



HAL
open science

Rapport sur le fonctionnement du réseau OSR d'observation des flux de matières en suspension et de contaminants particulaires et sur la bancarisation des données pour l'année 2015 (OSR 4)

C. Le Bescond, Jérôme Le Coz, Marina Coquery, F. Thollet, J. Panay, M. Lagouy, Guillaume Dramais, V. Dugué, A. Dabrin, M. Masson, et al.

► To cite this version:

C. Le Bescond, Jérôme Le Coz, Marina Coquery, F. Thollet, J. Panay, et al.. Rapport sur le fonctionnement du réseau OSR d'observation des flux de matières en suspension et de contaminants particulaires et sur la bancarisation des données pour l'année 2015 (OSR 4). [Rapport de recherche] irstea. 2016, pp.20. hal-02602334

HAL Id: hal-02602334

<https://hal.inrae.fr/hal-02602334>

Submitted on 16 May 2020

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.

OSR4 2015-2017

Rapport 2015 sur le fonctionnement du réseau d'observation des flux



Observatoire
Sédiments
Rhône

Action III.1

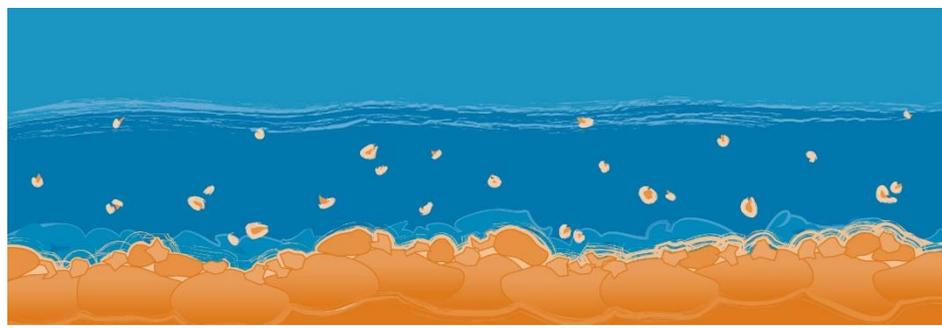
Version du 6 janvier 2016



2015 - 2020



Donnons un avenir à notre fleuve



Personnes impliquées	Equipe de recherche
C. Le Bescond, J. Le Coz, M. Coquery, F. Thollet, J. Panay, M. Lagouy, G. Dramais, V. Dugué, A. Dabrin, M. Masson	Irstea - Centre de Lyon-Villeurbanne
S. Gairoard, O. Radakovitch, D. Delanghe, B. Angeletti	CEREGE - Aix-en-Provence
P. Raimbault, M. Fournier	MIO - Marseille
F. Eyrolle-Boyer, C. Antonelli	IRSN - Cadarache

Rapport sur le fonctionnement du réseau OSR d'observation des flux de matières en suspension et de contaminants particulaires et sur la bancarisation des données pour l'année 2015 (OSR 4)

Résumé

Ce document décrit les interventions et les mesures réalisées sur le suivi du réseau de stations de mesure des flux en continu de l'Observatoire des Sédiments du Rhône pour l'année 2015 (OSR 4). Il présente également l'avancement de la bancarisation des données issues de ce suivi dans la base BDOH/OSR (flux).

L'année 2015 a été marquée par la mise en place d'une nouvelle station de suivi sur la Durance et l'avancée des prospections pour la mise en place d'une station sur l'Ardèche. L'achat et la mise en service d'une nouvelle centrifugeuse mobile permettra d'affiner le suivi en crue du Rhône et de ses affluents.

Mots-clés

OSR ; stations ; prélèvements ; PCB ; mercure ; métaux ; radioéléments ; flux ; BDOH

Table des matières

Contexte	4
1. Introduction	4
1. Vie du réseau de suivi OSR : stations de mesure du débit, turbidité et prélèvements de MES	4
a) Suivi des concentrations de matières en suspension	5
b) Prélèvements de matières en suspension pour les analyses physico-chimiques.....	7
• Prélèvements en régime de base.....	7
• Prélèvements en période de crue.....	9
2. Analyses physico-chimiques.....	10
a) Les paramètres analysés.....	10
b) Les échantillons analysés.....	11
• Echantillons prélevés en 2014.....	12
• Echantillons prélevés en 2015.....	13
3. Bancarisation des données dans BDOH	13
ANNEXE 1	16
ANNEXE 2	18
ANNEXE 3.....	19

Contexte

Une action importante de l'Observatoire des Sédiments du Rhône (OSR) est de quantifier les flux des matières en suspension (MES) et de contaminants particulaires associés, à l'échelle du Rhône du Léman à la Méditerranée et de ses principaux affluents. Pour répondre à cet objectif, un réseau de stations de suivi en continu des concentrations en MES et de prélèvements de particules a été mis en place depuis 2010.

Ce document, réalisé dans le cadre du programme OSR4, fait la synthèse des interventions et des mesures réalisées par les laboratoires Irstea, CEREGE, IRSN et MIO sur le réseau d'observation pour l'année 2015 et présente également la bancarisation des résultats dans la base BDOH/OSR (flux).

1. Introduction

Le programme OSR4 (2015) concentre les efforts sur les axes identifiés par les partenaires techniques et financiers comme prioritaires, dont celui d'assurer la continuité des mesures du réseau de suivi des flux de MES et de contaminants particulaires à la mer (station SORA), sur le Haut Rhône (station de Jons) et les principaux affluents.

Ainsi, pour l'année 2015, le programme OSR 4 prévoyait de poursuivre le suivi en continu des précédents programmes OSR, notamment aux deux stations principales de Jons et d'Arles, et de le développer sur le linéaire situé entre Lyon et Arles. Le suivi qualitatif implique des prélèvements de MES mensuels ou bimensuels, complétés par un échantillonnage plus fin lors des principales crues. Les MES prélevées sont ensuite analysées pour les paramètres suivants : la granulométrie, le carbone organique total et les concentrations en contaminants (métaux ou éléments trace métalliques -ETM-, mercure, polychlorobiphényles -PCB-, polybromodiphényléthers -PBDE-, quelques pesticides organochlorés et radionucléides).

Dans ce document, le partage OSR Nord/Sud est fixé au niveau de l'Isère : le « Rhône Nord » désigne la zone qui s'étend du Léman à la confluence avec l'Isère inclus, le « Rhône-Sud » débute à l'aval de l'Isère jusqu'à la Méditerranée.

1. Vie du réseau de suivi OSR : stations de mesure du débit, turbidité et prélèvements de MES

Le flux cumulé de contaminant particulaire est calculé à partir du débit, de la concentration en MES et de la concentration en contaminant dans les MES :

$$\Phi_i = \int_T Q \cdot CMES \cdot C_i \cdot dt$$

Avec :

- Φ_i , flux cumulé de contaminant particulaire i (en μg sur la période T)
- Q , débit (en m^3/s)
- $CMES$, concentration en matières en suspension (en mg/L)
- C_i , concentration en contaminant i particulaire (en $\mu\text{g}/\text{kg}$)
- T , période prise en compte pour le calcul du flux.

