestiques

Eaux Vannes

Eaux ménagères



Les EM sont les « grey water » en anglais,  
 Le terme « eaux grises » n'existe pas dans la réglementation française.



INRAE

Traitement des eaux ménagères  
 13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

D'après Eme et Boutin, 2015  
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02605815v1>

p. 4

## ➤ Contexte réglementaire: arrêté 7 mars 2012

- Article 3 **Traitement EM: si réhabilitation ou toilettes sèches**

Les installations doivent permettre le traitement commun de l'ensemble des eaux usées .....

Les eaux-vannes peuvent être traitées séparément des eaux ménagères dans le cas de réhabilitation d'installations existantes conçues selon cette filière ou des toilettes sèches visées à l'article 17 ci-dessous.

Dans ce cas, les eaux-vannes.....

Les eaux ménagères sont traitées, selon les cas, conformément aux articles 6 ou 7 ci-dessous.

*2°. Les eaux ménagères sont traitées, selon les cas, conformément à l'article 6 ou à l'article 7 à condition pour ce dernier que l'opérateur économique déclare cet usage dans sa demande d'agrément ou de renouvellement d'agrément. Il est spécifié dans la fiche technique descriptive si le dispositif agréé peut être utilisé ou non pour traiter les eaux ménagères seules.*

**Traitement EM: conforme articles 6 et 7**

S'il y a impossibilité technique, les eaux ménagères peuvent être dirigées vers le dispositif de traitement des eaux-vannes.



INRAE  
Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

*En rouge, version en cours de révision*

p. 5

## ➤ Contexte réglementaire: arrêté 7 mars 2012

- Article 17** **Traitement EM: présence d'urine possible**

Par dérogation aux articles 2 et 3, les toilettes dites sèches (sans apport d'eau de dilution ou de transport) sont autorisées, .....

Les toilettes sèches sont mises en œuvre :

- soit pour traiter en commun les urines et les fèces.....
- soit pour traiter les fèces par séchage. Dans ce cas, les urines doivent rejoindre le dispositif de traitement prévu pour les eaux ménagères, conforme aux dispositions des articles 6 et 7.
- *Lorsque les urines sont collectées par séparation, elles rejoignent soit la filière de traitement prévue pour les eaux ménagères,*
- *soit un composteur,*
- *soit un dispositif de traitement des eaux usées, conformément aux autres réglementations en vigueur.*

**Traitement EM imposé selon art 6 et 7**

Les toilettes sèches sont **MAIS** dimensionnement adapté à leur flux

En cas d'utilisation de toilettes sèches, l'immeuble doit être équipé d'une installation conforme au présent arrêté afin de traiter les eaux ménagères. Le dimensionnement de cette installation est adapté au flux estimé des eaux ménagères.



INRAE  
Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

*En rouge, version en cours de révision*

p. 6

## ➤ Contexte réglementaire: arrêté 7 mars 2012

### Annexe 5 ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU DOSSIER DE DEMANDE OU DE RENOUELEMENT D'AGRÉMENT DES DISPOSITIFS DE TRAITEMENT

Tableau 10. Contenu du dossier de demande ou de renouvellement d'agrément

| Contenu du dossier   | Procédure d'évaluation |            | Procédure de renouvellement de l'existant |
|--|------------------------|------------|---|
|  | complète               | simplifiée |   |
| ....   | ...                    | ...        | ....                                      |
| <i>Le cas échéant, la revendication que le dispositif de traitement peut traiter les eaux ménagères conformément à l'article 3 du présent arrêté</i> | X                      | X          | X   |

Traitement EM: déclaration spécifique dans les dossiers d'agrément



INRAE

Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

En rouge, version en cours de révision

p. 7

## ➤ Contexte réglementaire: arrêté 7 mars 2012

- Article 6

Si bac dégraisseur, installation sur circuit EM

L'installation comprend :....

Lorsque les huiles et les graisses sont susceptibles de provoquer des dépôts préjudiciables à l'acheminement des eaux usées ou à leur traitement, un bac dégraisseur *dénommé prétraitement* est installé dans le circuit des eaux ménagères et le plus près possible de leur émission....

### Annexe 1 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIFS DE L'INSTALLATION D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

- Dispositif de rétention des graisses (bac dégraisseur).

Le bac dégraisseur est destiné à la rétention des matières solides, graisses et huiles contenues dans les eaux ménagères. Ce dispositif n'est pas conseillé sauf si la longueur des canalisations en prétraitement est supérieure à 10 m.

Bac dégraisseur: non conseillé sauf....

- Fosse chimique.

Fosse chimique:  eaux ménagères

La fosse chimique est destinée à la collecte, la liquéfaction et l'aseptisation des eaux-vannes, à l'exclusion des eaux ménagères.



INRAE

Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

En rouge, version en cours de révision

p. 8

## ➤ Conclusions Contexte réglementaire

### • Art 3 et Art 17:

*Les EM peuvent contenir des urines.*

Qu'en est-il des lixiviats des toilettes sèches?

