

Rapport d'étude

A6a – Cuvette du Viaduc d'Arcueil : remise à niveau de l'assainissement

août 2016



A6a – Cuvette du viaduc d'Arcueil : remise à niveau de l'assainissement

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	2016-08-11	

Affaire suivie par

Cédric PAYET - Département Ville Durable – Unité HGEP
Tél. : 01 34 82 13 01 / Fax: 01 30 50 83 69
Courriel : cedric.payet@cerema.fr
Site de Trappes : Cerema / Dter IdF – 12 rue Teisserenc de Bort 78 190 TRAPPES-EN-YVELINES

Références

n° d'affaire : C16PV0017-01

maître d'ouvrage : DRIEA-IF/DiRIF/SMR/DMRE

préprogrammé local « DiRIF »: AL152002-Etudes hydrologie et assainissement

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Cédric PAYET		
Contrôlé par	Emmanuel BERTHIER		
Validé par	Jean GABER		

Résumé de l'étude :

L'étude porte sur la remise à niveau de l'assainissement de l'A6a au niveau du viaduc d'Arcueil entre au nord, le PR0+1120 sens « vers Paris » et PR0+1210 sens « vers Province » et au sud, le PR2+285.

SOMMAIRE

1 GÉNÉRALITÉS.....	4
1.1 Contexte de l'étude.....	4
1.2 Objectifs de l'étude.....	4
1.3 Données d'entrée et informations complémentaires.....	4
1.3.1 Données d'entrées reçues du DIO.....	4
1.3.2 Informations complémentaires.....	5
1.4 Aire d'étude.....	5
2 ASSAINISSEMENT ACTUEL.....	7
3 ASSAINISSEMENT FUTUR.....	10
3.1 Synthèse de l'étude de vulnérabilité de la ressource en eau.....	10
3.1.1 Conclusions de l'étude réalisée par le bureau d'études « SOGETI ».....	10
3.1.2 Analyses du Cerema.....	11
3.1.3 Tests de perméabilité.....	14
3.1.4 Sondages géotechniques.....	15
3.1.5 Conclusion.....	15
3.2 Les principes de l'assainissement du projet.....	15
3.3 Dimensionnement des ouvrages de rétention.....	17
3.3.1 Méthodologie.....	17
3.3.2 Hypothèses de calcul.....	18
3.3.3 Résultats.....	19
3.4 Dimensionnement du réseau de collecte.....	24
3.4.1 Méthodologie.....	24
3.4.2 Hypothèses de calcul.....	25
3.4.3 Résultats.....	26
4 CONCLUSION.....	28

1 Généralités

1.1 Contexte de l'étude

Dans un courrier datant du 14 novembre 2012, la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE) a demandé au Département de Modernisation du Réseau Est de la Direction des Routes Île-de-France (DMRE/DiRIF), Maître d'Ouvrage du viaduc d'Arcueil sur l'autoroute A6a, de traiter et de réguler les eaux pluviales interceptées par l'infrastructure A6a, autour de la vallée de la Bièvre, en prévision notamment de la réouverture de la Bièvre et de pallier aux dysfonctionnements du système d'assainissement existant constatés par le Conseil Départemental du Val de Marne (CD94). Un rapport de diagnostic a été réalisé par le bureau d'études « SOGETI » sur un linéaire de 3,6 km environ. Dans le cadre de la réalisation d'un Plan d'Amélioration d'Itinéraire (PAI), le Département d'Ingénierie Ouest (DIO) de la DiRIF, Maître d'œuvre sur l'opération, sollicite l'appui du Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (Cerema) pour proposer des solutions et étudier notamment la possibilité d'utiliser des techniques alternatives.

1.2 Objectifs de l'étude

L'objectif du PAI est :

- d'étudier la possibilité de réaliser des noues en amont du viaduc d'Arcueil qui enjambe la Bièvre (au sud), sur un linéaire de 500 ml dans les deux sens de l'A6a avec infiltration ou non ;
- de réaliser un réseau de collecte sur le viaduc (canalisation) en rive ouest et en Terre Plein Central (TPC) ;
- de réaliser un bassin au point bas du Bassin Versant Routier (BVR), situé dans la zone du Poste de Contrôle Trafic et Tunnels (PCTT) d'Arcueil de la DiRIF, avec le raccordement des nouvelles canalisations ;
- de bien identifier les exutoires en cas d'infiltration ou de raccordement sur le réseau existant.

1.3 Données d'entrée et informations complémentaires

1.3.1 Données d'entrées reçues du DIO

Pour cette étude, les données fournies par le DIO sont les suivantes :

- courrier de la police de l'eau du 14 novembre 2012 ;
- courrier du CD94 du 17 juillet 2014 ;
- compte-rendu de réunion entre la Direction des Services de l'Environnement et

l'Assainissement du Val de Marne (DSEA94) et le DMRE du 20 janvier 2015 ;

- compte-rendu de réunion entre le Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP) et le DMRE du 04 février 2015 ;
- courrier de la DRIEE du 06 octobre 2015 ;
- dossier (rapport et plans) du diagnostic de l'assainissement réalisé par le bureau d'études « SOGETI » entre le PR0+000 et le PR3+200 ;
- note méthodologique et extraits de plans du zonage pluvial départemental de la DSEA 94.

En cours d'étude, les données complémentaires suivantes ont été fournies :

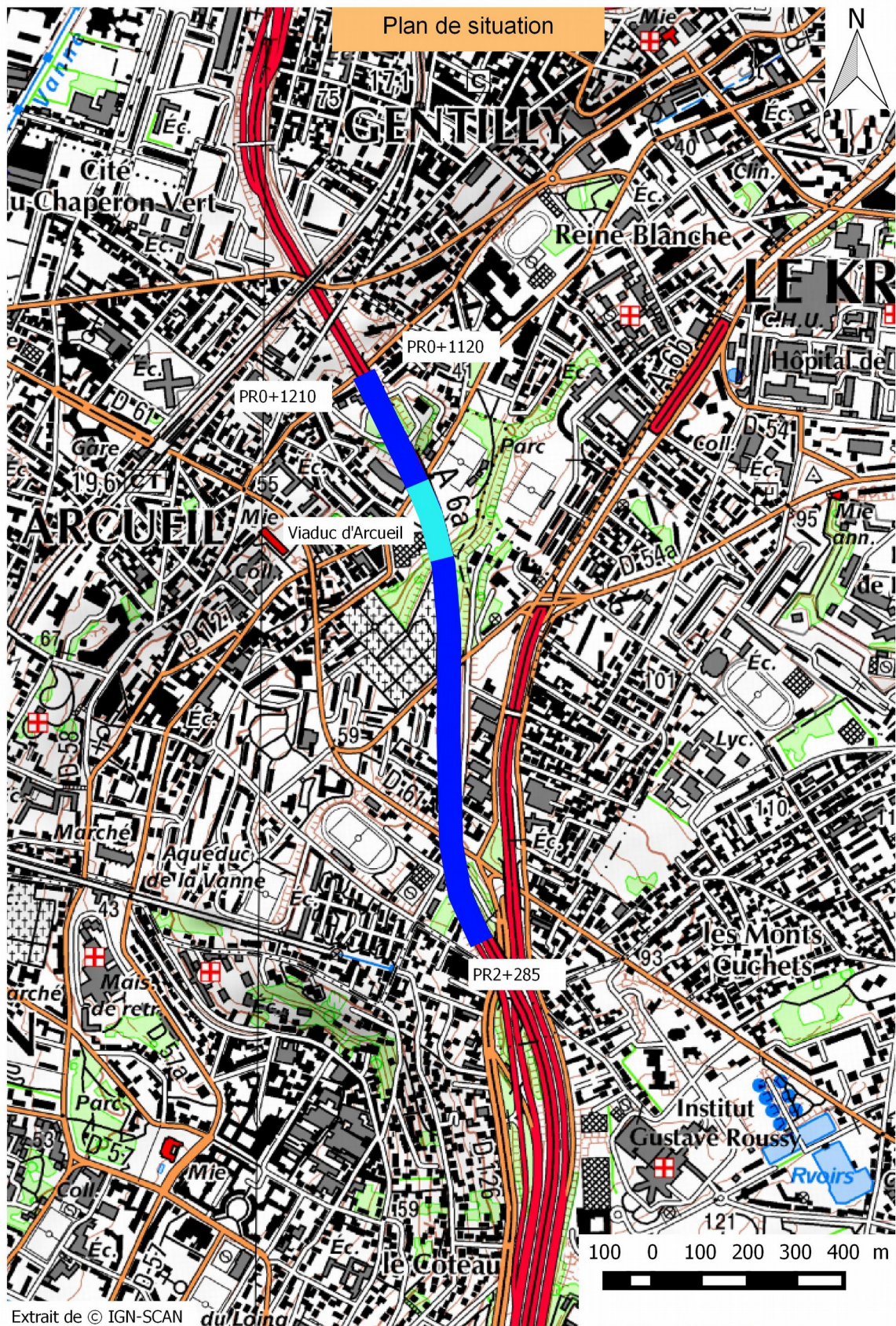
- levé topographique complémentaire réalisé par le bureau d'études « FIT ESIC » ;
- résultats des sondages géotechniques réalisés par le bureau d'étude « BS Consultants ».

