



HAL
open science

Trois cas particuliers : aires de repos, aires de service, et campings. Caractéristiques des effluents et contraintes de traitement

Vivien Dubois

► To cite this version:

Vivien Dubois. Trois cas particuliers : aires de repos, aires de service, et campings. Caractéristiques des effluents et contraintes de traitement. 12. Assises Nationales de ANC, Oct 2015, Troyes, France. pp.25. hal-02602335

HAL Id: hal-02602335

<https://hal.inrae.fr/hal-02602335>

Submitted on 5 Jul 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.

Trois cas particuliers :

aires de repos,
aires de service
et campings

Caractéristiques des
effluents et
contraintes de
traitement

Vivien DUBOIS
IRSTEA, LYON



Rhône-Alpes Région

Avec le soutien du Grand Lyon

Une manifestation :



Co-organisé par :



Plan



- Contexte / Les données
- Résultats des 3 cas particuliers:
 - charge hydraulique,
 - concentrations,
 - charge organique,
 - charge équivalente si possible
- Adaptation des FPRv aux campings
- Conclusion



Contexte/ les données

- Aires de repos: Vinci Autoroute et Cofiroute
- Aires de service: Vinci Autoroute et Cofiroute
- Campings: Irstea /CG 24-Onema

Les données	Repos	Service	Campings
hydraulique	données de 1994 + 6 mois consommation d'eau sur 11 sites	5 années consécutives sur 1 site	2 années sur 1 site
trafic / campeur	6 mois sur 11 sites	5 années consécutives sur 1 site	Plusieurs années consécutives selon 4 sites
concentrations	9 bilans 24h sur 7 sites	5 années consécutives sur 1 site + bilan sur 6 sites	23 bilans 24h sur 4 sites
flux		5 années consécutives sur 1 site	23 bilans 24h sur 4 sites



Résultats « aires de repos »

- Charge hydraulique
 - À partir de la consommation d'Eau Potable



		moyenne	médiane	<i>mini</i>	Maxi	Nb valeurs	Nb sites
Sens 1	Trafic en VL.j ⁻¹	27 600	25 100	10 400	70 900	34	3
	Consom m ³ .j ⁻¹	6,8	8	0	14		
Sens 2	Trafic en VL.j ⁻¹	30 200	23 700	16 100	70 500	43	5
	Consom m ³ .j ⁻¹	5,9	5	3,0	14		
Sens 1+2	Trafic en VL.j ⁻¹	61 200	59 900	26 400	127 200	95	8
	Consom m ³ .j ⁻¹	10,9	10	1	22,3		

Trafic classique = 10 000 VL.j⁻¹

Trafic fort = 35 000 VL.j⁻¹

Forte variabilité

Proposition: 10 à 11 m³.j⁻¹ pour 1 sens de circ quel que soit le trafic max.

A affiner par étude si trafic faible

Résultats « aires de repos »

- Concentrations: 9 bilans 24h sur 7 sites

mg/L	DBO ₅	DCO	MES	NK	NH ₄ ⁺	PT
moyenne	99	225	110	85	66	7
<i>mini</i>	<i>29</i>	<i>99</i>	<i>48</i>	<i>18</i>	<i>12</i>	<i>5</i>
Maxi	160	605	368	153	91	13
Nbre de valeurs	9	9	9	8	7	8
repère	330	800	330	65	50	13



- Equilibre des paramètres

	DCO / DBO ₅	NH ₄ ⁺ / NK	100 NK/DCO
moyenne	2,27	0,75	37,8
<i>mini</i>	<i>2,13</i>	<i>0,67</i>	18,18
Maxi	4,6	0,88	85
Nbre de valeurs	7	5	6
repère	2,4	0,75	8,1



Conclusions « aires de repos »

