



**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 2016 (OSR 4)

C. Le Bescond, Jérôme Le Coz, Marina Coquery, F. Thollet, J. Panay, M.  
Lagouy, A. Buffet, V. Dugué, Gaëlle Poulier, A. Dabrin, 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 2016 (OSR 4). [Rapport de recherche] irstea. 2017, pp.27. hal-02605420

**HAL Id: hal-02605420**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02605420v1>**

Submitted on 9 Aug 2022

**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 2016 sur le fonctionnement  
du réseau d'observation des flux



**O**bservatoire  
**S**édiments  
**R**hône

## Action III.1

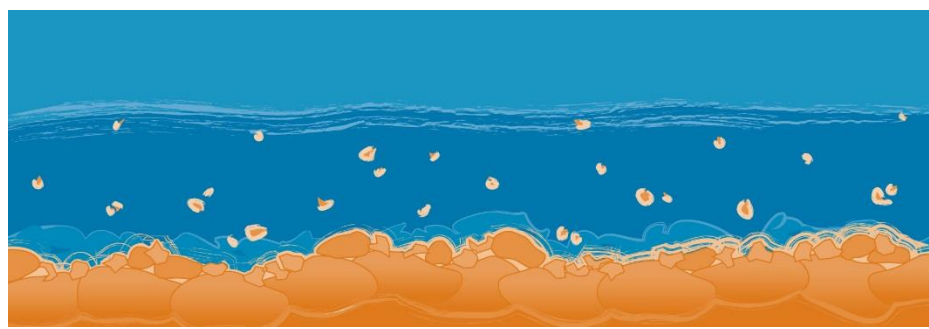
*Version finale du 13 janvier 2017*



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, A. Buffet, V. Dugué, G. Poulhier, A. Dabrin, M. Masson, C. Miège, G. Dramais, G. Grisot	Irstea - Centre de Lyon-Villeurbanne
S. Gairoard, O. Radakovitch, D. Delanghe, B. Angeletti, J. Gattacecca	CEREGE - Aix-en-Provence
P. Raimbault, M. Fornier	MIO - Marseille
H. Lepage	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 2016 (OSR 4)

### Résumé

L'action III.1 du programme OSR 4 vise à estimer les flux de MES et de contaminants associés sur le Rhône et ses principaux affluents. Pour répondre à cet objectif, un réseau de mesure en continu des concentrations en MES et de prélèvements de MES a été mis en place. Ce document décrit les interventions et les mesures réalisées sur le réseau d'observation des flux particuliers de l'OSR pour l'année 2016 (OSR 4). Il présente également l'avancement de la bancarisation des données issues de ce suivi dans la base BDOH/OSR (flux). L'année 2016 a été marquée par la mise en place d'une nouvelle station sur l'Ardèche et par le suivi de l'opération d'abaissement partiel du barrage de Verbois (APAVÉR) sur le Rhône amont. L'outil BDOH, qui permettait jusqu'alors de gérer uniquement des données quantifiées, dispose désormais d'une nouvelle fonctionnalité pour la bancarisation de données reconstituées et inférieures aux limites de quantification.

### Mots-clés

OSR, station, prélèvement, PCB, mercure, métaux, radionucléides, flux, BDOH

## Table des matières

1	Introduction .....	4
2	Vie des stations de mesure des concentrations en MES et de prélèvements de MES .....	4
2.1	Suivi des concentrations en matières en suspension .....	5
2.2	Prélèvements de matières en suspension pour les analyses physico-chimiques .....	8
2.2.1	Prélèvements en régime de base .....	8
2.2.2	Prélèvements en période de crue.....	9
2.2.3	Bilan des prélèvements réalisés en 2016.....	10
2.2.4	Prélèvements lors de la période de chasse (APAVÉR) .....	11
3	Analyses physico-chimiques .....	13
3.1	Les paramètres analysés .....	13
3.2	Les échantillons analysés.....	14
3.2.1	Analyses des échantillons prélevés en 2015 .....	15
3.2.2	Analyses des échantillons prélevés en 2016 .....	16
4	Bancarisation des données dans BDOH.....	18
5	Références .....	21
	ANNEXE 1 .....	22
	ANNEXE 2 .....	24
	ANNEXE 3.....	25
	ANNEXE 4.....	26

## 1 Introduction

L'axe III de l'OSR 4 vise à 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 d'observation a été mis en place depuis 2010 pour suivre en continu les concentrations en MES et prélever des MES à un pas de temps mensuel ou bimensuel (2 fois par mois), complétés par un échantillonnage plus fin lors des principales crues. Les MES collectées 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 la continuité des précédents programmes, l'action III.1 « Exploitation et extension du réseau d'observation des flux » de l'OSR 4 prévoit de poursuivre le suivi sur le réseau d'observation des flux de MES et de contaminants, notamment aux deux stations principales de Jons et d'Arles, et de le développer sur le linéaire situé entre Lyon et Arles. Ce livrable 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 2016 (OSR 4). Il décrit notamment les interventions liées aux opérations d'abaissement partiel du barrage de Verbois sur le Haut-Rhône, qui se sont déroulées en mai et juin 2016. Il présente également l'avancement de la bancarisation des données issues de ce suivi dans la base BDOH/OSR (flux).

## 2 Vie des stations de mesure des concentrations en MES et de prélèvements de MES

Sous hypothèse d'homogénéité de la phase porteuse au sein d'une section en travers de cours d'eau, le flux cumulé sur une période donnée d'un contaminant particulaire est défini à partir du flux instantané, qui est le produit du débit, de la concentration en MES et de la concentration en contaminant particulaire dans les MES d'après l'équation suivante :

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

Avec :

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

Dans le programme OSR, le suivi de ces 3 paramètres est assuré à travers un réseau de stations pérennes sur le bassin du Rhône (stations principales sur le Rhône à Jons et à Arles, stations permanentes sur les affluents majeurs) et de stations temporaires sur les affluents secondaires (Cf. **Figure 1**). 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.

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 incluse, le « Rhône-Sud » débute à l'aval de l'Isère jusqu'à la Méditerranée.

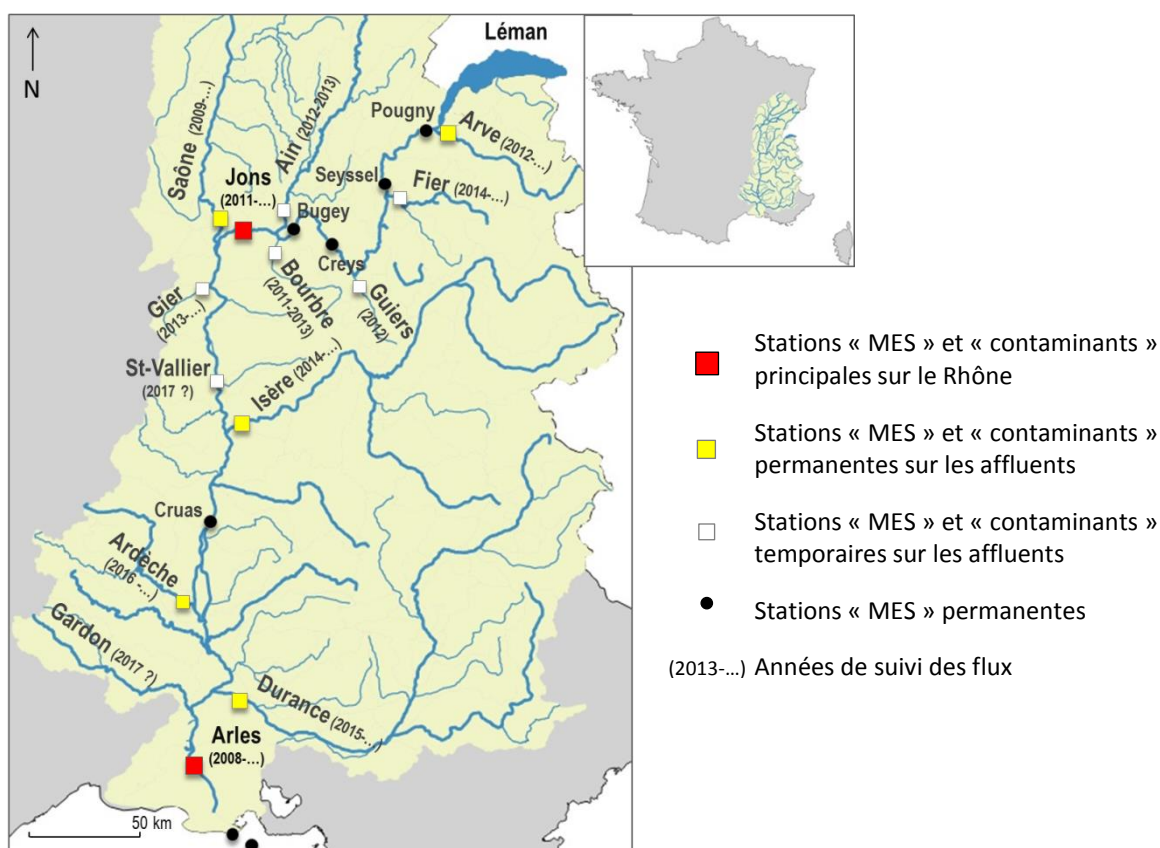


Figure 1 : Stations de suivi des concentrations en MES et en contaminants particuliers de l'OSR au 09/11/16

Le débit (en  $m^3/s$ ) est mesuré en continu aux stations hydrologiques de la CNR (Compagnie Nationale du Rhône), de la DREAL Rhône-Alpes (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement), du SPC-Grand Delta (Service de prévision des crues) et de l'OFEV (Office fédéral Suisse de l'environnement). Les stations sont détaillées dans le tableau en **Annexe 1**.