1.3.2 Informations complémentaires

Afin de compléter les informations transmises par le DIO, l'Unité Hydrologie et Gestion des Eaux Pluviales (UHGEP) du Cerema a contacté le Département Géosciences et Risques (DGR) du Cerema afin d'avoir des informations complémentaires sur les périmètres de carrières dans l'aire d'étude afin d'affiner les possibilités d'infiltration.

1.4 Aire d'étude

Les limites du périmètre d'étude du PAI (figure 1) se situent au Nord au niveau du passage inférieur de la RD258 rue Henri Barbusse (PR0+1120 sens « vers Paris » et PR0+1210 sens « vers Province ») et au Sud au PR2+285.



2 Assainissement actuel

Un diagnostic de l'assainissement actuel de l'A6a entre le PR0+000 et le PR3+200 a été réalisé par le bureau d'études « SOGETI ». Sur l'aire d'étude du PAI, 21 bassins versants ont été recensés ainsi que 8 exutoires.

Le tableau I récapitule les bassins versants (voir plans en annexe 1).

Tableau I : Récapitulatif des bassins versants du viaduc et de leurs exutoires.

BASSIN VERSANT N°	SURFACE (M2)	EXUTOIRE	EMPRISE
BVR n°1	1354	Ø200	A6a puis PCTT
BVR n°2	2100	Ø200	A6a puis PCTT
BVR N°3	449	Réseau unitaire RGB	A6a viaduc puis voie communale
BVR n°4	478	Bassin puis Bièvres	A6a viaduc puis parc
BVR n°5	909	Bassin puis Bièvres	A6a viaduc puis parc
BVR n°6	435	Puits d'infiltration	A6a viaduc puis parc
BVR n°7	675	Réseau unitaire RDB	A6a viaduc puis parc
BVR n°8	5273	Réseau unitaire RDB	A6a puis parc
BVR n°9	7226	Réseau unitaire RDB	A6a puis parc
BVR n°10	1095	Réseau unitaire RDB	A6a puis parc
BVR n°11	7945	Réseau unitaire RDB	A6a puis parc
BVR n°12	5218	Réseau unitaire RDB	A6a puis parc
BVR n°13	6018	Réseau unitaire RDB	A6a puis parc
BVR n°14	2804	Réseau unitaire RDB	A6a puis parc
BVR n°15	630	Réseau unitaire RDB	A6a viaduc puis parc
BVR n°16	641	Puits d'infiltration	A6a viaduc puis parc
BVR n°17	1208	Bassin puis Bièvres	A6a viaduc puis parc
BVR n°18	593	Bassin puis Bièvres	A6a viaduc puis parc
BVR n°19	604	Réseau unitaire RGB	A6a viaduc puis voie communale
BVR n°20	1740	Réseau unitaire RGB	A6a puis PCTT
BVR n°21	1232	Réseau unitaire RGB	A6a puis PCTT

RGB : Rive Gauche de Bièvre (gestion DSEA94)

RDB : Rive Droite de Bièvre (gestion DSEA94)

DSEA94 : Direction des Services de l'Environnement et l'Assainissement du Val de Marne

BVR n°1 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » depuis la RD258 jusqu'au point bas. La surface imperméabilisée est de 1354 m2 avec comme exutoire un Ø200 mm qui se rejette dans un caniveau béton situé dans les emprises de la DiRIF, puis le RGB du SIAAP. Les eaux pluviales cheminent le long de la Glissière Béton Adhérent (GBA) extérieure et sont récupérées au point bas par un regard à grille.

BVR n°2 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » depuis la culée nord du viaduc jusqu'au point bas. La surface imperméabilisée est de 2100 m2 avec comme exutoire un Ø200 mm qui se rejette dans un caniveau béton situé dans les emprises de la DiRIF, puis le RGB du SIAAP. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA extérieure et sont récupérées au point bas par un regard à grille.

BVR n°3 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » entre la culée nord et la première paire de piles. La surface imperméabilisée est de 449 m2 avec comme exutoire le réseau unitaire RGB. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA extérieure et sont récupérées par une grille, descendent le long de la culée puis cheminent sous l'ouvrage via un Ø200 jusqu'au Ø300 relié au RGB rue François Raspail.

BVR n°4 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » entre la première et la deuxième paires de piles. La surface imperméabilisée est de 478 m2 avec comme exutoire le bassin provisoire situé dans le parc puis la Bièvre. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA extérieure et sont récupérées par une grille au niveau de la première paire de piles, puis descendent directement dans la pile, puis dans le bassin via un Ø100.

BVR n°5 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » entre la deuxième et la quatrième paires de piles. La surface imperméabilisée est de 909 m2 avec comme exutoire le bassin provisoire situé dans le parc puis la Bièvre. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA extérieure et sont récupérées par des grilles au niveau des deuxième et troisième paires de piles, puis descendent le long des piles et dirigées vers le bassin via un Ø200.

BVR n°6 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » entre la quatrième et la cinquième paires de piles. La surface imperméabilisée est de 435 m2 avec comme exutoire un puits d'infiltration. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA extérieure et sont récupérées par une grille au niveau de la quatrième paire de piles et descendent directement dans la pile vers le puits d'infiltration via un Ø100.

BVR n°7 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » entre la cinquième paire de pile et la culée sud de l'ouvrage. La surface imperméabilisée est de 675 m2 avec comme exutoire le réseau unitaire RDB. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA extérieure et sont récupérées par une grille au niveau de la cinquième paire de piles, descendent dans la pile via un Ø100 puis dirigées vers le RDB via un Ø300 mm.

BVR n°8 : Récolte les eaux de ruissellement du talus de déblais de l'A6a sens « vers Province » entre la culée sud du viaduc et le PR1+755. La surface enherbée est de 5273 m2 avec comme exutoire le RDB du SIAAP via une traversée sous chaussée. Le réseau est composé d'un caniveau béton à redents de 50 × 30 cm, d'une traversée sous chaussée située au niveau de la culée sud du viaduc et composée de collecteurs Ø300 puis Ø400, puis d'un collecteur Ø400 vers le RDB.

BVR n°9 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » entre la culée sud du viaduc et le PR1+755. La surface imperméabilisée est de 7226 m2 avec comme exutoire le RDB du SIAAP via une traversée sous chaussée. Le réseau est constitué de grilles et de canalisations Ø200 puis Ø300, d'une traversée sous chaussée située au niveau de la culée sud du viaduc et composée de collecteurs Ø300 puis Ø400,

puis d'un collecteur Ø400 vers le RDB. Cependant le manque de points d'engouffrement et l'absence de système de guidage des eaux vers les grilles existantes font que les eaux des chaussées sont également récupérées par le caniveau béton sensé récolter uniquement les eaux du talus de déblais.

BVR n°10 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » entre le PR1+755 et le PR1+835. Sur cette section, la chaussée est déversée vers l'intérieur. La surface imperméabilisée est de 1095 m² avec comme exutoire le RDB du SIAAP. Le réseau est constitué de grilles et d'un collecteur Ø300 en TPC. Une première traversée permet de rejoindre le Ø300 situé sous la BAU de l'A6a sens « vers Paris » jusqu'au PR1+485 où ce Ø300 traverse de nouveau la chaussée jusqu'au TPC et se connecte à un Ø400. Ce Ø400 suit le TPC jusqu'à la traversée située au niveau de la culée sud du viaduc composée de collecteurs Ø300 puis Ø400, puis d'un collecteur Ø400 vers le RDB.

BVR n°11 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Paris » entre le PR3+200 et le PR1+810. La surface imperméabilisée est de 7945 m² avec comme exutoire le RDB du SIAAP via le BVR n°12. Le réseau est constitué de grilles et de collecteurs Ø300. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA jusqu'au BVR n°12.

BVR n°12 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Paris » entre le PR1+810 et le PR1+485. La surface imperméabilisée est de 5218 m² avec comme exutoire le RDB. Le réseau est constitué de grilles et de collecteurs Ø300. Ce Ø300 traverse la chaussée au PR1+485 jusqu'au TPC et se connecte à un Ø400. Ce Ø400 suit le TPC jusqu'à la traversée située au niveau de la culée sud du viaduc composée de collecteurs Ø300 puis Ø400, puis d'un collecteur Ø400 vers le RDB.

BVR n°13 : Récolte les eaux de ruissellement du talus de déblais de l'A6a sens « vers Paris » entre le PR1+810 et la culée sud du viaduc. La surface imperméabilisée est de 6018 m² avec comme exutoire le RDB. Le réseau est constitué d'un caniveau béton de 50 × 40 cm connectée à un Ø400 jusqu'au RDB.

