



Valorisation des données d'auto-surveillance de STEU

C. Joannis, A. Hayek, G. Chebbo



Constat

- De nombreux programmes de recherche sur les systèmes d'assainissement s'appuient sur des campagnes de mesure lourdes et coûteuses
- Dans le cadre de l'obligation réglementaire d'autosurveillance, des flux de données très importants alimentent en permanence la base de données SANDRE
- Ce gisement est exploité par les Agences de l'eau à des fins opérationnelles, mais peut-être pourrait-il être valorisé d'une manière plus générale et fournir des résultats publiables?

Objectifs d'une analyse globale

1. Décrire statistiquement les flux et *concentrations* en macropolluants acheminés vers les STEU et déversés dans les milieux récepteurs
 - Médianes et moyennes des flux entrants et sortants (débits et polluants) pour chaque site donné et pour l'ensemble des sites
 - Variations des flux et des rendements épuratoires
 - Corrélations entre flux polluants, concentrations et rendement
2. Identifier des facteurs explicatifs généraux des variations (temps sec & temps de pluie)

Applications

Fournir ou mettre à jour des valeurs de référence

- Dimensionnement
- Diagnostic

Plus généralement

- Définir une méthodologie
- Apporter des réponses à des questions générales

Quelques questions

- Les flux entrants de temps de pluie sont-ils TRES différents des valeurs de temps sec ? Sont-ils BEAUCOUP plus variables ?
- A part la pluie, quels sont les facteurs explicatifs des variations de flux ?
- Quelle différence entre systèmes séparatifs et unitaires?
- Comment les rendements épuratoires (STEU, STEU +A2) dépendent-ils de la pluie (et d'autres facteurs) ?
- ...

Méthode

1. *Définition du jeu de données*
2. *Identification de facteurs explicatifs et collecte/création de données complémentaires (jours ouvrables/fériés/vacances)*
3. *Organisation/tris*
4. Validation (concentrations)
5. Choix de descripteurs: flux normalisés, pluviométrie, statistiques
6. Développement d'outils d'extraction et d'aggrégation
7. Elaboration de représentations graphiques
8. Analyse des données
9. Interprétation et synthèse (conclusions)

Base de données

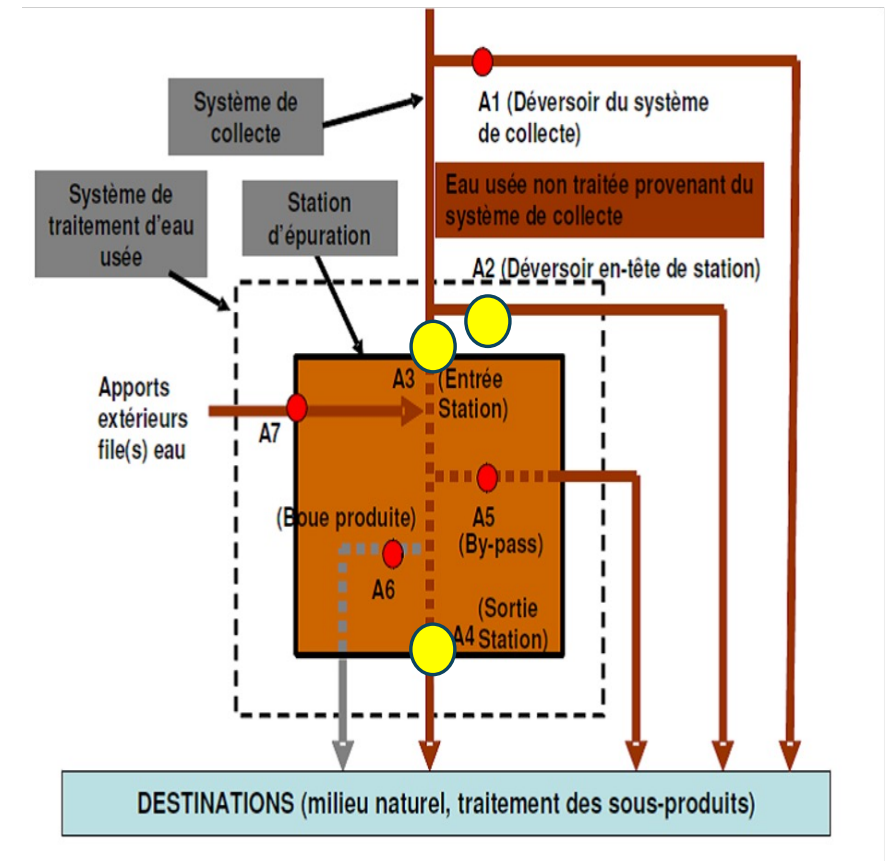
- 5 années: 2014 – 2015 – 2016 – 2017 - 2018
- STEU > 100 000 eh -> plus de 150 jours de contrôle (MES & DCO)/an -> 26 STEU

	≥ 100 000 et < 200 000 eh	≥ 200 000 et < 300 000 eh	≥ 300 000 eh
Débit	365	365	365
MES	156	260	365
DBO5	104	156	365
DCO	156	260	365
NTK, NH4, NO2, NO3	104	208	365
Pt	104	208	365

Nombres préconisés de
mesures et d'analyses par an
arrêté du 21/07/2015

Base de données

- 5 années: 2014 – 2015 – 2016 – 2017 - 2018
- STEU > 100 000 eh -> plus de 150 jours de contrôle (MES & DCO)/an -> 26 STEU
- Points A1, A2, A3, A4, A5
- Données 24h: Pluie , Volume , MES, DCO, DBO5, NO2, NO3 & Nglobal (sortie), NH4 & NTK (entrée), Orthophosphate, Ptotal
- -> 500 000 valeurs



Base de données

Facteurs explicatifs:

- Pluie (à définir)
- Jours ouvrables, WE, vacances et jours fériés
- Année
- Saison
- Type de collecte (séparatif, mixte, unitaire)
- Industries
- Taille agglo

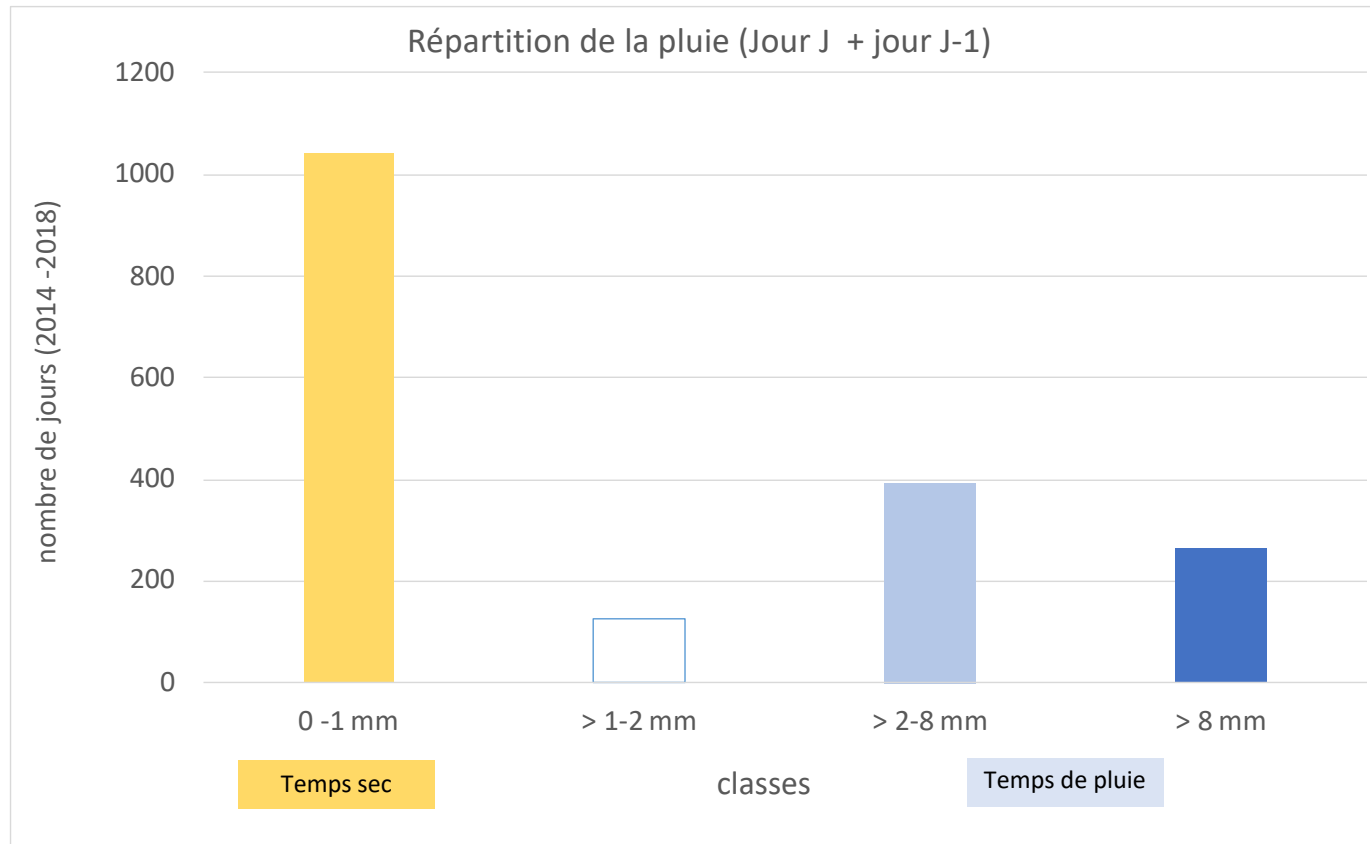
Descripteurs

- Normalisation des flux (eau et pollution)
 - > flux spécifiques: $\text{m}^3/\text{j}/\text{e.h.N}$ & $\text{kg}/\text{j}/\text{e.h.N}$
- Descripteurs statistiques
 - 1^{er} niveau : description de chaque agglomération pour un contexte donné
 - Tendances centrale: médiane
 - Variabilité: Intercentile 10-90 = IC80 -> IC80/médiane
 - Extrêmes: C95 /médiane (flux, concentrations) ou C5/médiane (rendements)
 - Coefficients de corrélation agrégés par type de paramètre
 - 2^{eme} niveau: comparaison de groupes d'agglomérations correspondant à différents contextes
 - Moyennes et écart-types (de médianes, d'IC80%) -> tests de significativité
 - Coefficients de corrélation moyens interstation

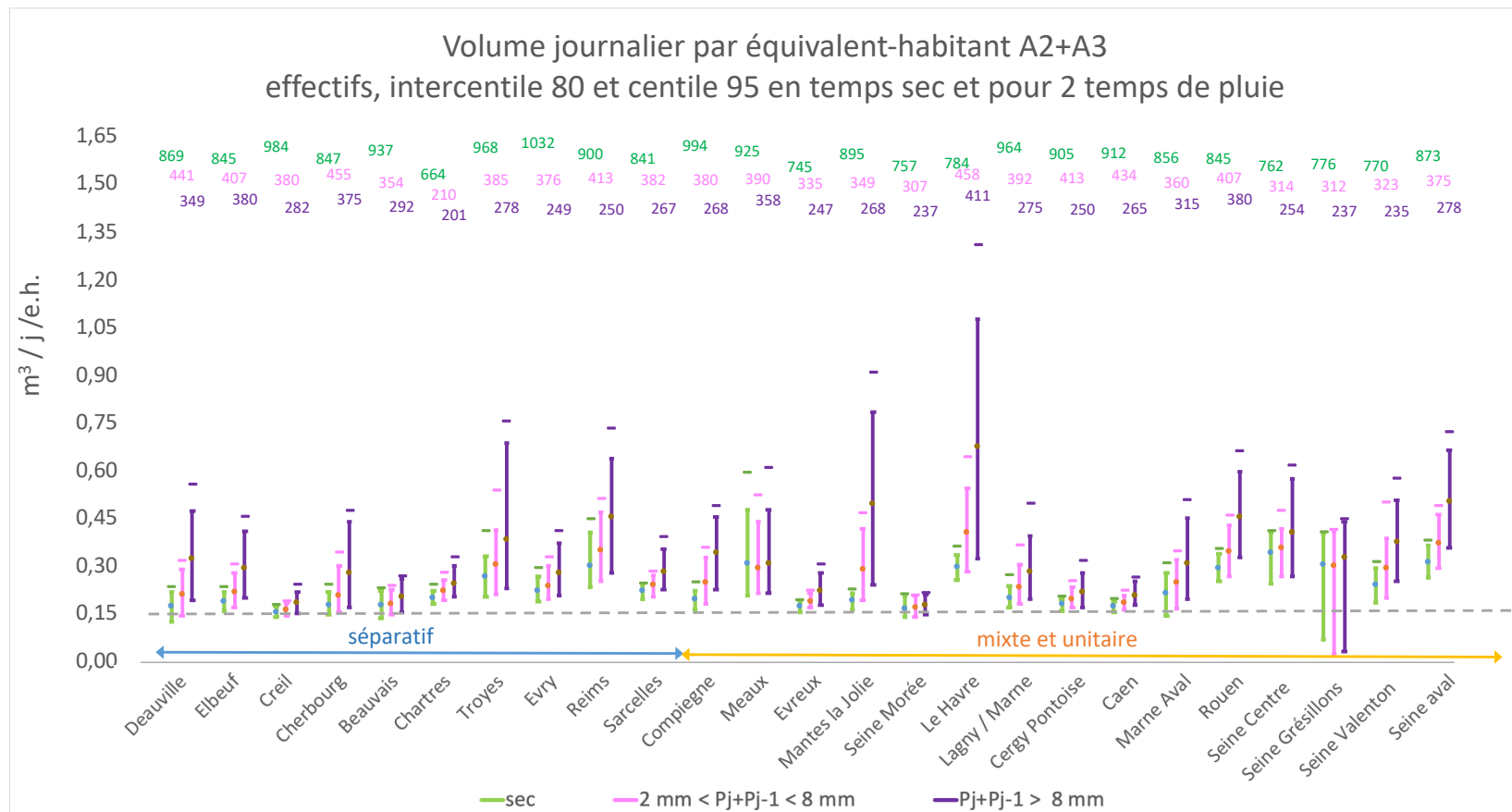
La pluie,... quelle pluie?