Dans le programme OSR, le suivi de ces paramètres est assuré à travers un réseau de stations pérennes sur le Rhône (stations principales à Jons et à Arles pour le Rhône, stations permanentes sur les affluents majeurs), et des stations temporaires sur les autres affluents. Le nombre de stations suivies est fonction des ressources disponibles et de la faisabilité technique, avec un important critère d'opportunité. Les stations temporaires sont équipées pour acquérir des données nouvelles sur des affluents non documentés. La durée de suivi des stations temporaires vise à obtenir une collecte suffisante de données pour différents régimes hydrologiques, en vue des calculs de flux.

Le débit est mesuré en continu aux stations hydrologiques de la CNR, de la DREAL RA, du SPC-GD et de l'OFEV. Les stations sont détaillées dans le tableau en **annexe 1**.

a) Suivi des concentrations de matières en suspension

Le suivi des concentrations en MES s'effectue à travers l'enregistrement en continu de la turbidité, à un pas de temps variant de une à 10 minutes en fonction des stations, à l'exception de la station d'Arles où seuls des prélèvements sont réalisés. En parallèle, des prélèvements d'eau horodatés sont effectués manuellement ou à l'aide d'un échantillonneur automatique pour mesurer les MES, afin de construire la courbe de calibration du capteur de turbidité. La concentration en MES de ces échantillons est déterminée par filtration et pesée (NF EN 872, juin 2005). Une chronique continue de MES est alors déduite de la chronique continue de turbidité (Cf rapport de F. Thollet -2012-, Collecte de chroniques de matières en suspension avec une station turbidimétrique). En période de crue, les échantillonnages d'eau par préleveur automatique d'eau sont renforcés sur toutes les stations, tant que cela est nécessaire, pour affiner les courbes de conversion sur une gamme de turbidité élevée. Le suivi par préleveur automatique sur les stations turbidimétriques dépend de la documentation, suffisante ou non, des courbes de calibration des turbidimètres. Les courbes de tarage des capteurs gérés par Irstea sont capitalisées à Irstea.

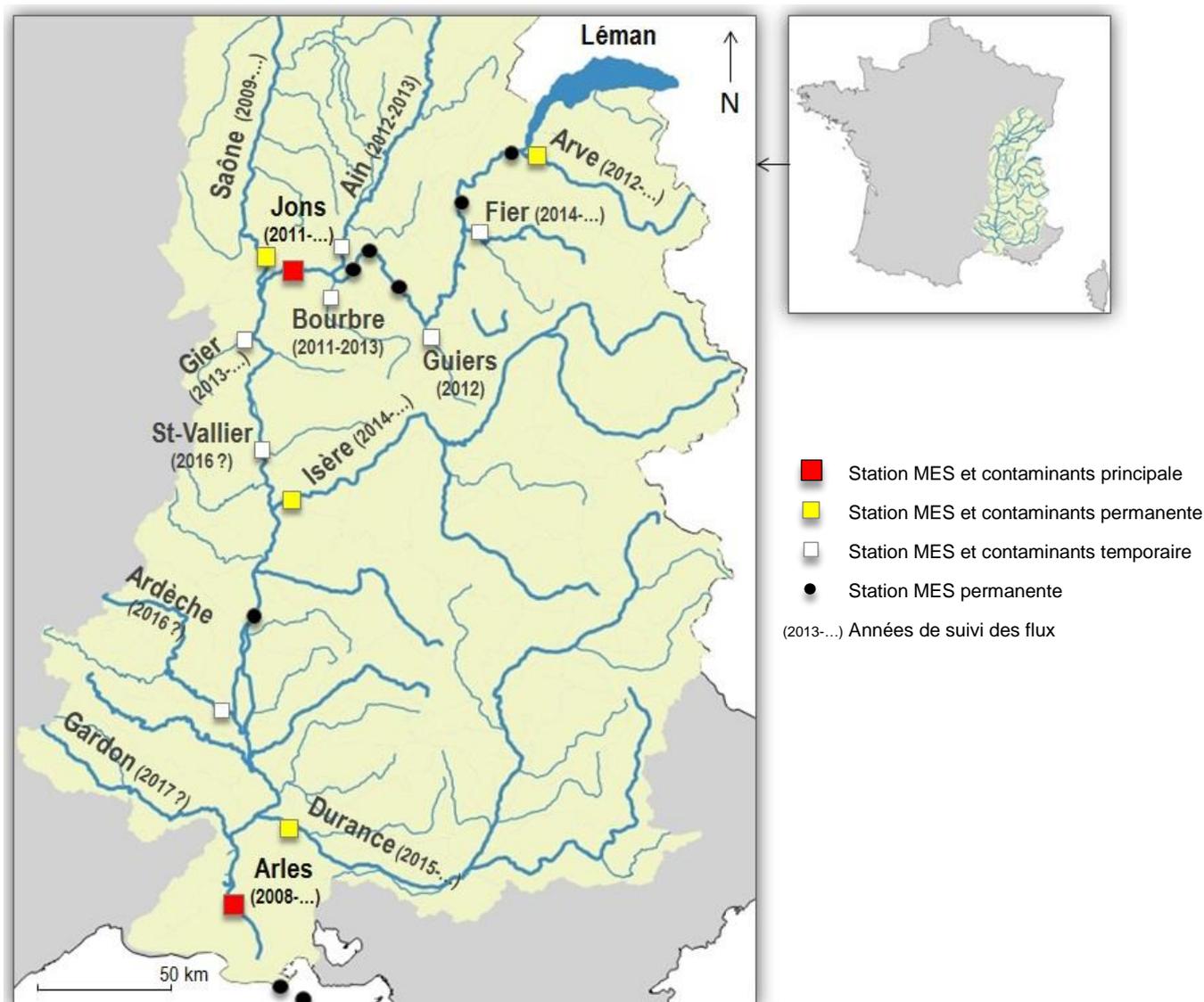


Figure 1 : Stations de suivi des concentrations en MES et contaminants particuliers de l'OSR au 01/11/2015

Au 1^{er} novembre 2015, quatre stations turbidimétriques gérées par Irstea sont en activité sur des affluents du Rhône (**figure 1, annexe 1**) :

- l'Arve à Genève (Suisse), station pérenne sur un affluent majeur, en fonctionnement depuis le 29/03/2012. La courbe de calibration du capteur est construite par Irstea à partir de résultats d'analyses de MES majoritairement assurées par les Services Industriels de Genève (SIG). Une nouvelle sonde a été installée le 18/02/2015, sa courbe de calibration est en cours de construction ;
- le Fier à Motz (73), station temporaire en fonctionnement depuis le 15/04/2014. La courbe de conversion du capteur est linéaire pour les valeurs usuelles (jusqu'à 150 NTU). Lors d'épisodes de crue, des particules de sables sont remobilisées et font varier la sensibilité de la sonde. Deux barèmes de conversion de la turbidité sont donc appliqués en fonction de la gamme de turbidité et de la fraction granulométrique étudiées. Sur cette station, l'analyse d'événements hydrologiques majeurs doit être poursuivie afin d'affiner la courbe sur une gamme de turbidité élevée (supérieure à 200 NTU) ;
- la Saône à Lyon (69), station pérenne sur un affluent majeur, en fonctionnement depuis le 02/12/2009. La relation turbidité/MES, construite depuis janvier 2014, nécessite une validation complémentaire pour les faibles concentrations en MES (inférieures à 20 NTU) ;
- le Gier à Givors (69), en fonctionnement depuis le 23/04/2013. La relation MES/turbidité a été complétée sur les fortes concentrations (épisode de crue de juillet 2015). Elle nécessite d'être encore alimentée pour des faibles gammes de concentrations (inférieures à 20 NTU). Du 29/06/2015 au 02/07/2015, des travaux ont été menés par la DREAL pour la mise en place d'une nouvelle échelle limnimétrique. La sonde a donc été provisoirement retirée ce qui explique la lacune observée dans les données sur cette période.