BVR n°14 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Paris » entre le PR1+485 et la culée sud du viaduc. Sur cette section la chaussée est déversée vers l'intérieur. La surface imperméabilisée est de 2804 m² avec comme exutoire le réseau unitaire RDB. Le réseau est constitué de grilles en TPC et d'un collecteur Ø400 jusqu'à la traversée située au niveau de la culée sud du viaduc composée de collecteurs Ø300 puis Ø400, puis d'un collecteur Ø400 vers le RDB.

BVR n°15 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Paris » entre la culée sud de l'ouvrage et la cinquième paire de pile. Sur cette section la chaussée est déversée vers l'intérieur. La surface imperméabilisée est de 630 m² avec comme exutoire le réseau unitaire RDB. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA en TPC et sont récupérées par une grille au niveau de la cinquième paire de piles, descendent dans la pile via un Ø100 puis dirigées vers le RDB via un Ø300 mm.

BVR n°16 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Paris » entre la cinquième et la quatrième paires de piles. Sur cette section la chaussée est déversée vers l'intérieur. La surface imperméabilisée est de 641 m² avec comme exutoire un puits d'infiltration. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA en TPC et sont récupérées par une grille au niveau de la quatrième paire de piles et descendent directement dans la pile vers le puits d'infiltration via un Ø100.

BVR n°17 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Paris » entre la quatrième et la deuxième paires de piles. Sur cette section la chaussée est déversée vers l'intérieur. La surface imperméabilisée est de 1208 m² avec comme exutoire le bassin provisoire situé dans le parc puis la Bièvre. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA en TPC et sont récupérées par des grilles au niveau des troisième et deuxième

paires de piles, puis descendent le long des piles et dirigées vers le bassin via un Ø200.

BVR n°18 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Province » entre la deuxième et la première paires de piles. Sur cette section la chaussée est déversée vers l'intérieur. La surface imperméabilisée est de 593 m² avec comme exutoire le bassin provisoire situé dans le parc puis la Bièvre. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA en TPC et sont récupérées par une grille au niveau de la première paire de piles, puis descendent directement dans la pile dans le bassin via un Ø100.

BVR n°19 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Paris » entre la première paire de piles et la culée nord de l'ouvrage d'art. Sur cette section la chaussée est déversée vers l'intérieur. La surface imperméabilisée est de 604 m² avec comme exutoire le réseau unitaire RGB. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA en TPC et sont récupérées par une grille au niveau de la culée nord de l'ouvrage d'art, puis rejoignent le Ø300 relié au RGB rue François Raspail.

BVR n°20 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Paris » entre la culée nord de l'ouvrage et le point bas. Sur cette section la chaussée est déversée vers l'intérieur. La surface imperméabilisée est de 1740 m² avec comme exutoire le RGB du SIAAP. Le réseau est constitué de grilles en TPC et d'un collecteur Ø300 puis d'une traversée Ø300 sous chaussée jusqu'au RGB.

BVR n°21 : Récolte les eaux de ruissellement de l'A6a sens « vers Paris » entre le point bas et la RD258. La surface imperméabilisée est de 1232 m² avec comme exutoire le RGB du SIAAP. Les eaux pluviales cheminent le long de la GBA extérieur et sont récupérées par une grille au niveau du PR0+1180 puis relié au RGB via une canalisation Ø200 mm puis un caniveau béton. Du PR0+1180 jusqu'au point bas, les eaux sont récupérées par des grilles en TPC puis par un collecteur Ø300 et une traversée Ø300 sous chaussée jusqu'au RGB.

3 Assainissement futur

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) Seine-Normandie préconise l'utilisation de techniques alternatives et le rejet direct des eaux pluviales peu polluées, après traitement, dans les cours d'eaux plutôt que dans les réseaux d'assainissement.

Dans le cadre de notre étude, nous privilégierons dès que possible l'infiltration des eaux météoriques. Pour ce faire, une synthèse de l'étude de la vulnérabilité des eaux superficielles et souterraines (réalisée par « SOGETI ») est réalisée et complétée si nécessaire afin de préciser les zones possibles d'infiltration. Des tests de perméabilité sont également menés dans ces zones afin de confirmer les possibilités d'infiltration et permettre le dimensionnement des ouvrages.

En cas d'impossibilité d'infiltrer, les eaux seront collectées, traitées, régulées par des ouvrages étanches, puis rejetées dans la Bièvre.

3.1 Synthèse de l'étude de vulnérabilité de la ressource en eau

3.1.1 Conclusions de l'étude réalisée par le bureau d'études « SOGETI »

Les conclusions de l'étude de vulnérabilité (figure n°2) réalisée par le bureau d'études « SOGETI » sont les suivantes :

- Entre la RD258 et la culée nord du viaduc :
 - vulnérabilité moyenne : calcaires et sables du lutetien potentiellement perméables en relation avec la nappe, sensibilité très forte du risque inondation par remontée de nappes voire nappe sub-affleurente (perméabilité moyenne des formations superficielles mais aucun usage de la nappe).
- Au niveau du franchissement de la vallée de la Bièvre :
 - vulnérabilité forte : Franchissement de la vallée de la Bièvre, risque d'inondation, usages sportifs, et future renaturation de la Bièvre (potentialités fortes et plus de deux usages éventuels à prévoir) ;
- Au sud du viaduc : Aucun enjeu en matière de milieux humides et aquatiques.

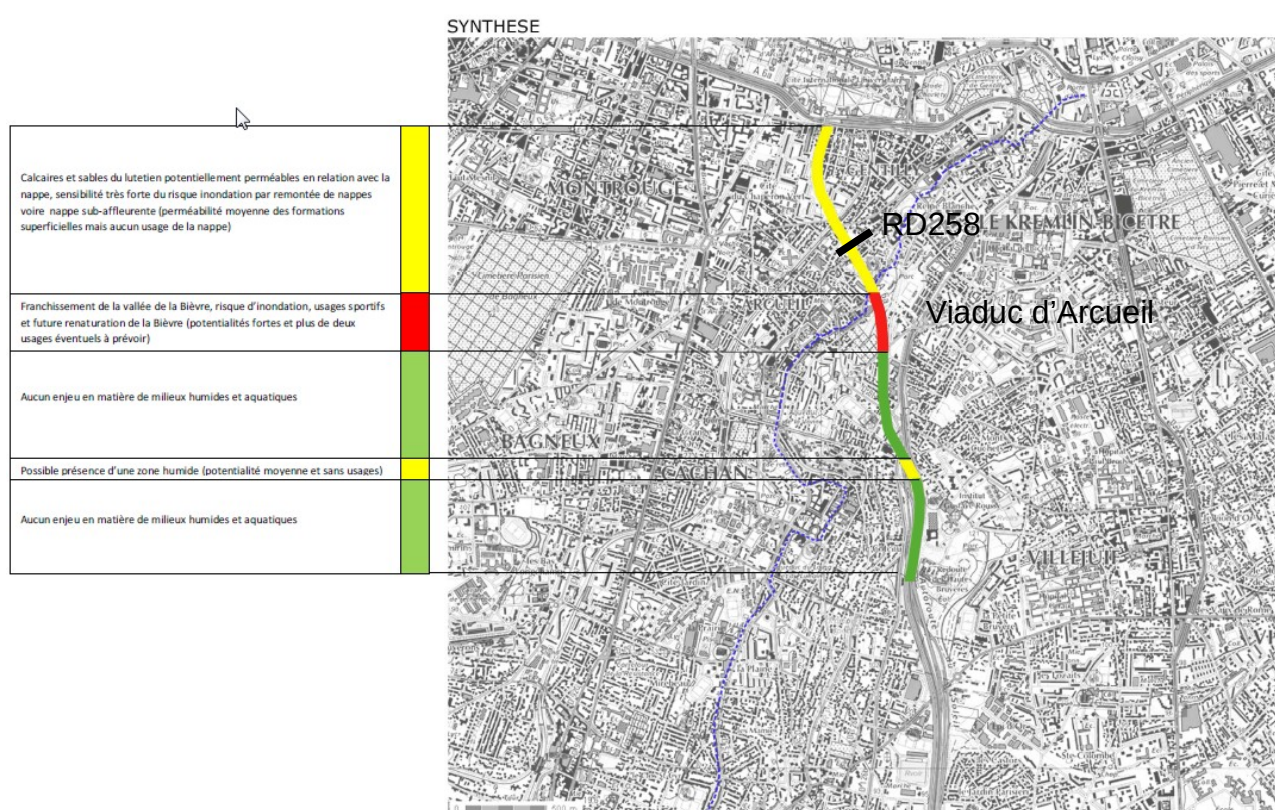


Figure 2 : Extrait de la synthèse générale de la vulnérabilité issue de l'étude Diagnostic de l'assainissement routier de l'autoroute A6a entre les PR0+000 et PR3+200.

