



**HAL**  
open science

# Suivi in situ de dispositifs d'assainissement non collectif à base de fragments de coco

Catherine Boutin, R. Lacasse, L. Olivier

## ► To cite this version:

Catherine Boutin, R. Lacasse, L. Olivier. Suivi in situ de dispositifs d'assainissement non collectif à base de fragments de coco. Assises nationales de l'ANC, Oct 2018, Dunkerque, France. pp.67. hal-02608041

**HAL Id: hal-02608041**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02608041>**

Submitted on 26 May 2021

**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.

# 15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES

# de L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

10 : 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



Un évènement



Co-organisé avec



Etablissement public du Ministère chargé  
du développement durable



En partenariat avec



Sous le parrainage de



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# Pour un ANC de meilleure qualité

2 forums parrainés par Premier Tech à ces 15<sup>e</sup> Assises

**Forum 1** - Suivi in-situ : importance comme outil Qualité

**Forum 2** – Marquage CE, agrément et DTA

Propositions d'évolution

Déclaration volontaire du fabricant

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Suivi *in-situ* de dispositifs d'ANC à base de fragments de coco

Comparaison de 2 jeux de données  
Analyse des résultats et évaluation des facteurs d'influence



**Roger LACASSE et Catherine BOUTIN**

*avec la collaboration de Laurie OLIVIER, Iristea*

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

## Introduction

## Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- 2 bases de données pour 3 dispositifs
- Modèle linéaire généralisé

## Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

## Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

## Conclusion



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## INTRODUCTION

Suite à la présentation de l'étude : « Suivi *in situ* des installations de 2011 à 2016 » (GNP, 2017), PTA a transmis à Irstea:

- Des commentaires techniques et scientifiques sur les résultats concernant ses dispositifs à base de fragments de coco;
- Une analyse de ses propres résultats de suivi *in situ* réalisé sur ses filtres en 2017 (sous-traitance au laboratoire INOVALYS).



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## INTRODUCTION

Des discussions ont ainsi démarré entre **Irstea** et **PTA** pour comprendre les divergences observées.

Un contrat de collaboration centré sur le suivi *in situ* des performances des dispositifs à base de fragments de coco, installés en ANC, a été conclu en Juin 2018.



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# INTRODUCTION

## Trois volets d'étude :

1. Méthodologie de recueil des données pour proposer un cadre assurant
  - Neutralité des installations identifiées;
  - Fiabilité du mode de prélèvement;
  - Connaissances du contexte de prélèvement permettant de valider les données avant interprétation.
2. Traitement statistique des données *in situ*
  - Comprendre les divergences des résultats observées.
3. Comparaison des résultats en conditions *in situ* vs plateforme d'essais



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# INTRODUCTION

## Cinq étapes de réalisation:

### 1. Analyse des 2 jeux de données

1.1 Analyse des jeux de données (**Irstea** et **PTA**) à l'aide du modèle statistique (In linéaire généralisé) développé par **Irstea**;

1.2 Application, en région Rhône-Alpes du protocole développé par **PTA** et adapté suite aux 1<sup>ères</sup> interprétations;

1.3 Ajout des nouveaux résultats à la base initiale et nouvelle analyse;

1.4 Évaluation du potentiel d'une méthode statistique simplifiée.

2. Comparaison des résultats obtenus sur plateformes d'essais avec ceux obtenus en conditions *in situ*



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# INTRODUCTION

## Cette collaboration permettra

- De proposer un cadre de recueil de données de suivi *in situ* (pouvant être généralisé ?);
- De proposer une méthodologie statistique de traitement de ces données;
- D'utiliser les observations faites pour poursuivre l'évolution des dispositifs à base de fragments de coco (amélioration continue).
- D'établir un lien, **pour les dispositifs à base de fragments de coco**, entre les performances mesurées en conditions contrôlées (plateforme d'essais) et celles obtenues en conditions *in situ*.

Les données **PTA** seront intégrées dans une base de données élargie (analysée par **Irstea**) pour répondre à une demande de l'État français.



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

## Introduction

## Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- 2 bases de données pour 3 dispositifs
- Modèle linéaire généralisé

## Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

## Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

## Conclusion



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Description des dispositifs à base de fragments de coco

- Fosse toutes eaux suivie d'un filtre: fosse de 3 m<sup>3</sup> pour un filtre de 5 EH
- Les fragments de coco



Production des fruits

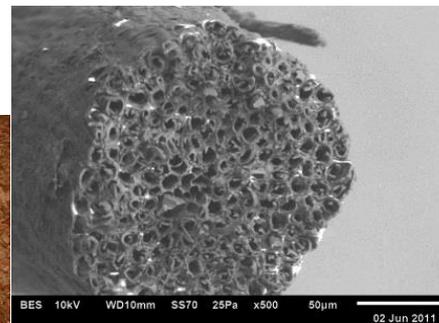


Bourre  
Peau  
Noix  
Copra



Porosité ouverte à 3 niveaux

- Intra-fibres
- Intra-fragments
- Inter-fragments



BES 10kV WD10mm SS70 25Pa x500 50µm 02 Jun 2011



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

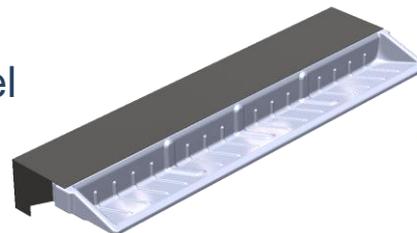
## Évolution des dispositifs à fragments de coco

- 1<sup>er</sup> agrément en Septembre 2010

Version V0 (0,82 m<sup>2</sup>/EH) ou ad2 (GNP, 2017)

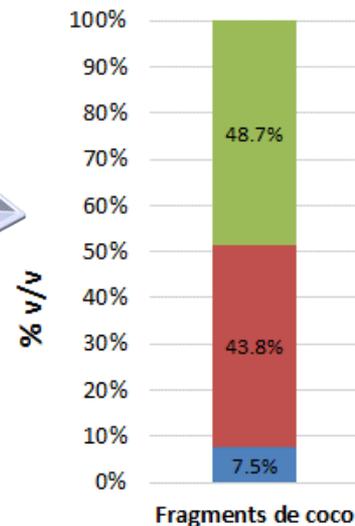


- EPURFIX (5 EH)  
Auget long unidirectionnel  
et contrepoids  
Sensibilité observée à  
l'accumulation de biomasse



- EPURFIX (> 6 EH)  
Auget long bidirectionnel

Porosité totale: 92,5%  
Macroporosité: 48,7%



■ Matières solides  
■ Microporosité ■ Macroporosité



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# Évolution des dispositifs à fragments de coco

- 2<sup>ème</sup> agrément en Février 2014

Version V1 (0,65 m<sup>2</sup>/EH) ou ad1 (GNP, 2017)

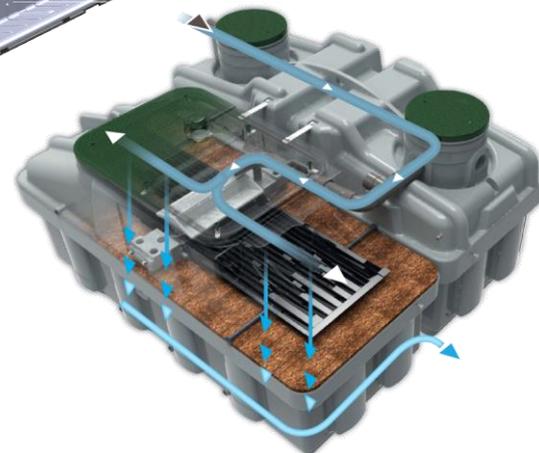
- **EPURFIX**

Auget long unidirectionnel et bac de retour  
Moins sensible à l'accumulation de biomasse



- **ECOFLO PE1**

Auget court bidirectionnel



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# Évolution des dispositifs à fragments de coco

- 3<sup>e</sup> agrément en Mai 2016 (lancement en septembre)

Version V2 (0,54 m<sup>2</sup>/EH)



## ○ ECOFLO PE2

Auget court bidirectionnel

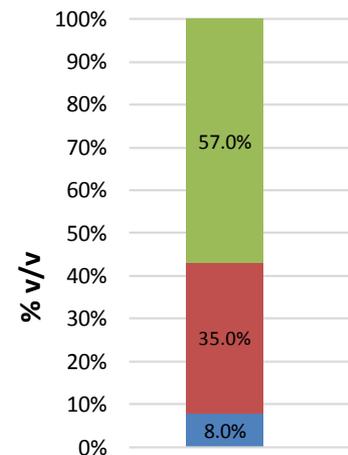
Ajustement de la planéité dans les 2 axes

Possibilité de relevage intégré

MF optimisé (macroporosité accrue)



Porosité totale: 92%  
Macroporosité: 57%



Fragments de coco

■ Matières solides  
■ Microporosité ■ Macroporosité





#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES de L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