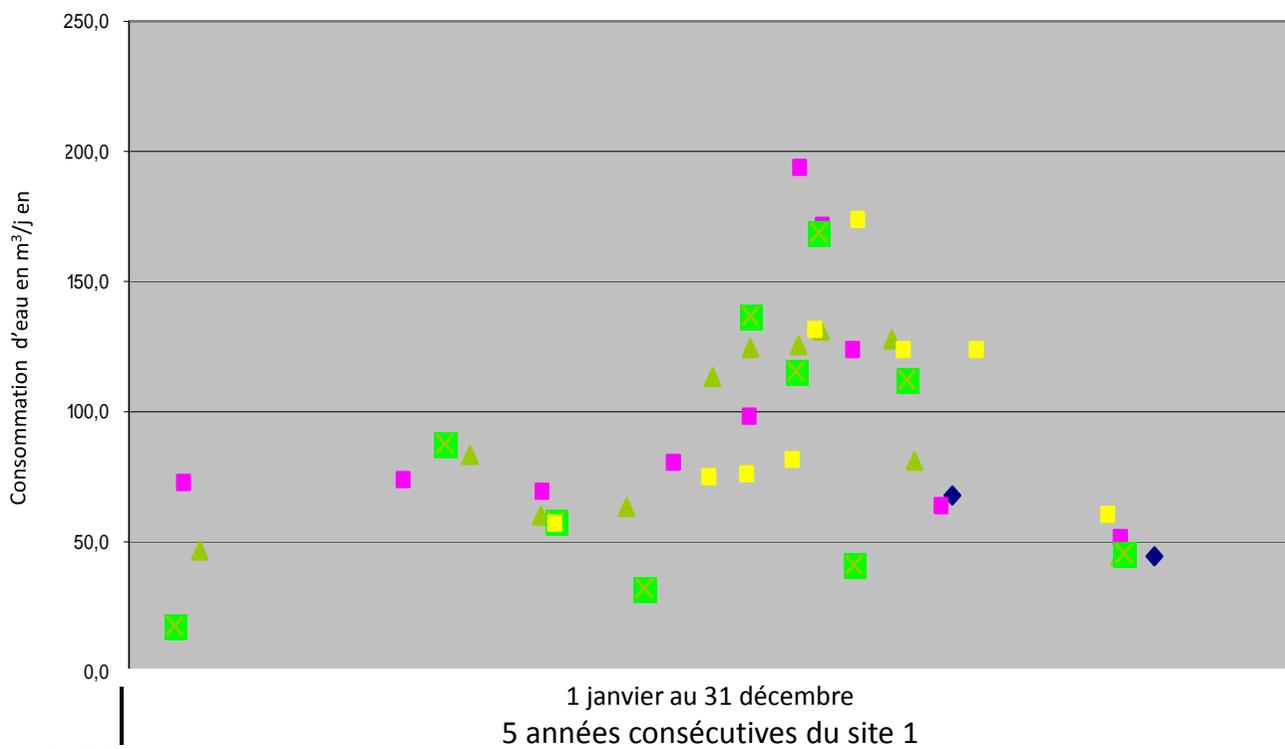
- Charge hydraulique:
 - 10-11m³/j indépendamment du trafic max
- Nature des eaux usées:
 - Concentrations par rapport à une EU classique:
 - faibles en matières organiques,
 - équivalentes en NK
 - Caractéristiques par rapport à une EU classique
 - équilibrée en matières organiques,
 - équilibre des formes azotées
 - déséquilibrée en NK et 4,5 X supérieure du fait de l'urine
- Charge organique: pas définie
- Attention: conclusions établies sur 9 bilans 24h sur 7 sites



Résultats « aires de service »

