

Exemple d'application du guide méthodologique pour l'assainissement des agglomérations de moins de 2000 équivalents-habitants

Commune de FRAPELLE

(AVERTISSEMENT : les hypothèses prises en compte dans le présent document ne reflètent pas strictement la réalité)

1 SITUATION ET CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR



Extrait du site www.geoportail.fr de l'IGN

PARAMETRE	VALEUR
Population projetée ¹	217 hab.
Masse d'eau réceptrice	
principale	FAVE
secondaire	
Etat écologique	Bon
Etat macropolluants	Bon
Rejet direct dans la masse d'eau	OUI
QMNA 1/5 (correspondant au Qe)	0,145 m ³ /s
QMNA 1/2	0,205 m ³ /s

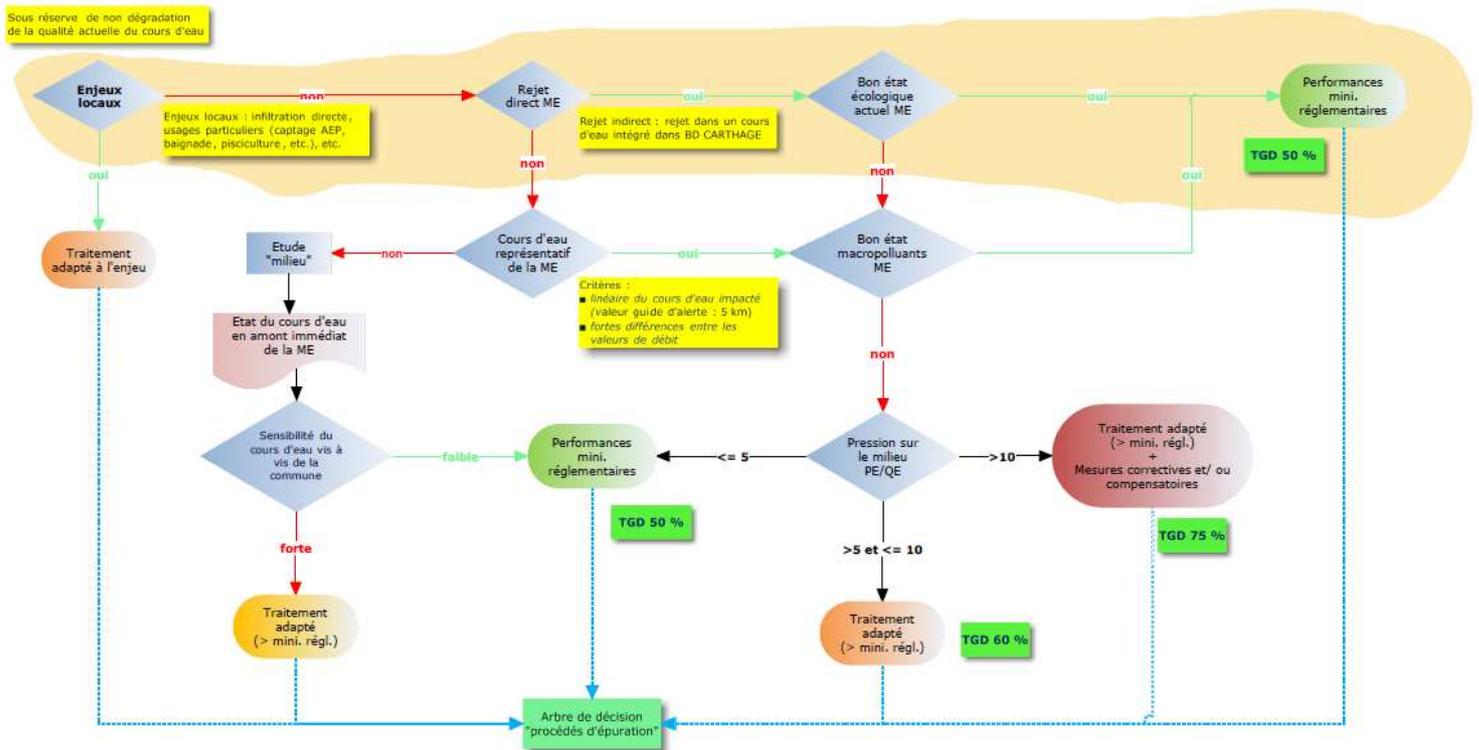
¹ Population justifiée par des éléments tangibles ; en l'absence de justification la population du scénario tendanciel médian de l'INSEE (échéance 2030) sera prise en compte