- P_j
- $P_{j-1}, P_{j-2}, P_j+P_{j-1}, P_{j-1}+P_{j-2}, P_j+P_{j-1}+P_{j-2}$
- Seuils 0, 1, 2, 4, 8, 16 mm -> 7 classes x 6 indicateurs
 - Analyse des différences entre DCO moyennes /classe sur 2 sites
 - Regroupement de classes
 - ➔ 3 classes et 1 indicateur P_j+P_{j-1} 0-1; 2-8; ≥ 8
 - Réduites à 2 dans la plupart des analyses :
 - Temps sec: $0 \leq P_j+P_{j-1} \leq 1$ mm
 - Temps de pluie $P_j+P_{j-1} > 8$ mm

bilan des données pluviométriques

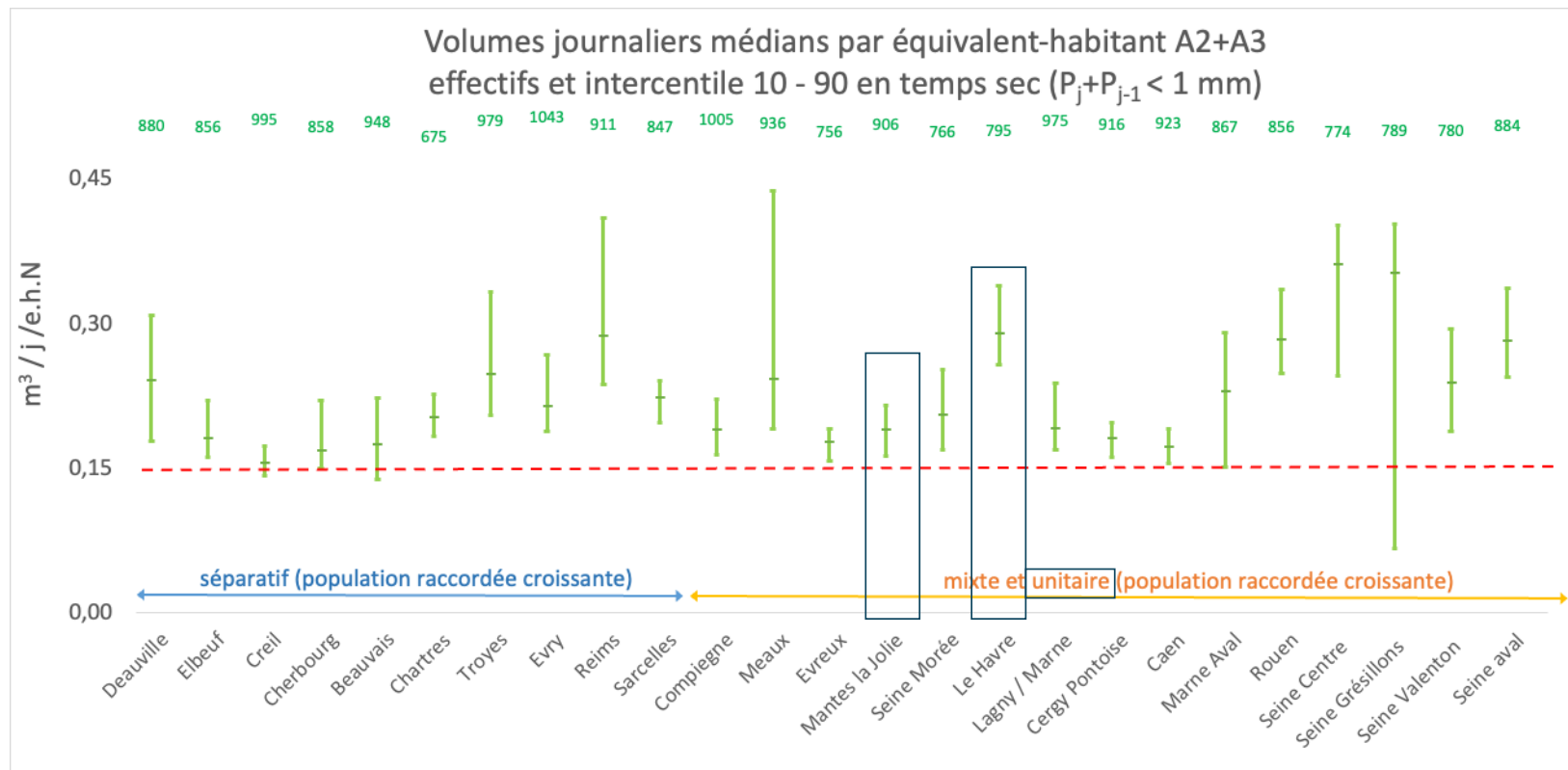


Représentations graphiques

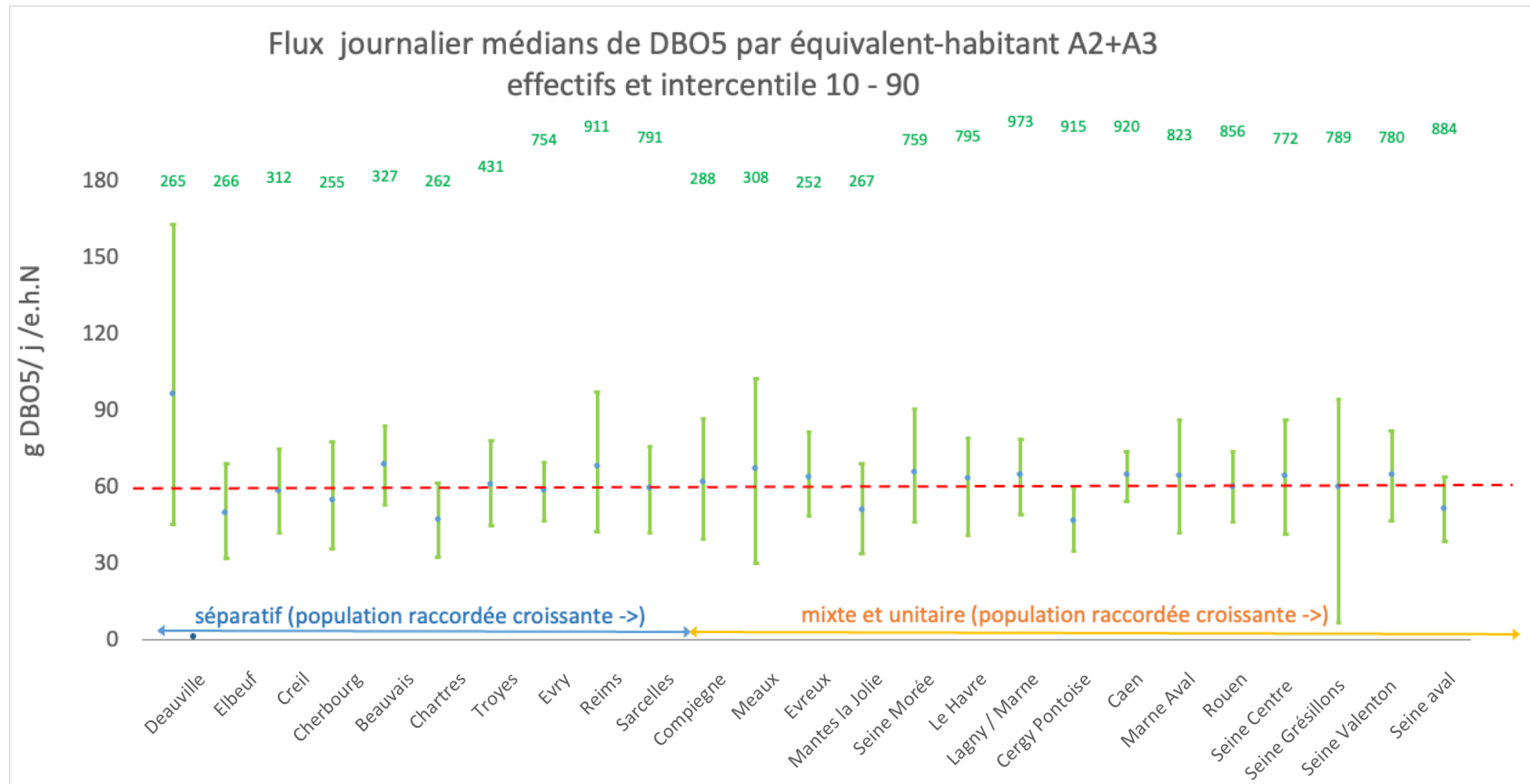


Résultats

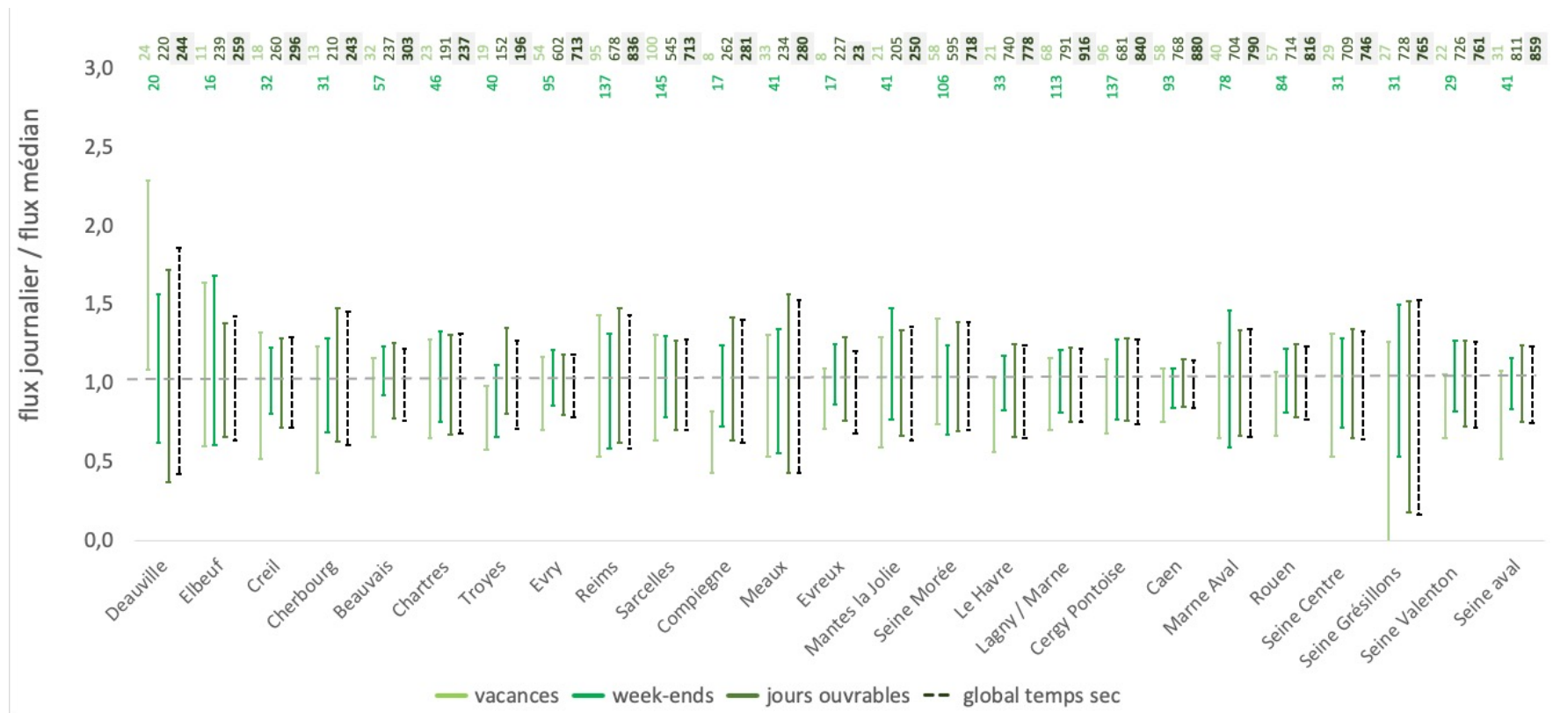
Volumes journaliers A2+A3 en temps sec



Flux de DBO5 journaliers A2+A3 en temps sec



Flux de DBO5 journaliers A2+A3 en temps sec



valeurs caractéristiques de temps sec

	Volume	MES	DCO	DBO5	MO	NTK	NH4	Ptot
Flux	0,22	70	150	60	90	15*	11	1,7
m3/j / e.h.N ou g / j / e.h.N		60 ; 90	130 ; 180	50 ; 70		15 ; 15	9 ; 12	1,5 ; 2
30/12/1981 10/12/1991		90			57	15		4
R2224-6 CGCT ERU 1991 & 2024 SANDRE				60				
SISPEA / OFB 2023	0,15 (AEP)			51 (23 - 86)				
Aquascop 2003		78	125	60		12		2,5
Claude IA	0,15 - 0,20	60-90	120-135	60		11-15		1,8-4
Wikipedia	0,12		135	60		15		4,0
Concentrations		330	690	280		70	50	8,0
mg/L		210 ; 490	450 ; 920	190 ; 380		50 ; 90	30 ; 60	5 ; 11

Effets du temps de pluie ($P_j + P_{j-1} > 8\text{mm}$)

		Flux						Concentrations						
		Volume	MES	DCO	DBO5	NTK	Ptot	MES	DCO	DBO5	NTK	NH4	Ptot	
médiane	TS m ³ /j / e.h.N ou g / j / e.h.N ou mg/L	0,22	70	150	60	15*	11	1,7	330	690	280	70	50	8
		(0,17 ; 0,31)	(60 ; 90)	(130 ; 180)	(50 ; 70)	-	(9 ; 12)	(1,5 ; 2)	(210 ; 490)	(450 ; 920)	(190 ; 380)	(50 ; 90)	(30 ; 60)	(5 ; 11)
	TP / TS	1,43	1,20	1,09	1,08	1,04	0,98	1,09	0,87	0,81	0,79	0,77	0,73	0,81
		(1 ; 2,2)	(0,9 ; 1,6)	(0,9 ; 1,4)	(0,9 ; 1,3)	(0,9 ; 1,2)	(0,8 ; 1,1)	(0,9 ; 1,4)	(0,68 ; 0,98)	(0,62 ; 0,92)	(0,59 ; 0,93)	(0,56 ; 0,9)	(0,46 ; 0,89)	(0,58 ; 0,98)

légende: TS: temps sec TP: Pluies > 8 mm/2j minimum de la ligne maximum de la ligne

les différences statistiquement significatives entre temps sec et pluies sont **en gras souligné**

15* : la valeur de 15 g NTK/e.h. en moyenne de temps sec a été prise comme référence pour le calcul de la population raccordée sur chaque station, et en déduire les flux spécifiques pour les autres paramètres de pollution

Effets du temps de pluie ($P_j + P_{j-1} > 8\text{mm}$)

		Flux						Concentrations						
		Volume	MES	DCO	DBO5	NTK	Ptot	MES	DCO	DBO5	NTK	NH4	Ptot	
médiane	TS m3/j / e.h.N ou g / j / e.h.N ou mg/L	0,22	70	150	60	15*	11	1,7	330	690	280	70	50	8
		(0,17 ; 0,31)	(60 ; 90)	(130 ; 180)	(50 ; 70)	-	(9 ; 12)	(1,5 ; 2)	(210 ; 490)	(450 ; 920)	(190 ; 380)	(50 ; 90)	(30 ; 60)	(5 ; 11)
	TP / TS	1,43	1,20	1,09	1,08	1,04	0,98	1,09	0,87	0,81	0,79	0,77	0,73	0,81
		(1 ; 2,2)	(0,9 ; 1,6)	(0,9 ; 1,4)	(0,9 ; 1,3)	(0,9 ; 1,2)	(0,8 ; 1,1)	(0,9 ; 1,4)	(0,68 ; 0,98)	(0,62 ; 0,92)	(0,59 ; 0,93)	(0,56 ; 0,9)	(0,46 ; 0,89)	(0,58 ; 0,98)
Dispersion IC80 / 2	TS	20%	37%	29%	34%	23%	25%	28%	33%	25%	30%	18%	20%	22%
	% médiane	(9% ; 48%)	(18% ; 65%)	(15% ; 52%)	(19% ; 68%)	(10% ; 55%)	(11% ; 57%)	(15% ; 55%)	(17% ; 52%)	(13% ; 39%)	(17% ; 52%)	(7% ; 34%)	(10% ; 44%)	(13% ; 38%)
	TP / TS	1,45	1,21	1,33	1,20	1,36	1,46	1,35	1,65	2,09	1,85	2,75	2,93	2,20
		(0,9 ; 2,1)	(0,8 ; 1,7)	(1 ; 1,7)	(0,9 ; 1,6)	(0,8 ; 2,1)	(0,8 ; 2,3)	(0,8 ; 1,8)	(1 ; 2,48)	(1,16 ; 3,35)	(1,06 ; 2,96)	(1,12 ; 4,46)	(1,46 ; 5,66)	(1,06 ; 3,71)

légende: TS: temps sec TP: Pluies > 8 mm/2j minimum de la ligne maximum de la ligne





les différences statistiquement significatives entre temps sec et pluies sont **en gras souligné**

15* : la valeur de 15 g NTK/e.h. en moyenne de temps sec a été prise comme référence pour le calcul de la population raccordée sur chaque station, et en déduire les flux spécifiques pour les autres paramètres de pollution





Conclusions flux A2+A3 temps sec

- En **moyenne**, les valeurs de référence de flux polluants spécifiques couramment admises sont plutôt justes mais **les volumes journaliers sont largement sous évalués**
-> **Effluents dilués** (par des eaux parasites d'infiltration?)
- On constate des **fluctuations aléatoires** d'un jour à l'autre sur un site donné. Ces fluctuations n'ont pas pu être expliquées par des évolutions interannuelles, des fluctuations saisonnières ou par l'impact des week-end, jours fériés et vacances
- Les **disparités** entre sites peuvent être importantes




Conclusions flux A2+A3 en temps de pluie

- **Aucun réseau n'est insensible aux apports pluviaux**, et on suspecte même des déversements amont sur certains réseaux séparatifs. L'effet de la pluie devient notable à partir d'une valeur arbitraire de 8 mm ($P_j + P_{j-1} > 8$ mm).
- La pluie provoque une **augmentation sensible des volumes** (même écrêtés par les déversoirs amont). 
- L'augmentation est plus limitée sur les flux (MES...) que sur les volumes
-> **baisse sensible et systématique des concentrations** moyennes journalières. 
