



HAL
open science

Mesures hydrosédimentaires sur le bassin versant de l'Arc. Année 2009

F. Thollet, B. Camenen, Guillaume Dramais

► **To cite this version:**

F. Thollet, B. Camenen, Guillaume Dramais. Mesures hydrosédimentaires sur le bassin versant de l'Arc. Année 2009. [Rapport Technique] irstea. 2010, pp.15. hal-02593926

HAL Id: hal-02593926

<https://hal.inrae.fr/hal-02593926>

Submitted on 15 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.

**MESURES
HYDROSEDIMENTAIRES
SUR LE BASSIN VERSANT DE L'ARC**

**UNITE DE RECHERCHE
HYDROLOGIE – HYDRAULIQUE**
EQUIPE METROLOGIE

ANNEE 2009

Auteurs :

F. Thollet
B. Camenen
G. Dramais

Cemagref
3 bis quai Chauveau
69336 Lyon Cedex
Tel : 04 72 20 86 22

SOMMAIRE

1- PRESENTATION GENERALE DU SITE	4
1-1 ENJEUX SCIENTIFIQUES	4
1-2 CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT	4
1-3 AMENAGEMENTS HYDRO-ELECTRIQUES	4
1-4 LE BASSIN ARC - ISERE	5
2- DESCRIPTION DES SITES DE MESURE	5
2-1 LE RESEAU ARC – ISERE	5
2-2 CARACTERISTIQUES DES STATIONS DE MESURE	6
2-3 ENREGISTREMENT DES DONNEES	7
3- MAINTENANCE DES SITES	7
3-1 SURVEILLANCE A DISTANCE	7
3-2 MAINTENANCE SUR SITE	7
3-2-1 CONTROLE DES HAUTEURS	8
3-2-2 CONTROLE DES TURBIDIMETRES	8
3-2-3 ECHANTILLONNAGE	9
3-2-4 CONVERSION HAUTEUR / DEBIT	9
4-CAMPAGNES DE MESURE	10
4-1 CHASSE DE BARRAGE	10
4-2 L'ARVAN AMONT	10
5- VALIDATION DE DONNEES	10
6- BILAN DE FONCTIONNEMENT	11
6-1 ST AVRE	11
6-2 PONTAMAFREY	12
6-3 ARVAN AVAL	13
7- PERSPECTIVES	14
7-1 SUR LES STATIONS EXISTANTES	14
7-1-1 STATION DE PONTAMAFREY	14
7-2-2 STATION DE ST JEAN DE MAURIENNE	14
7-2 EXTENSIONS DU RESEAU D'OBSERVATION	14

1- Présentation générale du site

1-1 Enjeux scientifiques

L'évolution des lits des cours d'eau du fait des aménagements de bassins (occupation des sols, retenues) et du changement climatique est un enjeu important du point de vue :

- de la ressource en eau : position de la nappe alluviale ;
- du potentiel énergétique : capacité des réservoirs ;
- des risques : inondation, protection contre les crues débordantes ;
- de la stabilité des ouvrages : ponts, érosion des berges ;
- de l'écologie des hydrosystèmes : zones humides, qualité de l'eau et du substrat ;
- des voies de communications.

Aujourd'hui, les rivières de montagne sont souvent recalibrées sous la forme d'un lit unique entre digues permettant le passage à plein bord d'événements rares, voisins de la crue centennale. Cette pratique ne respecte pas les lois de la dynamique fluviale basées essentiellement sur l'existence et le maintien d'un lit mineur capable d'évoluer librement à travers un lit d'inondation. Les principaux inconvénients des recalibrages en lits uniques sont :

- une obstruction du chenal lors des fortes crues mobilisant la charge de fond ;
- un dépôt de sédiments fins lors des faibles crues très chargées en matières en suspension (MES), et végétalisation, voire fixation des formes fluviales ;
- une nécessité d'interventions fréquentes pour le curage artificiel du lit ;

La fragilisation des bassins versants (cultures intensives, pratiques foncières, pistes de ski) et les aménagements (fossés de drainage, urbanisation, endiguement, barrages, travaux de Restauration des Terrains en Montagne) ont modifié les règles de production et de transfert, entraînant à la fois un appauvrissement en matériaux grossiers et une suralimentation en fines dans ce type rivières. Les impacts sont alors principalement environnementaux (liés à la turbidité de l'eau, aux éventuelles pollutions mécaniques et chimiques, etc.) mais aussi économiques (inondations ou interventions dans les lits, envasement des retenues et prises d'eau).