# Évolution des dispositifs à fragments de coco

Version	V0 (ou ad2)	V1 (ou ad1)	V2
Modèles	<i>Epurfix / Epurflo</i>	<i>Epurfix / Ecoflo PE1</i>	<i>Ecoflo PE2</i>
Commercialisation	sept 2010 - 2014	2014 - 2016	sept 2016
Dimensionnement en m <sup>2</sup> /EH	0,82	0,65	0,54
Macroporosité coco	49 %		57 %
Auget basculant	<i>Epurfix 5 EH: long unidirectionnel</i>		court et bidirectionnel
	<i>Autres modèles : long bidirectionnel</i>	<i>Ecoflo: court bidirectionnel</i>	
Plaques dist (L x l) 5EH	2 x (1500 x 630)	2 x (1080 x 630)	



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

## Introduction

## Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- 2 bases de données pour 3 dispositifs
- Modèle linéaire généralisé

## Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

## Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

## Conclusion





## 2 protocoles d'acquisition des données

Critères	PTA	Irstea
Sélection aléatoire à partir d'un fichier client	oui	
Contrat d'entretien	oui	50%
Relevage intégré	oui	rares cas
Dispositifs réglementaires	oui	oui
Habitation principale	oui	oui
Effluent domestique	oui	oui
Accord propriétaire	oui	oui
Rejet accessible	oui	oui





## 2 protocoles d'acquisition des données (suite)

Critères		PTA	Irstea
Territoire		régional	national
Agents préleveurs		personnel du labo formé	multiples, formés
Mode de prélèvement		bilans 24h	prélèvements ponctuels, bilans 24h
Labo d'analyses COFRAC		unique	plusieurs
Paramètres suivis	carbonés	MES, DBO <sub>5</sub> et DCO	
	azotés	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NK, N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

Introduction

Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- **2 bases de données pour 3 dispositifs**
- Modèle In linéaire généralisé

Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

Conclusion





## 2 bases de données pour 3 dispositifs

Modèles de dispositifs		PTA	Irstea	
V0 ou ad2	<b>Effectif</b> visites/installations	<b>5/5</b>	<b>85/10</b>	
	Age ans	médiane, moyenne, [min-max]	5.0, 5.8, [5 - 7]	2.5, 2.5, [0.3 – 4.7]
	Taux de charge* %	40, 56, [40 -80]	83, 82, [40 – 100]	
	Ponctuel / 24h	0 / 5	44 / 41	



\* = hab présents / cap nominale EH



## 2 bases de données pour 3 dispositifs

Modèles de dispositifs		PTA	Irstea	
V0 ou ad2	<b>Effectif</b> visites/installations	<b>5/5</b>	<b>85/10</b>	
	Age ans	médiane, moyenne, [min-max]	5.0, 5.8, [5 - 7]	2.5, 2.5, [0.3 – 4.7]
	Taux de charge* %	40, 56, [40 -80]	83, 82, [40 – 100]	
	Ponctuels / 24h	0 / 5	44 / 41	
V1 ou ad1	<b>Effectif</b> visites/installations	<b>17/17</b>	<b>17/5</b>	
	Age ans	médiane, moyenne, [min-max]	3.0, 2.9, [0.5 - 4]	1.6, 1.6, [0.2 – 2.8]
	Taux de charge* %	40, 44, [20 – 80]	100, 74, [20 – 100]	
	Ponctuels / 24h	1 / 16	17 / 0	



\* = hab présents / cap nominale EH



## 2 bases de données pour 3 dispositifs (suite)

Modèles de dispositifs		PTA	Irstea
V2	Effectif visites/installations	10/10	-
	Age ans	médiane, moyenne, [min-max]	-
	Taux de charge* %	40, 52, [20 – 160]	-
	Ponctuels / 24h	0 / 10	-



\* = hab présents / cap nominale EH

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

Introduction

Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- 2 bases de données pour 3 dispositifs
- **Modèle linéaire généralisé**

Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

Conclusion



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Modèle statistique « In linéaire généralisé » (GNP, 2017)

- Utilisation d'un modèle « In linéaire généralisé » car présence de données « censurées » (limites de quantification)
- Etude de la distribution de 6 paramètres chimiques: MES, DCO, DBO<sub>5</sub>, NK, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Outil statistique :

- n'exclut aucune donnée (valeurs hautes ou valeurs basses),
- génère des distributions théoriques comparables entre elles,
- tient compte de la dispersion des données,
- fournit une réponse avec une probabilité d'erreur (p value) très faible: 0,1% (au lieu de 5%),
- fournit la médiane théorique de la distribution théorique.



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Modèle statistique « In linéaire généralisé »

- Trois jeux de données analysés: **Irstea**, **PTA** et **Irstea-PTA**

L'outil statistique reconstruit une distribution théorique à partir d'une combinaison linéaire de facteurs d'influence imposés:  $Y = \beta_0 + \beta_1 (\text{facteur\#1}) + \beta_2 (\text{facteur\#2}) + \beta_3 (\text{facteur\#3}) + \dots + \text{erreur résiduelle minimisée}$

Facteurs	Étude GNP	Étude actuelle	Commentaires
#1 prélèvement	ponctuel / 24h	idem	
#2 âge	3 classes	2 classes	≤ 2 ans et > 2 ans
#3 taux de charge	3 classes	2 classes *	≤ 70 % et > 70 %
#4 dispositifs	V0 et V1	V0, V1 et V2	2 dispositifs ( <b>Irstea</b> / <b>Irstea-PTA</b> ), ou 3 dispositifs ( <b>PTA</b> )
#5 sources données	-	<b>Irstea</b> / <b>PTA</b>	

\* = hab présents / cap nominale EH

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

## Introduction

## Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- 2 bases de données pour 3 dispositifs
- Modèle linéaire généralisé

## Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

## Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

## Conclusion



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats du traitement des données

- Facteurs d'influence observés (p-value à 0,1%) pour chaque paramètre analytique et selon le jeu de données

paramètres	données Irstea
MES	aucun
DCO	âge (< 2 ans +)
DBO <sub>5</sub>	-
NK	dispositif (V1 +)
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	dispositif (V1 +)
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	dispositif / charge / prélèvements



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats du traitement des données

- facteurs d'influence observés (p-value à 0,1%) pour chaque paramètre analytique et selon le jeu de données

paramètres	données Irstea	données PTA
MES	aucun	aucun
DCO	âge (< 2 ans +)	aucun
DBO <sub>5</sub>	-	aucun
NK	dispositif (V1 +)	-
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	dispositif (V1 +)	-
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	dispositif / charge / prélèvements	aucun



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats du traitement des données

- facteurs d'influence observés (p-value à 0,1%) pour chaque paramètre analytique et selon le jeu de données

paramètres	données Irstea	données PTA	données Irstea - PTA
MES	aucun	aucun	aucun
DCO	âge (< 2 ans +)	aucun	aucun
DBO <sub>5</sub>	-	aucun	charge (< 70% -)
NK	dispositif (V1 +)	-	-
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	dispositif (V1 +)	-	-
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	dispositif / charge / prélèvements	aucun	charge / prélèvements



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats du traitement des données

- facteurs d'influence observés (p-value à 0,1%) pour chaque paramètre analytique et selon le jeu de données

paramètres	données Irstea	données PTA	données Irstea - PTA
MES	aucun	aucun	aucun
DCO	âge (< 2 ans +)	aucun	aucun
DBO <sub>5</sub>	-	aucun	charge (< 70% -)
NK	dispositif (V1 +)	-	-
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	dispositif (V1 +)	-	-
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	dispositif / charge / prélèvements	aucun	charge / prélèvements



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

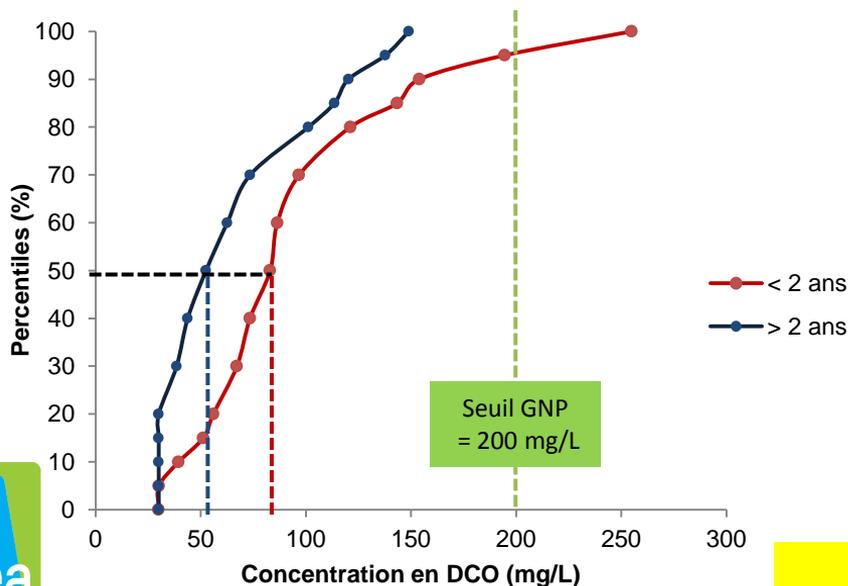
@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats : données Irstea

- Effet identifié de l'âge sur la DCO



DCO mg/L	< 2 ans	> 2 ans
Médiane modèle	80	52
Médiane empirique	83	53

Données Irstea	< 2 ans	> 2 ans
Effectif : visites	43	58
Nbre : ponctuels/24h	35/8	25/33
Nbre : dispositifs V0/V1	32/11	52/6
Age: médiane [min-max]	1,2 [0,2-2]	3,4 [2-4,7]
Charge: médiane [min-max]	83 [20 - 100]	86 [20 - 100]

Les concentrations en DCO diminuent avec le temps (après 2 ans).