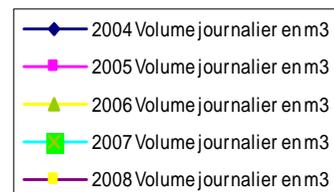
• Charge hydraulique

- à partir des débits d'eaux usées à traiter sur 1 site



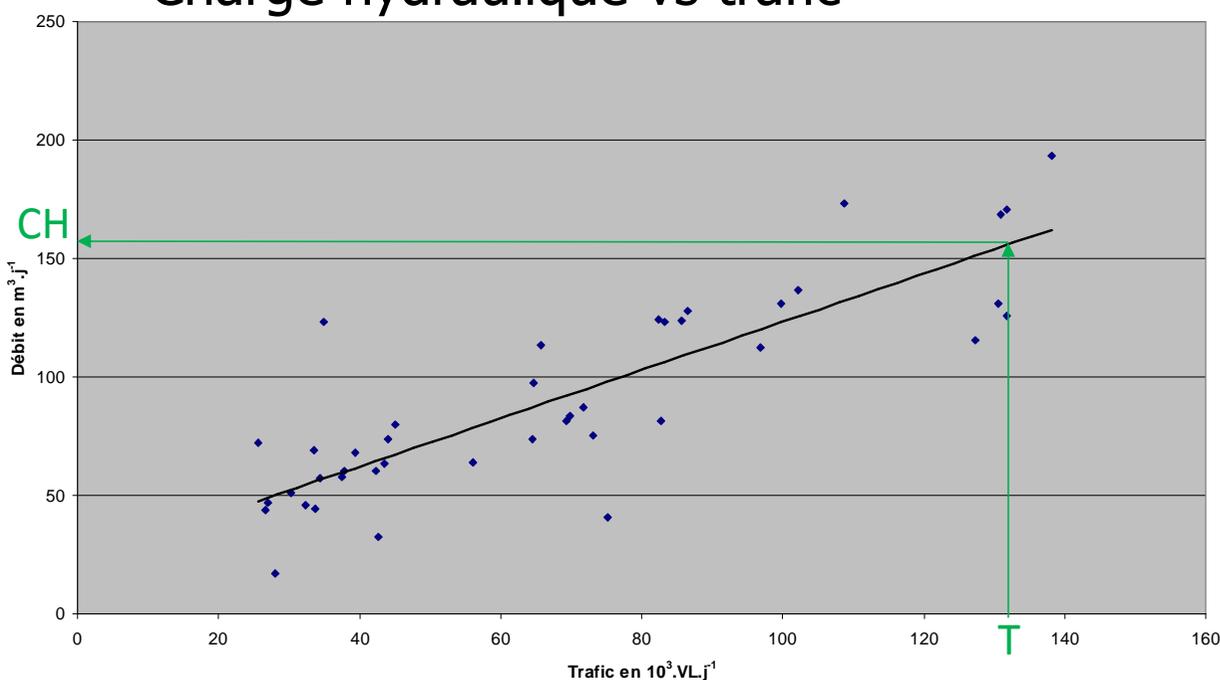
Quantité d'eaux usées en m³/j

	<i>moy</i>	<i>min</i>	MAX	nbre
Nov-mars	51	17	74	10
Moy saison	76	33	123	13
Juillet Août	122	41	193	19



Résultats « aires de service »

- Charge hydraulique vs trafic



Relation nette
entre débit d'eaux usées Q
et trafic T:

$$Q = 1,017 T + 21,52$$

$$R^2 = 0,72$$

- Charge hydraulique retenue = Moyenne des charges des jours et WE de fréquentation maximale en juillet /août

– $CH = 0,78 T_{max} + 21,52 \text{ m}^3/\text{j}$ (pour ce site)



Résultats « aires de service »

- Concentrations: 76 bilans 24h sur 7 sites

mg/L	DBO ₅	DCO	MES	NK	PT
moyenne pondérée des 7 sites	409	1065	570	212	17
<i>mini</i>	<i>160</i>	<i>214</i>	<i>85</i>	<i>85</i>	<i>9</i>
Maxi	1100	3720	2500	363	35
Nbre de valeurs	78	76	73	75	54
repère	330	800	330	65	13

- Equilibre des paramètres

	DCO / DBO ₅	100 NK/DCO
moyenne pondérée des 7 sites	2,6	19,9
<i>mini</i>	<i>1,01</i>	<i>3,85</i>
Maxi	5,6	97,66
Nbre de valeurs	76	75
repère	2,4	8,1