En 2015, des prospections ont été menées pour l'installation par Irstea d'une nouvelle station sur l'Ardèche à Saint-Martin-d'Ardèche (plage de Sauze). Le choix du site a été défini et les travaux débuteront prochainement.

Le projet de station turbidimétrique sur le Rhône à Saint-Vallier est toujours à l'étude par les services de la CNR. . Pour CNR sur le Haut Rhône : 4 stations pérennes viendront prochainement avant la chasse 2016 : Massigneux, Vions, Groslée et Villebois.

Plusieurs stations turbidimétriques gérées par des partenaires contribuent également aux calculs de flux de MES dans l'OSR :

- le Rhône à Pougny (01) et à Pyrimont (01), les données sont fournies par la CNR (convention 2014) ;
- le Rhône à Jons (69), la maintenance est assurée par le Grand-Lyon et Veolia. La courbe de calibration, construite par Irstea, est largement documentée et contrôlée à chaque passage sur site par le biais d'analyses de MES sur des échantillons prélevés manuellement ;
- l'Isère à Beaumont-Montoux (38), les données de turbidité et la courbe de conversion turbidité/MES sont fournies par EDF d'après la convention signée;
- le Rhône à Creys (38) et à Cruas (07), les données de turbidité et de concentrations MES devraient être transmises par EDF. Cependant, la courbe de calibration n'a pas encore été construite par EDF ;
- le Rhône à Bugey (01), les données sont fournies par EDF. La courbe de conversion turbidité/MES construite par Irstea a débuté en mai 2015 (2 épisodes de crue échantillonnés) et nécessite d'être alimentée pour les faibles concentrations ;
- la Durance à Bonpas (84), les données de turbidité et de concentrations en MES sont fournies par EDF.

Ainsi, 299 analyses de MES ont été réalisées par Irstea en 2015 pour l'étalonnage des turbidimètres, toutes stations confondues.

Au niveau de la station SORA (Arles), un préleveur automatique permet d'obtenir des échantillons d'eau journaliers composites et des prélèvements ponctuels plus fréquents en période de crue. Ces échantillons sont filtrés par le MIO pour déterminer la concentration en MES. La pompe de cette station était en panne entre décembre 2014 et novembre 2015 et les mesures en continu de la concentration en MES n'ont pas pu être réalisées sur cette période (seuls les prélèvements bihebdomadaires ont été assurés).

Pour compléter la connaissance des flux avant l'embouchure en Méditerranée, un turbidimètre a été installé en rive droite du Rhône au niveau du Bac de Barcarin. Il enregistre des données en continu depuis décembre 2014. La courbe de calibration NTU – mg/L est toujours en cours de construction notamment pour les fortes concentrations de MES. Les données sont disponibles, sauf sur certaines périodes suite à des problèmes techniques rencontrés sur la sonde.

b) Prélèvements de matières en suspension pour les analyses physico-chimiques

Les prélèvements de MES pour le suivi qualitatif sont effectués sur les stations de suivi turbidimétrique à des fréquences établies en fonction du régime hydrologique de chaque cours d'eau. Afin de constituer une échantillothèque robuste, chaque prélèvement doit être documenté et archivé sans limitation temporelle.

Pour faciliter les échanges d'échantillons entre les équipes du Nord (Irstea) et du Sud (Cerege et IRSN), les prélèvements de MES sont identifiés par un code normalisé qui se compose :

- du trigramme de la station ;
- du trigramme du mode de prélèvement ;
- de la date de prélèvement (ou des dates de début et de fin de prélèvement dans le cas des pièges) au format AAMMJJ et des heures de prélèvement accompagnées du fuseau horaire.

Ainsi, un échantillon issu de la centrifugeuse fixe d'Arles le 5 août 2015 entre 7h30 et 13h30 sera nommé ARL-CFI-150805-7h30-13h30(TU+1). La fiche descriptive de la dénomination des échantillons ainsi que les protocoles pour l'utilisation de la centrifugeuse de Jons, pour les prélèvements d'eau et pour la collecte des échantillons de pièges à particules sont disponibles dans l'espace partenaires du site internet de l'OSR (<http://www.graie.org/osr/spip.php?rubrique19>).

• Prélèvements en régime de base

Sur les stations principales de Jons et de SORA (Arles), des prélèvements bi-mensuels sont réalisés en régime de base à l'aide d'une centrifugeuse fixe. Ces deux stations disposent d'un équipement similaire pour collecter des échantillons issus d'une même méthode de prélèvement entre le Nord et le Sud.

Sur toutes les stations de suivi OSR sauf Arles, les prélèvements de MES en régime de base sont réalisés à l'aide d'un piège à particules. Ce dispositif immergé en rivière permet de récolter des échantillons de MES sur une longue période (système intégratif). Il se présente sous la forme d'une boîte en inox Marine, à l'intérieur de laquelle l'eau s'écoule en surverse puis en sous-verse grâce à deux cloisons successives. Les particules en suspension décanter au fond du piège et sont récupérées à l'aide de deux bacs amovibles. Lors de la collecte de l'échantillon, le prélèvement est jeté lorsque le piège est retrouvé retourné, car il est considéré comme non représentatif.

Six stations, dont une récente, sont actuellement équipées de cet outil bon marché et facile à déployer (**tableau 1**). La liste des stations suivies depuis le démarrage de l'OSR est détaillée en **annexe 1**.

Tableau 1 : Suivi des pièges à particules sur le Rhône et ses affluents actifs au 1/11/2015

Cours d'eau	Localisation	Date de démarrage	Fréquence de collecte
Fier	Motz (73)	05/03/2014	Mensuelle
Rhône	Jons (69)	22/06/2014	Toutes les 2 semaines
Saône	Lyon (69)	26/09/2012	Mensuelle
Gier	Givors (69)	23/04/2013	Mensuelle
Isère	Beaumont-Montoux (38)	09/09/2014	Mensuelle
Durance	Bonpas (84)	14/10/2015	Mensuelle

Les échantillons de pièges à particules sont collectés tous les mois, à l'exception de celui de la station de Jons dont la relève s'effectue toutes les deux semaines. Sur cette station, le prélèvement simultané à la centrifugeuse fixe permet de contrôler ponctuellement la représentativité des teneurs en contaminants dosés dans les échantillons issus du piège intégratif.

Sur la station du Gier à Givors, le piège a été temporairement démonté pendant la phase de travaux menés par la DREAL. Aucun prélèvement n'est disponible sur la période du 02/07/15 au 10/08/15.

Les échantillons de l'Isère sont collectés par EDF, d'après la convention établie entre Irstea et EDF. Le piège installé sur cette station a été vandalisé le 17 août 2015, arraché de son câble puis jeté dans le cours d'eau. Le 11 septembre 2015, les différents éléments du piège ont pu être repêchés hormis le couvercle, et un nouveau piège a été déposé le même jour. Aucun prélèvement n'a été effectué entre ces deux dates.