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



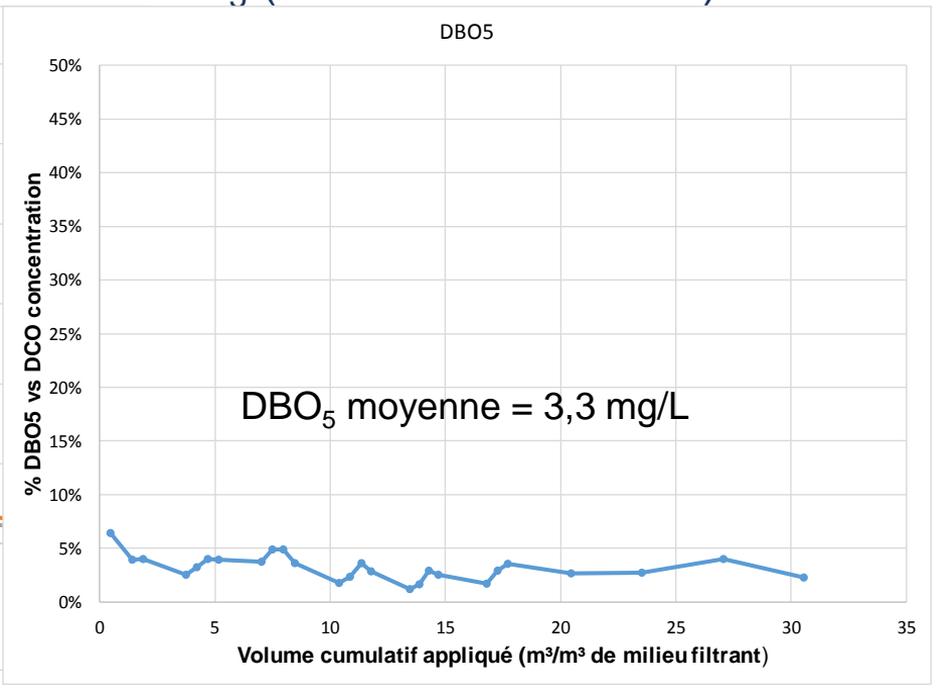
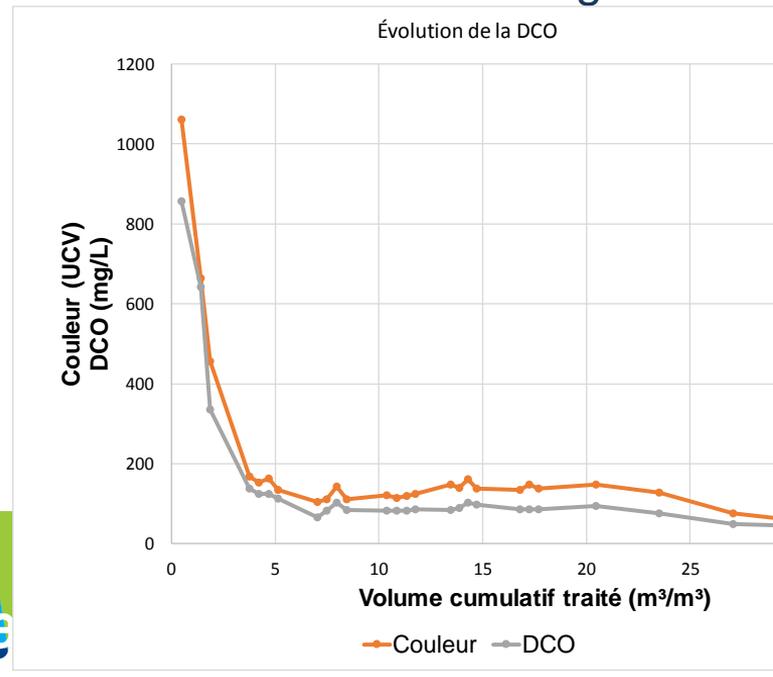
#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

**DCO:** lessivage progressif des acides humiques (**couleur**) contenus dans les fragments de coco sans effet significatif sur la DBO<sub>5</sub> (essais en eau claire)



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

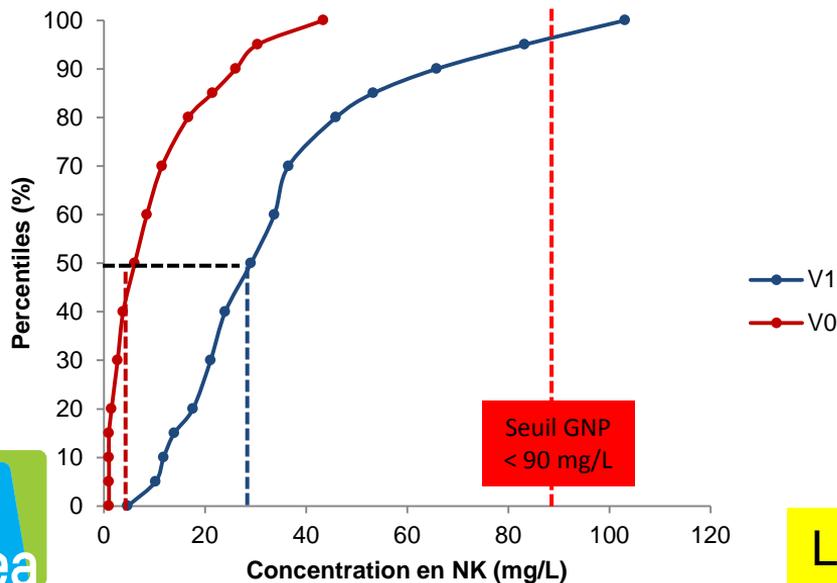
@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats : données Irstea

- Effet identifié du dispositif sur NK



NK mg/L	V0	V1
Médiane modèle	5	28
Médiane empirique	6	29

Données Irstea	V0	V1
Effectif : visites/installations	49/9	17/5
Nbre : ponctuels/24h	10/38	17/0
Age: médiane [min-max]	3,7 [1-4,7]	1,6 [0,2-2,8]
Charge: médiane [min-max]	86 [40-100]	100 [20-100]

Les concentrations en NK sont plus faibles avec le dispositif V0

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

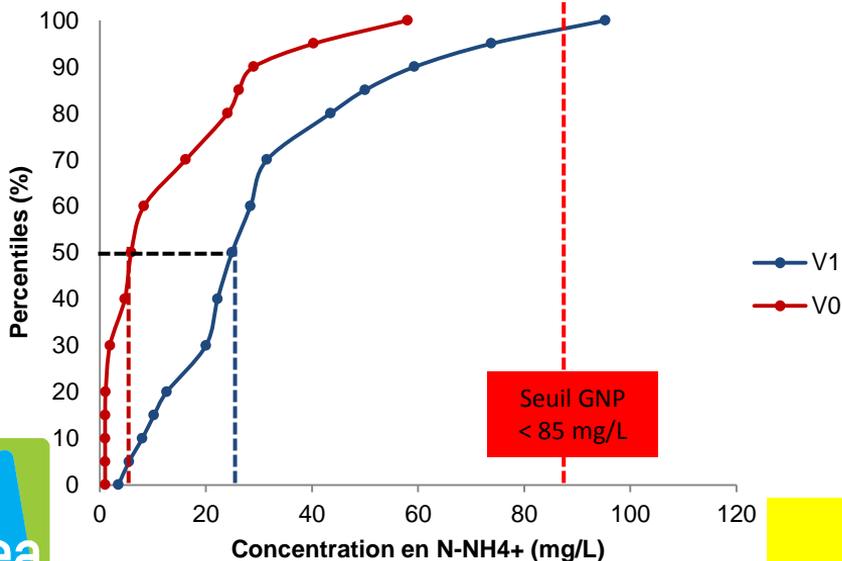
@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats : données Irstea

- Effet identifié du dispositif sur  $N-NH_4^+$



$N-NH_4^+$ mg/L	V0	V1
Médiane modèle	5	23
Médiane empirique	6	25

données Irstea	V0	V1
Effectif : visites/installations	78/9	17/5
Nbre : ponctuels/24h	44/34	17/0
Age: médiane [min-max]	2,5 [0,3-4,7]	1,6 [0,2-2,8]
Charge: médiane [min-max]	86 [40-100]	100 [20-100]

Les concentrations en  $N-NH_4^+$  sont plus faibles avec le dispositif V0.