*Le traitement des EM doit être conforme aux articles 6 et 7, avec des dimensionnements adaptés à leur flux.*

Les filières/dispositifs des art 6 et 7 sont définis

- pour traiter des eaux complètes (eaux vannes et eaux ménagères),
- avec des dimensions fixées d'ouvrages, excepté pour les épandages sur sol en place.

C'est le constat du GT « eaux ménagères » qui a préconisé des éléments techniques de 2 filières spécifiques à base de végétaux et à base de broyat de bois. Ces éléments ont fait l'objet d'une expertise complémentaire par INRAE à la demande de la DEB.



INRAE

Traitement des eaux ménagères

13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

Brun *et al.*, 2019 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02610082v1>  
Brun *et al.*, 2020 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02893395v1>

p. 9

## ➤ Quels flux caractérisent les eaux ménagères?

Ce sont les bases minimales pour dimensionner une technique de traitement:

- en hydraulique L/j ?
- en charges organiques (DBO<sub>5</sub>, DCO, MES, NK) en g/j ?

### 1- Analyse bibliographique

D'après

- Eme et Boutin, 2015 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02605815v1>
- Brun *et al.*, 2017 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01803150v1>

### 2- Résultats de mesures *in situ* en Eaux Usées Domestiques (EUD)

Réflexion conduite à l'échelle du **ménage** par l'analyse de 302 bilans 24h issus de 15 ménages de 1 à 6 personnes (moyenne = 3,5 habs / ménage)

D'après Olivier *et al.*, 2019

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02893358v1>



INRAE

Traitement des eaux ménagères

13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

p. 10

## ➤ Eaux ménagères (ratio EM/ EUB) et bibliographie

**Eaux Usées Domestiques**

| Eaux Vannes |             | Eaux ménagères            |                    |
|-------------|-------------|---------------------------|--------------------|
| Eaux jaunes | Eaux brunes | Assimilation et nettoyage | Hygiène corporelle |
| ...         | ...         | ...                       | ...                |

**FLUX HYDRAULIQUE JOURNALIER L / JOUR**

|          | Nombre de références bibliographiques | Ratio EM / EUD |      |                |
|----------|---------------------------------------|----------------|------|----------------|
|          |                                       | compris entre  | et   | Valeur retenue |
| <b>L</b> | 4                                     | 57 %           | 81 % | 80%            |

**CHARGE ORGANIQUE JOURNALIÈRE g/JOUR**

|                  | Ratio EM / EUD              |                |
|------------------|-----------------------------|----------------|
|                  | d'après Eme et Boutin, 2015 | Valeur retenue |
| DBO <sub>5</sub> | 38 %                        | 50 %           |
| DCO              | 39 %                        | 50 %           |
| MES              | 24 %                        | 30 %           |
| NK               | 11 %                        | 10 %           |
| Pt               | 33 %                        | 35 %           |

Les ratio EM/EUD, reflète de la source d'émission des polluants sont différents selon les paramètres:

- 80 % pour l'hydraulique;
- moins de 50 % pour la pollution organique.



Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

p. 11

## ➤ Flux d'eaux ménagères (EM) d'un ménage-type

**Eaux Usées Domestiques**

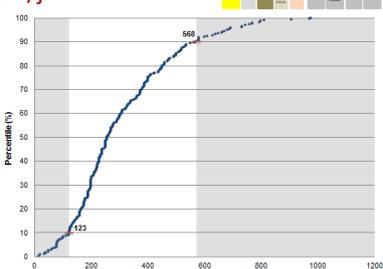
| Eaux Vannes |             | Eaux ménagères            |                    |
|-------------|-------------|---------------------------|--------------------|
| Eaux jaunes | Eaux brunes | Assimilation et nettoyage | Hygiène corporelle |
| ...         | ...         | ...                       | ...                |

**FLUX HYDRAULIQUE JOURNALIER L / J**

**EUD**

- Percentiles 10 % et 90 %: 123 < Q < 568 L/j
- Min, max: 14 < Q < 977 L/j
- Moyenne = 310 L/j

D'après Olivier *et al.*, 2019  
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02893358v1>



**EM = 80 % EUD**

- Percentile 10 % et 90 %: 99 < Q<sub>EM</sub> < 455 L/j
- Min, max: 12 < Q<sub>EM</sub> < 782 L/j
- Moyenne = 249 L/j



Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

p. 12

## ➤ Charges organiques des EM d'un ménage-type

### CHARGE ORGANIQUE JOURNALIÈRE $gDBO_5/j$

**EUD**

- Percentiles 10 % et 90 %:  $30 < DBO_5 < 281 gDBO_5/j$
- Min, max:  $3 < DBO_5 < 938 gDBO_5/j$
- Moyenne =  $154 gDBO_5/j$

D'après Olivier *et al.*, 2019  
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02893358v1>

Charge journalière en  $DBO_5$  ( $g/j$ )