Un piège à particules a été mis en place sur la Durance à Bonpas (à l'aval du barrage, au niveau de la station débitimétrique du SPC Grand Delta) par Irstea et le Cerege le 14/10/2015. La collecte des échantillons est assurée par le Cerege.

La pose d'un piège à particules sur la future station turbidimétrique de l'Ardèche à Sauze est également prévue en 2016. La collecte devrait être réalisée conjointement avec le Cerege.

En régime de base, une campagne de prélèvements dite du « X Lyonnais » a été menée afin de mesurer l'impact du couloir de la chimie et de l'agglomération urbaine de Lyon sur la contamination des sédiments du Rhône. Les pièges à particules ont été posés le 7 janvier 2015 sur quatre sites d'étude (**figure 2**) :

- la Saône à Caluire, en amont de Lyon ;
- le Rhône au Pont Pasteur, en amont de la confluence avec la Saône ;
- le Rhône à Ternay, en amont de la confluence avec le Gier. Sur cette section, les concentrations en MES sont suspectées d'être hétérogènes du fait de la proximité de la confluence Rhône/Saône et de la bifurcation entre le Vieux-Rhône et le canal usinier de Pierre-Bénite (zone de bon mélange des eaux non atteinte). Des prélèvements ont donc été effectués simultanément en rive gauche et en rive droite.



Figure 2 : Sites de prélèvements du "X Lyonnais"

Afin de minimiser le risque d'échantillonner une crue, les pièges ont été exposés 2 semaines. Sur chacune des stations, 5 échantillons ont pu être récoltés sur les périodes suivantes :

- du 04/02/2015 au 18/02/2015 ;
- du 18/02/2015 au 04/03/2015 ;
- du 04/03/2015 au 18/03/2015 ;
- du 15/04/2015 au 29/04/2015 ;
- du 29/04/2015 au 27/05/2015.

• **Prélèvements en période de crue**

Durant un épisode de crue, le suivi du Rhône et de ses affluents est intensifié afin d'échantillonner l'évènement le plus finement possible (montée, pic/plateau et décrue). Les prélèvements peuvent s'effectuer à l'aide :

- d'une centrifugeuse fixe au niveau des stations du Rhône à Jons et à Arles ;
- d'un piège à particules intégratif sur les affluents du Rhône-Nord. Dans ce cas, le piège déjà en place est collecté avant l'évènement afin de recueillir les sédiments provenant uniquement de la crue ;
- de prélèvements ponctuels sur les affluents du Rhône-Sud (Durance, Ardèche, Gard et Cèze) à l'aide de bidons de 15 L. Les MES sont ensuite récupérées au laboratoire à l'aide d'une centrifugeuse à godets.

Le seuil de crue de chaque station correspond à la moitié de la valeur de son débit de crue biannuelle (Q2, période de retour 2 ans). Les seuils de crue sont détaillés en **annexe 2**. Il faut noter qu'il est très difficile d'assurer la collecte de tous les affluents lors des cures éclairs de 1 à 2 jours.

Le **tableau 2** fait la synthèse des échantillons récoltés par affluent pour chaque technique de prélèvement utilisée.

Tableau 2 : Nombres d'échantillons de MES prélevés pour analyses qualitatives sur chaque station en 2015 (à la date du 25/11/15)

Station	Echantillons collectés			TOTAL	Nombre d'interventions
	Centrifugeuse fixe (ponctuel)	Piège à particules (intégratif)	Centrifugeuse de laboratoire (ponctuel)		
Le Fier à Motz		9		9	11
Le Rhône à Jons	26	23		49	27
La Saône à Lyon		13		13	16
Le Rhône à Lyon (Pont Pasteur)		5		5	10
Le Gier à Givors		6		6	13
Le Rhône à Ternay (rive gauche)		5		5	10
Le Rhône à Ternay (rive droite)		5		5	10
L'Isère à Beaumont-Monteux		4		4	6
L'Ardèche			1	1	
La Cèze					
Le Gardon			1	1	
La Durance à Bonpas		1		1	2
Le Rhône à Arles	24		2	26	
TOTAL	50	71	4	125	

Lors d'épisodes de crue, des échanges d'informations extraites des bulletins de prévisions du projet FloodScale (jusqu'à fin 2015) permettent aux équipes du Nord et du Sud de coordonner leurs interventions. A l'avenir, il serait très utile de mettre en place la diffusion d'un bulletin de prévision CNR pour les opérations de prélèvement de l'OSR. Cette demande a été faite, sans retour pour l'instant.

Grâce à l'implication de tous les partenaires, plusieurs évènements ont été échantillonnés à la fois sur les affluents du Nord et du Sud :

- le Rhône en crue à Jons les 03/03, 31/03 et 04/05/2015 à la centrifugeuse fixe et entre le 17/02 et le 03/03/2015 puis entre le 28/04 et le 04/05/2015 au piège à particules ;
- le Rhône en décrue à Jons les 14/04, 31/04 et 07/05/2015 à la centrifugeuse fixe et entre le 07/05 et le 12/05/2015 au piège à particules ;
- la Saône en crue à Lyon entre le 07/01 et le 21/01/2015, puis entre le 01/04 et le 15/04/2015 (piège à particules)
- le Rhône à Arles le 20/01, 06/05 et 14/09/2015 à la centrifugeuse fixe ;
- l'Ardèche et le Gardon en fin de crue le 29/10/2015.

Une nouvelle centrifugeuse mobile pour les prélèvements en crue a été achetée et livrée à Irstea en octobre 2015. Elle nécessite de réaliser un câblage électrique pour fonctionner en 230 volts (passage de 380 à 230 V). Avant son utilisation, elle devra être déclarée conforme par un organisme de contrôle, et le bol devra être téflonné. Sa mutualisation entre les partenaires de l'OSR permettra d'effectuer des prélèvements de contrôle en situations hydrologiques variées (base, crue, chasse, saison, ...), sur le linéaire du Rhône et ses principaux affluents dès le début de l'année 2016.

2. Analyses physico-chimiques

a) Les paramètres analysés

Une réflexion a été menée sur le choix des substances à suivre dans l'OSR (Cf. livrable 5b, OSR3, paragraphe 2, Choix des paramètres et substances à analyser). Le choix des micropolluants organiques a porté en priorité sur les substances hydrophobes et prioritaires ou dangereuses réglementées (Directive cadre sur l'eau, 2013/39/CE), et les plus fréquemment quantifiées à partir de données existantes. La sélection des contaminants d'intérêt s'est ensuite basée sur les capacités des laboratoires impliqués dans l'OSR et sur celles des laboratoires sous-traitants pour assurer les analyses non réalisées dans les laboratoires partenaires de l'OSR. Le choix des substances a également inclus la prise en compte des performances des méthodes analytiques et spécifiquement les limites de quantification pour les micropolluants pré-ciblés en fonction des concentrations attendues dans les MES. La pertinence des laboratoires/méthodes utilisés pour obtenir des données quantifiables a ainsi été confirmée sur une majorité de substances ciblées, mais pas sur certaines autres (cas des PBDE). Le nombre de micropolluants ciblés a été limité en fonction du budget disponible.

En 2015, les analyses déjà listées lors du précédent programme OSR ont été poursuivies (**tableau 3** et **annexe 3**). Il s'agit uniquement d'analyses réalisées dans les laboratoires partenaires, aucun paramètre additionnel n'a été sous-traité en 2015 (contrairement à l'OSR2).