- A l'inverse les **flux d'ammonium restent assez stables**, voire diminuent en temps de pluie. Ce comportement pourrait être utilisé en diagnostic pour évaluer les volumes déversés en amont, mais cette méthode reste à valider... 
- On note une **augmentation modérée de la variabilité** des flux et des concentrations en temps de pluie par rapport au temps sec. 


Analyse multi-paramètres flux et concentrations A2+A3

- Pour un site donné en temps sec, les corrélations sont assez faibles entre les différents flux et entre les différentes concentrations et inexistantes entre les volumes journaliers et les flux: *la variabilité des flux proviendrait de celle des concentrations* 
- En temps de pluie on observe des corrélations plus élevées aussi bien entre les flux qu'entre les concentrations des différents paramètres, mais pas entre flux et concentrations d'un même paramètre ni avec la pluie ou le volume... 
- Les corrélations observées sont très variables d'un site à l'autre 
- L'analyse en composantes principales met en évidence des variations de sensibilité à la pluie, partiellement corrélées avec le type de collecte 

Conclusions / dépollution

- Les performances globales des STEP sont satisfaisantes pour les MES, la DCO et la DBO: Les rendements moyens des STEP en MES, DCO et DBO5 sont élevés (>90% voire 95% pour la DBO5) et la plupart des rejets sont largement conformes aux prescriptions au moins 95% du temps. Les performances sont plus modestes pour le phosphore et surtout l'azote mais elles restent honorables. 
- Les variations de rendement sont relativement faibles, en temps sec et même en temps de pluie. Mais elles se répercutent de manière sensible sur les concentrations et surtout sur les flux rejetés (du fait de l'augmentation des débits). Elles n'ont pas pu être expliquées par les variations des caractéristiques des effluents traités. 
- le taux de charge semble un facteur explicatif pertinent des performances des STEU. On constate en particulier une nette différence d'efficacité de la dénitrification au bénéfice des stations les moins chargées. A l'inverse la nature du système de collecte joue assez peu 

Conclusions / dépollution

- Des surverses en A2 sont enregistrées pour 15 stations sur 25. Elles peuvent être observées sur tous les types de réseaux, et parfois même en temps sec. Elles peuvent être fréquentes mais restent très limitées en termes de volume ou de flux annuels déversés. Elles peuvent néanmoins avoir un impact non négligeable sur le rendement journalier global STEU+A2.. 

Conclusions / dépollution

On dispose globalement et pour chaque station d'une [caractérisation directe des flux de sorties et des concentrations](#), en médianes, en dispersion et en valeurs inhabituelles, en temp sec et en temps de pluie. [Elle montre une grande variabilité des flux et concentrations rejetés](#) en temps sec et en temps de pluie, difficile à reconstituer à partir des flux d'entrée et des rendements. [Quelques campagnes de mesures ne suffisent pas à l'appréhender.](#)

Quelques réponses

- Les flux entrants de temps de pluie sont-ils TRES différents des valeurs de temps sec ? **Non pour les flux polluants**
- Sont-ils BEAUCOUP plus variables ? **Plutôt non, car les flux polluants de temps sec sont eux-mêmes assez variables**
- A part la pluie, quels sont les facteurs explicatifs des variations de flux ? **Pas de réponse générale**
- Les comportements des systèmes séparatifs et mixtes sont ils très différents ? **On peut mettre en évidence des différences, mais ce n'est pas un facteur explicatif général des flux collectés ni des rendements de dépollution**
- Comment les rendements épuratoires (STEU, STEU +A1) dépendent-ils de la pluie (et d'autres facteurs) ? **C'est surtout la variabilité du rendement qui est sensible à la pluie. Le taux de charge organique global influence légèrement les différences de rendement entre STEU et surtout leur variabilité**

Perspectives

- Les **disparités** entre sites peuvent être importantes, de même que les **fluctuations aléatoires** d'un jour à l'autre sur un site donné -> Les résultats moyens ou médians sont utilisables à grande échelle (bassin, année) et en évaluant leur incertitude
- Une **analyse site par site** serait nécessaire pour mieux comprendre **les causes de variations et les relations** entre flux collectés, concentrations et rendements mais sort du cadre de ce projet.
- l'analyse des données d'autosurveillance constitue donc un **préalable, permettant de bien décrire la variabilité des apports et des performances et d'identifier des questions** auxquelles devrait répondre une étude diagnostic d'un système donné.
- De plus la connaissance de la variabilité des flux de temps sec (et de temps de pluie) permet **d'optimiser les campagnes de mesure** mises en œuvre dans le cadre de ce diagnostic et **d'évaluer les incertitudes d'échantillonnage** affectant les résultats