3.1.2 Analyses du Cerema

Après analyse des documents de zonage pluvial de la DSEA94 fournis par le DIO, l'extrait de plan du bilan d'infiltrabilité (figure 3) montre que l'aire d'étude se situe dans une zone où l'infiltration n'est pas recommandée notamment vis-à-vis du risque effondrement lié à la présence de carrières souterraines (figure 4).



Figure 3 : Extrait de plan du bilan d'infiltrabilité issue du zonage pluvial de la DSEA94. En rouge les zones où l'infiltration n'est ni souhaitable, ni recommandée et en jaune les secteurs d'incertitude où une étude réglementaire est recommandée. Le bleu représente la zone d'étude et le cyan le viaduc d'Arcueil.

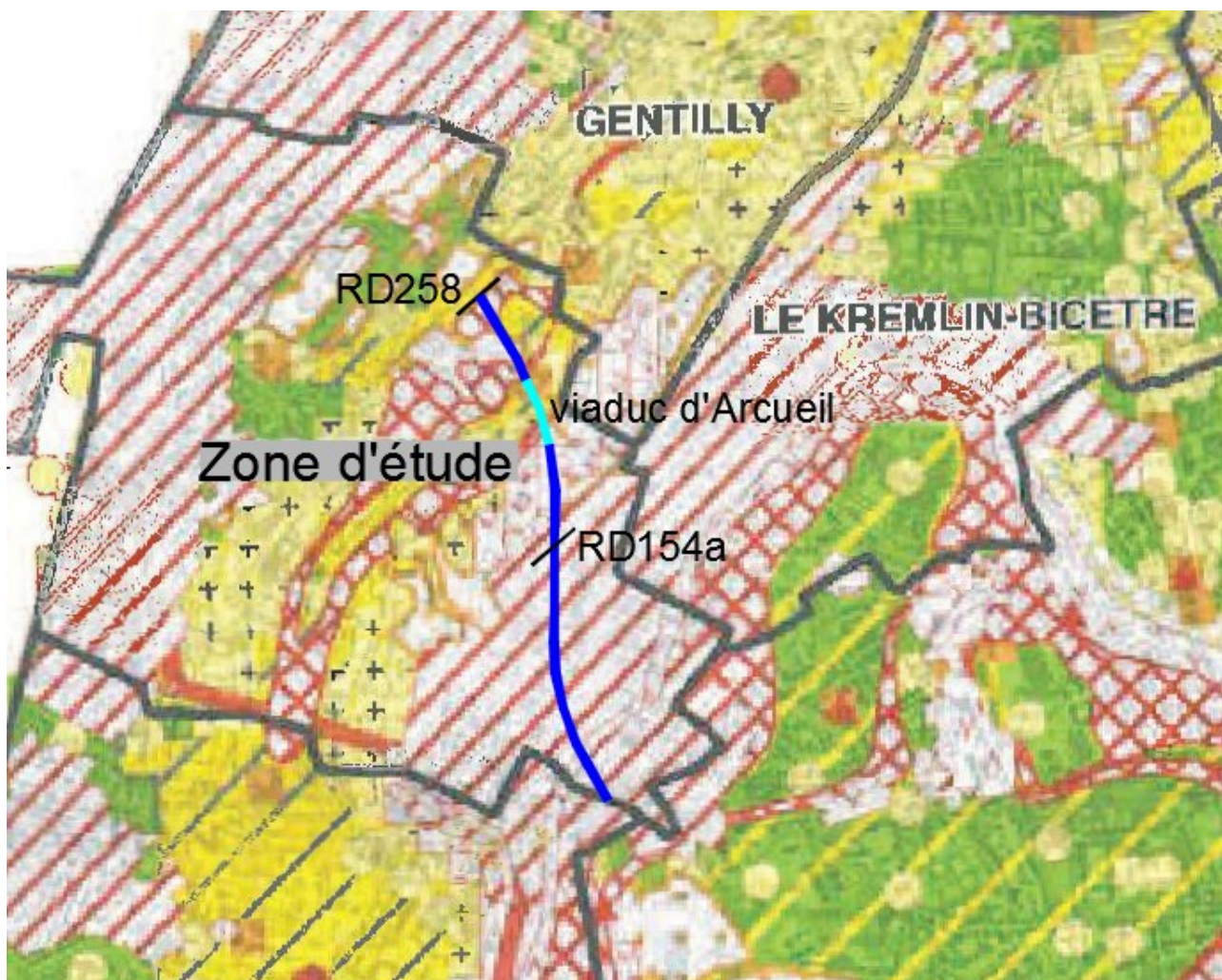


Figure 4 : Extrait de plan du risque d'infiltrabilité du zonage pluvial de la DSEA94. En hachure rouge les zones où l'infiltration n'est ni souhaitable, ni recommandée (risque d'effondrement-carrières souterraines). Le bleu représente la zone d'étude et le cyan le viaduc d'Arcueil.

L'UHGEPI a contacté le DGR du Cerema afin d'affiner le périmètre d'anciennes carrières dans l'aire d'étude.

Les conclusions du DGR sont les suivantes :

- Au sud de la RD154a, la présence d'anciennes carrières est avérée, et même si celles-ci ont été comblées et consolidées, notamment afin de permettre la construction de l'A6a, il semble préférable de ne pas implanter d'ouvrages d'infiltration ;
- Entre la RD154a et la culée sud du viaduc, malgré la présence de carrières à ciel ouvert remblayées par la suite, l'infiltration peut être envisagée ;
- La partie située au nord du viaduc ne mentionne pas la présence de carrières souterraines, peut-être des carrières à ciel ouvert remblayées par la suite. L'infiltration peut être envisagée. Néanmoins la présence d'un ancien site pollué à l'ouest de la culée nord du viaduc devra être regardée de près.

Au regard de l'étude de vulnérabilité et des informations complémentaires liées à la présence d'anciennes carrières souterraines, la section située entre la RD154a et la culée sud du viaduc semble pouvoir accueillir des ouvrages d'infiltration. Pour ce faire, la recherche de la perméabilité des sols dans cette zone sera menée afin de confirmer cette possibilité d'infiltrer et dimensionner les ouvrages. De plus, des sondages à la pelle seront à réaliser afin d'avoir une indication sur la composition des remblais, notamment la présence de matériaux pollués.

Dans la partie située au nord du viaduc, la présence de la nappe sub-affleurante et celle d'un ancien site pollué ne favorise pas l'infiltration. Un piézomètre sera implanté afin de suivre le niveau de la nappe. Des tests de perméabilité seront également menés dans cette zone et en fonction des résultats, des renseignements devront être pris auprès de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE) sur les caractéristiques de cet ancien site pollué.

3.1.3 Tests de perméabilité

3.1.3.1 Implantation des tests (voir annexe 2)

À la suite de l'analyse précédente, des tests de perméabilité ont été réalisés dans les zones susceptibles d'accueillir des ouvrages d'infiltration :

- l'UHGEPI a réalisé les nuits des 24 et 25 mai 2016 quatre tests de type « à la fosse » sur les accotements de l'A6a entre la RD254a et la culée sud du Viaduc (3 côté ouest et 1 côté est) ;
- le DGR a réalisé les 06, 07, 13 et 14 juin 2016 quatre tests dans les emprises du PCTT d'Arcueil (deux à l'ouest et deux à l'est de l'A6a).

NB : Initialement, il était prévu de réaliser des essais de perméabilité de type « Porchet ». La présence de blocs lors de l'intervention n'a pas permis de réaliser les sondages nécessaires à ce type d'essai. En accord avec le DIO, l'UHGEPI a profité des fosses réalisées par le bureau d'étude « BS Consultants » et de l'eau mis à disposition par l'entreprise de nettoyage des réseaux pour réaliser des essais de type « à la fosse ». Les mesures relevées par l'UHGEPI ont été confiées au bureau d'étude « BS Consultants » pour qu'il réalise l'interprétation des résultats (L'UHGEPI ne dispose pas de la feuille de calcul nécessaire à l'interprétation des résultats).

3.1.3.2 Résultats

Les résultats fournis par le bureau d'études sur les accotements de l'A6a entre la RD154a et la culée sud du viaduc sont résumés dans le tableau II.

Tableau II : Résultats des tests de perméabilité réalisés sur les accotements de l'A6a au sud du viaduc.

Numéro de l'essai	Perméabilité (m/s)
S2	$6,3 \cdot 10^{-5}$
S3	$1,9 \cdot 10^{-5}$
S4	$3,9 \cdot 10^{-6}$
S5	$1,2 \cdot 10^{-4}$

Les résultats des tests de perméabilité montrent des valeurs hétérogènes variant de $6,3.10^{-5}$ à $1,2.10^{-4}$ m/s. La valeur moyenne est de $5,15.10^{-5}$ m/s.