Tableau 3 : Paramètres analysés, nombre de substances par famille et laboratoires

Analyse	Laboratoire
PCB+ : PCB (9), organochlorés (8), PBDE (6)	Irstea
Mercure	Irstea
Eléments traces métalliques (ETM, 6)	CEREGE
Radioéléments (3)	IRSN
Carbone organique particulaire (COP)	Irstea et MIO (Rhône Nord et Rhône Sud)
Granulométrie	Irstea et CEREGE (Rhône Nord et Rhône Sud)

Depuis le 21 mars 2013, l'analyse des substances organiques hydrophobes à Irstea a inclus d'autres composés en sus des 9 polychlorobiphényles (PCB) : 8 pesticides organochlorés (OCI) et 6 polybromodiphényléthers (PBDE). Pour simplifier, l'ensemble de ces trois familles de composés organiques est appelée PCB+ dans ce document.

Les éléments traces métalliques suivis en priorité par le Cerege sont le cuivre, le nickel, le plomb, le zinc, le cadmium et le chrome. D'autres éléments sont mesurés et disponibles via la banque de données. Les échantillons sont préparés et analysés au laboratoire par ICP-MS.

Concernant les radionucléides, la station SORA a cessé de fonctionner fin novembre 2014. Les opérations de recherches de panne et les travaux de rénovation et de remplacements des équipements défectueux ont été réalisés en septembre sur une durée d'une semaine (travaux en subaquatique). Les tests de bon fonctionnement ont été réalisés début octobre (nettoyage des électrovannes, nettoyage des lignes de conduite, évacuation des sédiments accumulés). La station est à nouveau opérationnelle depuis mi-octobre et l'acquisition des échantillons a repris son cours normal. Les radioéléments sur la phase particulaire suivis par l'IRSN sont ^{238}Ac , ^7Be , ^{40}K , ^{210}Pb , ^{234}Th , ^{60}Co , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu et ^{244}Cm

Les données relatives à chaque analyse (méthode d'analyse, contrôles qualité, résultats, limites de quantification, ...) doivent être archivées sans limitation de durée.

b) Les échantillons analysés

Il n'est pas forcément possible, ni nécessaire, d'analyser en temps réel tous les échantillons prélevés. Le choix des échantillons à analyser est déterminé en fonction du nombre d'analyses à réaliser (défini dans la convention), de la quantité d'échantillon disponible et du régime hydrologique, ainsi que du budget disponible :

- 120 analyses de mercure, PCB+, granulométrie et COP sont prévues par Irstea en 2015, dont 48 échantillons prélevés à Jons en régime de base (24 issus de la centrifugeuse fixe, 24 issus de piège à particules), 6 échantillons prélevés à Jons en période de crue, 18 échantillons d'Arles prélevés à la centrifugeuse (12 en régime de base et 6 en crue) et 20 prélèvements de la campagne du X Lyonnais. Les 28 analyses restantes sont réparties sur les 8 affluents suivis (Fier, Saône, Gier, Isère, Ardèche, Cèze, Gardon, Durance), en privilégiant les échantillons provenant d'affluents peu documentés et les échantillons prélevés en crue ;
- 36 analyses de granulométrie et ETM sont prévues par le Cerege. Les ETM sont analysés sur tous les échantillons du Rhône à Jons et à Arles prélevés à la centrifugeuse fixe ainsi que sur les prélèvements ponctuels sur les affluents en période de crue.
- 32 analyses de radioéléments émetteurs gamma (12 prélèvements de Jons et 20 prélèvements d'affluents) et 47 analyses de TOL (Tritium organiquement lié, 12 échantillons prélevés à Jons en régime de base, 5 prélèvements de Jons en crue et 30 affluents) sont prévues par l'IRSN. Ces analyses sont effectuées uniquement sur les échantillons issus de pièges à particules car elles demandent une prise d'essai conséquente (environ 20 grammes de masse sèche). En 2015, 20 échantillons collectés sur Jons et 26 échantillons prélevés sur les affluents du Rhône ont été transmis à l'IRSN. Ces échantillons sont en cours d'analyse ou en cours de traitement pour ce qui concerne les échantillons transmis après août 2015.

Sur les échantillons sélectionnés, le COP et la granulométrie sont systématiquement analysés car ils permettent une normalisation des teneurs en contaminants organiques et inorganiques. La correction (biais granulométrique) pour les pièges à particules est inutile lorsque le piège est soumis à des conditions d'exposition adéquates, ce qui est toujours le cas sauf à l'aval des barrages chassés (Cf. thèse de Marina Launay, 2014, et article en cours de finalisation sur la représentativité des prélèvements par pièges à particules). En cas de fraction sableuse non porteuse, il suffit de retrancher la masse correspondante.

- **Echantillons prélevés en 2014**

Le **tableau 4** présente le nombre d'analyses réalisées en 2015 sur les échantillons prélevés entre septembre 2013 et décembre 2014. Les échantillons comptabilisés dans le statut « en cours d'analyses » correspondent à ceux dont l'analyse a effectivement démarré mais dont le résultat n'a pas encore été validé.

Tableau 4 : Nombre d'échantillons de 2013-2014 analysés au 25/11/15

Composé	Statut	Arve	Fier	Jons	Saône	Gier	Isère	Ardèche	Cèze	Gardon	Durance	Arles	TOTAL
Nombre d'échantillons collectés		9	9	53	20	14	4	4	4	4	4	40	165
PCB+	Analysés	4	9	35	13	9	4				1	20	95
Mercuré	Analysés	9	9	53	20	14	4				1	40	150
ETM	Analysés			24				2	2	2	1	33	64
Radioéléments	Analysés	4		22	4	5		4	4	4	4	20	71
	En cours d'analyse			15								30	45
COP	Analysés	9	7	47	18	10							91
Granulométrie	Analysés	2	9	53	20	14	4	2	2	2	1	33	149

Pour respecter la convention OSR 3 (de septembre 2013 à décembre 2014), signée entre Irstea et l'AE RMC, l'analyse de 16 échantillons prélevés en 2014 devait être programmée en 2015. Tous ces échantillons ont été analysés, 95 analyses de PCB+ ont été réalisées sur le programme OSR 3.

Le mercure a été analysé sur la totalité des échantillons prélevés en 2014 (150 analyses).

La granulométrie a été réalisée sur l'ensemble des prélèvements de 2014, sauf pour 7 échantillons de l'Arve pour lesquels le sous-échantillonnage en vue de l'analyse granulométrique a été omis. Les prélèvements de l'échantillonnage sont conservés lyophilisés et broyés, les analyses granulométriques ne peuvent donc pas être effectuées sur ces échantillons.

Sur les 83 prélèvements du Rhône Nord de 2014, 65 ont été analysés pour le COP. Un marché est en cours pour équiper Irstea d'un analyseur de carbone, les échantillons en attente seront analysés dès que l'appareil sera opérationnel début 2016. Pour vérifier la continuité des résultats suite à ce changement de laboratoire, quelques échantillons seront analysés en doublon.

Les ETM ont été mesurés sur la totalité des 64 échantillons prévus et sont en cours de bancarisation dans BDOH.

- **Echantillons prélevés en 2015**

Le **tableau 5** récapitule le nombre d'analyses réalisées en 2015 sur les échantillons prélevés en 2015.