Publication



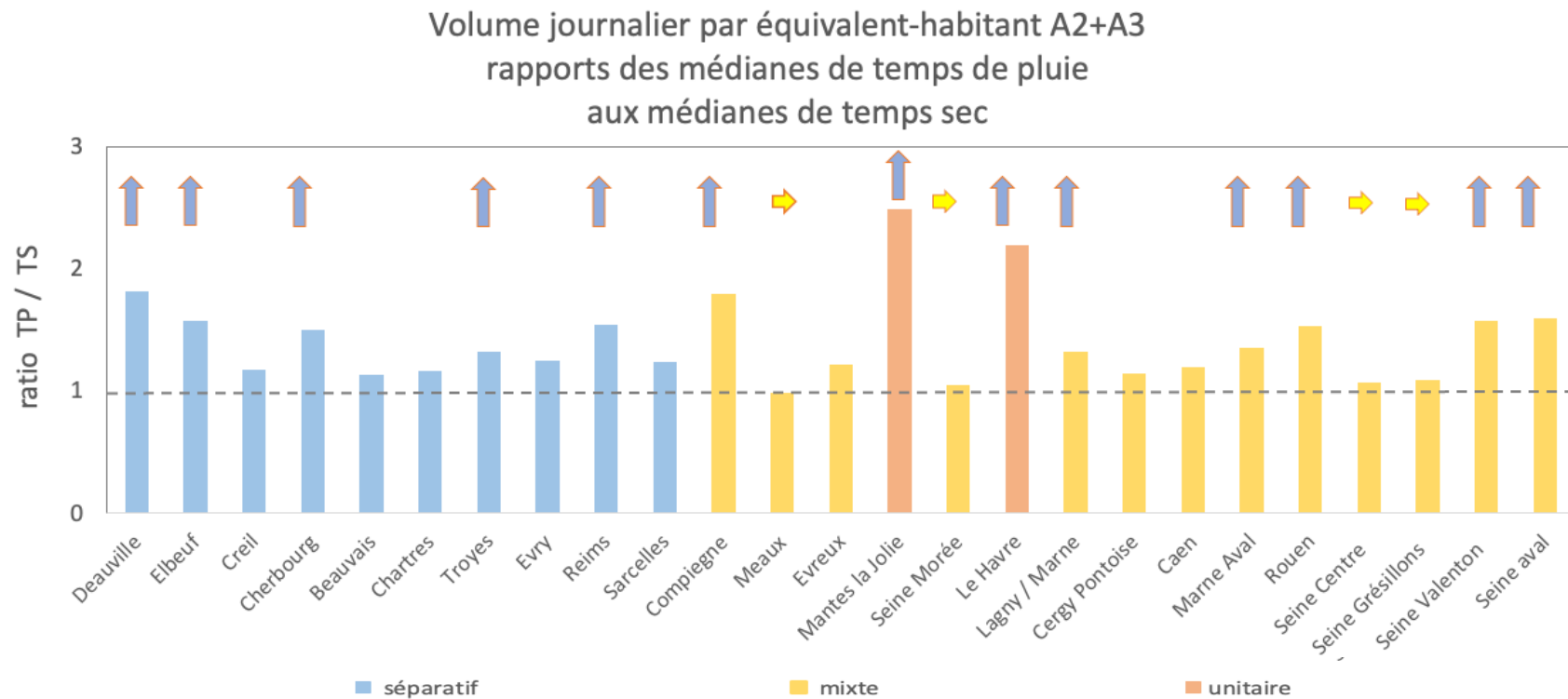
Valorisation de données débit-qualité issues de l'autosurveillance des stations d'épuration des eaux usées (parties I & 2) TSM 12-2024