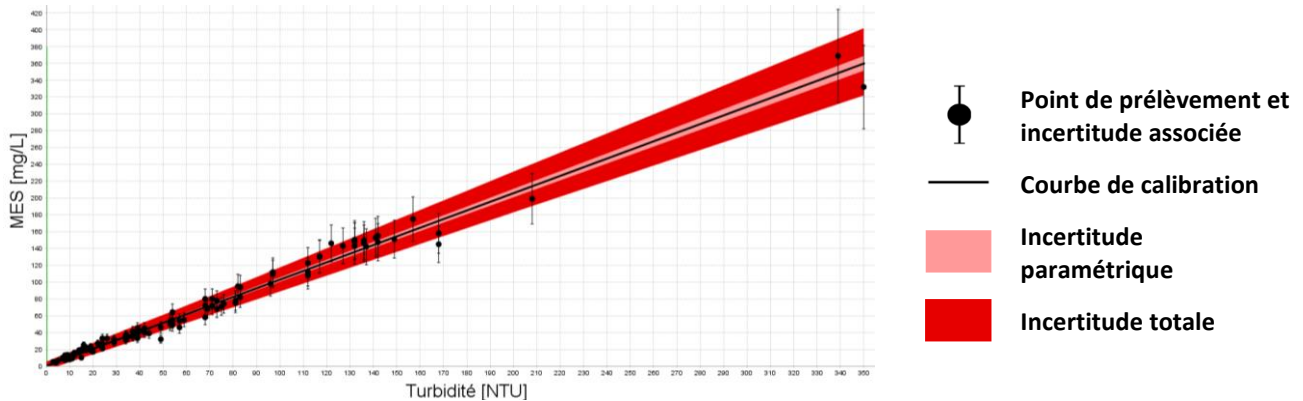
Le débit du Rhône à Jons est calculé par Irstea avec le modèle Rhône1D de l'OSR (Dugué *et al.*, 2015) à partir des hydrogrammes du Rhône à Lagnieu (données CNR), de l'Ain à Port-Galland (données CNR non bancarisées dans BDOH) et de la Bourbre à Tignieu-Jamezyieu (données DREAL RA). Le débit du Rhône 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 calculé à partir du débit du Rhône mesuré à Lagnieu (CNR).

## 2.1 Suivi des concentrations en matières en suspension

A la station d'Arles, les concentrations en MES [AFNOR, 2005] sont mesurées par plusieurs partenaires (MIO/IRSN/Cerege) sur des prélèvements d'eau composites réalisés quotidiennement.

Toutes les autres stations sont équipées d'un capteur de turbidité (en NTU) qui mesure l'atténuation ou la diffusion d'un signal infrarouge en raison de la présence de matières en suspension. Les données sont enregistrées en continu par le Grand Lyon, EDF ou Irstea selon les stations, à un pas de temps de 10 minutes. En parallèle, un échantillonneur automatique ISCO 3700 couplé au turbidimètre prélève des échantillons d'eau horodatés pour la détermination des concentrations en MES par filtration et

pesée [AFNOR, 2005]. Les résultats permettent d'établir une relation entre la turbidité et la concentration en MES pour chaque capteur turbidimétrique avec le logiciel BaRatin [Le Coz *et al.*, 2014], qui fournit également l'incertitude de cette relation (Cf. **Figure 2**). L'équation de la droite de régression, forcée par 0, permet de transformer la chronique de turbidité en chronique de concentration en MES, en mg/L (Thollet, 2012). Dans le cas particulier du Fier, la réponse du turbidimètre est influencée par la remobilisation de sables lors d'épisodes de crue ; une relation en deux segments linéaires est utilisée pour calibrer le capteur. Chaque facteur de conversion est utilisable pour une période d'application et une plage de validité définies et peut être complété lorsque la relation turbidité/MES du capteur est modifiée. La série temporelle calculée de MES est vérifiée tous les mois grâce à des analyses ponctuelles de MES.



**Figure 2: Courbe de calibration du turbidimètre de Jons au 01/10/16 établie à l'aide du logiciel BaRatin, ainsi que son incertitude au niveau de confiance 95%**

En période de crue, les échantillonnages d'eau par préleveur automatique sont renforcés sur toutes les stations, tant que cela est nécessaire, pour affiner les courbes de conversion sur une gamme de turbidité élevée. Lorsque la courbe de calibration turbidité/MES est documentée avec un nombre de points suffisant sur une gamme de turbidité étendue, le suivi par préleveur automatique sur les stations turbidimétriques peut être allégé. Les courbes de tarage des capteurs gérés par Irstea sont capitalisées à Irstea.

Au 9 novembre 2016, six stations turbidimétriques gérées par Irstea, dont une nouvelle sur l'Ardèche, sont en activité sur des affluents du Rhône (Cf. **Figure 1** et **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). La courbe de calibration de la sonde installée le 18/02/2015 est documentée pour une large gamme de turbidité (comprise entre 13 et 1700 NTU) et nécessite d'être complétée pour des valeurs de turbidité comprises entre 30 et 60 NTU ;
- le Fier à Motz (73), station temporaire en fonctionnement depuis le 15/04/2014. Sur cette station, la réponse du capteur de turbidité est influencée par la remobilisation de particules de sables lors d'épisodes de crues. Deux barèmes de conversion de la turbidité sont donc appliqués en fonction de la gamme de turbidité considérée : un premier pour les valeurs usuelles jusqu'à 95 NTU environ, un second au-delà de 95 NTU. En 2016, les droites d'étalonnage ont été complétées pour des valeurs comprises entre 30 et 300 NTU. L'analyse d'événements hydrologiques majeurs doit être poursuivie afin d'affiner la courbe sur une gamme de turbidité supérieure à 100 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 une gamme de turbidité inférieure à 20 NTU ;
- le Gier à Givors (69), station temporaire en fonctionnement depuis le 23/04/2013. En 2016, la relation MES/turbidité a été complétée sur les fortes concentrations (entre 80 et 800 NTU). Elle nécessite d'être encore alimentée pour une gamme de turbidité inférieure à 20 NTU. Depuis les travaux d'aménagement menés par la DREAL pour la mise en place d'une nouvelle échelle limnimétrique en juillet 2015, la sonde turbidimétrique a été légèrement déplacée. En période d'étiage, la sonde n'est plus immergée, ce qui explique les lacunes dans les chroniques de turbidité et de concentration en MES. La nouvelle configuration du site ne permet pas une meilleure installation du capteur pour pallier ce problème ;
- l'Ardèche à Saint-Martin-d'Ardèche (plage de Sauze), station temporaire installée le 13/01/2016. La courbe de calibration du capteur nécessite d'être alimentée car les premiers prélèvements automatiques d'eau n'ont pas fonctionné. Le préleveur a été configuré pour échantillonner les prochaines crues ;
- l'Ain à Pont de Chazey (01) mise en service le 06/05/2016 pour quantifier les apports en MES au Rhône pendant l'évènement APAVER 2016, en particulier pour le suivi d'une crue éventuelle. Cette station, bien que toujours en fonctionnement, n'a pas vocation à être pérennisée et l'équipement sera redéployé courant 2017 sur un affluent du Sud.

Le projet de station turbidimétrique sur le Rhône à Saint-Vallier, en aval de Lyon et du couloir de la chimie et en amont de la confluence avec l'Isère, est toujours à l'étude par les services de la CNR.