2 EVALUATION DE L'IMPACT TEMPS SEC

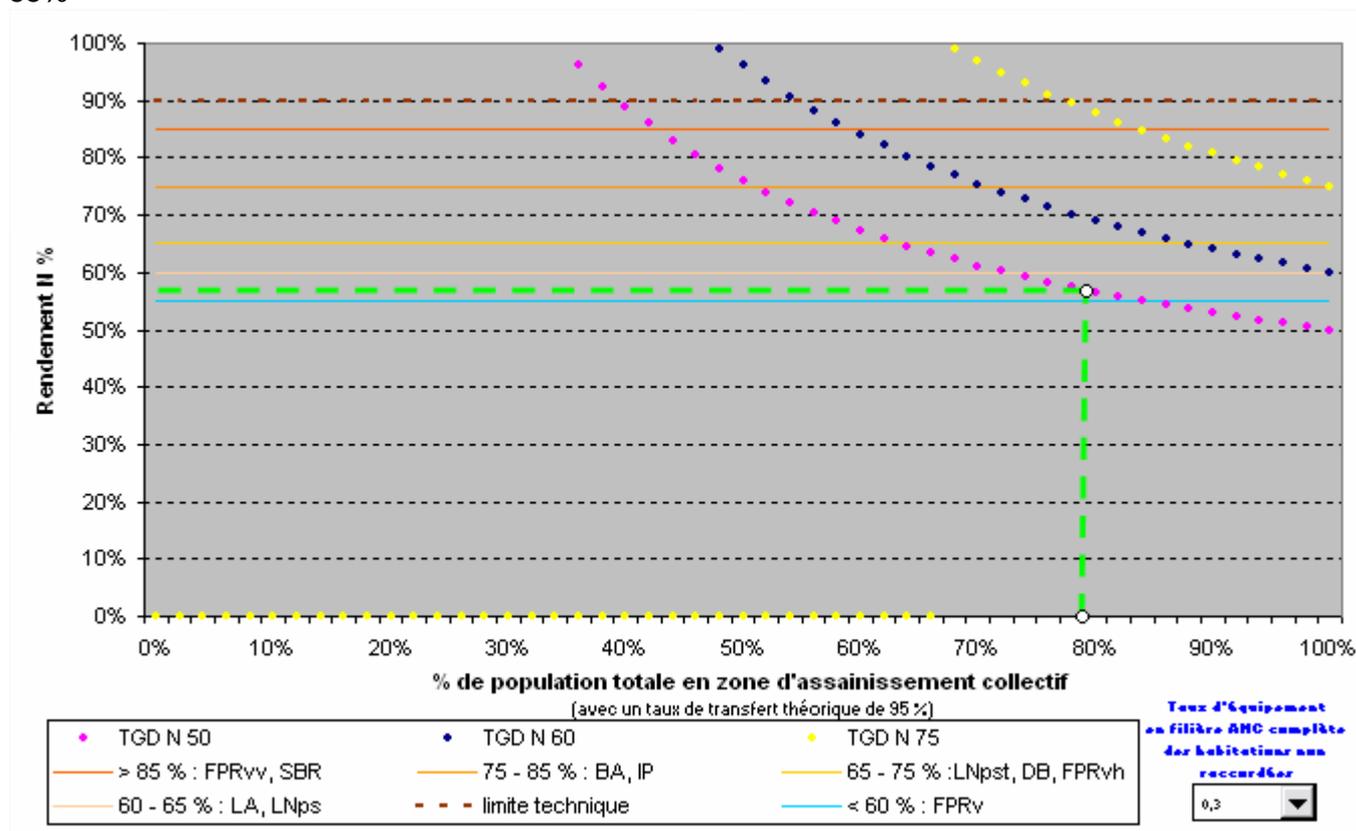
2.1 DETERMINATION DU NIVEAU DE TRAITEMENT

PARAMETRE	VALEUR
Etat initial vis-à-vis de la pollution classique	Bon
Pe/Qe	$217 / 145 = 1,5$
Masse à risque d'infiltration élevé	NON

Selon l'arbre de décision temps sec de l'annexe 5A, le niveau d'ambition pour cette collectivité est représenté par un taux global de dépollution de 50 %.