<https://doi.org/10.36904/tsm/20241249>

<https://doi.org/10.36904/tsm/20241281>

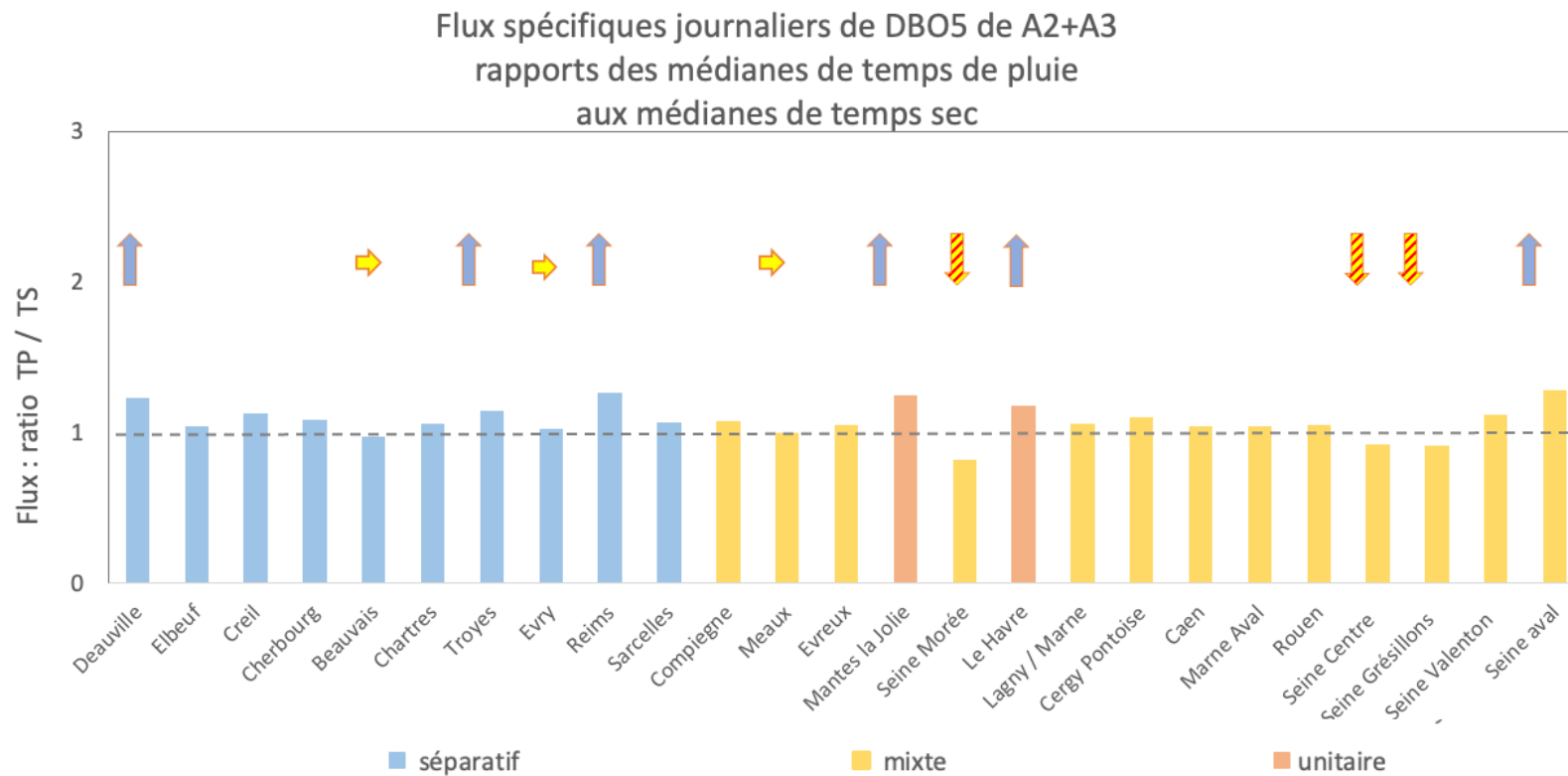
Volumes journaliers A2+A3

Effet du temps de pluie ($P_j + P_{j-1} > 8\text{mm}$) sur les médianes



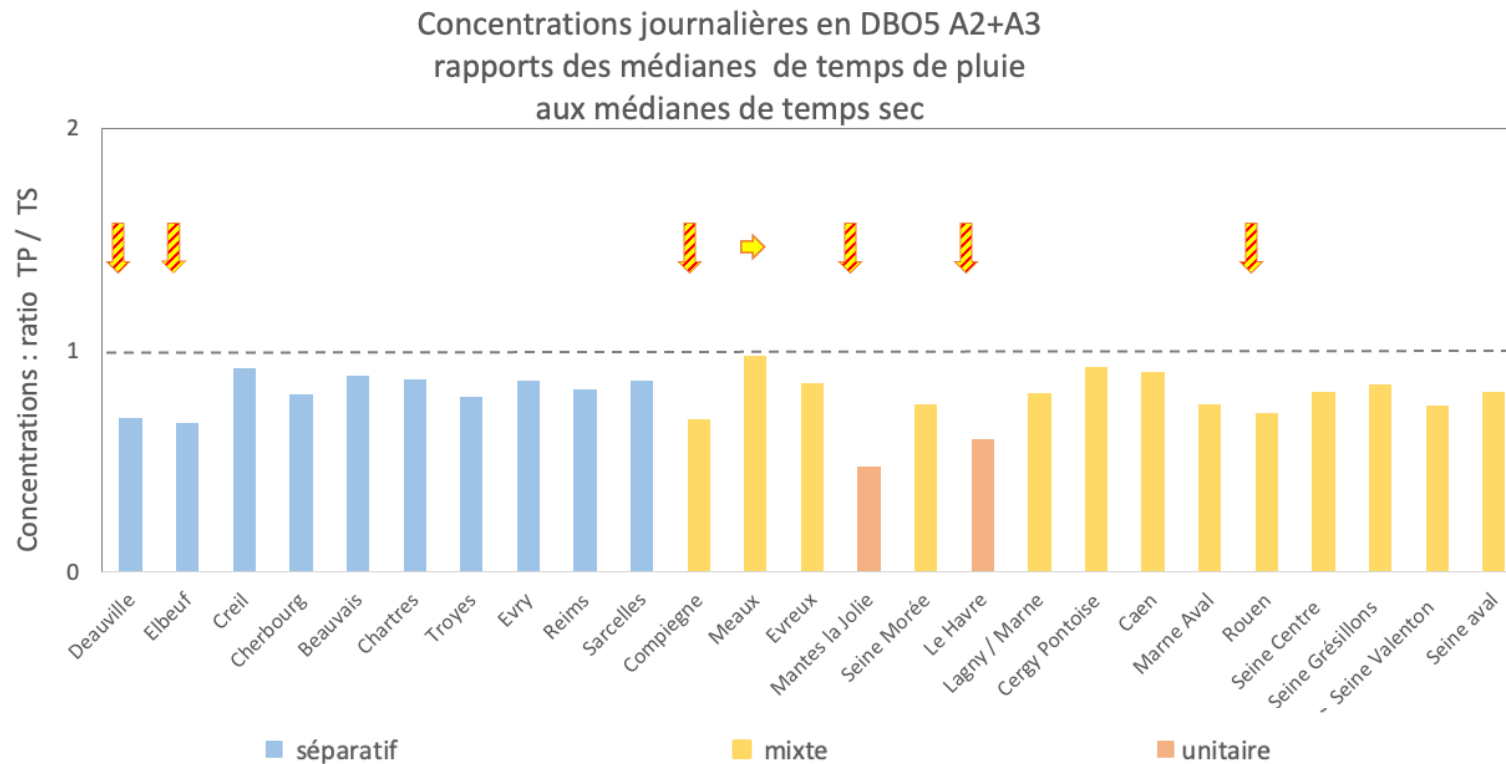
Flux de DBO5 journaliers A2+A3

Effet du temps de pluie ($P_j + P_{j-1} > 8\text{mm}$) sur les médianes



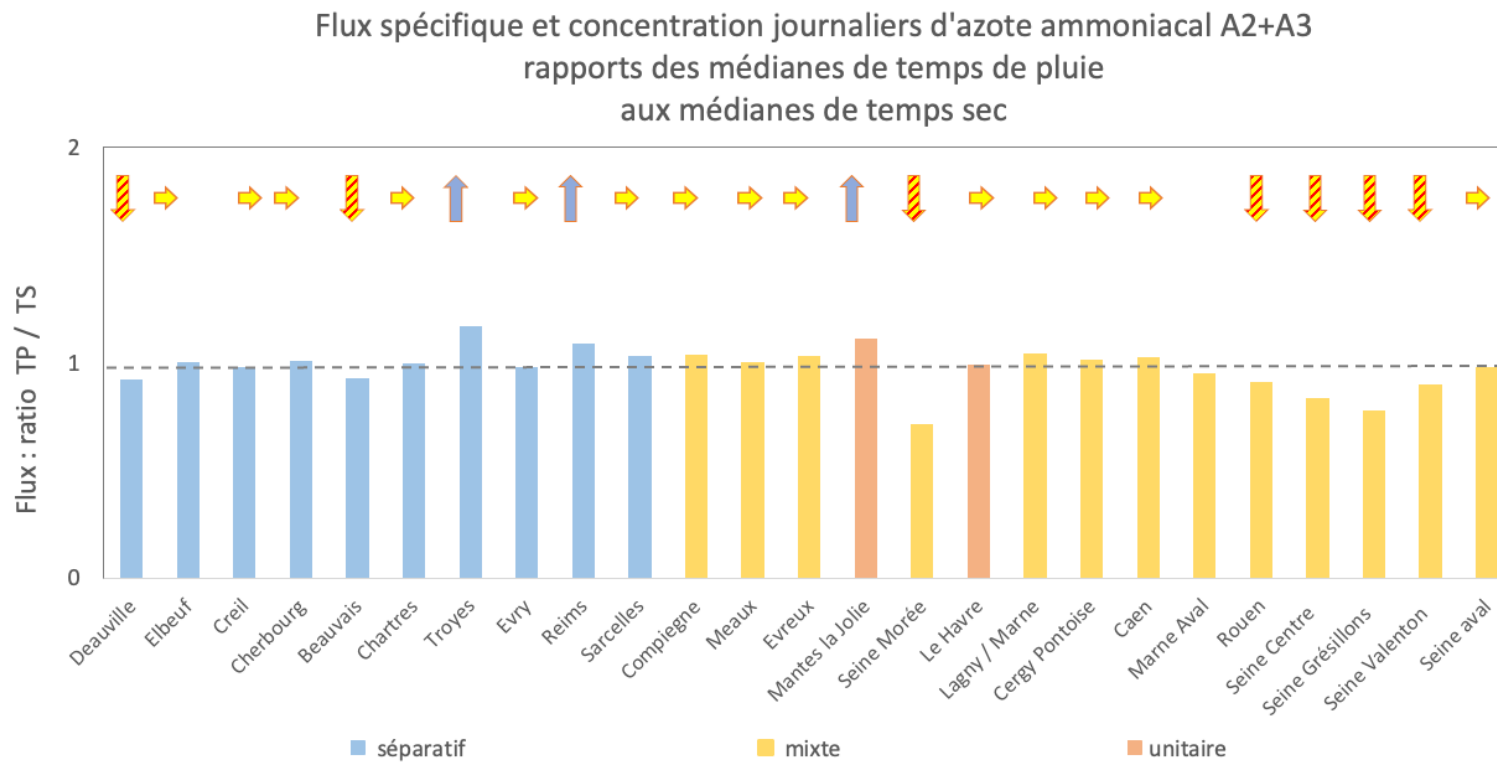
Concentrations en DBO5 A2+A3

Effet du temps de pluie ($P_j + P_{j-1} > 8\text{mm}$) sur les médianes



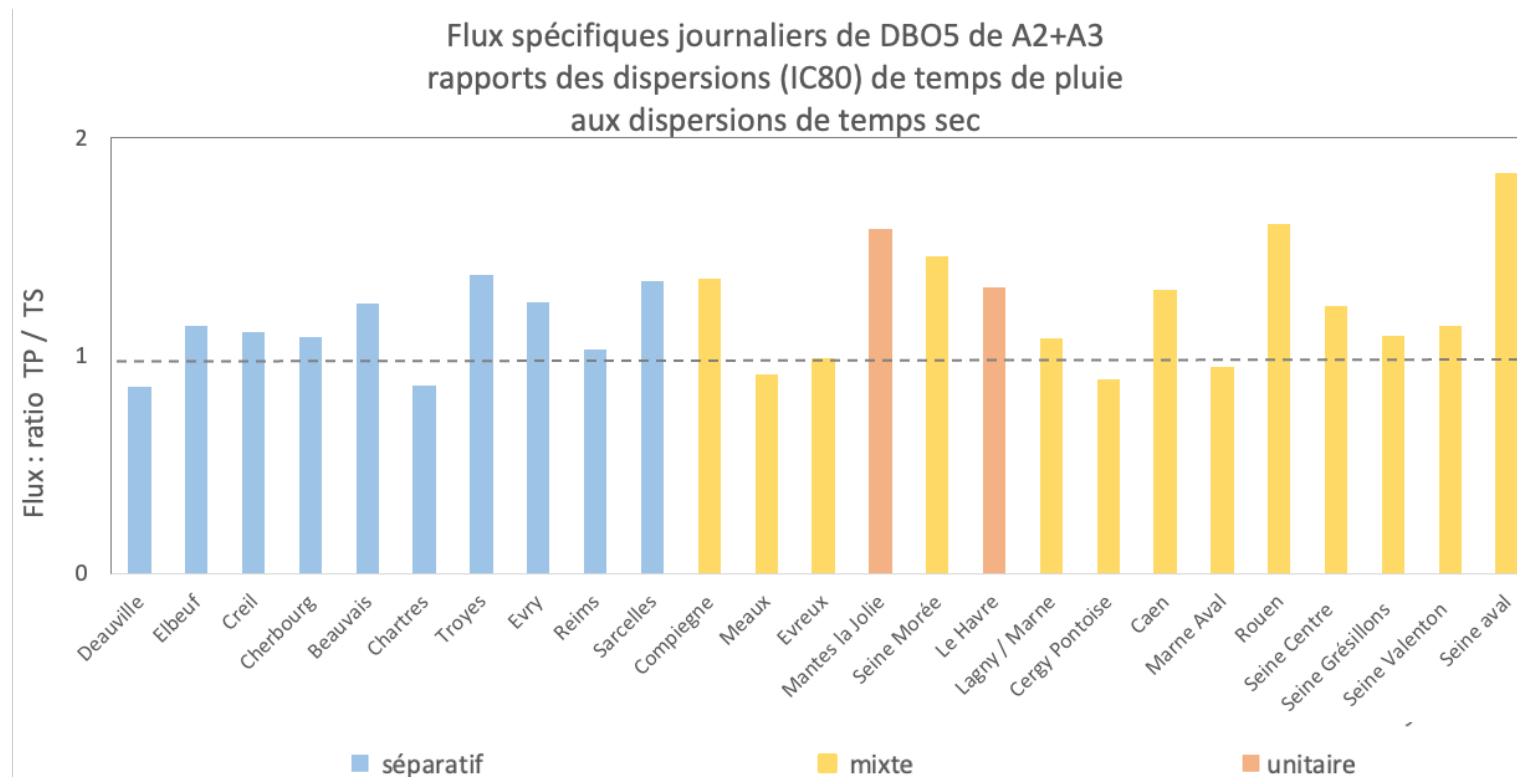
Flux d'ammonium journaliers A2+A3

Effet du temps de pluie ($P_j + P_{j-1} > 8\text{mm}$) sur les médianes

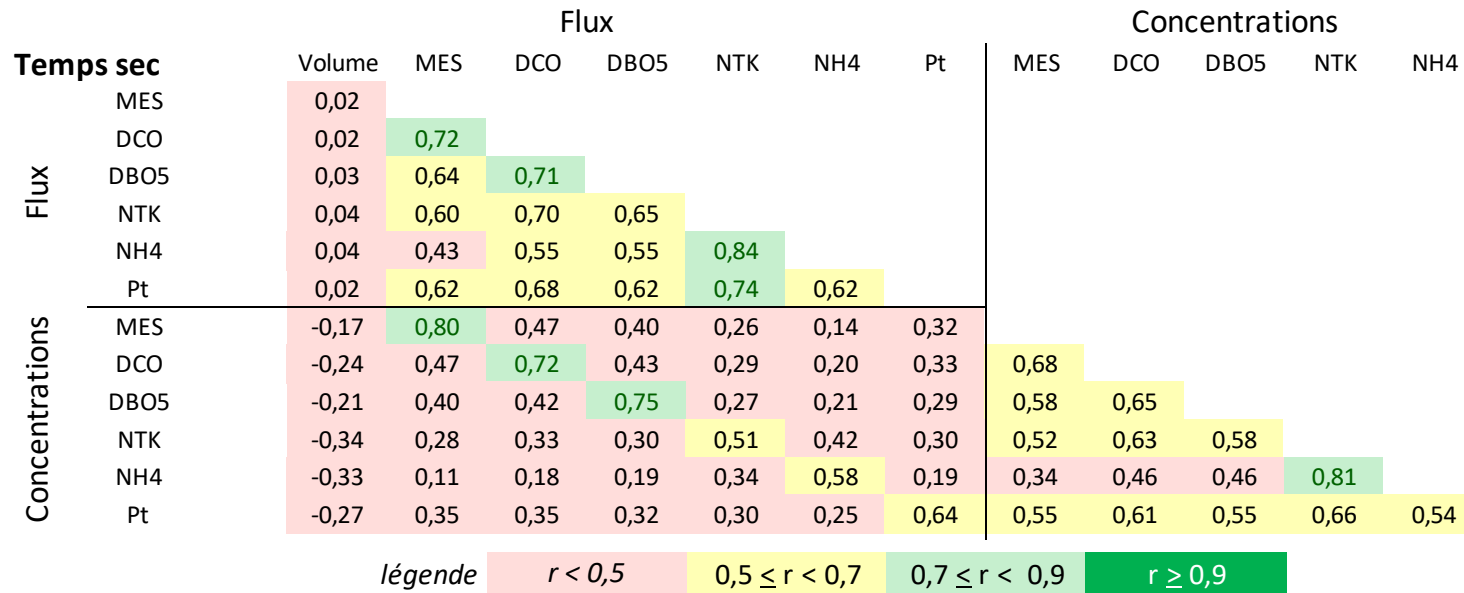


Flux de DBO5 journaliers A2+A3

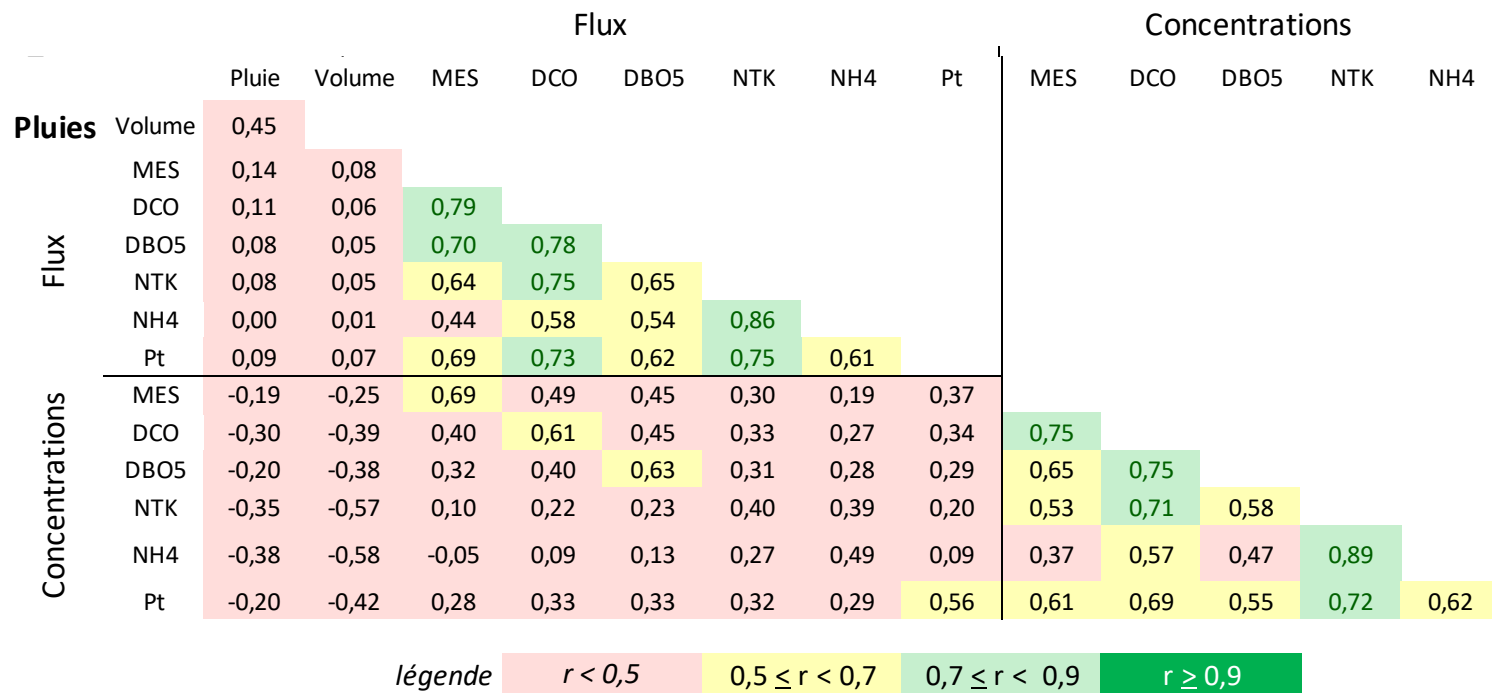
Effet du temps de pluie ($P_j + P_{j-1} > 8\text{mm}$) sur les dispersions