Tableau 5 : Nombre d'échantillons de 2015 analysés ou en cours d'analyse au 25/11/15

Composé	Statut	Fier	Jons	Saône	Pont Pasteur	Gier	Ternay RG	Ternay RD	Isère	Gardon	Ardèche	Arles	TOTAL
Nombre d'échantillons collectés		9	49	13	5	6	5	5	4			26	122
PCB+	Analysés	3	22	7	4	3	5	5	3			5	57
	En cours d'analyse	4	14	3	1	1						7	30
Mercure	Analysés	3	18	6	4	2						5	38
	En cours d'analyse	4	21	4	1	2	5	5	3			14	59
COP	Analysés												
	En cours d'analyse												
ETM	Analysés		5									21	26
	En cours d'analyse		12							1	1	5	19
Radioéléments	En cours d'analyse	9	24	7		5			4			1	50
Granulométrie	Analysés	8	47	13	5	6	5	5	3				92

Les PCB+ ont été analysés (57) ou sont en cours d'analyse (30) sur plus de 75% des échantillons prélevés en 2015 au 25/11/15. Il reste à analyser une série de 33 échantillons pour compléter le nombre d'analyses prévues pour 2015. Jusqu'à présent, les analyses de PCB+ étaient réalisées par Irstea sur GC-ECD (chromatographe gazeux couplé à un détecteur à capture d'électrons). La maintenance de cet appareil n'étant plus assurée par le constructeur à partir de 2016 et pour des raisons de performance, nous avons décidé de mettre en œuvre la méthode d'analyse des PCB+ sur GC-MS (chromatographe gazeux couplé à un spectromètre de masse). La méthode d'analyse interne à Irstea est en cours de développement depuis novembre 2015.

Le mercure a été analysé (38 échantillons) ou est en cours d'analyse (59 échantillons) sur 85% des échantillons prélevés en 2015 au 25/11/15. Les 15 échantillons restants sont en attente de préparation (lyophilisation, tamisage et broyage à 2 mm) en vue de leur analyse.

L'analyse granulométrique a été réalisée sur l'ensemble des échantillons Nord et Sud, sauf pour un prélèvement de l'Isère pour lequel le sous-échantillonnage en vue de l'analyse granulométrique a été oublié. L'analyse sera effectuée sur un sous-échantillon lyophilisé.

Aucune analyse de COP n'a été effectuée sur les prélèvements de 2015 du Rhône Nord. Un marché est en cours pour équiper Irstea d'un analyseur de carbone, les analyses commenceront début 2016.

Pour les ETM, 26 échantillons sont déjà analysés et 19 sont en cours de préparation pour la minéralisation et l'analyse par IPC-MS.

3. Bancarisation des données dans BDOH

Les données issues du réseau de suivi de l'OSR sont disponibles dans la base de données BDOH/FluxOSR à l'adresse : <https://bdoh.irstea.fr/OBSERVATOIRE-DES-SEDIMENTS-DU-RHONE/>

Des conventions bilatérales entre Irstea et chaque producteur de données ont été établies pour définir les modalités de mise à disposition de ces données. Actuellement :

- les conventions ont été signées par EDF (2014) et Grand-Lyon (2015) ;
- les conventions avec la CNR et l'OFEV ne sont toujours pas signées ;
- la convention DREAL RA est signée, mais Irstea n'a pas réussi à récupérer l'original ;
- une convention avec l'Agence n'est pas nécessaire car ces données sont publiques.

La base de données des observatoires en hydrologie (BDOH), développée par Irstea, permet d'établir pour une station donnée le calcul des flux particuliers à partir des chroniques de débit, de turbidité (concentrations en MES) et de concentrations en contaminants associés aux MES disponibles à cette station. La présentation détaillée des calculs de flux de contaminants associés aux MES fera l'objet d'un livrable spécifique (rapport d'avancement en juin 2016).

Tous les calculs suivants sont effectués directement dans BDOH :

- chaque chronique de turbidité est convertie en chronique de concentrations en MES par l'application d'un barème de conversion turbidité/MES établi pour chaque station et chaque capteur turbidimétrique (les barèmes utilisés sont également stockés dans BDOH). La chronique ainsi calculée est multipliée par la chronique de débit à la station correspondante pour obtenir une chronique de flux de MES. Les deux chroniques mères sont mises au même pas de temps par interpolation linéaire à la seconde près entre deux points ;
- une chronique en continu des concentrations de contaminant associé aux MES doit être établie à partir de mesures et d'hypothèses. En général, il est préférable de la construire à partir des résultats du piège à particules, avec vérification sur des prélèvements ponctuels (centrifugeuse), ou de considérer des teneurs moyennes par année ou par type de régime hydrologique. Puis, une chronique de flux de contaminant particulaire est obtenue en multipliant cette chronique continue de concentration en contaminant particulaire avec la chronique de flux de MES.

L'utilisateur peut consulter les chroniques calculées de flux directement à travers l'interface Web. En fonction de ses besoins, il peut définir la période sur laquelle il souhaite calculer un flux instantané ou un cumul de MES et/ou de contaminants associés.

Le **tableau 6** fait la synthèse des données publiques et non publiques de débit, de turbidité, de concentrations en MES et en mercure associé bancarisées dans BDOH sur toutes les stations du réseau de suivi OSR (en activité ou non). Il présente également l'avancement des calculs de flux de MES à chaque station.

Le débit du Rhône à Jons est calculé par Irstea avec le modèle Rhône1D de l'OSR à partir des hydrogrammes du Rhône à Lagnieu (CNR), de l'Ain à Port-Galland (données CNR non bancarisées dans BDOH) et de la Bourbre à Tignieu-Jamezieu (DREAL RA). Le débit du Rhône à Creys est également calculé par propagation du débit du Rhône mesuré à Pont-de-Groslée (CNR), Idem pour le débit du Rhône à Bugey, à partir du débit du Rhône mesuré à Lagnieu (CNR).

Tableau 6 : Synthèse des données bancarisées dans BDOH sur les stations du réseau de suivi OSR en activité ou non (et le producteur de la donnée) à la date du 17/12/15