Les résultats fournis par le DGR dans les emprises du PCTT sont résumés dans le tableau III.

Tableau III : Tests de perméabilité des emprises du PCTT d'Arcueil.

Numéro de l'essai	Perméabilité (m/s)
P1	$9,5.10^{-8}$
P2	2.10^{-7}
P3	2.10^{-8}
P4	5.10^{-7}

Les résultats des tests de perméabilité montrent des valeurs variant de $9,5.10^{-8}$ à 2.10^{-7} m/s. La valeur moyenne est de $2,04.10^{-7}$ m/s.

3.1.4 Sondages géotechniques

Des fouilles de reconnaissances à la pelle mécanique ont été menées par le bureau d'études « BS consultants » sur une profondeur d'environ 2 m. Les résultats montrent la présence de remblais anthropiques recouverts d'une couche de terre végétale variant de 5 à 30 cm. Ces remblais sont composés d'une couche de limons sableux vers 0,35 à 0,70 m de profondeur. Au-delà sont mis en évidence des remblais de tout-venant issus de décharges (béton, carrelage, brique, bois, ferraille, céramique, verre, mâchefer, etc.).

3.1.5 Conclusion

Au sud du viaduc, malgré une vulnérabilité faible et des valeurs de perméabilité convenable, la présence de matériaux divers et potentiellement pollués constituant les remblais ne favorise pas l'infiltration.

Au nord du viaduc, les essais de perméabilité montrent des valeurs très faibles qui ne permettent pas l'infiltration.

Suite à l'étude de vulnérabilité de la ressource en eau, des résultats des tests de perméabilité et des sondages géotechniques le Cerema recommande de réaliser des ouvrages étanches sur l'ensemble de la zone d'étude.

3.2 Les principes de l'assainissement du projet

La conclusion de l'étude de vulnérabilité préconise l'implantation d'ouvrages étanches. Les eaux de ruissellement seront donc stockées, traitées et régulées avant rejet dans la Bièvre.

Dans ce contexte où l'infiltration n'est pas possible, des contraintes supplémentaires sont à souligner :

- Les seules emprises disponibles pour implanter des ouvrages de stockage sont au sud du viaduc, les accotements de l'A6a entre la culée sud du viaduc et la

RD154a. Au nord du viaduc, la plate-forme de stockage située dans les emprises du PCTT. Il est important de noter qu'aucune emprise n'est disponible sous le viaduc (présence d'un parc aménagé et projet de réouverture de la Bièvre) ;

- Le viaduc d'Arcueil ne pouvant accueillir un réseau de collecte de forte capacité, les eaux situées au sud du viaduc ne pourront pas être dirigées vers le nord (éventualité d'un seul ouvrage de stockage dans les emprises du PCTT). Les eaux de ruissellement devront donc être stockées et régulées dans des ouvrages implantés sur les accotements de l'A6a ;
- L'obligation de rejet dans la Bièvre à un débit limité à 2 l/s/ha pour une pluie de période de retour 10 ans, implique des ouvrages de stockage à fort volume.

L'ensemble des contraintes évoquées ci-dessus implique la création de trois ouvrages de stockage :

- Un ouvrage « O1 » dans la zone de stockage actuelle du PCTT ;
- Un ouvrage « O2 » dans l'accotement de l'A6a sens « vers Paris » ;
- Un ouvrage « O3 » dans l'accotement de l'A6a sens « vers la Province ».

Pour cette étude, la plate-forme autoroutière ne subissant aucune modification, les bassins versants actuels ne seront pas modifiés. Les eaux de ruissellement de ces bassins versants seront dirigées vers les trois ouvrages à créer. L'annexe 3 présente le plan des bassins versants projet.

Les principes du réseau de collecte (voir annexe 4) sont déclinés comme suit :

Sens « vers Paris » :

- **Du PR2+285 au PR1+800** : Les eaux pluviales s'écoulent le long de la GBA existante jusqu'à la section suivante ;
- **Du PR1+800 au PR1+500** : Les eaux pluviales de la plate-forme routière ajoutée à celles de la section précédente sont collectées soit par la canalisation Ø400 existante, soit par le caniveau béton existant situé derrière la GBA par l'intermédiaire d'ouvertures à créer dans la GBA. Le caniveau intercepte également les eaux pluviales du talus. En fin de section, la canalisation Ø400 et le caniveau sont connectés à l'ouvrage « O2 » ;
- **Du PR1+500 au PR1+300** : Dans cette section, la chaussée est déversée vers l'intérieur. Les eaux pluviales de la plate-forme routière sont interceptées en TPC par la canalisation Ø400 existante via des grilles, puis dirigées vers l'ouvrage « O1 » via le réseau du viaduc. Les eaux pluviales du talus sont interceptés directement par l'ouvrage « O2 ». En fin de section, les eaux régulées de l'ouvrage « O2 » sont dirigées vers l'ouvrage « O1 » via le réseau d'assainissement du viaduc ;
- **Du PR1+300 au PR1+110** : Sur cette section, la chaussée est déversée vers l'intérieur. Les eaux pluviales de la plate-forme routière s'écoulent le long de la GBA du TPC puis interceptées par les grilles existantes. Les grilles sont connectées à une canalisation Ø400mm à créer, puis dirigées vers l'ouvrage

« O1 » ;

- **Du PR1+110 au PR0+1190** : Sur cette section, la chaussée est déversée vers l'intérieur. Les eaux pluviales de la plate-forme routière seront interceptées en TPC par la canalisation Ø300 existante via des grilles, puis dirigées vers l'ouvrage « O1 » via la traversée Ø600 à créer ;
- **Du PR1+1190 au PR0+1100** : Les eaux pluviales de la plate-forme routière sont interceptées par des ouvertures à créer dans la GBA, puis guidées par une bordure à créer derrière la GBA jusqu'à la grille GR24, puis dirigées vers l'ouvrage « O1 » via la traversée Ø600 à créer.

Sens « vers la Province » :

- **Du PR0+1200 au PR0+1100** : Les eaux pluviales de la plate-forme routière sont interceptées par des ouvertures à créer dans la GBA, puis guidées par une bordure à créer derrière la GBA jusqu'à la grille GR25, puis dirigées vers l'ouvrage « O1 » ;
- **Du PR0+1100 au PR1+110** : Les eaux pluviales de la plate-forme routière sont interceptées par des ouvertures à créer dans la GBA, puis guidées soit jusqu'à la grille GR25 connectée à la traversée de l'A6a, soit jusqu'à la grille GR26 connectée à la traversée de la voie de service puis dirigées vers l'ouvrage « O1 » ;
- **Du PR1+110 au PR1+300** : Les eaux pluviales de la plate-forme routière s'écoulent le long de la GBA extérieure puis interceptées par les grilles existantes. Les grilles sont connectées à une canalisation Ø400mm à créer, puis dirigées vers l'ouvrage « O1 » ;
- **Du PR1+300 au PR1+520** : Les eaux pluviales de la plate-forme routière et du talus sont directement collectées par l'ouvrage « O3 ». En fin de section, les eaux régulées de l'ouvrage « O3 » sont dirigées vers le l'ouvrage « O1 » via le réseau d'assainissement du viaduc ;
- **Du PR1+520 au PR1+650** : Les eaux pluviales de la plate-forme routière et du talus sont collectées par le caniveau béton existant puis dirigées vers l'ouvrage « O3 » ;
- **Du PR1+650 au PR1+800** : Sur cette section la chaussée est déversée vers l'intérieur. Les eaux pluviales de la plate-forme routière sont interceptées en TPC par la canalisation Ø300 existante via des grilles, puis dirigées vers l'ouvrage « O2 » via la traversée existante, puis la canalisation Ø400 existante.

3.3 Dimensionnement des ouvrages de rétention

3.3.1 Méthodologie

Pour le dimensionnement des ouvrages de rétention, la méthode des pluies est utilisée.

Cette méthode consiste à calculer en fonction du temps, la différence maximale

entre la hauteur d'eau précipitée et la hauteur d'eau évacuée par l'ouvrage.