En consultant l'abaque, et en tenant compte d'une répartition de 80% de la population totale en zone collective, le rendement azote minimal de la station d'épuration devrait atteindre un niveau d'environ 55%



Les filières de traitement pouvant être recommandées dans le cadre de ce projet sont :

- Filtre planté de roseaux à écoulement vertical à un étage
- Tout autre filière répondant au minimum réglementaire fixé par l'arrêté du 22 juin 2007

2.2 MESURES CORRECTIVES ET COMPENSATOIRES

- Compte tenu du fort pouvoir de dilution du cours d'eau, aucune mesure corrective ou compensatoire n'est envisagée.

3 EVALUATION DE L'IMPACT TEMPS DE PLUIE

3.1 ETAPE N°1 : CAPACITE DE DILUTION DU MILIEU

PARAMETRE	SOURCE	FORMULE	VALEUR
Pluie de projet			
Hauteur	<i>valeur par défaut doctrine</i>		5 mm
Durée			2 h
Surface totale	<i>www.geoportail.fr</i>		0,088 km ²
Coefficient d'imperméabilisation	<i>www.geoportail.fr</i>		25 %
Surface active	<i>calcul</i>	Surface totale x Coef. Imp.	0,022 km ²

² Extrait du module 3D du site www.geoportail.fr de l'IGN

PARAMETRE	SOURCE	FORMULE	VALEUR
Volume transité en 2h dans le milieu		QMNA 1/2 x durée de la pluie	$0,205 \times 2 \times 3600 = 1476 \text{ m}^3$
Volume généré par la pluie dans les réseaux		Surface active x Hauteur pluie	$0,022 \times 5 \times 1000 = 110 \text{ m}^3/\text{durée pluie}$
Volume eaux usées temps sec (<i>en situation de nappe basse</i>)		(Production eau potable par habitant + volume ECPnb) x durée de la pluie	$(217 \times 0,120 + 13^3) / 24 \times 2 = 3,25 \text{ m}^3/\text{durée pluie}$
Volume total rejeté par l'agglomération d'assainissement		Volume eaux usées + Volume eaux pluviales	$113,25 \text{ m}^3/\text{durée pluie}$
Rapport du volume transité sur le volume rejeté		Volume transité / volume rejeté	13

Conclusion de l'étape n°1 :

Selon l'arbre de décision, le risque d'impact en temps de pluie n'est pas négligeable car la capacité de dilution du milieu est insuffisante.