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 du capteur est assurée par le Grand-Lyon. 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. En 2016, la courbe de calibration a été complétée grâce à des échantillons collectés à l'aide d'un préleveur automatique lors de l'opération d'abaissement partiel du barrage de Verbois sur le Haut-Rhône (APAVER) ;
- l'Isère à Beaumont-Monteux (38), la Durance à Bonpas (84), le Rhône à Creys (38) et le Rhône à Cruas (07), les données de turbidité et de concentrations MES sont transmises par EDF d'après la convention signée. Cependant, la courbe de calibration turbidité/MES n'est pas fournie ;
- 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) mais n'a pas été complétée en 2016. Elle nécessite d'être alimentée pour les faibles concentrations.

Ainsi, 199 analyses de MES ont été réalisées hors suivi APAVER par Irstea en 2016 pour l'étalonnage des turbidimètres, toutes stations confondues (au 14/11/2016).

## 2.2 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 et de la variabilité temporelle des concentrations en MES. Afin de constituer une échantillothèque robuste, chaque prélèvement est documenté et archivé sans limitation temporelle.

Pour faciliter les échanges d'échantillons entre les équipes du Nord (Irstea) et du Sud (Cerege, IRSN et MIO), 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 à particules) 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 2016 entre 7h30 et 13h30 sera nommé ARL-CFI-160805-7h30-13h30 (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 scientifiques du site internet de l'OSR (<http://www.graie.org/osr/spip.php?rubrique17>, rubrique « Protocoles et documents de travail »).

### 2.2.1 Prélèvements en régime de base

Sur les stations principales du Rhône à Jons et à Arles, des prélèvements bimensuels de MES sont réalisés en régime de base à l'aide d'une centrifugeuse fixe. Ces deux stations disposent d'un équipement similaire (centrifugeuse fixe CEPA Z61) afin de collecter des échantillons issus d'une même méthode de prélèvement entre le Nord et le Sud.

Sur les stations permanentes et temporaires (Cf. **Figure 1**) ainsi que sur la station principale de Jons, les prélèvements de MES en régime de base sont réalisés à l'aide d'un piège à particules [Schulze *et al.*, 2007] pour permettre d'échantillonner les pics de flux de MES sur une longue période. Ce dispositif, nécessitant une maintenance aisée et peu coûteuse, se présente sous la forme d'une boîte en inox 316 (40x30x25cm) percée de 3 trous sur les faces avant et arrière pour faire circuler l'eau. A l'intérieur, deux cloisons font chuter la vitesse de l'eau, entraînant la décantation des MES au fond de deux paniers amovibles. 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. Lors de la collecte de l'échantillon, le prélèvement est jeté lorsque le piège est retrouvé retourné, car il est considéré comme non représentatif. Sur la station de Jons, la représentativité des échantillons issus du piège intégratif est validée par comparaison avec les concentrations en contaminants obtenues par centrifugation, considérée comme une référence ponctuelle.

Sept stations, dont une récente sur l'Ardèche, sont actuellement équipées de pièges à particules (Cf. **Tableau 1**). La liste des stations suivies depuis le démarrage de l'OSR est détaillée en **Annexe 1**.

**Tableau 1 : Stations de collecte de MES par pièges à particules sur le Rhône et ses affluents en fonctionnement au 01/12/2016**

Cours d'eau	Localisation	Date de démarrage	Fréquence de collecte
Fier	Motz (73)	05/03/2014	Mensuelle
Rhône	Jons (69)	22/06/2011	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
Ardèche	St Martin d'Ardèche (07)	01/03/2016	Mensuelle
Durance	Bonpas (84)	14/10/2015	Mensuelle

Un piège à particules a été installé sur l'Ardèche à St Martin d'Ardèche le 01/03/2016, dans un ancien moulin avec l'accord de son propriétaire. La collecte est réalisée conjointement entre Irstea et le Cerege.

### 2.2.2 Prélèvements en période de crue

Le suivi du Rhône et de ses affluents est intensifié durant un épisode de crue afin d'échantillonner l'évènement le plus finement possible (montée, pic/plateau et décrue). 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 crues éclaircies de 1 à 2 jours.

Les prélèvements en crue 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, sur l'Ardèche et la Durance. 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 la Cèze, la Durance et le Gard à l'aide de bidons de 15 L. Les MES sont ensuite récupérées au laboratoire à l'aide d'une centrifugeuse à godets.

En octobre 2015, Irstea s'est équipé d'une centrifugeuse mobile pour assurer des prélèvements en crue. En 2016, elle a été câblée électriquement pour fonctionner en 230 volts (passage de 380V à 230V) et le bol a été téflonné. Suite à sa vérification par un organisme de contrôle (Apave) le 28/07/2016, des améliorations doivent encore être apportées pour assurer un fonctionnement sans risque pour l'opérateur. Une fois cet équipement opérationnel, 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.

Grâce à l'implication et la coordination de tous les partenaires, plusieurs évènements hydrologiques ont été échantillonnés en 2016 :

- le Rhône à Jons en crue les 11/01, 02/02, 16/02, 01/03 et 21/06 à la centrifugeuse fixe ;
- le Rhône à Jons en crue du 11/01 au 19/01, du 19/01 au 02/02, du 02/02 au 16/02, du 16/02 au 01/03, du 01/03 au 15/03, du 31/03 au 12/04, du 12/04 au 26/04 et du 10/05 au 19/05 au piège à particules ;

- la Saône en crue du 05/01 au 02/02, du 02/02 au 01/03, du 03/01 au 15/03, du 29/03 au 28/04, du 28/04 au 23/05, du 23/05 au 21/06 et du 22/11 au 28/11 au piège à particules ;
- le Gier en crue du 06/01 au 19/01 et du 08/11 au 28/11 au piège à particules ;
- le Rhône à Arles le 10/02, 16/02, 16/06 et 21/06/2016, entre le 22/11 et le 28/11 en montée de crue, crue et décrue à la centrifugeuse fixe ;
- la Durance en crue le 23/11 et 24/11 : prélèvement de gros volumes et centrifugation en laboratoire (piège à particule en attente d'être réinstallé) ;
- l'Ardèche en crue entre le 21/11 et le 05/12 au piège à particules et préleveur automatique.

### 2.2.3 Bilan des prélèvements réalisés en 2016

La synthèse des échantillons collectés en régime de base et en crue en 2016 est présentée dans le **Tableau 2**, par affluent et par technique de prélèvement. Les prélèvements intégratifs à l'aide de cartouche filtrante (intégratif) sont réalisés uniquement pour l'IRSN.

**Tableau 2 : Nombre d'échantillons de MES prélevés pour les analyses physico-chimiques sur chaque station en 2016 (bilan au 01/12/16). Entre parenthèses, le nombre d'échantillons prélevés en crue**

Station	Nombre d'échantillons de MES collectés et méthode de prélèvement						TOTAL	Nombre d'interventions
	Centrifugeuse fixe (ponctuel ~4h)	Piège à particules (intégratif)	Prélèvement gros volume (ponctuel)	Centrifugeuse mobile (ponctuel)	Laisse de crue (intégratif)	Cartouche filtrantes (intégratif)		
L'Arve à Genève								2
Le Fier à Motz		12 (6)					12 (6)	12
Le Rhône à Jons	23 (5)	22 (8)					45 (13)	22
La Saône à Lyon		14 (7)					14 (7)	19
Le Gier à Givors		12 (1)					12 (1)	16
L'Isère à Beaumont-Monteux		6 (0)					6 (0)	3
L'Ardèche à St-Martin-d'Ardèche		8 (1)					8 (1)	10
La Cèze à Codolet				1 (1)			1 (1)	1
La Durance à Bonpas		7 (0)	2 (2)		1 (1)		10 (3)	13
Le Rhône à Arles	30 (5)	1 (1)				17 (2)	48 (8)	48
<b>TOTAL</b>	<b>53 (10)</b>	<b>82 (24)</b>	<b>2 (2)</b>	<b>1 (1)</b>	<b>1 (1)</b>	<b>17 (2)</b>	<b>156 (40)</b>	<b>146</b>

Le prélèvement à la centrifugeuse fixe de Jons n'a pas pu être réalisé le 11/10/16 car le pompage d'eau par le Grand Lyon a été arrêté en raison du très faible niveau d'eau dans le Rhône.