Station	Débit	Turbidité	Concentration en MES (calculée à partir de la chronique de turbidité)	Flux de MES (calculé à partir du débit et des concentrations en MES)	Concentration en Hg	Flux de Hg (calculé à partir du flux de MES et des concentrations en MES)
Arve à Genève	31/12/73 - 30/11/15 (OFEV)	29/03/12 - 10/11/15 (Irstea)	29/03/12 - 10/11/15 (Irstea)	29/03/12 - 10/11/15 (Irstea)	13/11/12 - 19/06/13 (Irstea)	13/11/12 - 19/06/13 (Irstea)
Fier à Motz	31/12/13 - 13/11/15 (CNR)	15/04/14 - 30/11/15 (Irstea)	15/04/14 - 30/11/15 (Irstea)	15/04/14 - 13/11/15 (Irstea)	05/03/14 - 28/09/15 (Irstea)	15/04/14 - 28/09/15 (Irstea)
Guiers à Belmont-Tramonet	01/01/90 - 17/03/13 (CNR)	05/04/12 - 18/07/12 (Irstea)	05/04/12 - 18/07/12 (Irstea)	01/04/12 - 30/08/12 (Irstea)	05/04/12 - 19/07/12 (Irstea)	
Rhône à Creys		30/10/08 - 03/12/12 (EDF)	22/02/99 - 20/06/12 (Irstea)			
Rhône à Bugey		29/10/08 - 30/05/15 (EDF)	19/05/03 - 20/06/12 (Irstea)			
Bourbre à Tignieu-Jamezieu	31/12/80 - 27/10/15 (DREAL RA)	20/10/11 - 26/10/13 (Irstea)	20/10/11 - 26/10/13 (Irstea)	19/10/11 - 26/10/13 (Irstea)	01/02/12 - 28/08/13 (Irstea)	07/05/12 - 28/08/13 (Irstea)
Ain à Pont-de-Chazey	01/07/12 - 31/01/13 (DREAL RA)	20/07/12 - 16/01/13 (Irstea)	20/07/12 - 16/01/13 (Irstea)	20/07/12 - 16/01/13 (Irstea)	08/12/11 - 28/01/13 (Irstea)	20/07/12 - 16/01/13 (Irstea)
Rhône à Jons	31/12/92 - 26/10/15 (Irstea)	15/09/10 - 26/11/15 (Grand Lyon)	15/09/10 - 26/11/15 (Irstea)	01/06/10 - 20/10/15 (Irstea)	15/03/11 - 15/09/15 (Irstea)	22/06/11 - 15/09/15 (Irstea)
Saône à Lyon	14/09/81 - 17/11/15 (CNR)	02/12/09 - 25/11/15 (Irstea)	30/01/14 - 25/11/15 (Irstea)	30/01/14 - 17/11/15 (Irstea)	12/12/11 - 18/08/15 (Irstea)	30/01/14 - 18/08/15 (Irstea)
Gier à Givors	31/12/89 - 07/10/15 (DREAL RA)	23/04/13 - 26/11/15 (Irstea)	23/04/13 - 26/11/15 (Irstea)	01/04/13 - 07/10/15 (Irstea)	23/04/13 - 11/09/15 (Irstea)	23/04/13 - 11/09/15 (Irstea)
Isère à Beaumont-Monteux	20/03/97 - 13/11/15 (CNR)	27/03/06 - 31/12/14 (EDF)	31/12/10 - 31/12/14 (EDF)	31/12/10 - 31/12/14 (EDF)	09/09/14 - 13/04/15 (Irstea)	09/09/14 - 31/12/14 (Irstea)
Durance à Bonpas	01/01/93 - 13/11/15 (CNR)	21/06/10 - 31/12/13 (EDF)				
Rhône à Arles	31/12/04 - 17/11/15 (CNR)		03/03/05 - 31/12/13 (MIO/Cerege/IRSN)		18/05/11 - 22/09/15 (Irstea)	

ANNEXE 1 : Synthèse des stations de suivi des flux recensées dans le cadre de l'OSR (permanente, temporaire ou possible) avec les propositions de priorisation

Station	Statut	Intérêt	Priorité flux contaminants (de P0 élevée à P3 faible)	Station de mesure de débits	Station turbidimétrique	Piège à particules	Centrifugeuse
Arve à Genève	Permanente	Affluent sédimentaire principal du Haut-Rhône	P1	Station OFEV à Genève-bout-du-monde	Turbidimètre Irstea sur station SIG (Services Industriels de la ville de Genève) (opérationnelle)	13/11/12 au 25/08/14 (20 échantillons mensuels)	09/03/11 au 11/12/12 (4 échantillons)
Rhône à Pougny	Permanente	Point d'entrée du Rhône sur le territoire français Aval du Léman et aval confluence avec l'Arve	Non prioritaire	Station CNR à Pougny	Station CNR (opérationnelle)	Chasse 2012 (10 échantillons)	
Rhône à Pyrimont	Permanente	Aval confluence Valserine Amont confluences avec les Usses puis le Fier	Non prioritaire	Station CNR à Bognes	Station CNR (opérationnelle)	Chasse 2012	
Fier à Motz	Temporaire	Affluent sédimentaire majeur sur le Haut-Rhône (<i>à confirmer</i>), deuxième apport le plus important après l'Arve d'après la simulation avec le modèle Rhône 1D.	P2 <i>si l'importance des flux se confirme (revus à la baisse par rapport à estimation Launay 2014)</i>	Station CNR à Motz	Station Irstea (opérationnelle)	Depuis le 05/03/14 (18 échantillons mensuels)	20/08/12 (1 échantillon)
Guiers à Belmont-Tramonet	Temporaire	Affluent sédimentaire important sur le Haut-Rhône	P3	Station CNR à Belmont	Station Irstea (démontée)	05/04/12 à 19/07/12 (7 échantillons mensuels)	05/04/12 au 27/04/12 (2 échantillons)
Rhône à Creys	Permanente	Aval confluence Guiers	Non prioritaire	Station CNR à Pont de Groslée	Station EDF (opérationnelle)	Chasse 2012 (6 échantillons)	Chasse 2012 (26 échantillons)
Rhône à Bugey	Permanente	Amont confluences avec la Bourbre puis l'Ain	Non prioritaire	Station CNR à Lagnieu	Station EDF (opérationnelle)		Chasse 2012
Bourbre à Tignieu-Jamezieu	Temporaire	Affluent présentant de fortes teneurs en contaminants	P3 (flux MES faible)	Station DREAL RA à Tignieu-Jamezieu	Station Irstea (démontée)	15/11/11 au 28/08/13 (20 échantillons mensuels)	02/01/12 au 29/11/12 (6 échantillons)
Ain à Pont-de-Chazey	Temporaire	Un des principaux affluents du Haut-Rhône	P3 (flux MES faible)	Station DREAL RA à Pont-de-Chazey	Station Irstea (démontée)	20/07/12 au 28/01/13 (6 échantillons mensuels)	08/12/11 au 11/11/12 (7 échantillons)
Rhône à Jons	Principale	Point de référence pour évaluer les flux du Haut-Rhône à l'amont de l'agglomération lyonnaise	P0 (station principale)	Station CNR à Anthon (ou combinaison Lagnieu+Ain+Bourbre)	Station d'alerte du Grand Lyon (opérationnelle)	Depuis le 22/06/11 (144 échantillons bi-mensuel)	Depuis le 15/03/11 (mobile, 91 échantillons) et 09/07/13 (fixe, 51 échantillons)
Vieux-Rhône à Crépieux-Charmy	Permanente	Bras secondaire proche des champs captant du Grand Lyon	Non prioritaire		Station d'alerte du Grand Lyon (opérationnelle)		
Azergues	Refusée	Affluent de la Saône présentant de fortes teneurs en contaminants	Hors périmètre OSR (pas affluent direct du Rhône)				