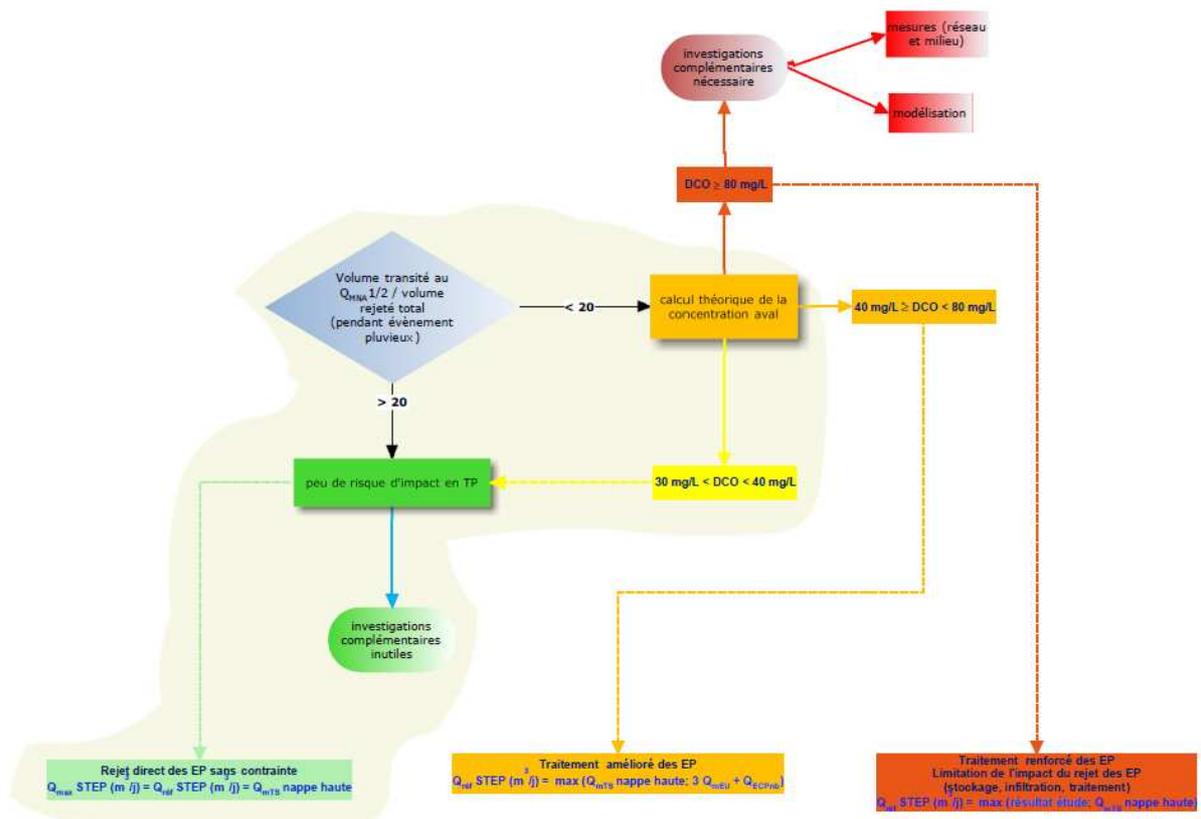
³ Calcul effectué avec un taux de dilution de 50 % à adapter au cas par cas selon la dilution réelle

3.2 ETAPE N°2 : CALCUL THEORIQUE DE LA CONCENTRATION EN AVAL

Hypothèses

- Réseau principalement unitaire
- Volumes rejetés au milieu pendant l'événement : rejet de la station négligeable au regard des volumes déversés.
- Les charges rejetées sont calculées pour le paramètre DCO en tenant compte d'une concentration dans les réseaux de 150 mg/L (cette concentration moyenne est censée intégrer le pic de concentration en début d'événement puis le lessivage des réseaux sur 2h)
- Les charges du milieu en amont des rejets sont calculées pour le paramètre DCO en considérant un respect de 30 mg/L à l'étiage quinquennal (seuil SEQ-EAU vert/jaune) soit une concentration de $30 \times (QMNA\ 1/5 / QMNA\ 1/2)$ pour l'étiage biennal. Dans le cas de la Fave, la concentration amont prise en compte sera de 21 mg/L de DCO

PARAMETRE	SOURCE	FORMULE	VALEUR
Charges rejetées pendant l'événement pluvieux		Volumes eaux pluviales x $[DCO]_{EP}^4$ + Volume EU x $[DCO]_{ET}$	$110 * 150/1000 + 3,25 * 100/1000$ = 16,8 kg DCO
Charges milieu amont		Volume transité milieu x $[DCO]_{amont}$	$21 * 1476 / 1000$ = 31 kg DCO
Charges totales en aval		Charge milieu amont + charges rejetés	$16,8 + 31$ = 47,8 kg DCO
Concentration "aval"		Charge totale / Volume total	$47,8 / (113,25 + 1476) * 1000$ = 30 mg/L DCO



⁴ La concentration en DCO des rejets d'eaux pluviales ($[DCO]_{EP}$) est prise égale à 150 mg/L

Conclusion de l'étape n°2 :

La concentration théorique aval pour un événement pluvieux de durée 2h et de hauteur 5 mm est inférieure à la valeur guide de 40 mg/l pour la DCO.