D'après la convention établie entre Irstea et EDF, les échantillons de l'Isère sont collectés par EDF. Depuis novembre 2015, cette prestation est sous-traitée à Ineo Rhône-Alpes-Auvergne. Les échantillons mensuels de mai et juin 2016 n'ont pas été collectés car le piège était inaccessible (hauteur d'eau trop élevée). Les échantillons sont congelés le soir de la tournée, et récupérés à Grenoble par Irstea tous les 3 mois environ.

Le piège à particules installé sur la Durance à Bonpas a été retrouvé hors d'eau sur la période de prélèvement du 16/12/2015 au 13/01/2016. Pendant l'été 2016, il a été vandalisé (vol des vis et chaînes de fixation). Le Cerege, qui assure la collecte des échantillons, est actuellement à la recherche d'un nouvel emplacement adapté et il sera remis en fonctionnement dès que possible.

Pour cause de piège retourné, plusieurs prélèvements ont été omis par rapport à la fréquence de suivi régulier fixée pour chaque station :

- le prélèvement sur le Gier du 02/03/16 au 30/03/16 ;
- 7 prélèvements à Jons entre janvier et juillet 2016. Le système de fixation du piège a été amélioré pour éviter son retournement.

Des marques d'oxydation sont apparues sur les surfaces des pièges en contact prolongé avec les MES (phénomène de « rouging »). Tous les pièges ont été temporairement retirés des stations pour subir un traitement par électropolissage qui permet de lisser les aspérités de l'inox en surface et de diminuer l'oxydation. A noter que ces tâches d'oxydation superficielles n'entraînent pas de contamination des échantillons et sont donc sans conséquence pour les analyses chimiques ultérieures.

#### 2.2.4 Prélèvements lors de la période de chasse (APAVER)

Du 20 au 31 mai 2016, la CNR et les SIG ont procédé à l'abaissement des retenues de Verbois et de Chancy-Pougny. Durant ces opérations, plusieurs actions ont été réalisées par Irstea pour répondre principalement à trois questions :

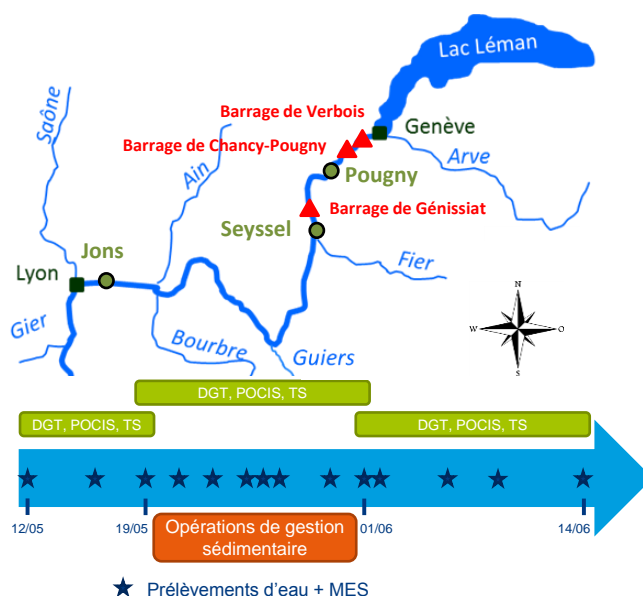
- A. le panache turbide de MES généré lors de cet événement est-il décelable en aval de Lyon ?
- B. cet événement est-il susceptible de relarguer des contaminants dans la fraction dissoute ?
- C. est-ce que les différentes techniques d'échantillonnage (la centrifugeuse fixe, le prélèvement ponctuel manuel et le piège à particules) permettent d'échantillonner de la même manière les MES dans ces conditions de forte turbidité ?

**A.** Pour tracer le transfert potentiel des MES en aval de Lyon (hors périmètre du suivi de la Compagnie Nationale du Rhône), nous avons installé un piège à particules sur la commune d'Andancette (~50 km au sud de Lyon). L'objectif était de récupérer des MES issues de cet événement en aval de Lyon, et d'identifier si les MES portaient la signature des MES de l'Arve (MES principalement piégées en amont du barrage de Verbois). Pour identifier cette signature, la méthode géochimique développée dans le cadre du programme OSR-4 (Action IV.1), visant à déterminer les concentrations en éléments majeurs et en métaux traces dans la fraction résiduelle, sera appliquée. Le piège à particules a ainsi été déployé avant l'APAVER du 11/05/16 au 23/05/16, durant l'événement du 23/05/16 au 03/06/16 et après cet épisode du 03/06/16 au 16/06/16. Les MES ont été récupérées et prétraitées (lyophilisation et broyage) et les métaux et éléments majeurs seront analysés après minéralisation des MES via deux méthodes différentes (Totale et HCl 1M) pour obtenir les concentrations dans la fraction résiduelle des particules.

**B.** Dans le cadre des opérations de chasse de 2012, les partenaires du programme OSR avaient déployé des moyens importants pour prélever des MES en différents sites du Rhône et de ses affluents avec une fréquence d'échantillonnage élevée. Les résultats avaient montré que les concentrations en contaminants particuliers sur les MES transitant lors de cet événement étaient peu variables. En revanche, aucun moyen n'avait été mis en place pour évaluer l'impact de cet événement sur les concentrations en contaminants dans la phase dissoute. Ainsi, lors de cet événement, nous avons établi une stratégie d'échantillonnage sur trois sites en aval du barrage de Verbois (Pougny, Seyssel et Jons) pour déterminer les concentrations en contaminants dans les MES et dans la phase dissoute. Les prélèvements ont été réalisés avant, pendant et après la chasse avec une fréquence d'échantillonnage tous les 2 à 3 jours (Cf. **Figure 3**). Parallèlement à ces prélèvements et afin d'intégrer au mieux le relargage potentiel de contaminants dans la fraction dissoute, nous avons déployé des échantillonneurs passifs. Trois types d'échantillonneurs ont été déployés :

- des DGT (Diffusive Gradient in Thin films) pour l'analyse des contaminants inorganiques ;
- des tiges silicones (TS) pour l'analyse des pesticides ;
- des POCIS (Polar Organic Chemical Integrative Sampler) pour les produits pharmaceutiques.

Ces échantillonneurs ont été déployés avant, pendant et après l'évènement de chasse (Cf. **Figure 3**). Les analyses des contaminants dans les MES (contaminants organiques et inorganiques), dans les échantillons dissous (contaminants inorganiques) et dans les échantillonneurs ont été effectuées ou le seront courant 2017.



**Figure 3 : Localisation des sites de prélèvements pendant les opérations de chasse (Pougny, Seyssel et Jons) et calendrier des prélèvements des eaux et des MES et du déploiement des échantillonneurs passifs (DGT, TS, POCIS)**

C. Afin de comparer au mieux l'échantillonnage des MES par piège à particules, par centrifugeuse et par prélèvement manuel lors de cet évènement, caractérisé par une turbidité élevée, une campagne d'échantillonnage a été menée pendant 6 heures sur le site de Jons, au moment du pic de MES (le 25 mai 2016). Ainsi, un piège à particules a été déployé pendant 6 heures, période durant laquelle 4 centrifugations (par pompage puis centrifugation en continu) et 7 prélèvements manuels ponctuels (2 litres) ont été réalisés. Pour chaque échantillon collecté, l'analyse granulométrique a été effectuée alors que les analyses du mercure, des métaux et du COP seront réalisées courant 2017.

La synthèse des échantillons de MES collectés durant ces opérations de chasse (APAVÉR) est présentée dans le **Tableau 3**.

**Tableau 3 : Nombre d'échantillons de MES prélevés pour les analyses physico-chimiques durant les opérations de chasse en mai-juin 2016**

Station	Echantillons collectés				TOTAL	Nombre d'interventions
	Centrifugeuse fixe (ponctuel ~1h)	Piège à particules (intégratif)	Bonbonne de 30L et décantation (ponctuel)	Flacon de 2 L puis centrifugation (ponctuel)		
Le Rhône à Pougny			5		5	12
Le Rhône à Seyssel			6		6	12
Le Rhône à Jons	4	7	2	7	20	13
Le Rhône à Andancette		3			3	4
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>34</b>	<b>41</b>

## 3 Analyses physico-chimiques

### 3.1 Les paramètres analysés

Une réflexion sur le choix des substances à suivre dans l'OSR a été menée dans le programme OSR 3 (Cf. Livrable 5b, OSR3, paragraphe 2, Choix des paramètres et substances à analyser). Les critères de décision ont 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, en prenant en compte les performances des méthodes analytiques et spécifiquement les limites de quantification pour les micropolluants pré-ciblés en fonction des concentrations attendues dans les MES. Le nombre de micropolluants ciblés a été limité en fonction du budget disponible.