- Charge organique calculée sur un site

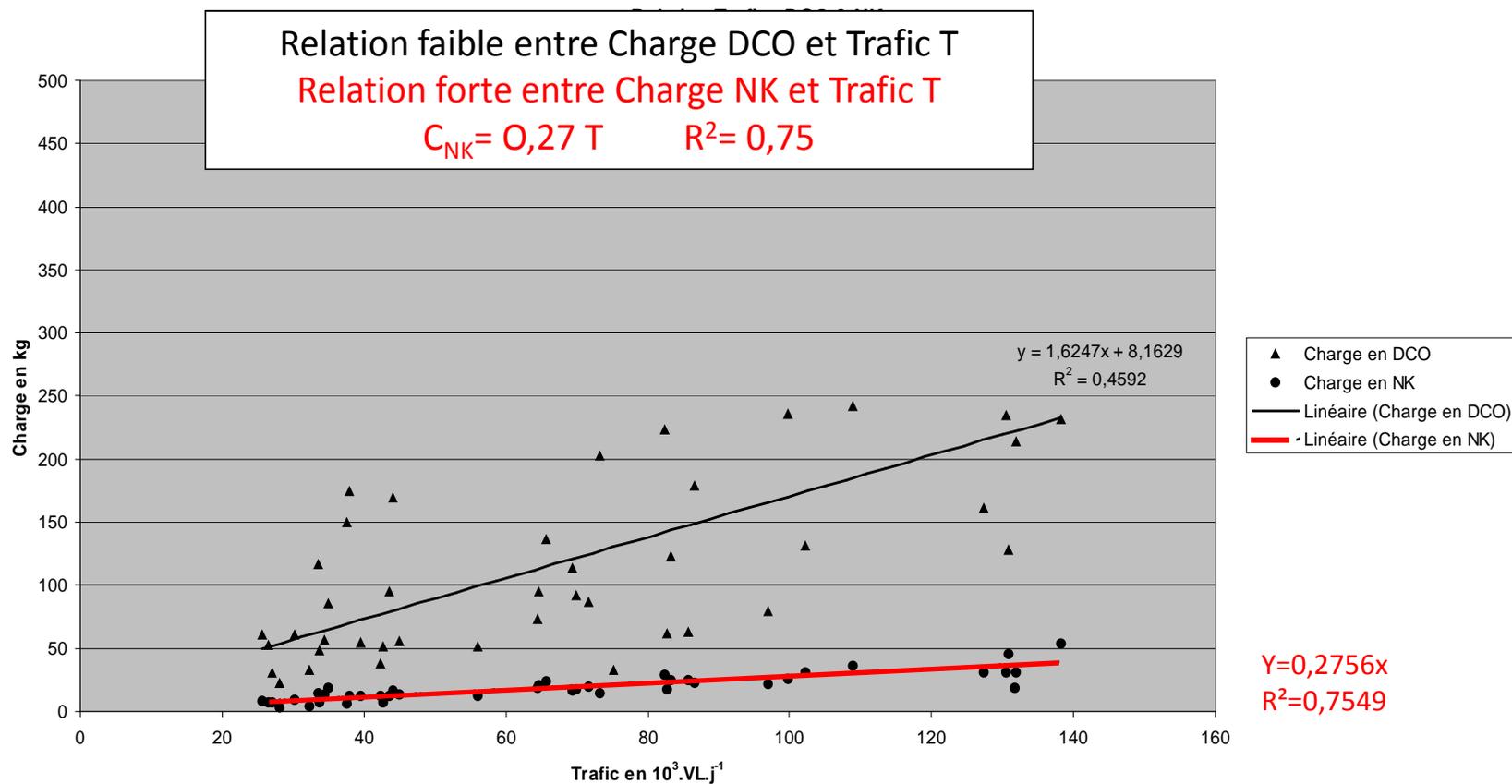
kg/j	nbre de valeurs	DCO			NK		
		moy	min	Maxi	moy	min	Maxi
basse saison	9-10	47,9	22,4	73,8	9,1	3,4	18,5
moy saison	13	93,1	51,6	174,9	14,1	5,8	21,4
haute saison	17-19	174,4	32,7	444,1	27,8	14,3	54,1
moy pondérée /3 saisons		84			14		

- DCO: 3,6 X sup en haute saison / basse saison
- NK: 3 X sup en haute saison / basse saison



Résultats « aires de service »

