

Point n° 4

MR-2 – Ouvrages de protection de la ressource en eau en phase exploitation

Les ouvrages de rétention et de traitement par décantation seront implantés en point bas, pour le traitement des eaux pluviales de la plateforme. Ces bassins ont été dimensionnés pour permettre une décantation efficace des eaux pluviales, et un abattement conséquent des marqueurs de la pollution routière.

La méthode du SETRA pour dimensionner les ouvrages de gestion des eaux pluviales des plateformes routières est la mieux indiquée pour le cas présent (Source : Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement des plates-formes routières – SETRA – juillet 2006).

Les charges polluantes annuelles unitaires à prendre en compte d'après les tendances exprimées dans les études effectuées depuis 1992 par le SETRA, l'ASFA et le LCPC, pour des trafics globaux (qui regroupent la somme des trafics de chacun des deux sens de circulation) sont, pour les chaussées non constituées d'enrobés drainants, les suivantes :

Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1 000 v/j	MES kg	Dco kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	Hap g
Site ouvert	40	40	0,4	0,02	2	600	0,08
Site restreint	60	60	0,2	0,02	1	900	0,15

Le dimensionnement des ouvrages de stockage a été réalisé par application de la méthode des pluies.

La période de retour retenue est 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2 (zone rurale)

Le SDAGE Loire-Bretagne fixe les valeurs maximales de débit de fuite pour les opérations d'aménagement se rejetant dans un réseau séparatif à 3l/s/ha. C'est cette valeur qui a été retenue pour ce projet.

Le débit de fuite de chaque bassin a été réglé via un orifice de sortie de diamètre adapté pour que les matières en suspension puissent séjourner dans le bassin assez longtemps pour décanter avec au moins le taux d'abattement des guides.

Les charges polluantes ont été estimées sur la base d'un trafic journalier moyen annuel 20 ans après l'ouverture de la rocade. Ces chiffres sont issus du résultat d'une étude de trafic menée en 2018/2019.

Ouverture rocade 2021	6h-18h		18h-22h		22h-6h		Total TV
	TV	%PL	TV	%PL	TV	%PL	
RD 2076 – RD 944	7278	9,0	2217	6,0	899	16,5	10394
RD 944 – RD 58	8527	7,4	2614	4,9	1038	13,7	12178
RD 58 – RD 940	8238	7,6	2523	5,0	1005	14,2	11765

20 ans après l'ouverture rocade (2041)	6h-18h		18h-22h		22h-6h		Total TV
	TV	%PL	TV	%PL	TV	%PL	
RD 2076 – RD 944	10536	17,0	3116	11,6	1396	29,0	15048
RD 944 – RD 58	12187	13,5	3651	9,1	1568	23,8	17406
RD 58 – RD 940	11637	14,4	3476	9,7	1508	25,1	16620

La charge polluante générée par le projet est estimée par la formule suivante :

$$Ca = [(10 \times Cu) + Cs ((T - 10000) / 1000)] \times S$$

Avec

Ca = charge annuelle, en kg, de 0 à 10 000v/j

T = trafic global en v/j, quel que soit le pourcentage de poids lourds

S = surface imperméabilisée en ha

Cu = charge unitaire annuelle en kg/ha pour 1 000 v/j

Cs = charge annuelle supplémentaire à l'hectare pour 1 000v/j au-delà de 10 000v/j. Les valeurs de Cs sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Charge polluante annuelle unitaire supplémentaire Cs à l'ha imperméabilisé pour 1000v/j au-delà de 10000v/j	Mes (Kg)	Dco (Kg)	Zn (Kg)	Cu (Kg)	Cd (g)	Hc Totaux (g)	Hap (g)
Cs (site ouvert)	10	4	0,0125	0,011	0,3	400	0,05

Il en résulte les charges annuelles ci-dessous, pour chaque ouvrage :

Bassins	Trafic global en v/j	Surface imperméabilisée	Mes (Kg)	Dco (Kg)	Zn (Kg)	Cu (Kg)	Cd (g)	Hc Totaux (g)	Hap (g)
BR2-ouest	15 048	3,95	1 779	1 660	16,0	1,01	0,08	31,68	0,00416
BR2-Est	17 406	5,06	2 399	2 174	20,7	1,42	0,11	45,35	0,00592
BR3-Ouest	17 406	2,05	972	881	8,4	0,58	0,05	18,37	0,00240
BR3-Est	16 620	4,39	2 047	1 872	17,9	1,20	0,10	37,96	0,00497
BR4-1	16 620	1,41	657	601	5,8	0,38	0,03	12,19	0,00159
BR4-2	16 620	1,50	699	640	6,1	0,41	0,03	12,97	0,00170
BR4-3	16 620	1,28	597	546	5,2	0,35	0,03	11,07	0,00145
BR4-4	16 620	1,11	517	473	4,5	0,30	0,02	9,60	0,00126
Totaux		20,75	9 667,44	8 846,98	84,71	5,65	0,46	179,20	0,02

L'abattement des différents types d'ouvrages est donné dans le tableau suivant :

	MES	Dco	Cu, Cd, Zn	Hc et HAP
Fossé enherbé	65	50	65	50
Bief de confinement	65	50	65	50
Fossé Subhorizontal Enherbé	65	50	65	50
Bassin Sanitaire	85	70	85	90
Filtre à Sable	90	75	90	95
Bassin avec volume mort Vs en m/h				
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

Dans le cas du projet, les vitesses de sédimentation sont toutes inférieures à 1 m/h. Par conséquent, conformément au tableau ci-dessus, des valeurs d'abattement de 85% pour les MES, 75% pour la DCO, 80% pour les paramètres Cu, Cd, Zn et 65% pour les hydrocarbures et HAP ont été considérés.