En 2016, les analyses déjà listées lors du précédent programme OSR ont été poursuivies (Cf. **Tableau 4** et **Annexe 3**). Il s'agit uniquement d'analyses réalisées par les laboratoires partenaires. Des paramètres additionnels seront analysés en sous-traitance sur certains échantillons prélevés en 2016 et antérieurement. Il s'agit de 66 pesticides et métabolites, 17 retardateurs de flamme, 19 HAP, 10 organoétains et 21 solvants. Ces composés ont été sélectionnés après un important travail d'enquête détaillé dans le livrable d'avancement de l'action V.2 de l'OSR 4 « Etat des lieux des contaminants prioritaires et émergents sur le bassin du Rhône ».

**Tableau 4 : Paramètres analysés, nombre de substances par famille et laboratoires impliqués**

Analyse	Laboratoire
PCB (9), PBDE (2)	Irstea
Mercure	Irstea
Éléments traces métalliques (ETM, 6)	CEREGE
Radionucléides (12)	IRSN
Carbone organique particulaire (COP)	Irstea et IRSN (Rhône Nord et Rhône Sud)
Carbone Hydrogène Azote (CHN)	IRSN
Granulométrie	Irstea et CEREGE (Rhône Nord et Rhône Sud)

Depuis le 21 mars 2013, plusieurs familles de substances hydrophobes sont analysées à Irstea, en sus des 7 PCB indicateurs : 10 PCB Dioxin-Like, 6 polybromodiphényléthers (PBDE) et 8 pesticides organochlorés. Une réflexion a été menée sur les résultats acquis depuis le début de l'OSR afin d'identifier les analyses pertinentes à poursuivre à Irstea. Les critères de décision ont porté sur les limites de quantification des composés, compatibles ou non avec les concentrations retrouvées dans l'environnement, et les fréquences de quantifications associées. Les performances de la méthode utilisée par GC-ECD ont également été prises en compte. A la suite de cette étude, nous avons décidé de poursuivre l'analyse des 7 PCB indicateurs, de 2 PCB Dioxin-Like (le PCB 105 et le PCB 156) et de 2 PBDE (le BDE 47 et le BDE 99) à partir du 01/04/2016. 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 (19) sont mesurés et disponibles via la banque de données de l'OSR. Les échantillons sont préparés et analysés au laboratoire par ICP-MS. Dans le cadre

de l'action IV.1 sur le traçage des particules et la spéciation du mercure, des analyses de métaux sont réalisées en complément à Irstea.

Les radionucléides sur la phase particulaire suivis par l'IRSN sont les principaux radionucléides émetteurs de rayonnement gammas :  $^{228}\text{Ac}$ ,  $^7\text{Be}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ . En fonction de la quantité de matière disponible, des analyses de tritium organiquement lié (TOL) et de Carbone 14 ( $^{14}\text{C}$ ) sont également prévues.

Les données relatives à chaque analyse (méthode d'analyse, contrôles qualité, résultats, limites de quantification, ...) sont archivées sans limitation de durée par les laboratoires partenaires.

### 3.2 Les échantillons analysés

Il n'est pas possible, ni forcément 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 2016, 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, et 20 échantillons d'Arles prélevés à la centrifugeuse (14 en régime de base et 6 en crue). Les 46 analyses restantes ont été réparties sur les 8 affluents suivis (Fier, Saône, Gier, Isère, Ardèche, Cèze, Gardon, Durance) en privilégiant d'une part, les échantillons provenant d'affluents peu documentés et d'autre part, les échantillons prélevés en crue, et sur les échantillons prélevés à Andancette durant la chasse ;
- 204 analyses de granulométrie et ETM sont prévues par le Cerege en 2016. 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 ;
- 30 analyses d'émetteurs gamma, de TOL et de  $^{14}\text{C}$  sont prévues par l'IRSN en 2016. 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 pour les émetteurs gamma et plusieurs centaines de grammes pour le TOL. En fonction des techniques d'analyses, les délais de mesures des radionucléides peuvent être très longs (> 6 mois) et il est parfois nécessaire d'attendre le retour de certains échantillons de mesure par spectrométrie gamma pour avoir suffisamment de matière pour l'analyse du TOL ;
- 32 analyses de COP et 64 analyses de CHN (carbone, hydrogène, azote) sont prévues par l'IRSN sur les échantillons du Rhône et de ses affluents. Ces analyses sont réalisées en complément sur les échantillons sélectionnés pour l'analyse des radioéléments.

Sur les échantillons prélevés par Irstea, le COP et la granulométrie sont systématiquement analysés car ils permettent, si besoin, d'effectuer une normalisation des teneurs en contaminants organiques et inorganiques. La correction du 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 lors des opérations de chasse (Cf. thèse de M. Launay, 2014).



### 3.2.1 Analyses des échantillons prélevés en 2015

Le **Tableau 5** présente le nombre d'analyses réalisées ou en cours de réalisation en 2016 sur les échantillons prélevés en 2015.

**Tableau 5 : Nombre d'échantillons de 2015 analysés en 2016 (au 01/11/2016)**

Composé	Fier	Jons	Saône	X Lyonnais	Gier	Isère	Ardèche	Gardon	Durance	Arles	TOTAL
Nombre d'échantillons collectés	11	53	15	15	8	6	1	1	3	27	<b>140</b>
Nombre d'échantillons dans la banque de données Cerege	11	31	14		8	6	1	1	3	27	
Nombre d'échantillons dans la base de données Irstea	11	53	15	15	8	6			2	26	
<b>PCB+</b>	4	13	4		4	3			1	6	<b>35</b>
<b>Mercure</b>	4	14	5		4	3			2	7	<b>37</b>
<b>ETM</b>		14	2			4	1	1	2	27	<b>51</b>
<b>Radionucléides</b>	11	31	10		7	5	2		2	17	<b>86</b>
<b>CHN (IRSN)</b>		18	8			6			1		<b>33</b>
<b>COP (Irstea)</b>	11	53	15	15	8	6			2		<b>107</b>
<b>Granulométrie</b>	3	6	2		2	2	1	1	2	27	<b>46</b>

Le bilan total des analyses réalisées sur les échantillons prélevés en 2015 (Cf. livrable « Rapport sur le fonctionnement du réseau d'observation des flux », OSR 4, axe III, 2015, §2.b) est le suivant :

- les PCB+ ont été analysés sur 122 échantillons, les 120 analyses prévues ont donc été respectées ;
- un complément d'analyses sur les ETM de l'Arve, la Saône et l'Isère a été réalisé à partir d'échantillons datant de 2013-2015 et mis à disposition par Irstea. Suite à une panne du minéralisateur durant plusieurs mois, du retard a été pris dans les analyses des échantillons de la Saône et de l'Arve ;
- le mercure a été analysé sur la totalité des échantillons disponibles dans l'échantillonnaire d'Irstea (136 analyses) ;
- la concentration des radionucléides a pu être mesurée dans 13 échantillons prélevés en 2015. Les délais d'analyses des radionucléides excèdent en moyenne 6 mois ce qui explique le faible nombre d'échantillons analysés. De plus, cela implique du retard dans la mesure du CHN qui est réalisé au retour des analyses de radionucléides. Pour accélérer le processus, ces analyses de CHN seront maintenant réalisées sur les échantillons avant envoi en analyse ;
- Pour 2016, 21 échantillons sont en cours d'analyse pour mesurer la concentration en émetteurs gamma, dont 16 également pour le TOL et le <sup>14</sup>C. Pour le CHN, 2 échantillons de l'Isère et de la Saône ont été mesurés ainsi que 5 échantillons de Jons ;
- tous les échantillons du Rhône Nord et de la Durance (107 échantillons) ont été analysés pour le carbone. En 2016, Irstea s'est équipé d'un analyseur de carbone dosé après une minéralisation acide de l'échantillon sur une prise d'essai comprise entre 10 et 20 mg. Les contrôles qualité mis en place (autocontrôles, analyse de répliqués, participation régulière à des essais interlaboratoires) ont permis de valider l'ensemble des concentrations mesurées

lors de cette étude. Les limites de quantification (LQ) sont en cours de détermination et sont basées sur la norme NF T 90-210 (AFNOR, 2009). Toutefois, les teneurs en carbone mesurées sont au minimum 100 fois plus importantes que les limites de détection annoncées par le constructeur. Les incertitudes de mesure sont aussi en cours de détermination et sont basées sur la norme NF ISO 11352 (avec utilisation des résultats d'essais interlaboratoire, de cartes d'autocontrôle et de cartes de l'étendue). Pour vérifier la continuité des résultats suite à ce changement de laboratoires, 5 échantillons ont été analysés en doublon (Cf. **Annexe 4**) ;

- la granulométrie a été réalisée sur l'ensemble des prélèvements du Rhône Nord et de la Durance (108 échantillons), sauf pour 1 échantillon de l'Isère et 1 échantillon de la Durance pour lesquels le sous-échantillonnage en vue de l'analyse granulométrique a été omis. Les prélèvements de l'échantillothèque sont conservés lyophilisés et broyés, les analyses granulométriques ne peuvent donc pas être effectuées sur ces échantillons.