Analyse multi-paramètres flux et concentrations A2+A3



Analyse multi-paramètres flux et concentrations A2+A3



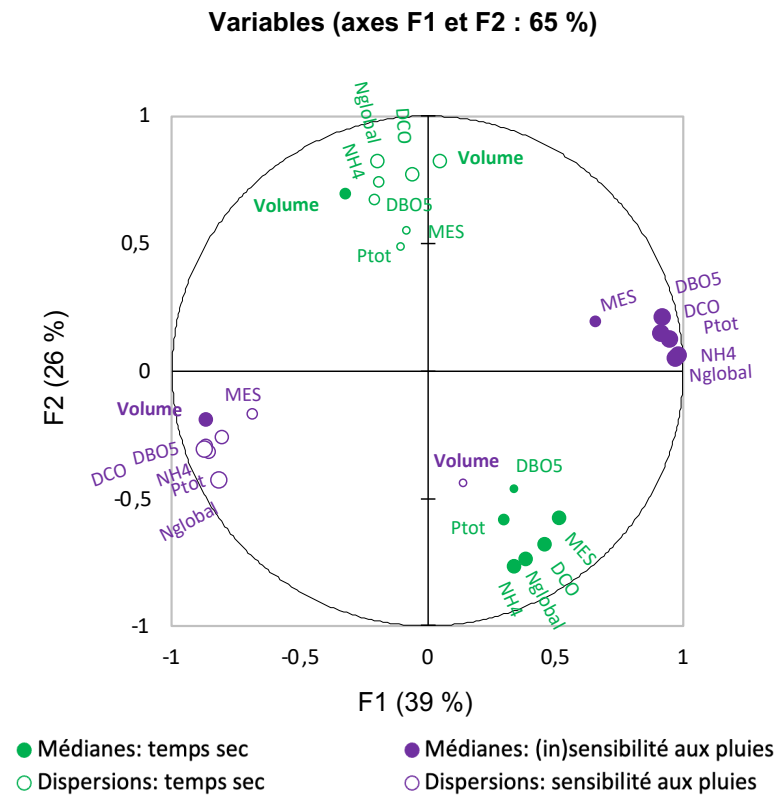
Analyse multi-paramètres flux et concentrations A2+A3

		réseaux séparatifs										réseaux mixtes et unitaires														
		Deauville	Elbeuf	Creil	Cherbourg	Beauvais	Chartres	Troyes	Evry	Reims	Sarcelles	Compiègne	Meaux	Evreux	Mantes la Jolie	Seine Morée	Le Havre	Lagny / Marne	Cergy Pontoise	Caen	Marne Aval	Rouen	Seine Centre	Seine Grésillons	Seine Valenton	Seine aval
Flux	Temps sec	0,82	0,59	0,55	0,57	0,60	0,32	0,59	0,72	0,58	0,53	0,41	0,50	0,53	0,54	0,78	0,78	0,60	0,59	0,55	0,82	0,70	0,85	0,90	0,84	0,84
	Pluies	0,74	0,59	0,55	0,52	0,56	0,33	0,70	0,75	0,68	0,66	0,58	0,52	0,59	0,77	0,80	0,75	0,71	0,61	0,60	0,79	0,71	0,82	0,90	0,80	0,84
Concentrations	Temps sec	0,68	0,57	0,53	0,60	0,43	0,30	0,70	0,66	0,62	0,39	0,32	0,39	0,31	0,39	0,56	0,79	0,69	0,49	0,47	0,69	0,71	0,68	0,80	0,81	0,76
	Pluies	0,70	0,65	0,55	0,65	0,46	0,43	0,73	0,72	0,63	0,46	0,53	0,37	0,41	0,60	0,70	0,73	0,76	0,53	0,58	0,75	0,77	0,67	0,82	0,84	0,73

légende $r < 0,5$ $0,5 \leq r < 0,7$ $0,7 \leq r < 0,9$ $r \geq 0,9$

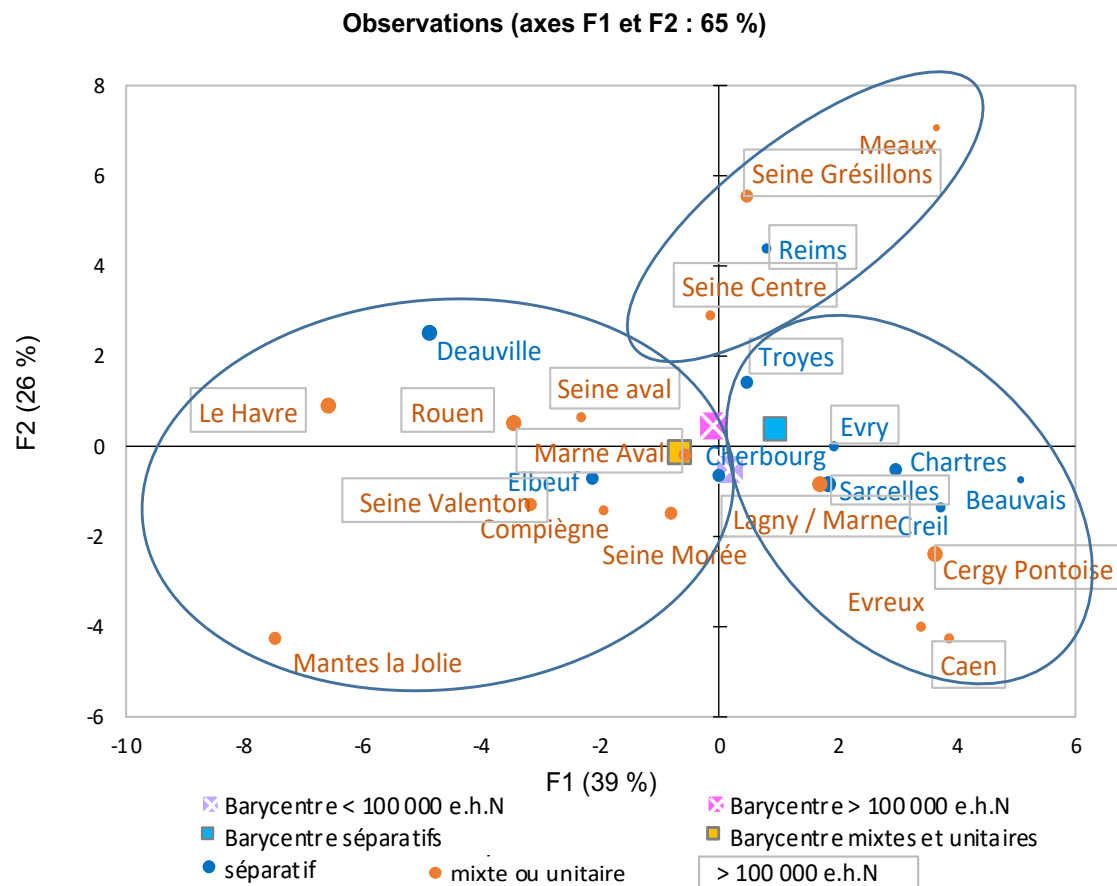
Analyse multi-paramètres 7 flux A2+A3

médianes et dispersions temps sec et sensibilités à la pluie



Analyse multi-paramètres 7 flux A2+A3

médianes et dispersions temps sec et et sensibilité à la pluie



Systeme separatif ou unitaire, ou mixte ?

- Pas d'unitaire à 100%
- Pas de separatif à 100%

→ Tout est mixte ? Tout se vaut ???

SANDRE: pas de critère objectif, mais néanmoins un attribut renseigné, certainement pas au hasard -> on retient ce critère pour l'analyse statistique

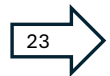
Le qualificatif décrit un principe de conception

-> Proposition d'indicateur pour décrire la réalité physique du rapport EP/EU

Surface active / équivalent habitant

- Séparatif : Surface active $< 10 \text{ m}^2 / \text{é.habitant}$
- Unitaire : Surface active $> 100 \text{ m}^2 / \text{é.habitant}$

à discuter et à tester



Performances des STEU

	MES	DCO	DBO5	Nglobal	Ptot
prescription de l'arrêté du 21 juillet 2015	90% *	75% *	80% *	70%**	80%**
moyenne annuelle	96% (88% ; 98%)	93% (87% ; 97%)	97% (93% ; 99%)	80% (61% ; 92%)	87% (68% ; 94%)
Valeurs inhabituelles C95 TS & TP	97% (92% ; 99%)	94% (90% ; 97%)	98% (94% ; 99%)	83% (64% ; 94%)	90% (79% ; 97%)

* Maximum journalier hors circonstances inhabituelles

** moyenne annuelle pour les rejets en zone sensible à l'eutrophisation

légende: prescription 100%

Qualité des rejets

	MES	DCO	DBO5	Nglobal	N-NO3	Pt
prescription de l'arrêté du 21 juillet 2015	< 35 mg/L *	< 125 mg/L *	< 25 mg/L *	< 10 mg/L**	-	< 1 mg/L**
Moyenne annuelle	8,5 (3,1 ; 17,4)	32,5 (15,1 ; 53,5)	4,4 (1,5 ; 9,3)	9,4 (4,1 ; 18,6)	5,5 (1,3 ; 14,5)	0,7 (0,3 ; 1,1)
Valeurs inhabituelles	19,5	50,6	9,2	17,0	9,6	1,5
C95 global TS&TP	(6,8 ; 63,1)	(20,6 ; 103,1)	(2,9 ; 23,7)	(6,3 ; 51,7)	(3,7 ; 23,7)	(0,6 ; 3,8)

* Maximum journalier hors circonstances inhabituelles

** Moyenne annuelle pour les rejets en zone sensible à l'eutrophisation

légende: arrêté 21/7/2015 minimum = 0mg/L

Synthèse / rendements STEU

		MES	DCO	DBO5	NTK	Nglobal	Ptot
médiante	TS	98% (96% ; 99%)	96% (94% ; 98%)	99% (98% ; 99%)	96% (91% ; 98%)	86% (71% ; 95%)	92% (84% ; 98%)
	TP / TS	<u>0,99</u> (0,96 ; 0,99)	<u>0,99</u> (0,95 ; 0,99)	<u>0,99</u> (0,96 ; 1)	<u>0,98</u> (0,91 ; 0,99)	<u>0,95</u> (0,86 ; 1,01)	0,98 (0,93 ; 1)

légende: TS: temps sec

TP: Pluies > 8 mm/2j

minimum de la ligne

maximum de la ligne

les différences statistiquement significatives entre temps sec et pluies sont **en gras souligné**