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

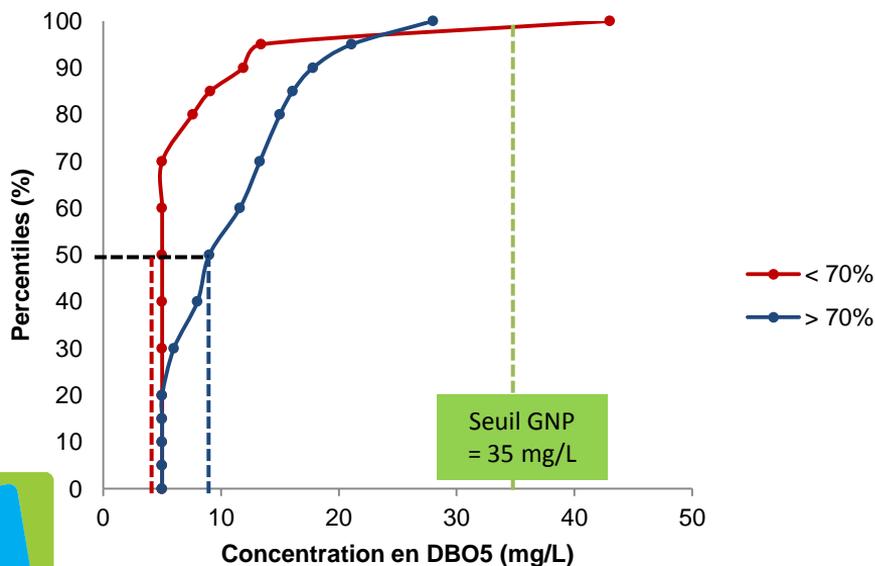
@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats: données PTA - Irstea

- Effet identifié du taux de charge sur la DBO<sub>5</sub>



DBO <sub>5</sub> (mg/L)	< 70 %	> 70 %
Médiane modèle	3.5	8
Médiane empirique	5	9

Données PTA - Irstea	< 70%	> 70%
Effectif : visites	32	27
Nbre : ponctuels/24h	2/30	1/26
Nbre : dispositifs V0/V1	16/16	25/2
Age: médiane [min-max]	3,2 [0,7-6,8]	4,1 [0,9-6,6]
Charge: médiane [min-max]	40 [20-67]	86 [80-100]



Les concentrations en DBO<sub>5</sub> s'accroissent avec le taux de charge et demeurent bien inférieures à 35 mg/L.

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# Résultats du traitement des données

Quelle synthèse pour les 3 analyses: **Irstea**, **PTA** et **Irstea-PTA** ?

Cinq (5) facteurs		Irstea	PTA	Irstea-PTA
Prélèvement: ponctuel / 24h		Non		
Âge: < 2 ans ; > 2 ans	DCO	Irstea		
Taux de charge: < 70% ; > 70%	DBO <sub>5</sub>			Irstea-PTA
Dispositifs: V0, V1 et V2	NK (V0/V1)	Irstea		
	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (V0/V1)	Irstea		
Sources données: Irstea / PTA		Non		





# Résultats du traitement des données

Quelle synthèse pour les 3 analyses: **Irstea**, **PTA** et **Irstea-PTA** ?

- Vieillissement des dispositifs
  - Amélioration de la qualité de la concentration en DCO avec le temps par lessivage progressif des acides humiques (couleur) contenus dans les fragments de coco.
- Influence de la charge appliquée à traiter
  - vis-à-vis des concentrations en  $DBO_5$ , les concentrations s'accroissent avec les taux de charge mais demeurent bien inférieures à 35 mg/L;
  - vis-à-vis des formes azotées réduites : NK et  $N-NH_4^+$ , le dispositif V0, de surface unitaire plus grande que V1, développe une meilleure nitrification.



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

## Introduction

## Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- 2 bases de données pour 3 dispositifs
- Modèle linéaire généralisé

## Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

## Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

## Conclusion





## Traitement des données: les différences de protocole?

Critères	PTA	Irstea
Sélection aléatoire à partir d'un fichier client	oui	
Contrat d'entretien	oui	50 %
Relevage intégré	oui	rares cas
Dispositifs règlementaires	oui	oui
Habitation principale	oui	oui
Effluent domestique	oui	oui
Accord propriétaire	oui	oui
Rejet accessible	oui	oui





## Traitement des données: les différences de protocole?

Critères		PTA	Irstea
Territoire		régional	national
Agents préleveurs		personnel du labo formé	multiples, formés
Mode de prélèvement		bilans 24h	prélèvements ponctuels, bilans 24h
Labo d'analyses COFRAC		unique	plusieurs
Paramètres suivis	carbonés	MES, DBO <sub>5</sub> et DCO	
	azotés	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NK, N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Dispositifs suivis		V0, V1 et V2	V0 et V1



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Proposition d'adaptation du protocole de recueil de données:

- Interventions sur les installations :
  - formation du laboratoire sur le dispositif installé - installation hors suivi *in situ*.
  - mentions systématiques des dates de tous les entretiens réalisés.
  - pour le prélèvement, ne pas intervenir avec le laboratoire, sauf a posteriori.
- Paramètres analytiques:
  - en plus des MES, DCO et DBO<sub>5</sub>, suivre NK, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Proposition d'adaptation du protocole de recueil de données:

- Lieu de prélèvement et accessibilité:
  - en poste: bien s'assurer que les MES sont effectivement prélevées;
  - en canalisation, au fil de l'eau: bien s'assurer que les dépôts ne sont pas comptabilisés dans les MES des eaux usées traitées.



- Type de prélèvements:
  - Privilégier les prélèvements de type bilans 24h.



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

## Introduction

## Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- 2 bases de données pour 3 dispositifs
- Modèle linéaire généralisé

## Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

## Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

## Conclusion

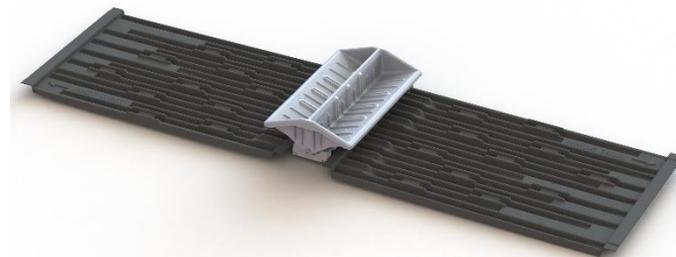




# Analyse complémentaire

L'amélioration continue des filtres a inclus une évolution/optimisation de la distribution

Modèles  
5 et 6EH

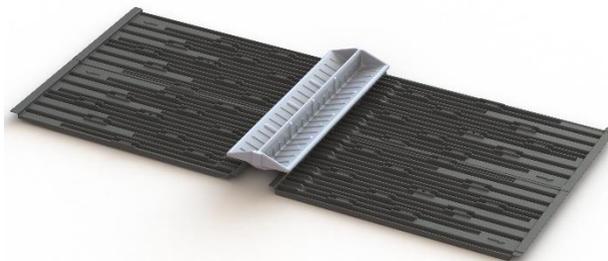


Auget long	Plaques (longueur)
Uni directionnel	1080 et 1500 mm

Auget court	Plaques (longueur)
Bi directionnel réglable	1080, 1300 et 1500 mm



Modèles  
7EH +



Auget long	Plaques (longueur)
Bi directionnel	1080 et 1500 mm

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

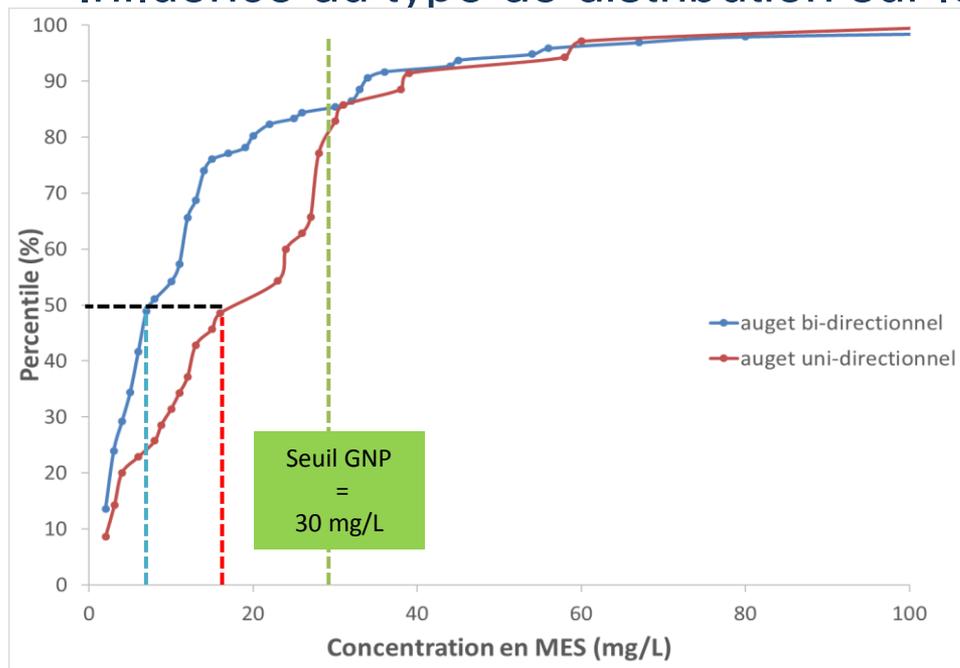
@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Analyse complémentaire (statistique descriptive)