Les 5 campagnes de prélèvements du X Lyonnais ont permis de collecter au total 20 échantillons de la Saône, du Rhône au Pont Pasteur à Lyon et du Rhône à Ternay en rives droite et gauche. Tous les échantillons ont été analysés pour le carbone organique, le mercure, les PCB+ et la granulométrie.

### 3.2.2 Analyses des échantillons prélevés en 2016

Le **Tableau 6** récapitule le nombre d'analyses réalisées en 2016 sur les échantillons prélevés en régime de base et en crue en 2016.

**Tableau 6 : Nombre d'échantillons prélevés en régime de base ou en crue en 2016, analysés ou en cours d'analyse au 05/12/16**

Composé	Statut	Fier	Jons	Saône	Gier	Isère	Ardèche	Durance	Arles	TOTAL
Nombre d'échantillons collectés		12	45	14	12	6	8	10	30	150
PCB+	Analysés	5	12	2	3	2	2	4	7	37
Mercure	Analysés	6	31	9	6	2	2	4	13	73
	En cours d'analyse	3			2	3	3	2	8	21
COP (Irstea)	Analysés	5	20	6	3	2	1	1		38
	En cours d'analyse	4	7	1	3		4	5		24
ETM	En cours d'analyse		15	15		1	4	6	23	64
Radionucléides gamma	En cours d'analyse	5	7	5	1	1	2		18	39
TOL	Analysés							1		1
	En cours d'analyse	5	6	2	1	1			12	27
<sup>14</sup> C	Analysés						2	1		3
	En cours d'analyse	5	6	4	1	1			12	29
CHN (IRSN)	En cours d'analyse	2	5	3	1	1	2	1	12	27
Granulométrie	Analysés	11	54	13	11	6	8	10	30	143

Les PCB+ ont été analysés (37) sur 25% des échantillons prélevés en 2016 au 01/11/16. Jusqu'à présent, les analyses de PCB+ étaient réalisées à Irstea par GC-ECD (chromatographe gazeux couplé à un détecteur à capture d'électrons). Pour des raisons de performances et d'obsolescence de cet appareil, les échantillons sont désormais analysés par GC-MS/MS (chromatographe gazeux couplé à un spectromètre de masse en tandem) depuis le 21/04/16. Le transfert de la méthode d'analyse interne

sur GC-MS/MS a engendré du retard dans les analyses. Il reste à analyser une série de 74 échantillons pour compléter les 83 analyses prévues pour 2016.

Le mercure a été analysé (73) ou est en cours d'analyse (21) sur 63% des échantillons prélevés en 2016 au 01/11/16. Les 56 échantillons restants sont en attente de préparation (lyophilisation, tamisage et broyage à 2 mm) en vue de leur analyse.

L'analyse granulométrique (143 échantillons) a été réalisée sur 95% des échantillons Nord et Sud. Pour 1 échantillon de Jons, le sous-échantillonnage en vue de l'analyse granulométrique a été omis par manque de MES. Les 6 échantillons restants seront analysés prochainement.

Le COP a été analysé (38) ou est en cours d'analyse (24) par Irstea sur 52% des échantillons prélevés en 2016 au 01/11/16. Les 88 échantillons restants sont en attente de préparation (lyophilisation, tamisage et broyage à 2 mm) en vue de leur analyse.

Pour les ETM, 64 échantillons sont en cours d'analyse. Il reste encore un décalage important entre le nombre d'analyses prévues en 2016 et celles réalisées à ce jour. Ce décalage provient du fait que le programme ayant commencé avec 9 mois de retard en 2015, nous avons reporté sur le budget 2016 l'essentiel des échantillons, qui venaient s'ajouter à ceux de 2016. Malheureusement pour cause de pannes et de pression (en termes de demandes analytiques) sur notre appareil de mesure, ce retard existe encore. 117 échantillons de 2016 ont été analysés en plus de ceux cités ici et en attente des traitements de la donnée, d'autres échantillons sont déjà en cours d'analyse.

En 2016, 11 échantillons collectés sur Jons et 24 échantillons prélevés sur les affluents du Rhône ont été transmis à l'IRSN (2 sur l'Ardèche, 2 sur la Durance, 7 sur le Fier, 3 sur le Gier, 3 sur l'Isère et 7 sur la Saône).

Le **Tableau 7** récapitule le nombre d'analyses réalisées en 2016 sur les échantillons prélevés durant les opérations de chasse.

**Tableau 7 : Nombre d'échantillons prélevés durant les opérations de chasse en 2016, analysés ou en cours d'analyse au 01/11/16**

Composé	Statut	Pougny	Seysse	Jons	Andancette	TOTAL
Nombre d'échantillons collectés		5	6	20	3	34
Mercure	Analysés	1	3	6	1	11
	En cours d'analyse	4	3		2	9
COP	Analysés	1				1
	En cours d'analyse		3	6	3	12
Granulométrie	Analysés	5	6	12	2	25

Le mercure a été analysé (11) ou est en cours d'analyse (9) sur 59% des échantillons prélevés pendant la chasse. Les 14 échantillons restants sont en attente de préparation (lyophilisation, tamisage à 2 mm et broyage) en vue de leur analyse.

Le COP a été analysé (1) ou est en cours d'analyse (12) sur 38% des échantillons prélevés pendant la chasse. Les 21 échantillons restants sont en attente de préparation en vue de leur analyse.

L'analyse granulométrique a été réalisée sur la totalité des prélèvements de MES, sauf pour 1 échantillon de Jons pour lequel le sous-échantillonnage en vue de l'analyse granulométrique a été omis.

## 4 Bancarisation des données dans BDOH

La Base de Données des Observatoires en Hydrologie (BDOH) a été développée par Irstea pour gérer, bancariser et mettre à disposition des données hydrologiques et biogéochimiques issues des observatoires de long terme (Branger et Thollet, 2014). Les données issues du réseau d'observation des flux particuliers et de contaminants associés obtenues dans le cadre du programme de l'OSR sont stockées dans la base de données BDOH et accessibles sur une page spécifique à l'adresse suivante : <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.

Les données bancarisées dans BDOH sont nécessairement accompagnées d'un indice de qualité, attribué par chaque producteur de données d'après le jeu de codes qualité suivant :

- V pour Valide, la donnée est jugée correcte car elle est cohérente avec les valeurs habituelles, avec les valeurs mesurées en amont ou en aval de la station, ou avec les valeurs d'autres chroniques de la même station ;
- A pour Absent, l'information sur la qualité de la donnée est manquante ;
- L pour Lacune, la donnée est manquante suite à une panne de capteur par exemple ;
- I pour Invalide, la donnée est supprimée car jugée aberrante lors de la validation ;
- D pour Douteux, la donnée est suspecte. Sa valeur est correcte mais ne coïncide pas avec d'autres autres paramètres par exemple.

Depuis juin 2016, BDOH dispose de 3 nouveaux codes qualité permettant la gestion de données estimées et de données inférieures aux limites de quantification/détection :

- E pour Estimé, la donnée manquante (lacunaire ou invalidée) a été reconstituée à l'aide d'une équation mathématique qui relie le paramètre manquant à un autre paramètre (relation entre le débit et la concentration en MES par exemple) ou d'un modèle numérique (modèle hydraulique Rhône 1D par exemple) ;
- LQ pour Limite de Quantification, la valeur est inférieure à la limite de quantification de la méthode d'analyse utilisée ;
- LQ pour Limite de Détection, la valeur est inférieure à la limite de détection de la méthode d'analyse utilisée.

BDOH permet également de calculer des chroniques de flux particuliers et de contaminants associé en combinant les mesures de débit, de matières en suspension (MES) et de contaminants particuliers issues d'une même station, ou d'une station proche par propagation du débit par exemple. La présentation de la méthode de calcul des flux de contaminants associés aux MES est détaillée dans le chapitre 2 du livrable d'avancement de l'action III.3 « Bilan actualisé des flux particulière du Rhône – OSR4 ». Toutes les actions suivantes sont effectuées 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 (Cf. §2.1). Les barèmes de conversion utilisés sont également stockés dans BDOH pour une période d'application et une plage de validité définies et peut être complété lorsque la relation turbidité/MES du capteur est modifiée.