Selon l'arbre de décision, l'impact en temps de pluie reste limité et n'occasionne pas de déclassement important du milieu.

La station d'épuration sera a minima dimensionnée sur la base de $Q_{réf} = Q_{mTS}$ nappe haute

4 IMPACT LOCAL TEMPS SEC EN AVAL DIRECT DE LA FUTURE STATION D'EPURATION

Principes

L'impact local temps sec en aval direct de la future station d'épuration est évalué sur la base du paramètre ammonium considéré représentatif de la toxicité aiguë en aval d'un rejet.

Ce calcul n'est pas utilisé pour apprécier le niveau d'épuration à mettre en place mais pour préciser le caractère impactant du rejet sur le milieu dans la notice d'incidence

PARAMETRE	SOURCE	FORMULE	VALEUR
Charges sortantes en ammonium		Population collectée x Taux de transfert x (1 - rendement)	$217 \times 0,95 \times (1-0,55)$ = 113 EH soit 0,9 kg/j NH_4^+ (8 g NH_4^+ /j/EH)
Qualité ammonium en amont	Limite « bon état » par défaut, en l'absence de mesures sur le milieu		0,5 mg/L
Charges ammonium en amont		$QMNA \ 1/5 \times [NH_4^+]$	$0,145 \times 86,4 \times 0,5$ = 6,26 kg/j
Qualité ammonium en aval direct		Charge total NH_4 / (Débit milieu + débit moyen STEP)	$(0,9+6,26) / (0,145 \times 86,4 + 217 \times 0,120 \times 1,5^5 / 1000) = 0,57$ mg/L

Conclusion :

La concentration NH_4 en aval direct de la station reste très acceptable même si elle dépasse localement la norme de bon état fixée à 0,5 mg/L pour l'ammonium.

Une concentration locale en NH_4 supérieure à 5 mg/L est incompatible avec le fonctionnement biologique d'un cours d'eau et implique une remise en question du projet

⁵ Calcul effectué avec un taux de dilution en nappe basse de 50 % à adapter au cas par cas selon la dilution réelle

5 DEBIT DE REFERENCE

Principes

Le débit de référence noté $Q_{réf}$, est une notion réglementaire qui se définit comme étant le débit journalier au-delà duquel les objectifs de traitement minimum ne peuvent être garantis et qui conduit à des rejets dans le milieu récepteur au niveau des déversoirs d'orage ou by-pass.

Il constitue la borne supérieure de la situation habituelle de fonctionnement et résulte, pour les réseaux unitaires, d'un calcul de débit pour une pluie donnée (pluie de projet ou pluie de référence, par exemple de période de retour mensuelle) homogène sur la totalité de la superficie de l'aire de l'agglomération.

Selon la situation et l'objectif à atteindre le débit de référence peut prendre deux valeurs distinctes :

Situation	Nappe haute (nh)	Nappe basse (nb)
Objectif	Garantir le bon fonctionnement de l'ouvrage d'épuration ⁶	Limiter l'impact des rejets de temps de pluie sur le milieu naturel
Débit journalier	Débit moyen journalier de temps sec	Débit journalier de temps de pluie
	$Q_{MEU} + Q_{ECP_{nh}} (+ Q_{EI})$ ($Q_{ECP_{nh}}$ = débit journalier maxi. d'ECP acceptable en permanence sur l'ouvrage d'épuration)	$3 \times Q_{MEU} + Q_{ECP_{nb}} (+ Q_{EI})$ (valeur par défaut CCTG 81-titre 2) ou débit résultant d'une étude d'impact "temps de pluie"