- Comparaison / charges équivalentes au site 1



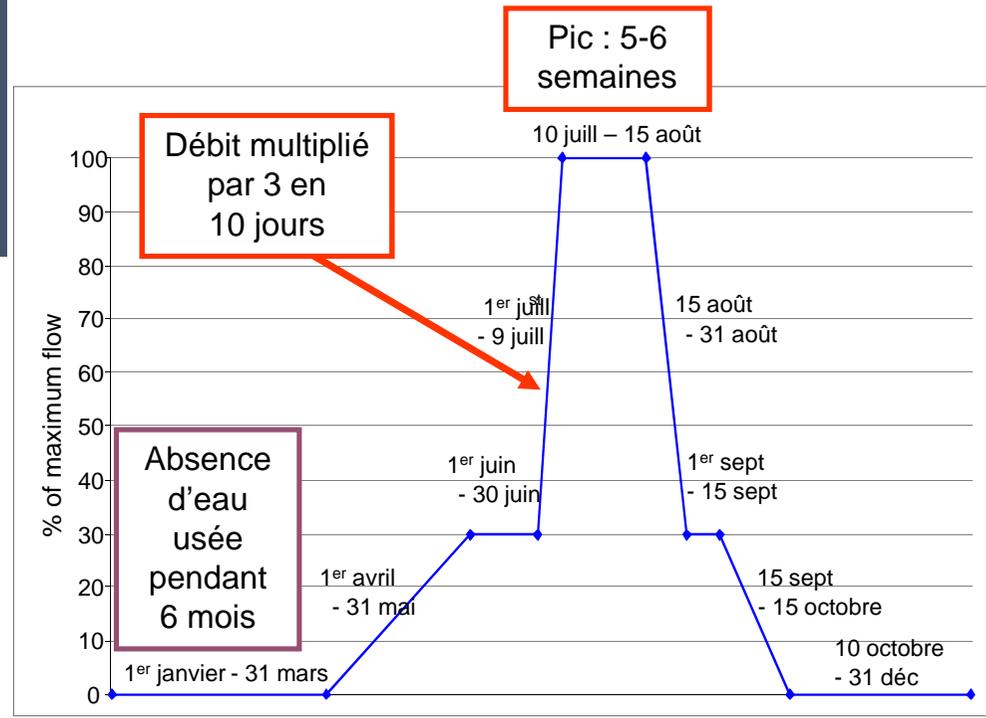
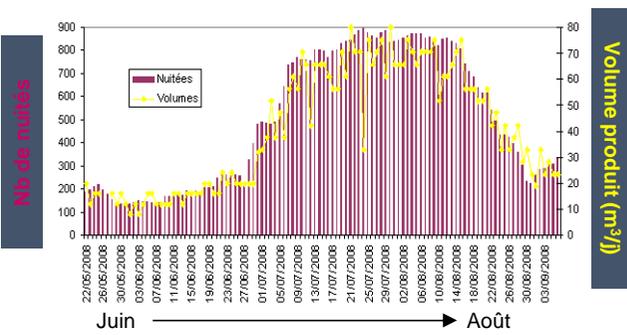


Conclusions « aires de service »

- Charge hydraulique:
 - $CH = 0,78 T_{max} + 21,52 \text{ m}^3/\text{j}$ (pour un site)
- Nature des eaux usées:
 - Concentrations par rapport à une EU classique:
 - fortes en matières organiques et MES,
 - très fortes en NK et PT
 - Caractéristiques par rapport à une EU classique
 - équilibrée en matières organiques,
 - déséquilibrée en NK et 2,5 X supérieure (urine)
 - Concentrations croissantes avec le trafic découpé en 3 saisons
- Charge organique:
 - $C_{NK} = 0,27 T$



Charge hydraulique



Nécessité d'un système de traitement adapté à des variations de débit drastiques !





Résultats « campings »

- Charge hydraulique : Quantité émise par campeur

	hydraulique L/j
Moyenne	100 L
<i>mini</i>	<i>83 L</i>
Maxi	112 L
Valeur : hab en milieu rural	150 L
Ratio campeur/hab	0,66



Résultats « campings »

- Concentrations

mg/L	DBO ₅	DCO	MES	Pt
Moyenne pondérée sur les 4 sites	355	840	390	16
<i>mini</i>	220	530	160	9
Maxi	680	1300	740	33
Repère	330	800	330	13

- Matières organiques et Pt
 - ⊙ Classique
 - ⊙ Domestique
 - ⊙ Réseau court



Résultats « campings »

- Concentrations

(mg/L)	DBO ₅	DCO	MES	Pt	NK	N-NH ₄
Moyenne pondérée sur les 4 sites	355	840	390	16	117	94
<i>mini</i>	<i>220</i>	<i>530</i>	<i>160</i>	<i>9</i>	<i>79</i>	<i>9</i>
Maxi	680	1300	740	33	170	33
Repère	330	800	330	13	65	50

- Azote
 - ⊙ Fortes concentrations
 - ⊙ Fractions minérale/organique sont équilibrées



Résultats « campings »

Charge organique et charges équivalentes par campeur

	Paramètre polluant g/j					Hydraulique L/j
	DBO ₅	DCO	MES	Pt	NK	Volume
Moyenne	35	80	40	1,4	11	100 L
<i>mini</i>	<i>28</i>	<i>58</i>	<i>27</i>	<i>1,0</i>	<i>10</i>	<i>83 L</i>
Maxi	38	89	42	1,7	13	112 L
habitant (rural)	50	120	50	2	10	150 L
Ratio campeur/hab	0,7	0,66	0,8	0,7	1,1	0,66
Valeur EH*	60					
Ratio campeur/EH	0,6					