Saône à Lyon-St-Georges	Permanente	Affluent sédimentaire majeur du Rhône Point clé pour boucler le bilan des flux de l'agglomération lyonnaise (continuité possible à l'avenir avec les études sur le site-atelier Ardières-Morcille de la ZABR)	P1	Station CNR à Couzon	Turbidimètre Irstea hébergé sur une station CNR (opérationnelle)	Depuis le 02/08/12 (installé plusieurs km en amont en RG) (54 échantillons mensuels)	12/12/11 au 22/02/13 (centrifugeuse mobile à l'île Barbe, 15 échantillons)
Gier à Givors	Temporaire	Affluent présentant de fortes teneurs en contaminants (vallée industrialisée et urbanisée)	P2	Station DREAL RA à Givors	Station Irstea (opérationnelle)	Depuis le 23/04/13 (30 échantillons mensuels)	
Rhône à St-Vallier	Possible	Aval agglomération lyonnaise et amont confluence Isère	P1 (une fois turbidimètre CNR installé)	Station CNR à Saint-Vallier	Station CNR (difficultés opérationnelles pour installation)		
Isère à Romans	Temporaire	Affluent du Rhône le plus contributeur en MES			Station CNR/Irstea (démontée)		
Isère à Beaumont-Monteux	Permanente	Affluent du Rhône le plus contributeur en MES (continuité avec l'important réseau de stations turbidimétriques EDF/Irstea/LTHE du site-atelier Arc-Isère de la ZABR, qui remonte jusqu'aux zones de production de l'Arvan et du Glandon)	P1	Station CNR à Beaumont-Monteux	Station EDF (homogénéité de la station ?) Projet station CNR en redondance	Depuis le 09/09/14 (8 échantillons mensuels)	
Station sur la Drôme	Possible	Un des principaux affluents du Rhône aval / flux MES et contaminants pas explorés par OSR		Station CNR à Loriol			
Rhône à Cruas	Permanente	Aval confluence Isère (mélange des eaux suffisant ?)	Non prioritaire		Station EDF (opérationnelle mais non calibrée)		
Ardèche à Sauze	Permanente	Un des principaux affluents du Rhône aval (continuité possible avec les stations de flux du site OHMCV Pradel-Claudègne-Auzon LTHE)	P1	Station CNR/SPC-GD	Station Irstea/CNR	(mensuel)	
Station sur la Cèze	Possible	Affluent du Rhône aval / flux MES et contaminants pas explorés par OSR			Station provisoire (Irstea ?)		
Station sur l'Aigue	Possible	Affluent du Rhône aval / flux MES et contaminants pas explorés par OSR			Station provisoire (Irstea ?)		
Station sur l'Ouvèze	Possible	Affluent du Rhône aval / flux MES et contaminants pas explorés par OSR			Station provisoire (Irstea ?)		
Durance à Bonpas	Permanente	Affluent sédimentaire majeur du Rhône aval (continuité avec le réseau de stations EDF, LTHE et Irstea qui remonte jusqu'aux zones de production de l'observatoire Draix-Bléone)	P1	Station CNR à Bonpas	Station EDF (opérationnelle)	Depuis le 14/10/2015 (1 échantillon mensuel)	
Gard à Remoulins	Possible	Un des principaux affluents du Rhône aval / flux MES et contaminants pas explorés par OSR			Station CNR/SPC-GD		
Rhône en Arles (SORA)	Principale	Boucler les flux du BV du Rhône avant le domaine marin (exutoire du Rhône)	P0 (station principale)	Station CNR à Arles (Grand-Rhône) et à Beaucaire (Rhône total)	Station SORA (mesures de MES réalisées par le MIO et turbidimètre à Barcarin depuis déc 2014)		Depuis le 18/05/11 (122 échantillons)

ANNEXE 2 : Synthèse des débits de crue pour le Rhône et ses affluents

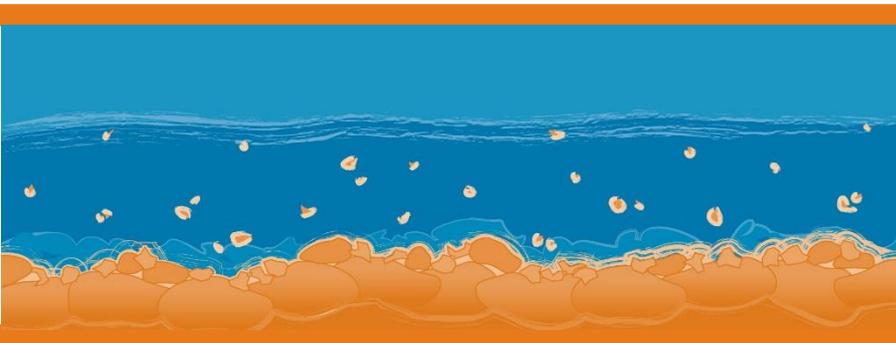
Cours d'eau	Station	Débit de crue (m ³ /s) 2 ans	Seuil de crue
Arve	Bout du monde	487	243.5
Fier	Motz	398	199
Rhône	Pont de la loi	1600	800
Guiers	Belmont	121	60.5
Rhône	Jons		800
Bourbre	Tignieu	30	15
Ain	Port Galland	860	430
Saône	Couzon	1700	850
Gier	Givors	66	33
Rhône	Ternay	2765	1383
Isère	Beaumont-Monteux	1200	600
Durance	Bonpas		

Données extraites de la thèse de Launay M. (2014). Flux de matières en suspension, de mercure et de PCB particulières dans le Rhône, du Léman à la Méditerranée. Irstea, Université Lyon 1. Thèse de doctorat. p. 380.

ANNEXE 3 : Liste des paramètres analysés dans le cadre de l'OSR et laboratoires chargés des analyses

Famille	Substance	Laboratoire partenaire	Méthode d'extraction	Méthode d'analyse	Méthode de référence	LQ (µg/kg)	Incertitude élargie (%)	LQsed rec* (µg/kg)
Hg	Mercuré total	Irstea	MO	AAS atom.	EPA 7473 Aquaref MA02	10	16	10
PCBi (7)	PCB28	Irstea	ASE	GC-MS	XP X33-012 Aquaref MA49	0.5-1.0	30-100	
	PCB52					0.75-1.0		
	PCB101					0.5-1.0		
	PCB118					0.5-1.0		
	PCB138					0.5-0.75		
	PCB153					0.5		
	PCB180					0.5-1.0		
PCB-DL (2)	PCB105	Irstea	ASE	GC-MS	XP X33-012 Aquaref MA49	0.5	30-100	1
	PCB156					0.5		
PBDE (6)	BDE28	Irstea	ASE	GC-MS	XP X33-012 Aquaref MA49	0.5	30-100	5
	BDE47					0.5		
	BDE99					0.5		
	BDE100					0.5		
	BDE153					1.0		
	BDE154					0.5		
Pesticides organochlorés (8)	Hexachlorobenzène (HCB)	Irstea	ASE	GC-MS	XP X33-012 Aquaref MA49	0.5	30-100	1
	Pentachlorobenzène (PeCB)					0.5		
	Hexachlorobutadiène (HCBd)					0.5		
	Hexachloro cyclohexane gamma (gamma HCH)					1.0		
	DDE pp					0.5		
	DDD pp					1.0		
	DDT op					1.0		
	DDT pp					1.0		
ETM (6)	Cadmium	CEREGE		ICP-MS		0.015	1.1	
	Chrome					0.030		
	Cobalt					0.030		
	Cuivre					0.100		
	Nickel					1.200		
	Plomb					0.001		
	Zinc					8.000		
Radioéléments (12)		IRSN						
COP		Rhône Nord : Irstea				50000	9.4	
		Rhône Sud : MIO						
Granulométrie		Rhône Nord : Irstea						
		Rhône Sud : CEREGE						

* **LQsed recommandée** : valeurs issues des rapports AQUAREF (Lionard et Coquery, 2012, 2014)



Observatoire des Sédiments du Rhône



Observatoire des Sédiments du Rhône

GRAIE – OHM Vallée du Rhône
66 bd Niels Bohr – CS 52132
69603 Villeurbanne Cedex
www.graie.org/osr/

Contact : dad.roux@graie.org