Synthèse / rendements STEU

		MES	DCO	DBO5	NTK	Nglobal	Ptot
médiante	TS	98% (96% ; 99%)	96% (94% ; 98%)	99% (98% ; 99%)	96% (91% ; 98%)	86% (71% ; 95%)	92% (84% ; 98%)
	TP / TS	<u>0,99</u> (0,96 ; 0,99)	<u>0,99</u> (0,95 ; 0,99)	<u>0,99</u> (0,96 ; 1)	<u>0,98</u> (0,91 ; 0,99)	<u>0,95</u> (0,86 ; 1,01)	0,98 (0,93 ; 1)
Dispersion IC80 / 2	TS	1,7% (0,4% ; 4%)	1,9% (0,4% ; 3,9%)	0,9% (0% ; 2,2%)	3,6% (0,7% ; 16%)	6,5% (1,9% ; 19%)	6,3% (2,5% ; 13%)
	TP / TS	<u>1,83</u> (0,9 ; 4)	<u>2,00</u> (1,1 ; 4,2)	<u>2,06</u> (1,1 ; 4,7)	2,04 (0,8 ; 5,2)	<u>1,65</u> (1,1 ; 2,9)	1,65 (0,9 ; 3)

légende: TS: temps sec

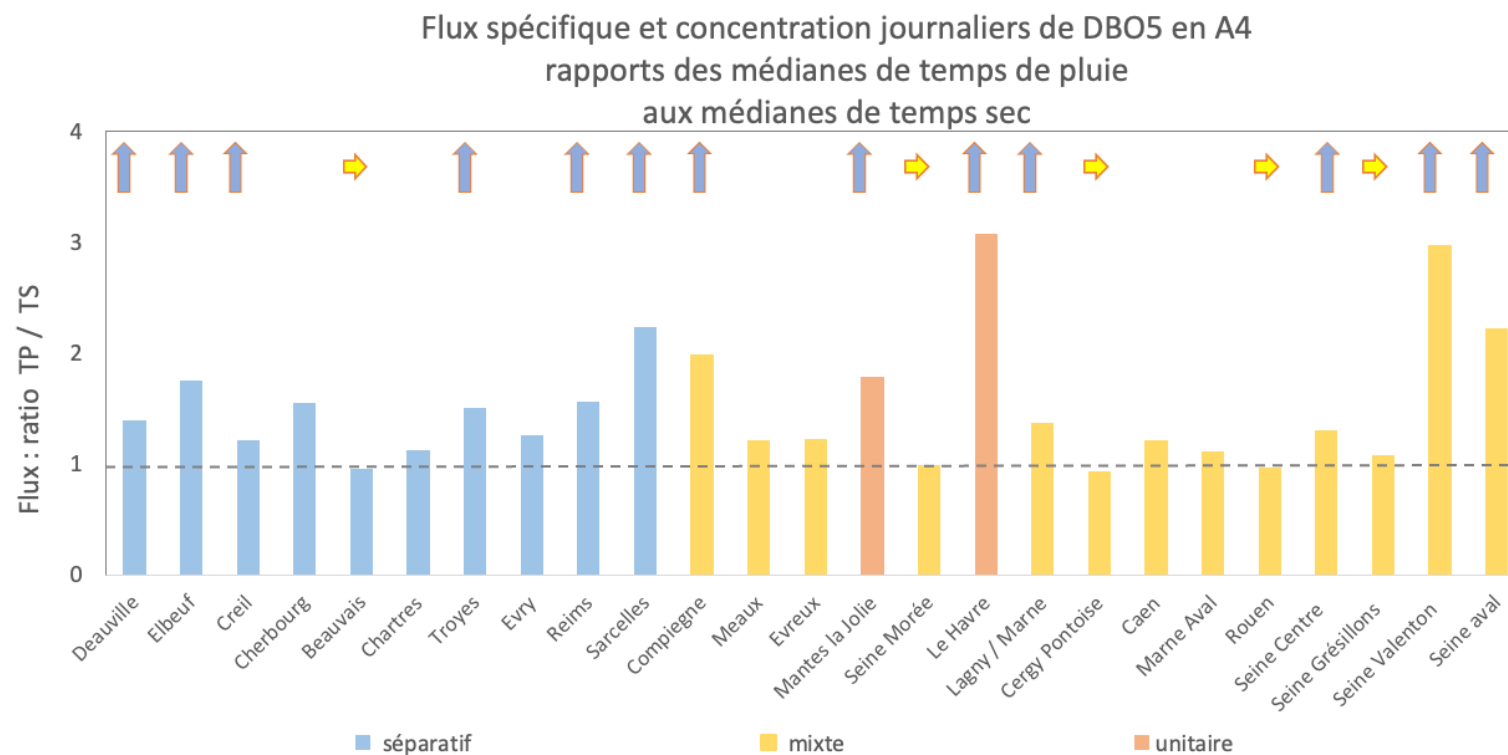
TP: Pluies > 8 mm/2j

minimum de la ligne

maximum de la ligne

les différences statistiquement significatives entre temps sec et pluies sont **en gras souligné**

Influence de la pluie sur les flux de DBO5 rejetés



Synthèse / flux et concentrations des rejets

		Flux						Concentrations					
		MES	DCO	DBO5	Nglobal	N-NO3	Ptot	MES	DCO	DBO5	Nglobal	N-NO3	Ptot
médiane	TS g / j / e.h.N ou mg/L	1,4 (0,4 ; 3,1)	6,5 (3,2 ; 10,3)	0,8 (0,4 ; 1,6)	2,0 (0,7 ; 4,4)	1,3 (0,2 ; 3,5)	0,1 (0 ; 0,3)	5,0 (2 ; 12)	28,0 (14,9 ; 48,1)	3,0 (1,5 ; 6,9)	6,5 (3,5 ; 18,1)	3,1 (0,9 ; 14)	0,5 (0,2 ; 0,9)
	TP / TS	<u>1,64</u> (1 ; 2,9)	<u>1,37</u> (1 ; 1,9)	<u>1,52</u> (1 ; 3)	<u>1,34</u> (0,8 ; 2)	1,18 (0,9 ; 1,6)	1,33 (1 ; 2)	<u>1,22</u> (0,9 ; 1,9)	<u>1,01</u> (0,9 ; 1,2)	<u>1,11</u> (0,8 ; 1,7)	<u>0,98</u> (0,8 ; 1,1)	<u>1,01</u> (0,8 ; 1,2)	<u>1,04</u> (0,8 ; 1,5)

légende: TS: temps sec TP: Pluies > 8 mm/2j

minimum de la ligne
(flux ou concentration)

maximum de la ligne
(flux ou concentration)

les différences statistiquement significatives entre temps sec et pluies sont **en gras souligné**

Synthèse / flux et concentrations des rejets

		Flux						Concentrations					
		MES	DCO	DBO5	Nglobal	N-NO3	Ptot	MES	DCO	DBO5	Nglobal	N-NO3	Ptot
médiante	TS g / j / e.h.N ou mg/L	1,4 (0,4 ; 3,1)	6,5 (3,2 ; 10,3)	0,8 (0,4 ; 1,6)	2,0 (0,7 ; 4,4)	1,3 (0,2 ; 3,5)	0,1 (0 ; 0,3)	5,0 (2 ; 12)	28,0 (14,9 ; 48,1)	3,0 (1,5 ; 6,9)	6,5 (3,5 ; 18,1)	3,1 (0,9 ; 14)	0,5 (0,2 ; 0,9)
	TP / TS	<u>1,64</u> (1 ; 2,9)	<u>1,37</u> (1 ; 1,9)	<u>1,52</u> (1 ; 3)	<u>1,34</u> (0,8 ; 2)	1,18 (0,9 ; 1,6)	1,33 (1 ; 2)	<u>1,22</u> (0,9 ; 1,9)	<u>1,01</u> (0,9 ; 1,2)	<u>1,11</u> (0,8 ; 1,7)	<u>0,98</u> (0,8 ; 1,1)	<u>1,01</u> (0,8 ; 1,2)	<u>1,04</u> (0,8 ; 1,5)
Dispersion IC80 / 2	TS	82%	40%	64%	72%	88%	81%	75%	32%	55%	66%	97%	83%
	% médiane	(37% ; 154%)	(20% ; 72%)	(21% ; 137%)	(24% ; 125%)	(27% ; 182%)	(35% ; 135%)	(30% ; 170%)	(20% ; 70%)	(20% ; 120%)	(20% ; 130%)	(20% ; 170%)	(30% ; 150%)
	TP / TS	<u>0,89</u> (0,5 ; 1,5)	1,12 (0,7 ; 1,5)	1,01 (0,5 ; 1,6)	0,91 (0,4 ; 2)	0,95 (0,6 ; 1,4)	1,01 (0,6 ; 1,7)	<u>1,06</u> (0,6 ; 2)	<u>1,29</u> (0,9 ; 1,7)	<u>1,15</u> (0,7 ; 1,8)	<u>1,10</u> (0,6 ; 1,7)	<u>1,03</u> (0,7 ; 1,6)	1,08 (0,6 ; 1,5)

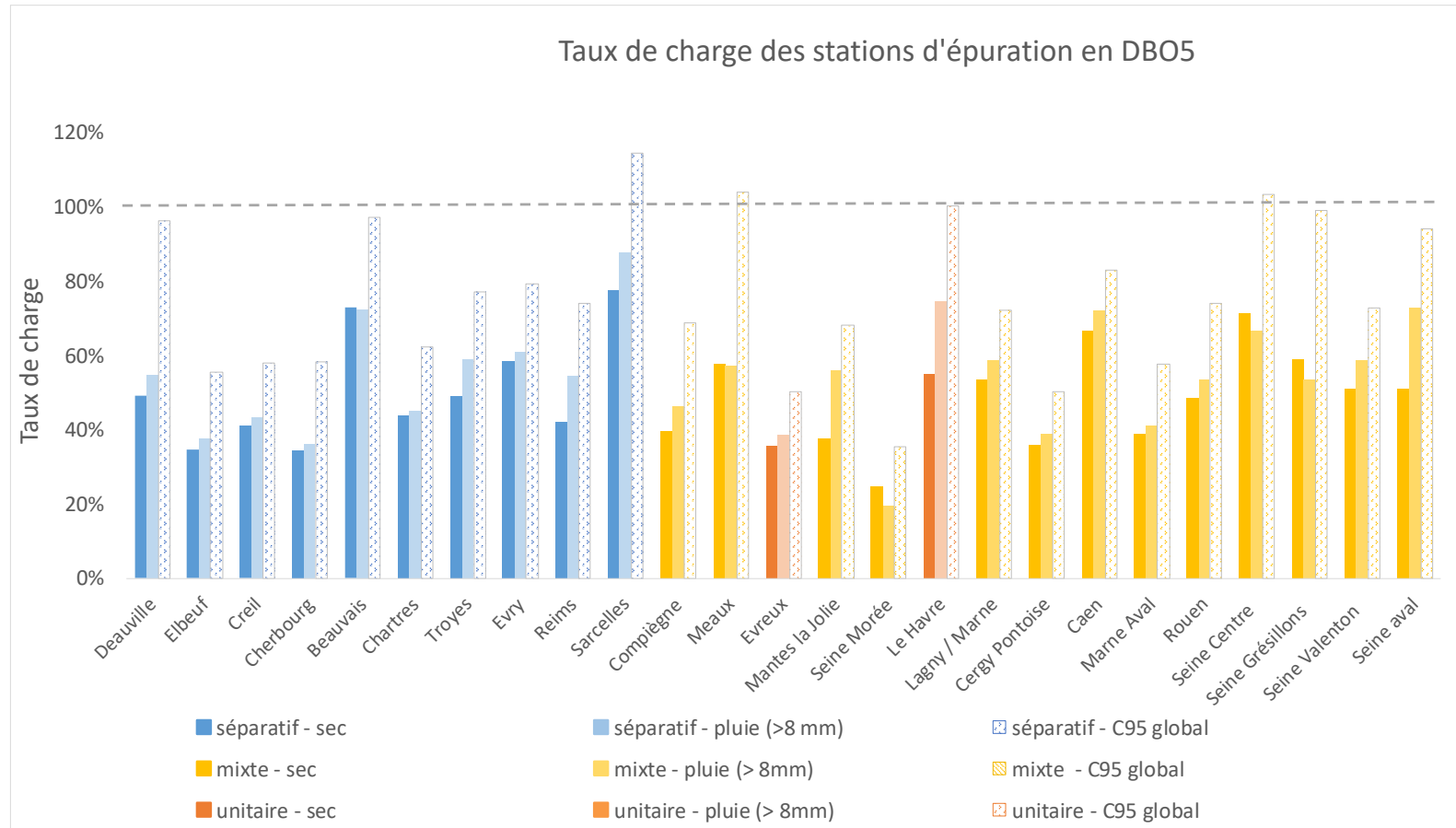
légende: TS: temps sec TP: Pluies > 8 mm/2j

minimum de la ligne
(flux ou concentration)

maximum de la ligne
(flux ou concentration)

les différences statistiquement significatives entre temps sec et pluies sont **en gras souligné**