3.3.1.1 Calcul de l'intensité de la pluie i (en mm/h)

L'intensité est donnée par la formule de Montana :

$$i = a.t^b$$

a et b : coefficient de Montana

t (min): temps

i (mm/h) : intensité de la pluie

3.3.1.2 Calcul de la hauteur d'eau hpluie (en mm)

La hauteur d'eau hpluie est donnée par la formule :

$$h_{\text{pluie}} = i.t.(1/60)$$

i (mm/h) : intensité

t (min): temps

hpluie (mm) : hauteur d'eau de pluie

3.3.1.3 Calcul de la hauteur d'eau évacuée par l'ouvrage de fuite hfuite (mm)

La hauteur d'eau hfuite est donnée par la formule :

$$h_{\text{fuite}} = (Q_{\text{fuite}}.t.6)/(S_a.1000)$$

Qfuite (l/s) : débit de fuite

t (min) : temps

Sa (ha) : surface active avec $S_a = S.C$

S (ha) : surface totale du bassin versant

C (sans dimension): coefficient de ruissellement

hfuite (mm) : hauteur d'eau évacuée

3.3.1.4 Calcul du volume V (m3) à stocker par l'ouvrage

Le volume d'eau à stocker est la valeur maximale de la différence (hpluie – hfuite) (mm). Le volume à stocker est donné par la formule suivante :

$$V = (h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}})_{\text{max}} . S_a . 10$$

hpluie (mm) : hauteur de pluie

hfuite (mm) : hauteur évacuée

Sa (ha) : surface active

V (m³) : volume à évacuer

3.3.2 Hypothèses de calcul

D'après le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) de la Bièvre, la pluie de référence est la pluie décennale avec un débit de fuite autorisé de 2 l/s/ha dans la Bièvre.

Les coefficients de Montana retenus pour cette étude sont les suivantes :

- Station Paris-Montsouris 1982-2005, période de retour 10ans

a =1027,26 et b =0,826 valable pour une durée comprise entre 1 et 24 heures et pour la formule $i \text{ (mm/h)} = a.t \text{ (min)}^{-b}$

3.3.3 Résultats

3.3.3.1 Ouvrage « O1 »

L'ouvrage « O1 » accueille les eaux de ruissellement des bassins versants n°1,2,3,4,5,6,7,14,15,16,17,18,19,20 et 21 pour une surface totale de 1,59 ha.

Le coefficient de ruissellement pondéré est de 0,9.

Le débit de fuite autorisé est de 2,85 l/s.

Le tableau IV présente le résultat du dimensionnement de l'ouvrage « O1 ».

Tableau IV : Dimensionnement de l'ouvrage « O1 ».

méthode des pluies

SBV (ha)	1,59		
CBV (-)	0,90		
Qf (l/s)	2,85E+00	2l/s/ha surface totale	
	$(i(\text{mm/h})=a.t(\text{min})^{-b})$		
a de Montana	1,03E+03		
b de Montana	8,26E-01		
dc (h)	13,24	durée critique	$I(dc) \text{ (mm/h)} = 4,1$
VBR (m3)=	645,44	volume à stocker	
dvidange (h)=	76,07	durée total de vidange du bassin = durée critique (=remplissage) + durée de vidange	

Le volume de stockage de l'ouvrage « O1 » est de : 645 m3.

3.3.3.2 Choix et caractéristiques de l'ouvrage « O1 »

Les annexes 5 et 6 montrent la vue en plan, le profil en long et en travers de l'ouvrage « O1 ».

L'ouvrage « O1 » sera implanté sur la plate-forme de stockage situé dans les emprises du PCTT côté « sens vers la Province ». Cette zone présente notamment les contraintes suivantes :

- talus raides autour de la plate-forme.

Les emprises disponibles permettent l'implantation d'un bassin de stockage, de traitement et de régulation tel qu'il est défini dans le Guide Technique Assainissement Routier (GTAR). Les talus situés autour de la plate-forme devront être retravaillés pour permettre l'implantation de ce bassin.

Cet ouvrage accueille également le débit régulé des ouvrages « O2 » et « O3 ». Le débit de fuite en sortie d'ouvrage « O1 » sera donc augmenté des débits de fuite de ces deux ouvrages soit un débit de 7,41 l/s.

3.3.3.3 Ouvrage « O2 »

L'ouvrage « O2 » accueille les eaux de ruissellement des bassins versants n°10,11 et 13 pour une surface totale de 2,03 ha.

Le coefficient de ruissellement pondéré est de 0,72.

Le débit de fuite autorisé est de 2,93 l/s.

Le tableau V présente le résultat du dimensionnement de l'ouvrage « O2 ».

Tableau V : Dimensionnement de l'ouvrage « O2 ».

méthode des pluies

SBV (ha)	2,03		
CBV (-)	0,72		
Qf (l/s)	2,93E+00	2l/s/ha surface active	
	$(I(\text{mm/h})=a.t(\text{min})^b)$		
a de Montana	1,03E+03		
b de Montana	8,26E-01		
dc (h)	13,24	durée critique	I(dc) (mm/h) = 4,1
VBR (m3)=	662,20	volume à stocker	
dvidange (h)=	76,07	durée total de vidange du bassin = durée critique (=remplissage) + durée de vidange	

Le volume de stockage de l'ouvrage « O2 » est de : 665 m3.

3.3.3.4 Choix et caractéristiques de l'ouvrage « O2 »

Les annexes 5,7 et 8 montrent la vue en plan, le profil en long et les profils en travers de l'ouvrage « O2 ».

L'ouvrage « O2 » sera implanté sur l'accotement de l'A6a « sens vers Paris » entre la culée sud du viaduc et la RD154a. Cette zone présente notamment les contraintes suivantes :

- talus très raide ;
- forte pente en long.

Dans cette zone le choix d'un canal de rétention a été fait car l'implantation d'une noue nécessitait une largeur trop importante. Un mur de soutènement à dimensionner est nécessaire pour retenir les terres en place. (voir annexe 6).

NB : Des ouvrages enterrés peuvent être également envisagés mais augmente les difficultés d'entretien par rapport à la solution proposée en canal.

Dans cette zone, le profil en long du terrain naturel présente une pente d'environ 4 %. Le canal doit donc être compartimenté (voir annexe 5). Le nombre de 17 compartiments a été déterminé à partir du linéaire disponible du canal et du volume de stockage à assurer.

Chaque cloison sera équipée d'un régulateur industriel afin d'assurer le débit de 2,93 l/s nécessaire à la vidange du compartiment et d'une surverse vers le compartiment suivant.

Il est à noter également l'importance des surverses. Dans le cas présenté, l'ensemble des eaux de ruissellement arriveront dans le premier compartiment et surversera dans le compartiment suivant et ainsi suite jusqu'au stockage de l'ensemble du volume ruisselé.

La figure 5 présente les caractéristiques de l'ouvrage « O2 ».

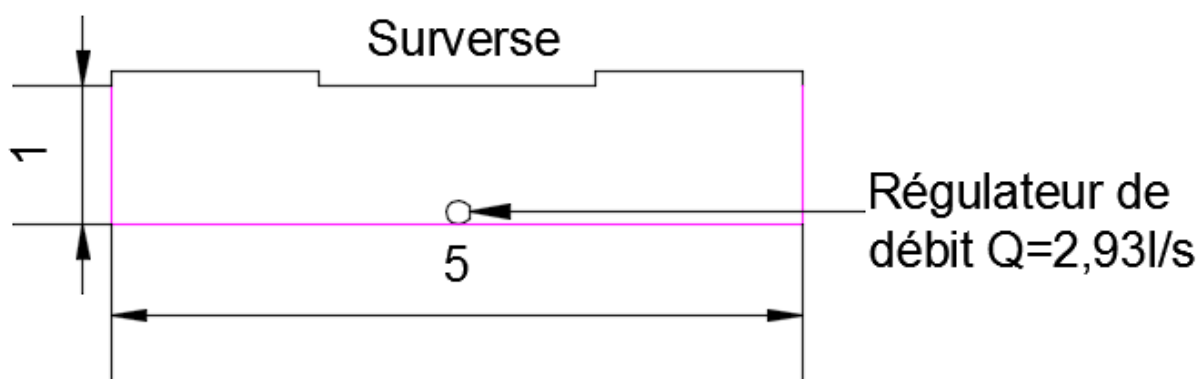


Figure 5 : Caractéristiques du canal proposé pour l'ouvrage « O2 » (dimension en m)

En sortie de canal, un ouvrage d'évacuation muni d'une cloison siphonée et d'un régulateur de débit à 2,93 l/s permettra de piéger les hydrocarbures et de réguler le débit avant rejet. Celui-ci sera également équipé d'une surverse de sécurité qui dirigera les eaux vers le RDB en cas d'évènement exceptionnel.

Ce débit régulé aurait pu être dirigé directement vers la Bièvre via un réseau de collecte à créer. Cependant afin de s'affranchir de la création d'un réseau supplémentaire, il est proposé de diriger ce débit régulé vers l'ouvrage « O1 » via le réseau du viaduc. Ce principe présente également l'avantage de profiter des performances épuratoires de l'ouvrage « O1 » vis-à-vis notamment de la pollution chronique.

À noter que l'entretien d'un tel ouvrage, du fait du nombre important de compartiments et donc de régulateurs de débit, demandera un investissement important de la part l'exploitant afin de maintenir un fonctionnement correct de l'ouvrage.

3.3.3.5 Ouvrage « O3 »

L'ouvrage « O3 » accueille les eaux de ruissellement des bassins versants n°8 et 9 pour une surface totale de 1,25 ha.