* EH = Directive européenne du 21 Mai 1991

Azote : besoins physiologiques



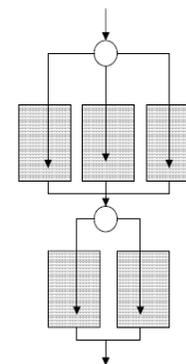
Moins de matière organique produite du fait d'une quantité moindre d'eaux ménagères



Contexte

Suivi de 4 FPR pour campings

- 4 dimensionnements différents
 - ⊙ Surface totale : 0.83 – 2.02 m²/campeur (comparés aux 2 m²/hab)
 - ⊙ Ratio 1^{er} étage/2^{ème} étage : 1.4 – 2.3 (comparés à 1.5)
 - ⊙ Pour 3 d'entre eux, 3 filtres au 2^{ème} étage
- 23 bilans 24h
 - ⊙ Pendant 3 ans : 2007-2008-2009
 - ⊙ Essentiellement sur 2 sites les plus chargés
 - ⊙ Réseaux courts : précaution dans les prélèvements d'eau brute



Adaptation FPRv aux campings

Dimensionnement proposé

1 campeur = 90 gDCO/j et 11 gNK/j

	Charge appliquée (totalité de l'étage)	Surface nécessaire / campeur	
1 ^{er} étage	200 gDCO/m²/j	0,45 m ² (= 3 x 0,15)	<i>Rendement en NK > 40 %</i>
2 ^{ème} étage	20 gNK/m²/j	0,30 m ² (= 2 x 0,15)	
Total		0,75 m²	



pour le nombre de campeurs de la capacité maximale



Adaptation FPRv aux campings

Qualité du rejet pour ce dimensionnement proposé

Effluent brut (moyen) :

DCO = 840 mg/L, NK = 140 mg/L



	1 ^{er} avril	1 ^{er} – 15 juillet	15 – 30 août	15 octobre
DCO			80 mg/L > 91 %	
NK	10 mg/L > 90 %	croissance 10 jours	< 35 mg/L > 75 % 5 – 6 semaines	décroissance 15 jours 10 mg/L > 90 %



Adaptation des FPRv aux campings

Conclusion

- Si la construction est effectuée dans les règles de l'art (matériaux, alimentation...)
- Si l'alternance des filtres est strictement respectée (périodes d'alimentation / repos)
- Le dimensionnement peut être réduit et adapté aux campings : charges en **DCO x 2** et en **NK x 4** supérieures aux charges classiques
- Ce dimensionnement accepte ces variations de charges et le pic d'une courte période en été
- Pour en savoir plus:
http://www.onema.fr/IMG/pdf/2010_007.pdf



Dépôt de surface au printemps

Cette étude montre la robustesse de la filière FPR. Elle ne change en rien le dimensionnement des cas classiques.

Conclusion

- Activités particulières : peu de données disponibles + difficiles à acquérir
- Variations de charge hydraulique
 - Pour les 3 cas, période à zéro émission, répartie différemment dans le temps.
- Variations de qualité
 - Pour les aires, concentrations plus fortes lors des forts trafics.
- D'où de très fortes variations de charges organiques.



Conclusion

- Propositions pour définir les charges : situations différentes selon les 3 cas

	Charge hydraulique	Concentrations	Charge organique
Repos	CH = fixe	DCO faible, NK	inconnu
Service	CH = $f(T_{def})$	DCO et NK forts	CO _{NK} = $f(T)$
Camping	CH = $f(camp_{max})$	NK fort	CO _{DCO, NK} = $f(camp_{max})$

Attention: pour les campings, ces charges s'utilisent directement pour dimensionner la filière FPRv à 0,75m²/campeur et seraient différentes pour d'autres filières.



Conclusion

- Filières de traitement qui acceptent ces conditions de variations:
 - Cultures fixées sur Supports Fins ou Lagunes,
 - Cultures fixées immergées??
- Définition précise des objectifs de qualité, spécialement pour N
- Contraintes d'exploitation: réduites au minimum, tout particulièrement sur aires de repos
- Adapter des filières existantes pour trouver un optimum qualité du rejet / coûts d'inv + d'exp



vivien.dubois@irstea.fr

0472208934

Merci
de votre
attention



Une manifestation :



Co-organisé par :