- Influence du type de distribution sur les MES



MES (mg/L)	Uni	Bi
Médiane	23	8
Moyenne	23	15
Percentile 80%	30	20

Données PTA - Irstea	Uni	Bi
Effectif : visites	38	95
Nbre : ponctuels/24h	16/22	45/50
Age: médiane [min-max]	1,9 [0,2-6,8]	2,6 [0,3-5,6]
Charge: médiane [min-max]	80 [20-100]	83 [20-160]

Les concentrations en MES sont plus faibles avec un auget bidirectionnel

Roger Lacasse - Catherine Boutin, 10 octobre 2018



## Résultats du traitement des données AVEC le type d'auge (sans dispositif)

- Facteurs d'influence observés (p-value à 0,1%) pour chaque paramètre analytique et selon le jeu de données

Paramètres	Données Irstea
MES	aucun
DCO	auge (unidir +)
DBO <sub>5</sub>	-
NK	prélèvements (24h -)
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	aucun
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	charge (< 70% +)



## Résultats du traitement des données AVEC le type d'auge (sans dispositif)

- Facteurs d'influence observés (p-value à 0,1%) pour chaque paramètre analytique et selon le jeu de données

Paramètres	Données Irstea	Données PTA
MES	aucun	aucun
DCO	auge (unidir +)	aucun
DBO <sub>5</sub>	-	aucun
NK	prélèvements (24h -)	-
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	aucun	-
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	charge (< 70% +)	aucun



## Résultats du traitement des données AVEC le type d'auge (sans dispositif)

- Facteurs d'influence observés (p-value à 0,1%) pour chaque paramètre analytique et selon le jeu de données

Paramètres	Données Irstea	Données PTA	Données Irstea - PTA
MES	aucun	aucun	charge (< 70% -)
DCO	auge (unidir +)	aucun	auge (unidir +)
DBO <sub>5</sub>	-	aucun	charge (< 70% -)
NK	prélèvements (24h -)	-	-
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	aucun	-	-
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	charge (< 70% +)	aucun	aucun



# Résultats du traitement des données AVEC le type d'auget (sans dispositif)

- Facteurs d'influence observés (p-value à 0,1%) pour chaque paramètre analytique et selon le jeu de données

Paramètres	Données Irstea	Données PTA	Données Irstea - PTA
MES	aucun	aucun	charge (< 70% -)
DCO	auget (unidir +)	aucun	auget (unidir +)
DBO <sub>5</sub>	-	aucun	charge (< 70% -)
NK	prélèvements (24h -)	-	-
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	aucun	-	-
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	charge (< 70% +)	aucun	aucun

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

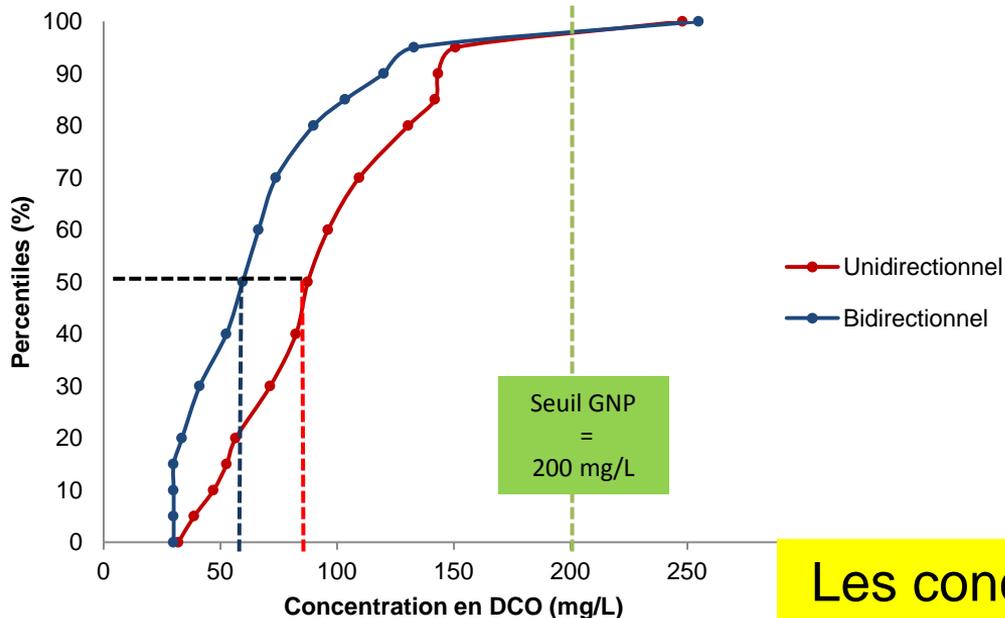
@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats: données PTA - Irstea

- Effet identifié du type d'auget sur la DCO



DCO (mg/L)	Uni	Bi
Médiane modèle	86	56
Médiane empirique	88	60

données PTA - Irstea	Uni	Bi
Effectif : visites	38	95
Nbre : ponctuels/24h	16/22	45/50
Age: médiane [min-max]	1,9 [0,2-6,8]	2,6 [0,3-5,6]
Charge: médiane [min-max]	80 [20-100]	83 [20-160]

Les concentrations en DCO sont plus faibles avec un auget bidirectionnel.

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

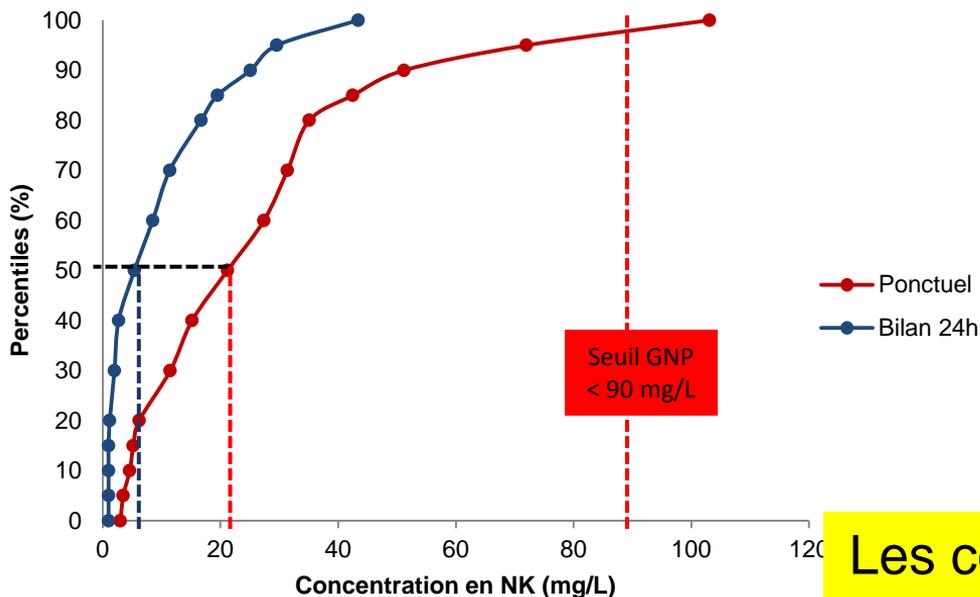
@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## Résultats : données Irstea

- Effet identifié du type de prélèvement sur NK



NK (mg/L)	Ponctuel	B24h
Médiane modèle	18	4
Médiane empirique	21	5

données Irstea	Ponctuel	B24h
Effectif : visites	27	38
Nbre : uni/bidirectionel	9/18	15/23
Age: médiane [min-max]	2,2 [0,2-4,3]	3,7 [1 - 4,7]
Charge: médiane [min-max]	83 [20-100]	86 [40-100]

Les concentrations en NK sont plus faibles lors de prélèvements 24h.

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

## Introduction

## Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- 2 bases de données pour 3 dispositifs
- Modèle linéaire généralisé

## Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

## Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

## Conclusion





## Les charges organiques journalières

Hypothèses	1 EH	60g DBO <sub>5</sub> et rendement FSTE = 35% soit 39g DBO <sub>5</sub> apportés sur le filtre
Charge à traiter pour n habitants		Charge organique = n x 39 en g DBO <sub>5</sub>
Charge appliquée surfacique		Charge organique / m <sup>2</sup> de filtre

Cette approche permet d'inclure dans une même analyse les 3 dispositifs.