Le coefficient de ruissellement pondéré est de 0,65.

Le débit de fuite autorisé est de 1,63 l/s.

Le tableau VI présente le résultat du dimensionnement de l'ouvrage « O3 ».

Tableau VI : Dimensionnement de l'ouvrage « O3 ».

méthode des pluies

SBV (ha)	1,25		
CBV (-)	0,65		
Qf (l/s)	1,63E+00	2l/s/ha surface active	
	$(I(\text{mm/h})=a.t(\text{min})^b)$		
a de Montana	1,03E+03		
b de Montana	8,26E-01		
dc (h)	13,24	durée critique	I(dc) (mm/h) = 4,1
VBR (m3)=	367,58	volume à stocker	
dvidange (h)=	76,07	durée total de vidange du bassin = durée critique (=remplissage) + durée de vidange	

Le volume de stockage de l'ouvrage « O3 » est de : 370 m3.

3.3.3.6 Choix et caractéristiques de l'ouvrage « O3 »

Les annexes 5,7 et 8 montrent la vue en plan, le profil en long et les profils en travers de l'ouvrage « O3 ».

L'ouvrage « O3 » sera implanté sur l'accotement de l'A6a « sens vers Paris » entre la culée sud du viaduc et la RD154a. Cette zone présente notamment les contraintes suivantes :

- talus assez raide ;
- forte pente en long.

Les emprises disponibles dans cette zone permettent l'implantation d'une noue de rétention enherbée mais celle-ci nécessite de reprendre la pente du talus actuel (voir annexe 6). La tenue mécanique de celle-ci devra être vérifiée.

Dans cette zone, le profil en long du terrain naturel présente une pente d'environ 4 %. La noue doit donc être compartimentée (voir annexe 5). Le nombre de 28 compartiments a été déterminé à partir du linéaire disponible de la noue et du volume de stockage à assurer.

Chaque cloison sera équipée d'un régulateur industriel afin d'assurer le débit de 1,63 l/s nécessaire à la vidange du compartiment et d'une surverse vers le compartiment suivant.

Il est à noter l'importance des surverses. Comme la noue ne sera pas implantée sur l'ensemble du linéaire, le premier compartiment recevra l'ensemble des eaux récoltées en amont de la noue et surversera dans le compartiment suivant et ainsi suite jusqu'au stockage de l'ensemble du volume ruisselé.

La figure 6 présente les caractéristiques de l'ouvrage « O3 ».

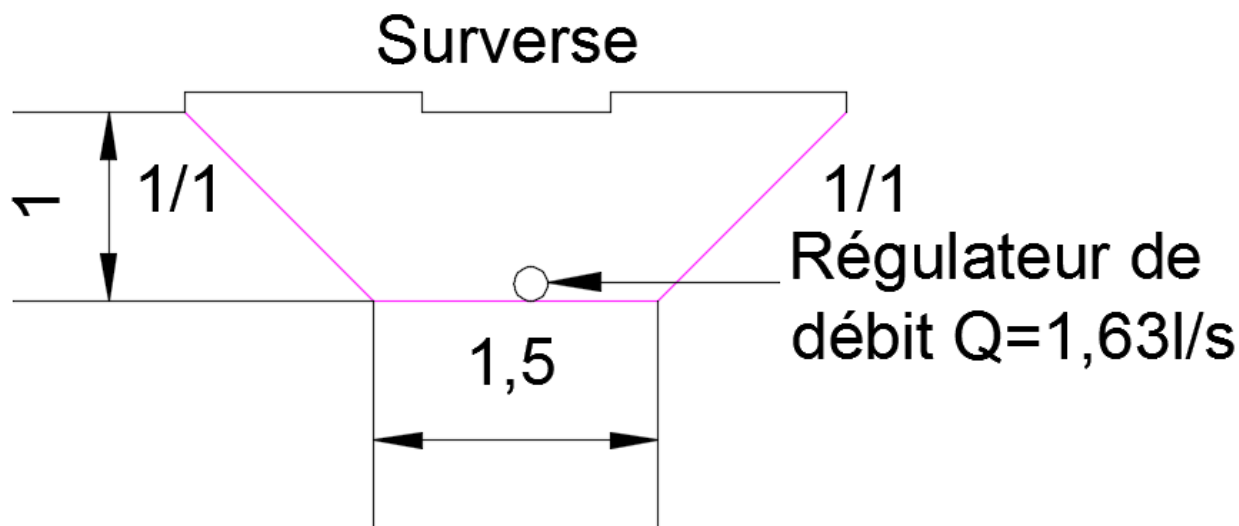


Figure 6 : Caractéristique de la noue proposée pour l'ouvrage « O3 » (dimension en m)

En sortie de la noue, un ouvrage d'évacuation muni d'une cloison siphonée et d'un régulateur de débit à 1,63 l/s permettra de piéger les hydrocarbures et de réguler le débit avant rejet vers la Bièvre. Celui-ci sera également équipé d'une surverse de sécurité qui dirigera les eaux vers le RDB en cas d'évènement exceptionnel.

Ce débit régulé aurait pu être dirigé directement vers la Bièvre via un réseau de collecte à créer. Cependant afin de s'affranchir de la création d'un réseau supplémentaire, il est proposé de diriger ce débit régulé vers l'ouvrage « O1 » via le réseau du viaduc. Ce principe présente également l'avantage de profiter des performances épuratoires de l'ouvrage « O1 » vis-à-vis notamment de la pollution chronique.

À noter que l'entretien d'un tel ouvrage, du fait du nombre important de compartiments et donc de régulateurs de débit, demandera un investissement important de la part de l'exploitant afin de maintenir un fonctionnement correct de l'ouvrage.

3.4 Dimensionnement du réseau de collecte

3.4.1 Méthodologie

Le réseau doit collecter et évacuer les eaux issues d'un impluvium de la plate-forme routière. Il est calculé pour une période de retour $T=10$ ans. À partir des contraintes structurelles, les points de calculs minima sont connus.

La méthodologie de dimensionnement consiste à vérifier que le débit à évacuer est inférieur ou égal au débit capable de l'ouvrage de collecte choisi, tout au long de l'écoulement.

3.4.1.1 Calcul du débit capable de l'ouvrage (à saturation)

Le débit capable à pleine section Q_c de l'ouvrage de collecte est donné par la formule de Manning Strickler :

$$Q_c = 1000 \cdot K \cdot R_h^{2/3} \cdot p^{1/2} \cdot S_m$$

Q_c (l/s) : Débit capable à pleine section

K : Coefficient de rugosité

Rh (m) : Rayon hydraulique avec $Rh = Sm/Pm$

Sm (m²) : Section mouillée

p (m/m) : Pente

La vitesse V à pleine section de l'écoulement est :

$$V = Qc / Sm$$

V (m/s) : Vitesse de l'écoulement à pleine section

Qc (m³/s)

Sm (m²)

3.4.1.2 Calcul du débit à évacuer

Le débit à évacuer est donné par la méthode rationnelle :

$$Q_{ev} = 2,78 \cdot C \cdot i \cdot A$$

Q_{ev} (l/s) : Débit à évacuer

C : Coefficient de ruissellement pondéré de l'impluvium

i (mm/h) : intensité moyenne de l'averse décennale correspondant au temps de concentration

A (ha) : surface de l'impluvium

L'intensité est donnée par la formule de Montana :

$$i = a \cdot t_c^{-b}$$

a et b : coefficient de Montana

t_c (min) : temps de concentration

$$t_c = t_1 + t_2 \text{ avec } t_1 = 3 \text{ min et } t_2 = L / (0,51 \cdot V)$$

t₁ (min) : temps nécessaire à l'eau pour atteindre l'ouvrage de collecte

t₂ (min) : temps mis par l'écoulement dans l'ouvrage sur une longueur L

L (m) : Longueur de l'ouvrage

3.4.1.3 Comparaison de Q_{ev} et Q_c

La démarche consiste à choisir un ouvrage de collecte jusqu'à une certaine longueur et de calculer si ses caractéristiques sont suffisantes, ou pas, pour évacuer le débit d'apport.

- $Q_c \geq Q_{ev}$: l'ouvrage de collecte convient. Si la capacité de l'ouvrage est surabondante, l'ouvrage peut-être réduit ;
- $Q_c < Q_{ev}$: la capacité de l'ouvrage de collecte est insuffisante. Il faut réduire la longueur de l'ouvrage et faire suivre cet ouvrage d'un ouvrage de capacité supérieure.

3.4.2 Hypothèses de calcul

- Les coefficients de Montana retenus pour dimensionner le réseau de collecte sont les suivants :

Station Paris-Montsouris 1982-2005, période de retour 10ans

$a = 375,18$ et $b = 0,605$ valable pour une durée comprise entre 6 et 180 minutes et pour la formule $i \text{ (mm/h)} = a.t^b \text{ (min)}$

- Si le temps de concentration est inférieur à 6 minutes, l'intensité retenue sera celle correspondant à un temps de concentration de 6 minutes ;
- En l'absence d'information sur les collecteurs existants, les pentes calculées sont celles de la chaussée de l'A6a.