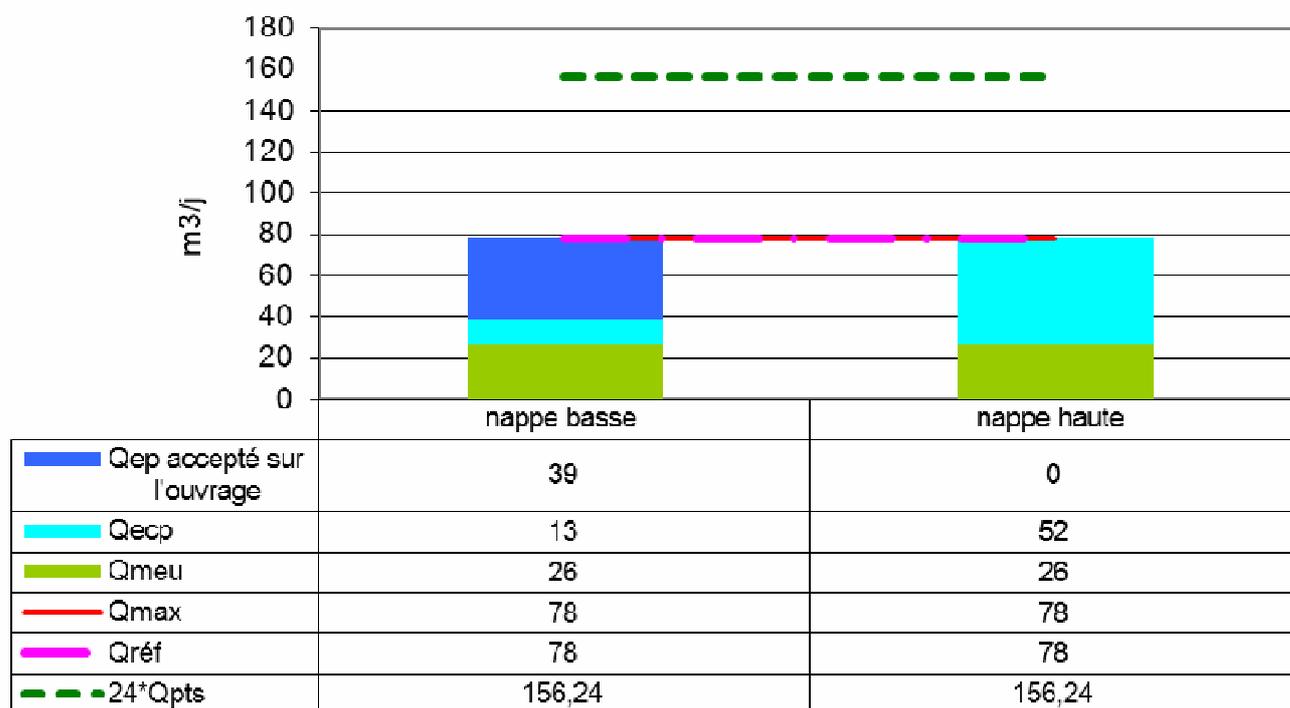
Il est proposé que le débit de référence retenu par la collectivité corresponde :

- Pour les milieux peu sensibles aux rejets d'eaux pluviales, au débit journalier de temps sec en situation de nappe haute décrite dans le tableau ci-dessus,
- Pour les milieux sensibles aux rejets d'eaux pluviales, au maximum des deux valeurs de débit journalier décrites dans le tableau ci-dessus.

PARAMETRE	SOURCE	FORMULE	VALEUR
Taux de dilution en situation de nappe basse	<i>Etude diagnostic</i>		50 %
Taux de dilution en situation de nappe haute	<i>Etude diagnostic</i>		200 %

⁶ Cas général qui s'applique aux milieux récepteurs généralement peu sensibles en situation de nappe haute en raison d'une capacité de dilution normalement élevée.

Débits servant au dimensionnement d'une station d'épuration rejetant les eaux traitées dans un milieu peu sensible aux rejets d'eaux pluviales



Conclusion :

Avec les hypothèses à valider prises en compte, le débit de référence pourrait être pris égal à 78 m³/j (débit moyen journalier de temps sec de nappe haute) et pourrait comporter en situation de nappe basse une part d'eaux pluviales de 39 m³/j.

Il conviendra de tenir compte dans la conception des ouvrages de la contrainte de non déversement des eaux usées en temps sec même lors des pointes horaires. Le débit nominal horaire d'eaux usées admis sur une station d'épuration ne doit ainsi pas être inférieur au débit horaire de pointe de temps sec.