### Charge organique surfacique journalière en g DBO<sub>5</sub> /m<sup>2</sup> de filtre pour un foyer de 3 à 4 hab\* avec dispositif 5 EH

V0	V1	V2
29 - 39	36 - 48	43 - 58

\*82% des familles françaises = 3 pers et moins et  
94% des familles françaises = 4 pers et moins. (Source INSEE, 2014)

Roger Lacasse - Catherine Boutin, 10 octobre 2018



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



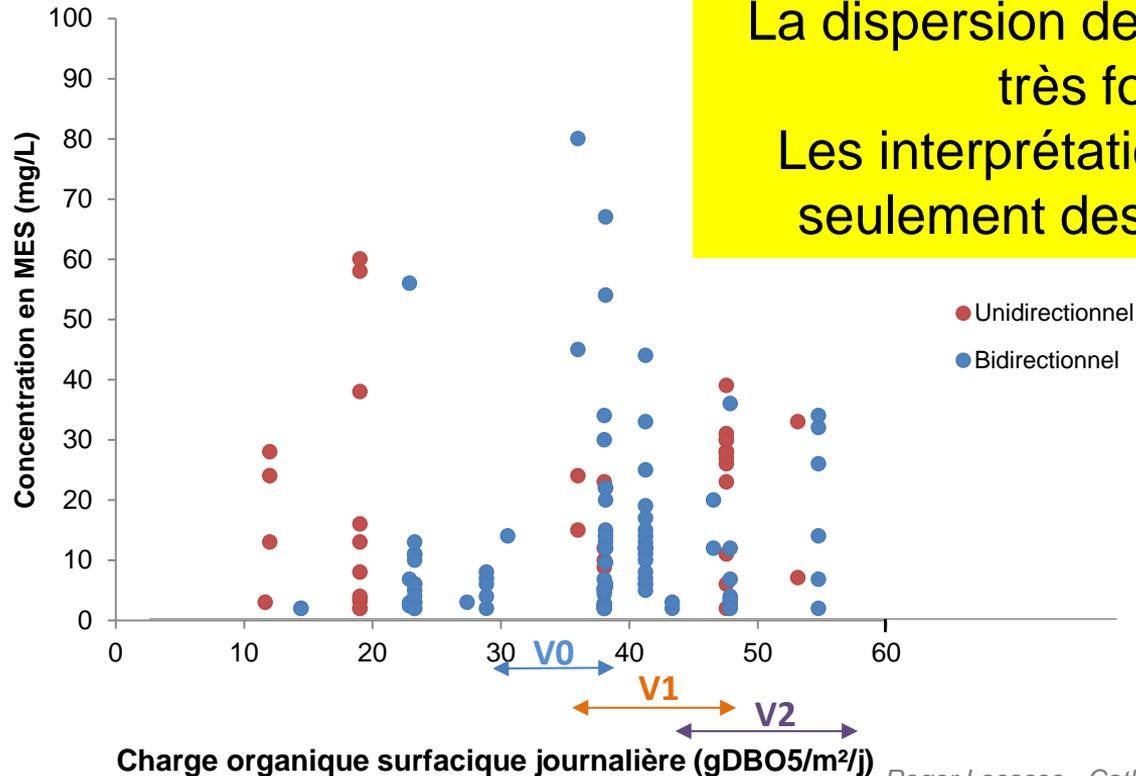
#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## MES vs Charge organique surfacique journalière



La dispersion des données est très forte.  
Les interprétations montrent seulement des tendances.



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



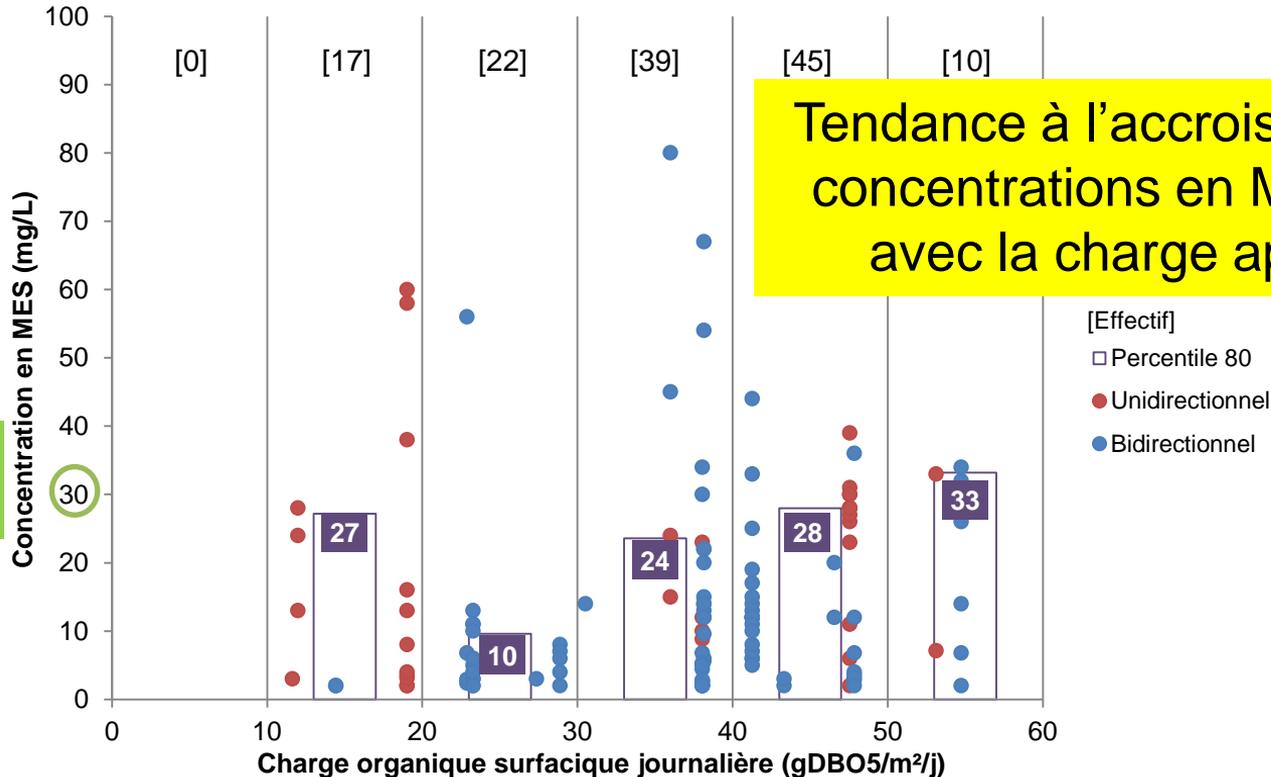
#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## MES vs Charge organique surfacique journalière



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

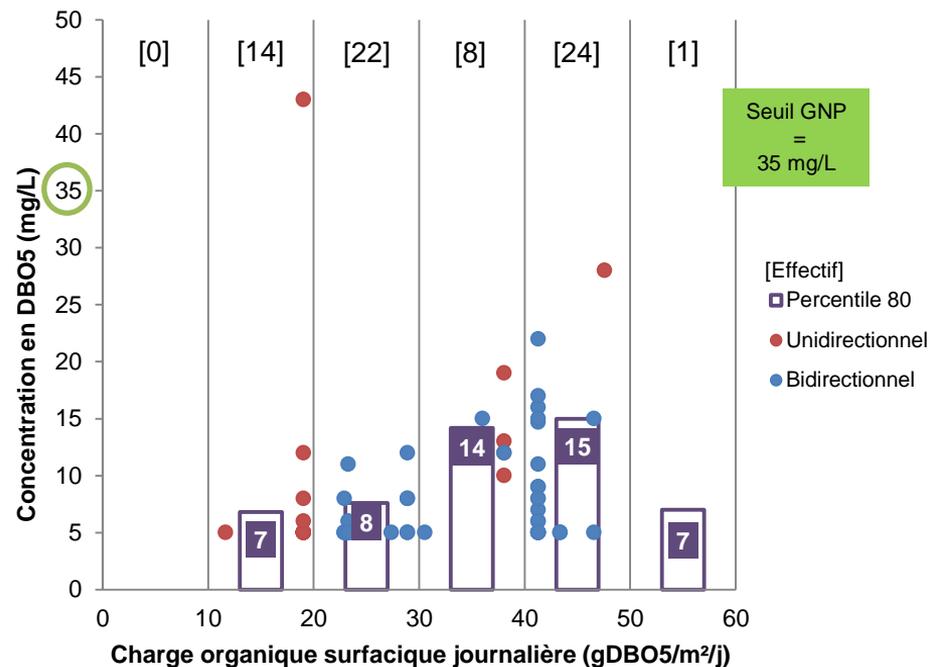
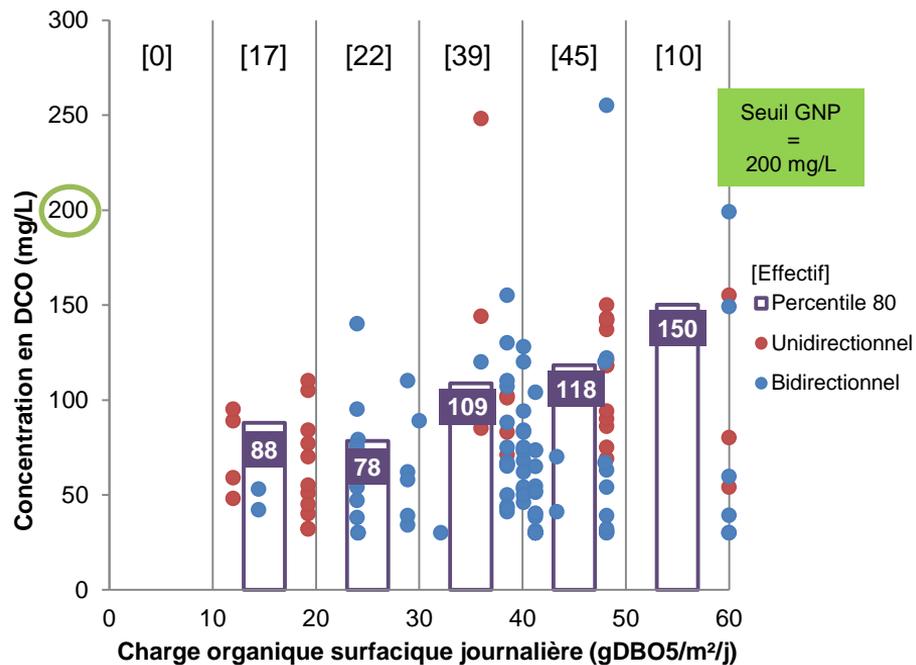
@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES

de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## DCO et DBO<sub>5</sub> vs Charge organique surfacique journalière



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

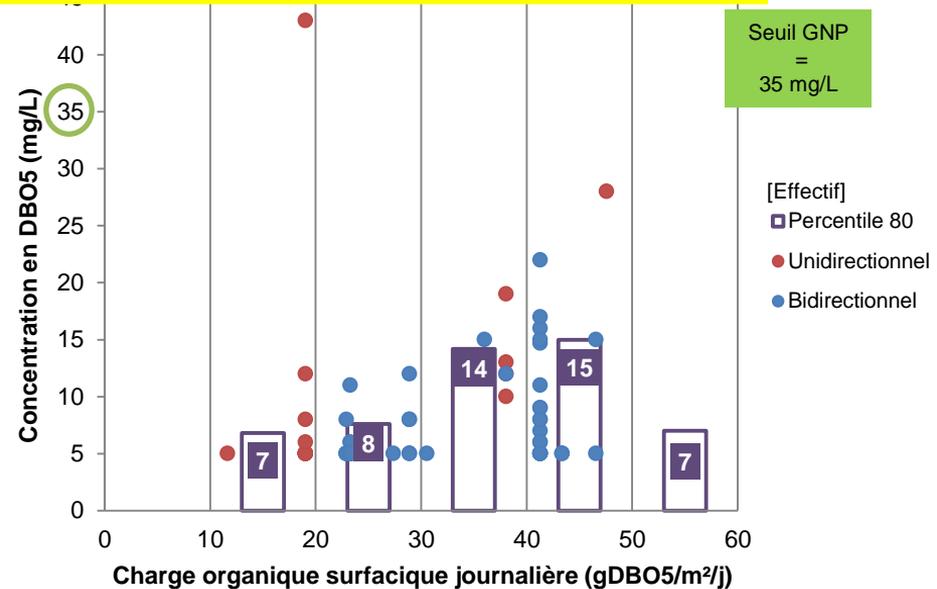
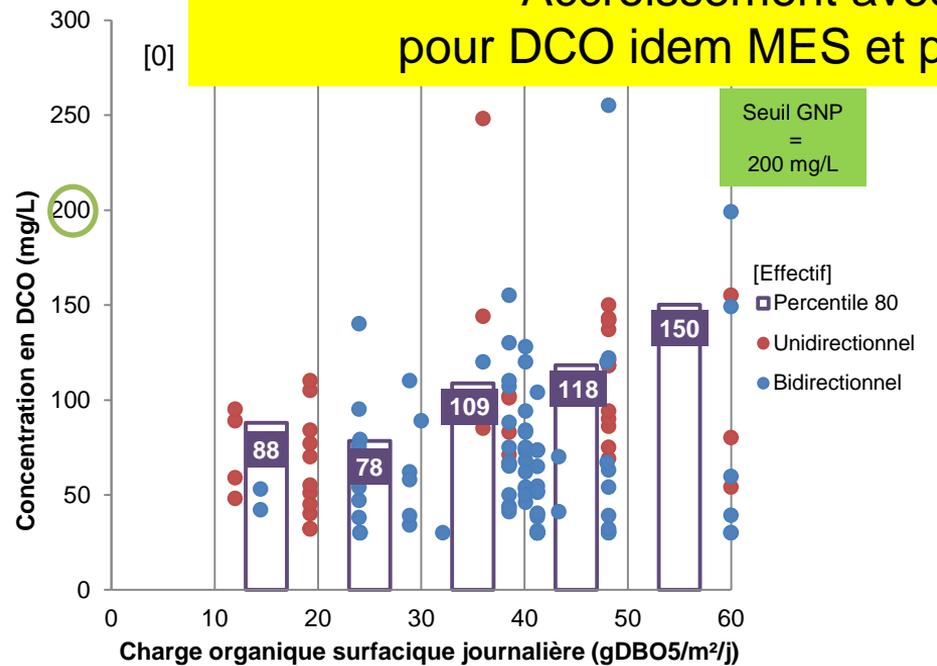
@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## DCO et DBO<sub>5</sub> vs Charge organique surfacique journalière

Accroissement avec la charge appliquée:  
pour DCO idem MES et pour DBO<sub>5</sub>, légère tendance.



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



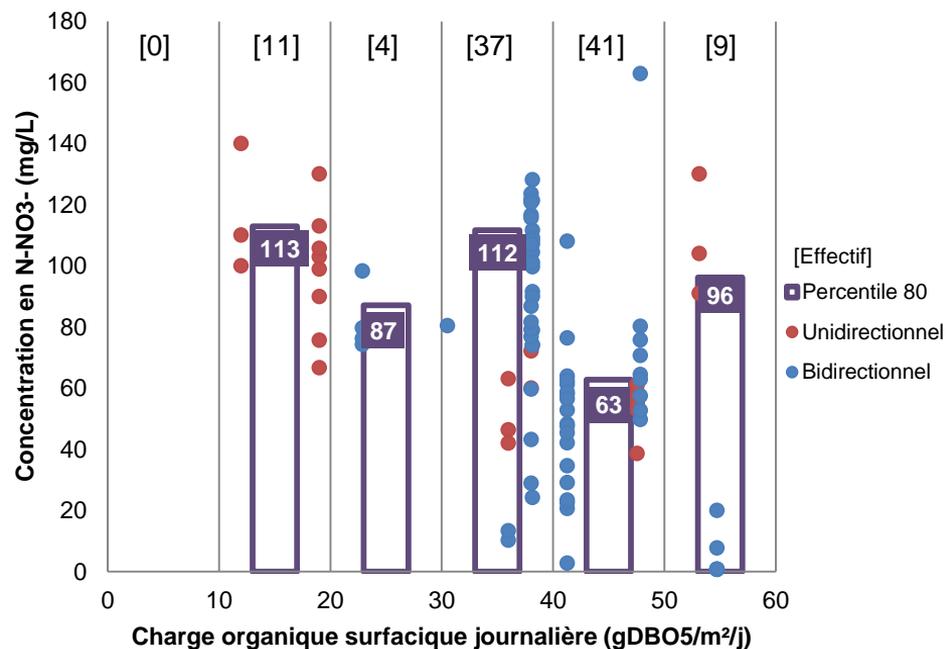
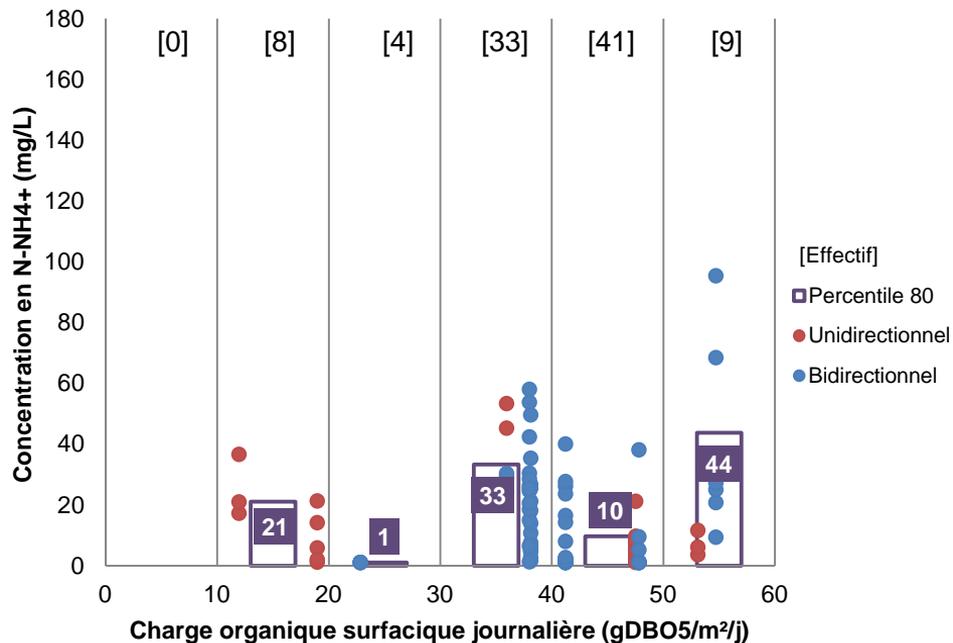
#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