- la chronique de concentration en MES, calculée à partir de la chronique de turbidité, 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.

Les chroniques calculées de flux sont consultables directement à travers l'interface Web. L'utilisateur peut définir la période sur laquelle il souhaite calculer un flux instantané ou un cumul de MES et/ou de contaminants associés.

Le **Tableau 8** fait la synthèse des données publiques et non publiques de débit, de turbidité, de concentrations en MES (calculées à partir de la turbidité sauf pour Arles, Cf. § 2.1) et en contaminants associé (mercure, PCB individuels, ETM et radioéléments) 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 flux de MES est calculé en multipliant une chronique de débit par la chronique de concentration en MES correspondante. Les flux de contaminants sont calculés à partir du flux de MES et des concentrations en contaminants particuliers (Hg, PCBi individuels, ETM et radionucléides).

Les concentrations des 7 PCB indicateurs sont communément exprimées en somme des 7 congénères. Or, Sabot (2013) a montré que le choix de la valeur de la concentration attribuée aux congénères non quantifiés influence considérablement le calcul de la somme des PCB indicateurs et la répartition des congénères dans cette somme. Dans BDOH, les PCB indicateurs sont donc bancarisés individuellement. La somme des 7 composés pourra être calculée en dehors de BDOH par les utilisateurs qui le souhaitent à partir des 7 chroniques indépendantes (concentrations ou flux instantanés).

**Tableau 8 : 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 01/12/16**

Station	Débit	Turbidité	Concentration en MES	Flux de MES	Concentration en Hg	Flux de Hg	Concentration en PCB indicateurs individuels	Flux de PCB indicateurs individuels	Concentration en ETM	Concentration en radio-éléments
Arve à Genève	31/12/73 - 30/04/16 (OFEV)	29/03/12 - 09/10/16 (Irstea)	29/03/12 - 09/10/16 (Irstea)	29/03/12 - 30/04/16 (Irstea)	13/11/12 - 25/08/14 (Irstea)	13/11/12 - 25/08/14 (Irstea)	13/11/12 - 25/08/14 (Irstea)	13/11/12 - 25/08/14 (Irstea)		
Fier à Motz	31/12/13 - 28/11/16 (CNR)	15/04/14 - 21/11/16 (Irstea)	15/04/14 - 21/11/16 (Irstea)	15/04/14 - 21/11/16 (Irstea)	05/03/14 - 05/07/16 (Irstea)	15/04/14 - 05/07/16 (Irstea)	05/03/14 - 05/07/16 (Irstea)	15/04/14 - 05/07/16 (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	A Pont de Groslée 14/02/99 - 28/11/16 (CNR)	30/10/08 - 31/07/16 (EDF)	31/12/09 - 31/07/16 (EDF)	01/12/12 - 31/12/15 (Irstea)						
Rhône à Bugey	A Lagnieu 01/01/91 - 28/11/16 (CNR)	29/10/08 - 31/07/16 (EDF)	30/04/15 - 31/07/16 (EDF)	01/05/15 - 31/12/15 (Irstea)						
Bourbre à Tignieu-Jamezieu	31/12/80 - 26/10/16 (DREAL RA)	20/10/11 - 26/10/13 (Irstea)	20/10/11 - 26/10/13 (Irstea)	19/10/11 - 26/10/13 (Irstea)	02/01/12 - 28/08/13 (Irstea)	07/05/12 - 28/08/13 (Irstea)	07/05/12 - 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 - 27/10/16 (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)	08/12/11 - 28/01/13 (Irstea)	28/08/12 - 16/01/13 (Irstea)		
Rhône à Jons	31/12/92 - 26/10/16 (Irstea)	15/09/10 - 11/10/16 (Grand Lyon)	15/09/10 - 11/10/16 (Irstea)	15/09/10 - 11/10/16 (Irstea)	15/03/11 - 19/07/16 (Irstea)	22/06/11 - 19/07/16 (Irstea)	22/06/11 - 10/05/16 (Irstea)	22/06/11 - 10/05/16 (Irstea)	20/09/11 - 18/08/15 (Cerege)	18/01/12 - 26/05/15 (IRSN)
Saône à Lyon	14/09/81 - 28/11/16 (CNR)	02/12/09 - 11/10/16 (Irstea)	02/12/09 - 11/10/16 (Irstea)	02/12/09 - 11/10/16 (Irstea)	12/12/11 - 02/08/16 (Irstea)	02/08/12 - 02/08/16 (Irstea)	12/12/11 - 15/03/16 (Irstea)	02/08/12 - 15/03/16 (Irstea)		
Gier à Givors	31/12/89 - 15/11/16 (DREAL RA)	23/04/13 - 02/10/16 (Irstea)	23/04/13 - 02/10/16 (Irstea)	23/04/13 - 02/10/16 (Irstea)	23/04/13 - 16/08/16 (Irstea)	23/04/13 - 16/08/16 (Irstea)	23/04/13 - 16/08/16 (Irstea)	23/04/13 - 16/08/16 (Irstea)		
Isère à Beaumont-Monteux	20/03/97 - 28/11/16 (CNR)	01/01/10 - 31/08/16 (EDF)	01/01/10 - 31/08/16 (EDF)	01/01/10 - 31/08/16 (Irstea)	09/09/14 - 26/01/16 (Irstea)	09/09/14 - 26/01/16 (Irstea)	09/09/14 - 26/01/16 (Irstea)	09/09/14 - 26/01/16 (Irstea)		
Ardèche à St-Martin-d'Ardèche	01/01/15 - 03/11/16 (SPC Grand Delta)	14/01/16 - 08/11/16 (Irstea)	Calibration en cours	Calibration en cours	01/03/16 - 12/05/16 (Irstea)	Calibration en cours	01/03/16 - 12/05/16 (Irstea)	Calibration en cours		
Durance à Bonpas	01/01/93 - 28/11/16 (CNR)	21/06/10 - 31/07/16 (EDF)	30/11/13 - 31/07/16 (EDF)	30/11/13 - 31/07/16 (Irstea)	14/10/15 - 12/05/16 (Irstea)	14/10/15 - 12/05/16 (Irstea)	16/11/15 - 12/05/16 (Irstea)	16/11/15 - 12/05/16 (Irstea)		
Le Rhône à Beaucaire	31/12/10 - 28/11/16 (CNR)		Données du Rhône à Arles	31/12/10 - 31/12/15 (Irstea)	Données du Rhône à Arles	18/05/11 - 31/12/15 (Irstea)	Données du Rhône à Arles	20/09/11 - 31/12/15 (Irstea)		
Rhône à Arles	31/12/04 - 28/11/16 (CNR)	Pas de mesure de turbidité	03/03/05 - 31/12/15 (MIO/Cerege/IRSN)	03/03/05 - 31/12/15 (Irstea)	18/05/11 - 06/06/16 (Irstea)	18/05/11 - 31/12/15 (Irstea)	20/09/11 - 06/06/16 (Irstea)	20/09/11 - 31/12/15 (Irstea)	20/09/11 - 17/12/15 (Cerege)	01/01/98 - 13/11/14 (IRSN)

Les données de concentrations en mercure et en PCB indicateurs mesurées sur les stations en activité en 2016 sont disponibles pour la totalité de l'année 2015. Les flux instantanés de mercure et des 7 PCB indicateurs individuels ont été calculés dans BDOH jusqu'à décembre 2015.

Les données de concentrations en ETM sont disponibles jusqu'en décembre 2015 à Arles et jusqu'à août 2015 à Jons. Ces données seront mises à jour en 2017 pour compléter les données à Jons sur la totalité de l'année 2015.