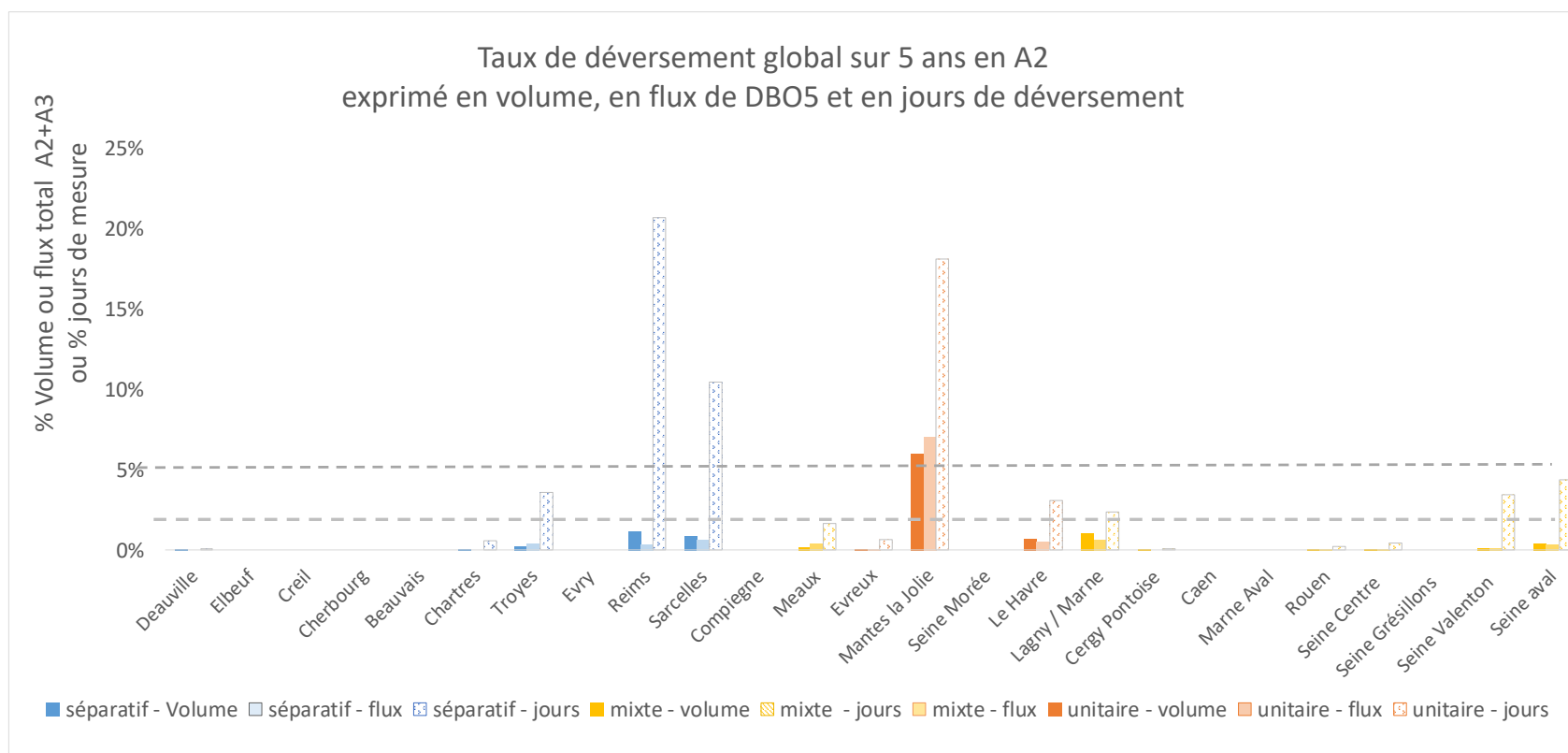
Taux de charge organique des STEU



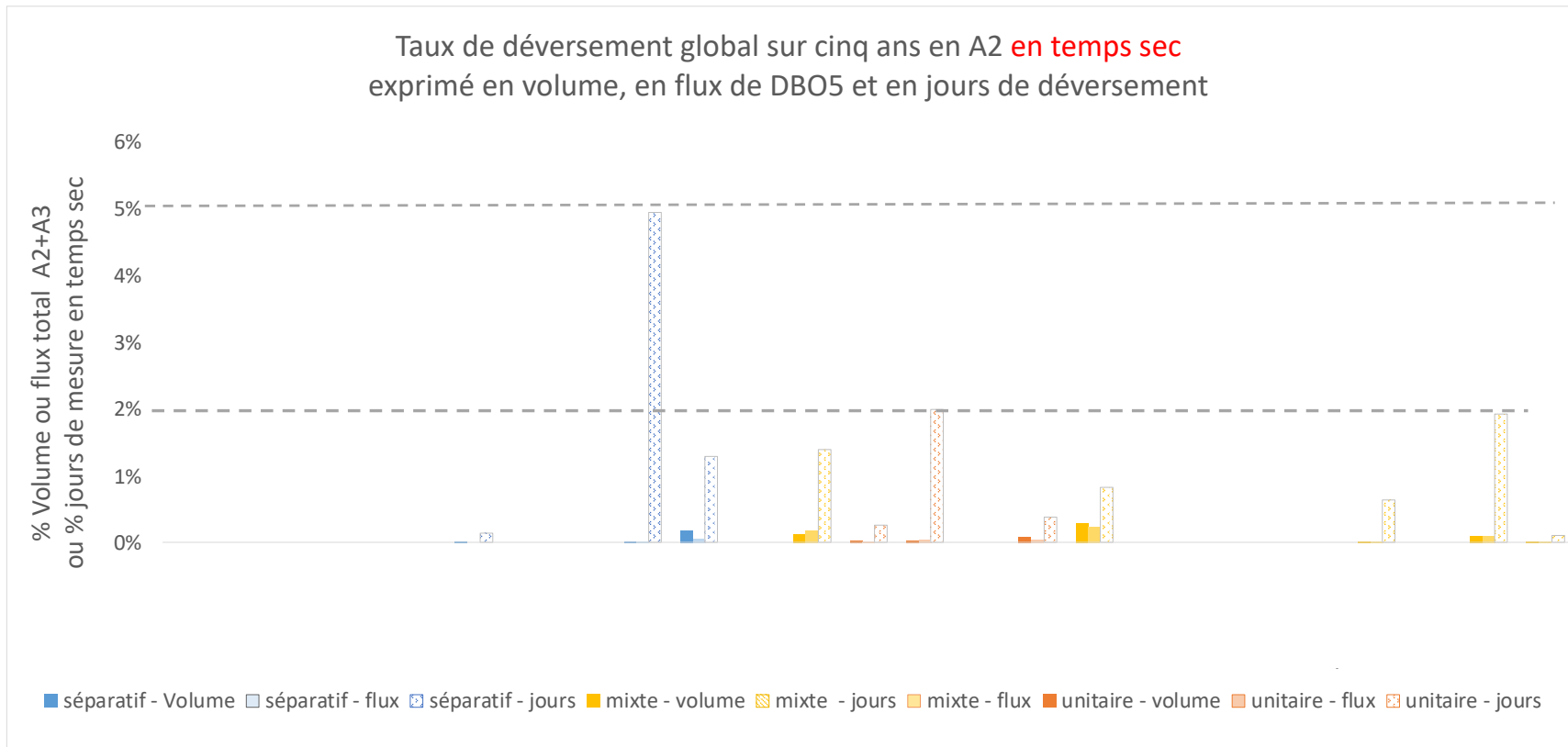
Taux de charge des STEU

	médiane temps sec A3	médiane pluies > 8 mm/2j A3	C95 global A3	C95 global A2+A3
charge organique	49%	51%	75%	76%
	(33% ; 73%)	(33% ; 70%)	(49% ; 104%)	(49% ; 104%)
charge hydraulique	50%	68%	85%	87%
	(19% ; 89%)	(28% ; 105%)	(41% ; 124%)	(41% ; 124%)

Déversements en A2



Déversements en A2 en temps sec



Impact des déversements en A2 sur les rendements

Rendement moyen annuel

	%Flux déversé	0,43%	0,39%	0,63%	0,40%	7,30%	0,59%	0,63%	0,37%
DBO5	STEP	98%	99%	99%	97%	99%	97%	98%	94%
	STEP+A2	97%	99%	98%	97%	97%	96%	98%	93%
	Différence	-0,4%	-0,4%	-0,5%	-0,3%	-2,1%	-0,2%	0,0%	-0,3%

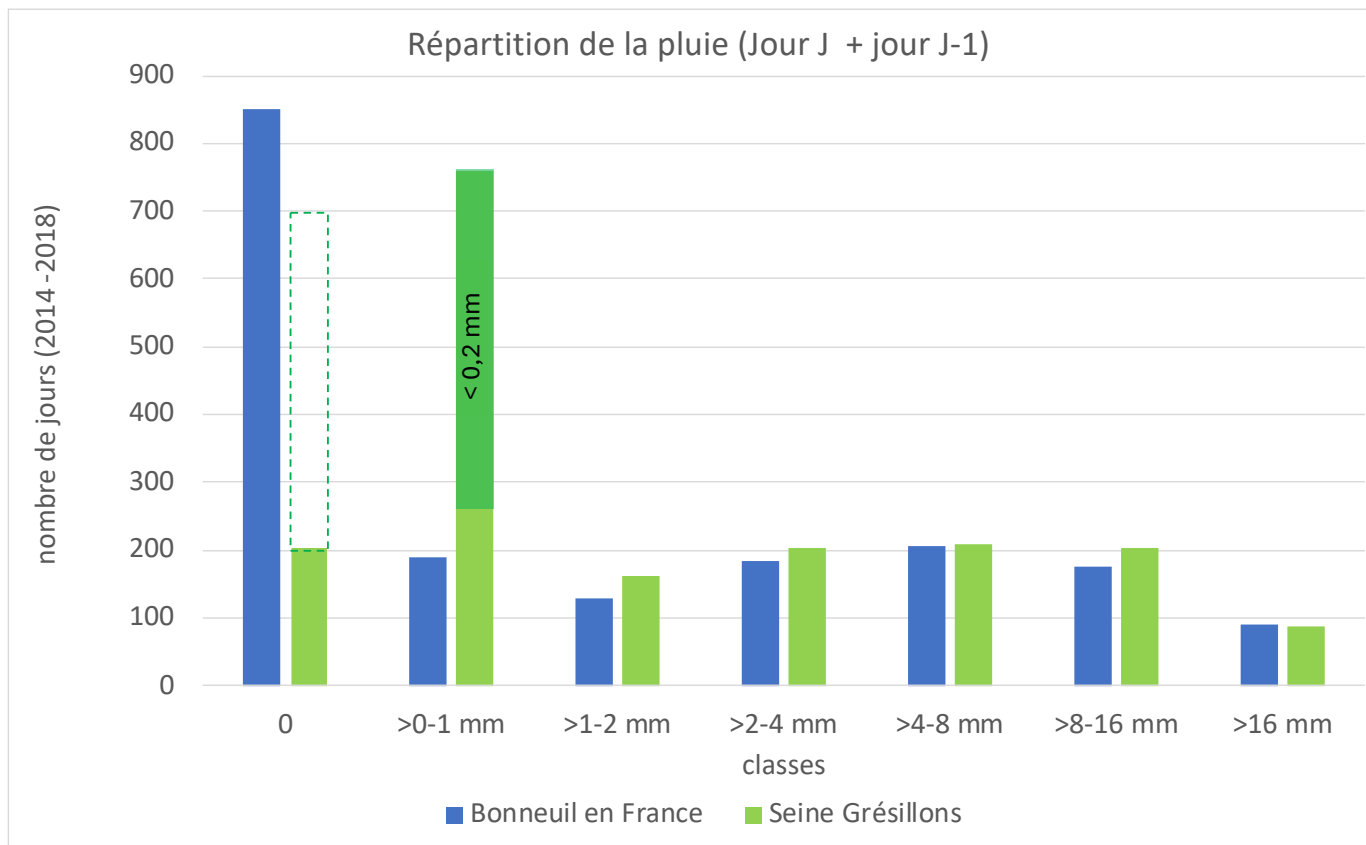
C5 des rendements

DBO5	STEP	95%	98%	96%	92%	98%	89%	97%	85%
80%*	STEP+A2	93%	97%	93%	92%	83%	87%	97%	83%
	Différence	-1,7%	-1,4%	-3,8%	-0,1%	-14,3%	-1,4%	0,0%	-2,4%

* prescription de l'arrêté du 21 juillet 2015 légende: minimum prescrit maximum (100%) **différence > 1.5%**



bilan des données pluviométriques



Concentrations en DBO5 A2+A3 en temps sec