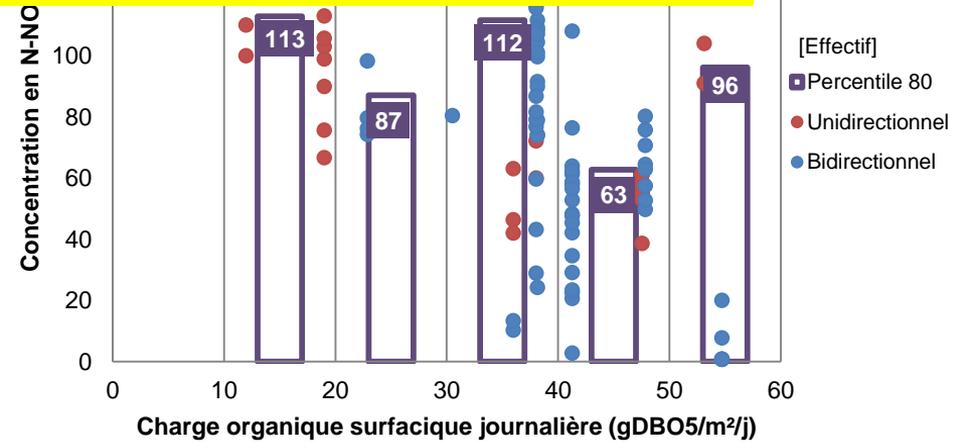
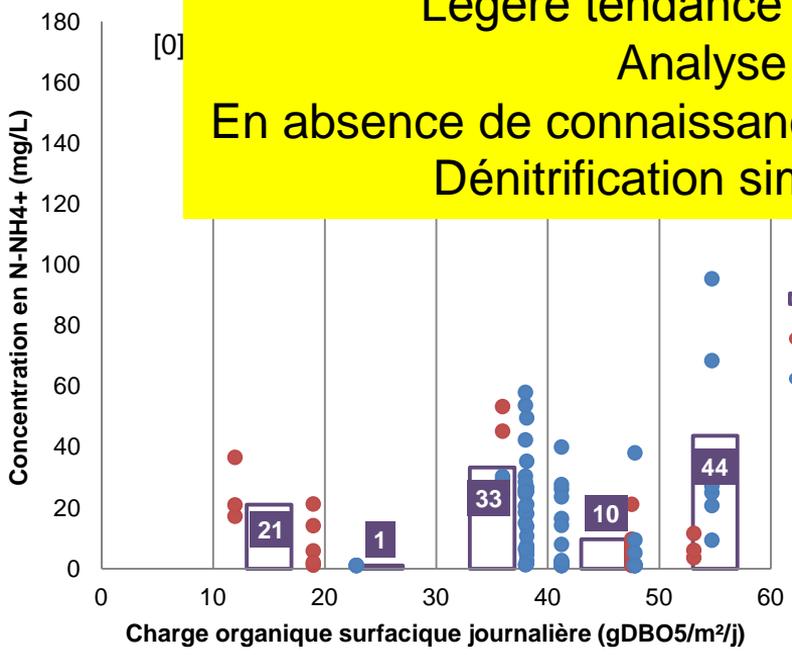
## N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> vs Charge organique surfacique journalière





## N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> vs Charge organique surfacique journalière

Légère tendance à l'accroissement pour N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>,  
Analyse des N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> complexe.  
En absence de connaissance des intrants, impossibilité de conclure.  
Dénitrification simultanée? Autres mécanismes?



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

# PLAN

## Introduction

## Méthodologie

- 3 dispositifs étudiés
- 2 protocoles de recueil de données
- 2 bases de données pour 3 dispositifs
- Modèle linéaire généralisé

## Traitement des données

- Résultats
- Impact sur le protocole de recueil de données

## Analyse complémentaire

- Répartition selon le type d'auget
- Charges appliquées des 3 dispositifs confondus

## Conclusion



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## CONCLUSION

L'analyse des bases de données ne donnent pas les mêmes informations car

- Paramètres analytiques différents;
- Méthodologies de recueil de données différentes;
- Effectifs différents (102 / 32 / 134 données ) des 3 bases

Adaptation du protocole de recueil de données

- Ajout de paramètres analytiques: formes azotées
- Vigilance pour adapter le prélèvement aux écoulements de l'eau traitée.



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## CONCLUSION

Avec les jeux de données disponibles, l'outil statistique robuste (erreur < à 0,1%) détecte:

- Une amélioration de la qualité (DCO) avec le temps;
- Une qualité du rejet (DBO<sub>5</sub>, MES et N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) diminuant avec l'accroissement du taux de charge;
- Une sensibilité de la qualité (NK et N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) aux dispositifs V0 et V1;
- Une sensibilité de la qualité (DCO) aux modes de répartition des eaux;
- Une sensibilité de la qualité (NK) aux types de prélèvements.



Le seuil d'erreur, très bas, masque probablement certains effets. L'analyse complémentaire, par des statistiques descriptives fournit des tendances à ne pas négliger.

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES

de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## CONCLUSION: analyse technique

- amélioration DCO avec le temps
- DBO<sub>5</sub>, MES et N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> en lien avec taux de charge
- NK et N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> en lien avec dispositifs V0 et V1
- DCO en lien avec les modes de répartition des eaux,
- NK en lien avec les types de prélèvements.
- effet de la couleur initiale (lessivage des acides humiques),
- en lien, au moins, avec la charge appliquée,
- un auget bi directionnel assure une meilleure distribution,
- les prélèvements 24h indiquent une meilleure nitrification



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## CONCLUSION

L'analyse des jeux de données disponibles avec l'outil statistique « In linéaire généralisé » et les « statistiques descriptives » montrent:

- Des analogies sur l'influence des charges appliquées;
- Des différences sur les paramètres impliqués:
  - MES, DBO<sub>5</sub> et formes azotées pour l'outil statistique et
  - MES, DCO et DBO<sub>5</sub> pour les statistiques descriptives.



Il faut consolider les jeux de données et poursuivre l'analyse pour mieux comprendre les phénomènes en jeu et les facteurs d'influence.

10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## CONCLUSION

## Cinq étapes de réalisation:

### 1. Analyse des 2 jeux de données

1.1 Analyse des jeux de données (Irstea et PTA) à l'aide du modèle statistique (ln linéaire généralisé) développé par Irstea,

1.2 Application, en région Rhône-Alpes du protocole développé par PTA et adapté suite aux 1<sup>eres</sup> interprétations,

1.3 Ajout des nouveaux résultats à la base initiale et nouvelle analyse,

1.4 Évaluation du potentiel d'une méthode statistique simplifiée.

2. Comparaison des résultats obtenus sur plateformes d'essais avec ceux obtenus en conditions *in situ*

Terminé  
/  
en cours



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

www.assises-anc.com

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

## CONCLUSION

### Cette collaboration permettra

Bien avancé

De proposer un cadre de recueil de données de suivi *in situ* (pouvant être généralisé ?);

A faire

De proposer une méthodologie statistique de traitement de ces données;

En cours

D'utiliser les observations faites pour poursuivre l'évolution des dispositifs à base de fragments de coco (amélioration continue).

A faire

D'établir un lien, **pour les dispositifs à base de fragments de coco**, entre les performances mesurées en conditions contrôlées (plateforme d'essais) et celles obtenues en conditions *in situ*.

Les données **PTA** seront intégrées dans une base de données élargie (analysée par **Irstea**) pour répondre à une demande de l'État français.



10 ... 11  
OCTOBRE  
2018

DUNKERQUE  
KURSAAL



#AssisesANC

@Reseau\_EAU

[www.assises-anc.com](http://www.assises-anc.com)

15<sup>es</sup> ASSISES NATIONALES  
de L'ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF

Cette collaboration **public-privé** est constructive  
et  
s'inscrit dans un objectif partagé  
d'un ANC de meilleure qualité.



MERCI POUR VOTRE ATTENTION