3.4.3 Résultats

Les points de calculs mentionnés dans le tableau VII correspondent à des points de changement de pente ou à des nœuds (point d'arrivée de plusieurs ouvrages de collecte) et repérés sur l'annexe 4. Les symboles P, S et N sont définis ci-après :

- P : calcul du débit de pointe décennal en sortie d'un ouvrage de collecte ;
- S : calcul du débit de pointe décennal à la sortie de deux ouvrages de collecte successifs ;
- N : calcul du débit de pointe décennal au point de jonction de plusieurs branches ;

La méthodologie de calcul de ces différents points de calculs sont décrits dans l'annexe 9.

Tableau VII : Tableau récapitulatif des résultats aux différents points de calculs repérés dans l'annexe 4.

Point de calcul	Dispositif de collecte	Longueur ouvrage (m)	Surface bassin versant (ha)	K	Rayon hydraulique (m)	Pente (m/m)	Section mouillée (m ²)	Vitesse (m/s)	Coefficient de ruissellement pondéré	tc (min)	i (mm/h)	Qc (l/s)	Qev (l/s)
P1	GBA	477	0,7945	70	0,026	0,04	0,146	1,245	0,9	10,514	90,382	182,028	179,665
P2	Ø300 mm	83	0,1095	80	0,075	0,04	0,071	2,86	0,9	6	126,899	202,141	34,766
S1(P1)	Caniveau 50 × 40	323	1,3163	80	0,154	0,04	0,2	3,190	0,9	12,201	82,597	914,167	272,023
P3	Caniveau 50 × 30	221	0,573	80	0,136	0,039	0,150	2,765	0,7	6	126,899	631,250	141,5
P4	Ø400 mm	150	0,2804	80	0,100	0,042	0,126	2,759	0,9	6	126,899	443,520	89,027
S2(P4)	Ø400 mm	174	0,6166	80	0,1	0,022	0,126	2,382	0,9	7,217	113,480	318,250	174,843
S3(P4)	Ø400 mm	181	0,5292	80	0,1	0,022	0,126	2,386	0,9	7,278	112,911	323,522	149,501
N1	-	-	1,146	-	-	-	-	-	0,9	7,278	112,907	-	323,682
P5	Bordures 10 cm	71	0,1465	80	0,071	0,021	0,050	2,005	0,9	6	126,899	100,241	46,514
N2	-	-	1,293	-	-	-	-	-	0,9	7,278	112,907	-	365,124
P6	Bordures 10 cm	43	0,0639	80	0,071	0,004	0,050	0,689	0,9	6	126,899	45,080	20,288
P7	Bordures 10 cm	90	0,1518	80	0,071	0,01	0,050	1,239	0,9	6	126,899	70,095	48,197
P8	Ø300mm	84	0,1367	80	0,075	0,014	0,071	1,531	0,9	6	126,899	116,899	43,402
P9	Bordures 10 cm	91	0,1386	80	0,071	0,007	0,050	1,051	0,9	6	126,899	57,338	44,006
P10	Bordures 10 cm	25	0,0343	80	0,071	0,002	0,050	0,415	0,9	6	126,899	28,927	10,890
N3	-	-	0,173	-	-	-	-	-	0,9	6	126,899	-	54,896

Point de calcul	Dispositif de collecte	Longueur ouvrage (m)	Surface bassin versant (ha)	K	Rayon hydraulique (m)	Pente (m/m)	Section mouillée (m2)	Vitesse (m/s)	Coefficient de ruissellement pondéré	tc (min)	i (mm/h)	Qc (l/s)	Qev (l/s)
N4	-	-	0,310	-	-	-	-	-	0,9	6	126,899	-	98,330
N5	-	-	0,526	-	-	-	-	-	0,9	6	126,899	-	166,910

4 Conclusion

L'étude montre que l'implantation d'ouvrages d'infiltration n'est pas recommandée soit à cause d'une perméabilité insuffisante du sol, soit à cause de la présence de matériaux potentiellement pollués dans les remblais anthropiques.

Trois ouvrages étanches ont été proposés pour stocker, traiter et réguler les eaux de ruissellement de la plate-forme routière avant rejet dans la Bièvre en tenant compte des contraintes du site (pente, talus, faible débit autorisé).

La mise en place de tels ouvrages aura un coût important en investissement (profil à creuser, mue de soutènement...) mais surtout en exploitation : assurer le bon fonctionnement du canal O2 et de la noue O3 nécessitera une surveillance fréquente des nombreux régulateurs et un nettoyage tout aussi fréquent des nombreux compartiments.

Le Cerema s'interroge sur la pertinence financière et sur l'entretien à long terme de ces ouvrages et recommande au maître d'ouvrage :

- d'étudier avec le CD94, la mise à disposition d'une emprise sous le viaduc pour l'implantation d'un bassin de rétention afin de s'affranchir des ouvrages de rétention au sud du viaduc et donc des nombreux régulateurs de débit et compartiment à entretenir ;
- à défaut, de voir avec le SIAAP et l'Agence l'eau, les possibilités de rejeter les eaux de ruissellement de la plate-forme dans le RDB et le RGB afin de réduire les dimensions des ouvrages.

Liste des annexes

- Annexe 1 : Plan des bassins versants existants ;
- Annexe 2 : Implantation des tests de perméabilité ;
- Annexe 3 : Plan des bassins versants projetés ;
- Annexe 4 : Plan du réseau d'assainissement ;
- Annexe 5 : Vue en plan des ouvrages ;
- Annexe 6 : Profils en long et en travers du bassin « O1 » ;
- Annexe 7 : Profils en long du canal « O2 » et de la noue « O3 » ;
- Annexe 8 : Profils en travers du canal « O2 » et de la noue « O3 » ;
- Annexe 9 : Méthodologie des différents points de calcul.

Annexe 1 : Plan des bassins versants existants

Annexe 2 : Implantation des tests de perméabilité

Annexe 3 : Plan des bassins versants projetés

Annexe 4 : Plan du réseau d'assainissement

Annexe 5 : Vue en plan des ouvrages

Annexe 6 : Profils en long et en travers du bassin « O1 »

Annexe 7 : Profils en long du canal « O2 » et de la noue « O3 »

Annexe 8 : Profils en travers du canal « O2 » et de la noue « O3 »

Annexe 9 : Méthodologie des différents points de calcul

Liste des figures

Figure 1 : Plan de situation de l'étude. Le bleu foncé représente le périmètre de l'étude et le bleu cyan le viaduc d'Arcueil ;

Figure 2 : Extrait de la synthèse générale de la vulnérabilité issue de l'étude Diagnostic de l'assainissement routier de l'autoroute A6a entre les PR0+000 et PR3+200 ;

Figure 3 : Extrait de plan du bilan d'infiltrabilité issue du zonage pluvial de la DSEA94. En rouge les zones où l'infiltration n'est ni souhaitable, ni recommandée et en jaune les secteurs d'incertitude où une étude réglementaire est recommandée. Le bleu représente la zone d'étude et le cyan le viaduc d'Arcueil ;

Figure 4 : Extrait de plan du risque d'infiltrabilité du zonage pluvial de la DSEA94. En hachure rouge les zones où l'infiltration n'est ni souhaitable, ni recommandée (risque d'effondrement-carrières souterraines). Le bleu représente la zone d'étude et le cyan le viaduc d'Arcueil ;

Figure 5 : Caractéristiques du canal proposé pour l'ouvrage « O2 » ;

Figure 6 : Caractéristique de la noue proposée pour l'ouvrage « O3 ».

Liste des tableaux

Tableau I : Récapitulatif des bassins versants du viaduc et de leurs exutoires

Tableau II : Résultats des tests de perméabilité réalisés sur les accotements de l'A6a au sud du viaduc ;

Tableau III : Tests de perméabilité des emprises du PCTT d'Arcueil ;

Tableau IV : Dimensionnement de l'ouvrage « O1 » ;

Tableau V : Dimensionnement de l'ouvrage « O2 » ;

Tableau VI : Dimensionnement de l'ouvrage « O3 » ;

Tableau VII : Tableau récapitulatif des résultats aux différents points de calculs repérés dans l'annexe 4.



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction territoriale Ile-de-France – 12 rue Teisserenc de Bort – 78 190 Trappes-en-Yvelines
Tel : 01 34 82 12 34 – Fax : 01 30 50 83 69 – mel : dteridf.cerema@cerema.fr

Siège social : Cité des Mobilités – 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0) 4 72 14 30 30

Établissement public - Siret : 130 018 310 00313 - TVA Intracommunautaire : FR 94 130018310 - www.cerema.fr