**EM = 50 % EUD**

- Percentile 10 % et 90 %:  $15 < DBO_{5EM} < 140 gDBO_5/j$
- Min, max:  $2 < DBO_{5EM} < 469 gDBO_5/j$
- Moyenne =  $77 gDBO_5/j$

Même exercice pour les autres paramètres

**INRAE**  
Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

p. 13

## ➤ Charges organiques des EM d'un ménage-type

| Charges <sub>a</sub> à traiter                  | L/j | $gDBO_5/j$ | $gDCO/j$ | $gMES/j$ | $gNK/j$ |
|---|-----|------------|----------|----------|---------|
| Valeur retenue<br><small>percentile 90%</small> | 455 | 140        | 338      | 92       | 7,3     |
| Valeur retenue<br><small>percentile 10%</small> | 100 | 15         | 38       | 8        | 0,9     |
| médiane   | 206 | 70         | 140      | 34       | 3,3     |
| moyenne   | 249 | 77         | 177      | 45       | 3,8     |
| maximum   | 782 | 469        | 1029     | 338      | 17,9    |

La grande amplitude de variations entre les 2 percentiles 10% et 90% (facteurs 4,5 à 11) impose des technologies adaptées.

| Charges <sub>a</sub> à traiter   | L/j | $gDBO_5/j$ | $gDCO/j$ | $gMES/j$ | $gNK/j$ |
|--|-----|------------|----------|----------|---------|
| Repère<br>Norme conception des<br>filières d'ANC annexe 1<br>EM = 0,6 EH pour 5 EH | 450 | 180        | 450      | 150      | 45      |

sur la base de 150L, 60g  $DBO_5$ , 150g DCO, 50gMES et 15 gNK

Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

p. 14

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| Domestiques                  |                   |
| Eaux ménagères               |                   |
| Assainissement et traitement | Régimes communaux |
|                              |                   |
|                              |                   |
|                              |                   |

## ➤ Charges de pollution des EM d'un ménage-type

| Charges <sub>à traiter</sub>     | L/j                        | gDBO <sub>5</sub> /j      | gDCO/j                    | gMES/j                  | gNK/j                     |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Valeur retenue<br>percentile 90% | 455<br>(+4,5) <sup>1</sup> | 140<br>(+21) <sup>1</sup> | 338<br>(+56) <sup>1</sup> | 92<br>(+3) <sup>1</sup> | 7,3<br>(+40) <sup>1</sup> |
| Valeur retenue<br>percentile 10% | 100                        | 15                        | 38                        | 8                       | 0,9                       |
| médiane                          | 206                        | 70                        | 140                       | 34                      | 3,3                       |
| moyenne                          | 249                        | 77                        | 177                       | 45                      | 3,8                       |
| maximum                          | 782                        | 469                       | 364                       | 107                     | 17,9                      |

<sup>1</sup>: si urines dans les EM Eme et Boutin, 2015 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02605815v1>

| Charges <sub>à traiter</sub>   | L/j | gDBO <sub>5</sub> /j | gDCO/j | gMES/j | gNK/j |
|--|-----|----------------------|--------|--------|-------|
| Repère<br>Norme conception des<br>filières d'ANC annexe 1<br>EM = 0,6 EH pour 5 EH | 450 | 180                  | 450    | 150    | 45    |

sur la base de 150L, 60g DBO<sub>5</sub>, 150g DCO, 50gMES et 15 gNK

Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN p. 15

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| Domestiques                  |                   |
| Eaux ménagères               |                   |
| Assainissement et traitement | Régimes communaux |
|                              |                   |
|                              |                   |
|                              |                   |

## ➤ Conclusions: Charges<sub>à traiter</sub> des EM

- Norme « conception »

Elle surévalue les charges organiques à traiter, sans tenir compte des amplitudes de variations intra et inter-sites.

- Flux caractérisant les eaux ménagères

| Charges <sub>à traiter</sub>  | L / j                   | g DBO <sub>5</sub> / j | g DCO / j              |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Valeur retenue percentile 90% | 455 (+4,5) <sup>1</sup> | 140 (+21) <sup>1</sup> | 338 (+56) <sup>1</sup> |
| Valeur retenue percentile 10% | 100                     | 15                     | 38                     |

<sup>1</sup>: si urines dans le traitement des EM

La valeur basse du percentile 10 % est à intégrer dans les bases de dimensionnement des filières de traitement.

INRAE a utilisé ces charges hydrauliques et organiques pour définir, à la demande de la DEB-ministère, des préconisations concernant le filtre planté à flux vertical et le filtre à broyat de bois pour le traitement des EM.

**INRAE**  
Traitement des eaux ménagères  
13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN p. 16

Brun *et al.*, 2019 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02610082v1>  
Brun *et al.*, 2020 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02893395v1>

Merci pour votre attention



INRAE

Traitement des eaux ménagères

13 octobre 2020 /Rencontres DIJON Atelier 2/ Catherine BOUTIN

p. 17