La concentration moyenne annuelle Cm est calculée de la manière suivante (source : SETRA, 2006) :

$$C_m = C_a \times (1-t) / (9 \times S \times H)$$

avec

- C_m = concentration moyenne annuelle en mg/l
- C_a = charge annuelle en kg
- t = taux d'abattement des ouvrages
- S = surface imperméabilisée en ha
- H = hauteur de pluie moyenne annuelle en m à Bourges : 0.742m (moyenne sur les 6 dernières années)

Ainsi, en tenant compte de la présence des ouvrages de protection de la ressource en eau, on obtient les concentrations moyennes suivantes en sortie de bassin :

Tableau 72 : Concentrations moyennes en sortie de bassin de rétention

	Mes (mg/l)	Dco (mg/l)	Zn (mg/l)	Cu (mg/l)	Cd (mg/l)	Hc Totaux (mg/l)	Hap (mg/l)
Taux d'abattement des ouvrages	0,85	0,75	0,80	0,80	0,80	0,65	0,65
Concentrations moyennes en sortie des bassins de rétention	10,46	15,96	0,12	0,0082	0,0007	0,45	0,000059
Concentration maximale pour respecter le bon état écologique	50	30	23	1,7	0,1		

L'évaluation des incidences de ces rejets sur les cours d'eau récepteurs est appréhendée par le biais d'un calcul de dilution avec le QMNA5. Il est cependant important de noter que les concentrations en sortie de bassin respectent déjà le seuil de bon état écologique.

La formule du calcul de dilution (= mélange du rejet aux eaux du cours d'eau) est la suivante :

$$C_{\text{résultante}} = (C_{\text{rejet}} \times Q_f) + (C_{\text{cours d'eau}} \times Q_{\text{cours d'eau}}) / (Q_f + Q_{\text{cours d'eau}})$$

Avec :

- $C_{\text{résultante}}$ = concentration en mg/l résultant du mélange du rejet des bassins de rétention aux eaux du cours d'eau
- C_{rejet} = concentration du rejet des bassins de rétention (en mg/l)
- Q_f = débit de fuite des bassins de rétention (en l/s)
- $C_{\text{cours d'eau}}$ = concentration du cours d'eau (en mg/l). L'hypothèse est faite que la concentration du cours d'eau correspond à la classe du bon état écologique
- $Q_{\text{cours d'eau}}$ = débit du cours d'eau (en l/s). En l'absence de données hydrométriques, les QMNA5 (débit d'étiage correspondant à une quinquennale sèche) seront estimés par un rapport surfacique des bassins versants. Le QMNA5 de référence sera celui donné par la station hydrométrique du Moulon à Bourges, qui s'élève à 94 l/s pour un bassin versant de 104 km².

Nous obtenons les QMNA5 suivants :

Cours d'eau Code station	Moulon à Bourges K5574100	Moulon	Epinière ouest	Epinière est	Fontland	Auraine	Feularde
Surface du bassin versant (km ²)	104	107	2,61	1,28	1,62	3,76	0,11
Rapport surfacique	-	1,03	0,03	0,01	0,02	0,04	0,001
QMNA5 (l/s)	94,0	96,7	2,4	1,2	1,5	3,4	0,1

Les résultats de l'incidence des rejets d'eaux pluviales sur les cours d'eau figurent dans le tableau suivant :

	Mes (mg/l)	Dco (mg/l)	Zn (mg/l)	Cu (mg/l)	Cd (mg/l)	Hc Totaux (mg/l)	Hap (mg/l)
Concentrations moyennes en sortie des bassins de rétention	10,46	15,96	0,12	0,0082	0,0007	0,45	0,000059
Concentration maximale pour respecter le bon état écologique	37,5	25					
Concentration du cours d'eau après rejet du bassin de rétention							
Epinière Ouest - Rejet du BR2 ouest	14,67	18,30	0,10	0,00692	0,00059	0,38	0,0000498
Epinière EST - Rejet du BR2 est	12,61	16,68	0,11	0,00755	0,00064	0,41	0,0000543
Auraine - Rejet du BR3 ouest et du BR3 est	16,93	14,88	0,09	0,00624	0,00053	0,34	0,0000449
Moulon - Rejet du BR4-1, BR4-2, BR4-3	36,30	25,59	0,00533	0,00036	0,00003	0,02	0,0000026
Feularde - Rejet du BR4-4	11,25	16,23	0,116	0,00796	0,00068	0,50	0,0000572
Concentration maximale pour respecter le bon état écologique	50	30					

Les concentrations résultantes (issues du mélange entre les eaux des cours d'eau récepteur et les rejets des bassins de rétention) sont inférieures aux concentrations seuil du bon état écologique : le principe de gestion des eaux pluviales telle que décrit dans le présent dossier répond aux objectifs réglementaires de traitement quantitatif et qualitatif des eaux pluviales avant rejet au milieu naturel.

Coût : 221 000 € HT l'ensemble

Acteurs : entreprises de terrassement