## 5 Références

- AFNOR (2005). — NF EN 872 : *Qualité de l'eau – Dosage des matières en suspension – Méthode par filtration sur filtre en fibres de verre*. 16 pp.
- AFNOR (2009). — NF T 90-210 : *Qualité de l'eau - Protocole d'évaluation initiale des performances d'une méthode dans un laboratoire*. 43 pp.
- AFNOR (2013). — NF ISO 11352 : *Qualité de l'eau — Estimation de l'incertitude de mesure basée sur des données de validation et de contrôle qualité*. 27 pp.
- Branger F., Thollet F., Crochemore M., Poisbeau M., Raidelet N., Farissier P., Lagouy M., Dramais G., Le Coz J., Guerin A., Tallec G., Peschard J., Mathys N., Klotz S., Tolsa M. (2014). — Le projet base de données pour les observatoires en hydrologie : un outil pour la bancarisation, la gestion et la mise à disposition des données issues des observatoires hydrologiques de long terme à Irstea, La Houille Blanche, 1:33-38.
- Dugué V., Le Coz J., Camenen B., Faure J.-B. (2015). — *Modélisation hydro-sédimentaire 1-D du Rhône de Lyon à la mer Méditerranée - Bilan 2014*. Irstea. 23 p.
- Launay M. (2014). — Flux de matières en suspension, de mercure et de PCB particulières dans le Rhône, du Léman à la Méditerranée, thèse de doctorat, Université Claude Bernard Lyon 1, France, 478 p.
- Le Coz J., Renard B., Bonnifait L., Branger F., Le Boursicaud R. (2014). — Combining hydraulic knowledge and uncertain gaugings in the estimation of hydrometric rating curves: A Bayesian approach, *Journal of Hydrology*, 509: 573-587.
- Sabot, P. (2013). — *Etude de la variation spatio-temporelle de la concentration en contaminants associés à des matières en suspension transportées dans le Rhône* - Mémoire de stage, m2, CPE Lyon, Université Lyon 1. 46 p. 20, 164.
- Schulze, T., Ricking, M., Schroter-Kermani, C., Koerner, A., Denner, H.-D., Weinfurtnner, K., Winkler, A., Pekdeger, A. (2007). — The German Environmental Specimen Bank - Sampling, processing, and archiving sediment and suspended particulate matter, *Journal of Soils and Sediments*, 7:361-367.
- Thollet F. (2012). — Collecte de chroniques de matières en suspension avec une station turbidimétrique. 15 p.

**ANNEXE 1** : Synthèse des stations de suivi des flux recensées dans le cadre de l'OSR (permanentes, temporaires ou possibles) 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 Usse 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 (à confirmer), 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+Bou rbre)	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 Givros	Temporaire	Affluent présentant de fortes teneurs en contaminants (ancienne vallée industrielle très urbanisée)	P2	Station DREAL RA à Givros	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	Depuis le 13/01/16 (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)	Du 14/10/2015 au 01/07/2016 (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 <sup>3</sup> /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-Tramonet	121	60.5
Bourbre	Tignieu-Jameyzieu	30	15
Ain	Port Galland	860	430
Rhône	Jons		800
Saône	Couzon	1700	850
Gier	Givors	66	33
Isère	Beaumont-Montoux	1200	600
Ardèche	St-Martin-d'Ardèche	1700	850
Cèze	Bagnols-sur-Cèze	530	265
Gardon			
Durance	Bonpas		
Rhône	Arles	5800	2900

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.

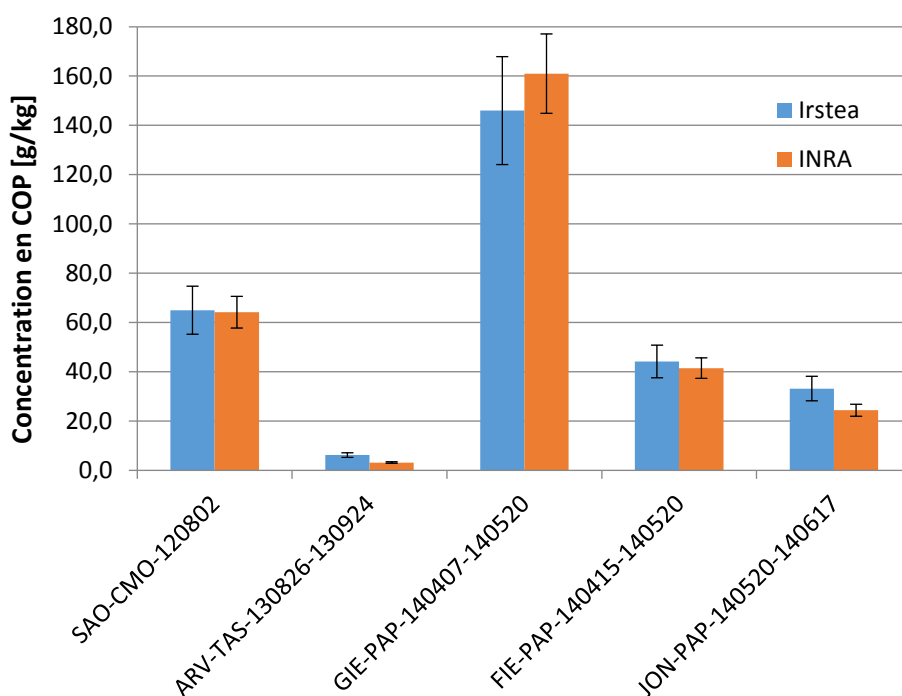
### ANNEXE 3 : Liste des paramètres analysés dans l'OSR et laboratoires chargés des analyses

Famille	Substance	Laboratoire partenaire	Méthode d'extraction	Méthode d'analyse	Méthode de référence	LQ (µg/kg)	Incertitude élargie (%)	LQsediment recommandée* (µg/kg)
Hg	Mercure 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 (2)	BDE47	Irstea	ASE	GC-MS	XP X33-012 Aquaref MA49	0.5	30-100	5
	BDE99					0.5		
ETM (6)	Cadmium	CEREGE		ICP-MS		0.015	8.7	
	Chrome					0.030		
	Cuivre					0.100		
	Nickel					1.200		
	Plomb					0.001		
	Zinc					8.000		
Radio-éléments (12)	<sup>228</sup> Ac	IRSN						
	<sup>7</sup> Be							
	<sup>40</sup> K							
	<sup>110m</sup> Ag							
	<sup>210</sup> Pb							
	<sup>234</sup> Th							
	<sup>54</sup> Mn							
	<sup>60</sup> Co							
	<sup>134</sup> Cs							
	<sup>137</sup> Cs							
	TOL							
	<sup>14</sup> C							
COP		Rhône Nord : Irstea				50000	9.4	
		Rhône Sud : MIO						
Granulo-métrie		Rhône Nord : Irstea						
		Rhône Sud : CEREGE						

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

**ANNEXE 4** : Résultats d'analyses de COP (en g/kg) réalisées en duplicat par l'INRA et Irstea pour vérifier la continuité des mesures suite au changement de laboratoire d'analyse

Les duplicats ont été réalisés sur des échantillons provenant de 5 sites (l'Arve, le Fier, le Rhône à Jons, la Saône et le Gier) afin de tester plusieurs matrices et niveaux de concentrations (Cf. **Figure 4**). Les résultats de l'INRA sont fournis avec une incertitude élargie d'environ 10% et une LQ à 0,05 g/kg ; ceux d'Irstea avec une incertitude de 20% (estimation plus fine en cours), la LQ est en cours de détermination.



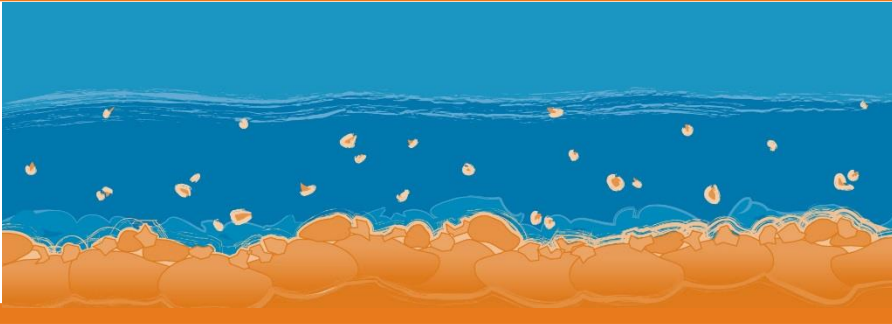
**Figure 4** : Concentration en COP (en g/kg) dans 5 échantillons de MES analysés par Irstea et l'INRA, et incertitudes associées (en noir)

Les différences relatives entre les concentrations rendues par les 2 laboratoires sont inférieures à 10%, sauf pour :

- l'échantillon de l'Arve (ARV-TAS-130826-130924), les résultats présentent 64% de différence. Cet écart pourrait s'expliquer par la faible teneur en carbone de cet échantillon (6,2 g/kg pour Irstea et 3,2 g/kg pour l'INRA) ;
- l'échantillon de Jons (JON-PAP-140520-140617), les résultats sont différents de 31%. Cet écart est élevé mais reste acceptable.







# 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/](http://www.graie.org/osr/)

Contact : [dad.roux@graie.org](mailto:dad.roux@graie.org)