1-2 Caractéristiques du bassin versant

La vallée de la Maurienne en aval de Modane est caractérisée par (i) de nombreux aménagements hydroélectriques et (ii) voies de communication (voie ferrée, route nationale et autoroute) dans une vallée étroite qui reçoit des apports sédimentaires abondants en provenance de l'ensemble du bassin versant. Ces apports sont très importants tout particulièrement en sédiments fins du fait de la lithologie de certains sous-bassins versant en rive gauche de la Maurienne (marnes noires très érodables). Ainsi, les concentrations en MES observées naturellement dans la rivière sont très élevées, variant de quelques grammes par litre à l'étiage à plusieurs dizaines de grammes par litre lors d'événements hydrologiques majeurs. Ces fortes concentrations ont un impact sur la morphodynamique de la rivière.

Le lit de l'Arc, déjà fortement contraint, a été modifié récemment pendant la construction de l'autoroute A43 (1996-2001). Il a été curé, élargi afin d'assurer l'écoulement de la crue centennale, rendu plus rectiligne en certains secteurs afin de repousser vers l'aval un possible débordement.

1-3 Aménagements hydro-électriques

EDF souhaite limiter les dépôts de sédiments dans les ouvrages hydroélectriques Arc-Isère, permettant ainsi d'optimiser la production hydroélectrique et de conserver la fonctionnalité des organes de sécurité. L'Arc moyen, en aval des restitutions des centrales de Bissorte, Aussois et Villarodin, est équipé d'aménagements au fil de l'eau. Les aménagements du système Arc-Isère se composent ensuite d'une prise d'eau au barrage de Saint Martin la Porte, d'une dérivation des eaux captées vers l'Isère via deux bassins d'accumulation - Longefan et Flumet - et un bassin de démodulation - Le Cheylas. Les eaux sont turbinées en entrée du bassin de Longefan - usine d'Hermillon - et en entrée du bassin du Cheylas - usine du Cheylas fonctionnant en STEP (Station de Transfert d'Energie de Pompape). Afin d'évacuer les sédiments fins et grossiers qui s'accumulent dans les trois retenues au fil de l'eau - Freney, Pont des Chèvres et St Martin la Porte - pour en conserver la fonctionnalité, une chasse hydraulique est réalisée chaque année. D'autre part, les sédiments fins en suspension dans l'eau captée à Saint Martin la Porte et qui se déposent dans les bassins de Longefan et Flumet ont aussi fortement réduit le volume

d'exploitation de ces bassins. EDF souhaite ainsi aujourd'hui définir un nouveau mode de gestion de ces aménagements visant à trouver et maintenir un état acceptable concernant les dépôts de sédiments dans les bassins et retenues.

1-4 Le bassin Arc - Isère

L'Arc se déverse dans l'Isère qui est une rivière moins dynamique (pente moyenne de 0.2%) avec des bancs souvent totalement végétalisés. Dans la vallée du Grésivaudan, la restauration de la dynamique des espaces naturels de l'Isère ainsi que la protection contre les inondations des zones urbanisées et urbanisables sont des points très sensibles à la dynamiques des MES. En effet, ces derniers sont liés à la végétalisation et aux exhaussements des bancs de l'Isère.

Dans l'objectif d'estimer les possibles évolutions de l'Arc et de l'Isère et de l'état des aménagements hydroélectriques, la compréhension de la dynamique des MES est donc essentielle. Pour cela, il importe de bien cerner les apports à la rivière aussi bien en eau qu'en sédiments et d'évaluer les effets des écoulements sur ces sédiments et les interactions avec le lit de la rivière.

Le site Arc-Isère est reconnu depuis 2008 comme site atelier de la Zone Atelier du Bassin du Rhône (ZABR). Ce label permet le développement des échanges interdisciplinaires notamment avec des équipes travaillant sur l'écologie, la chimie ou les sciences sociales.

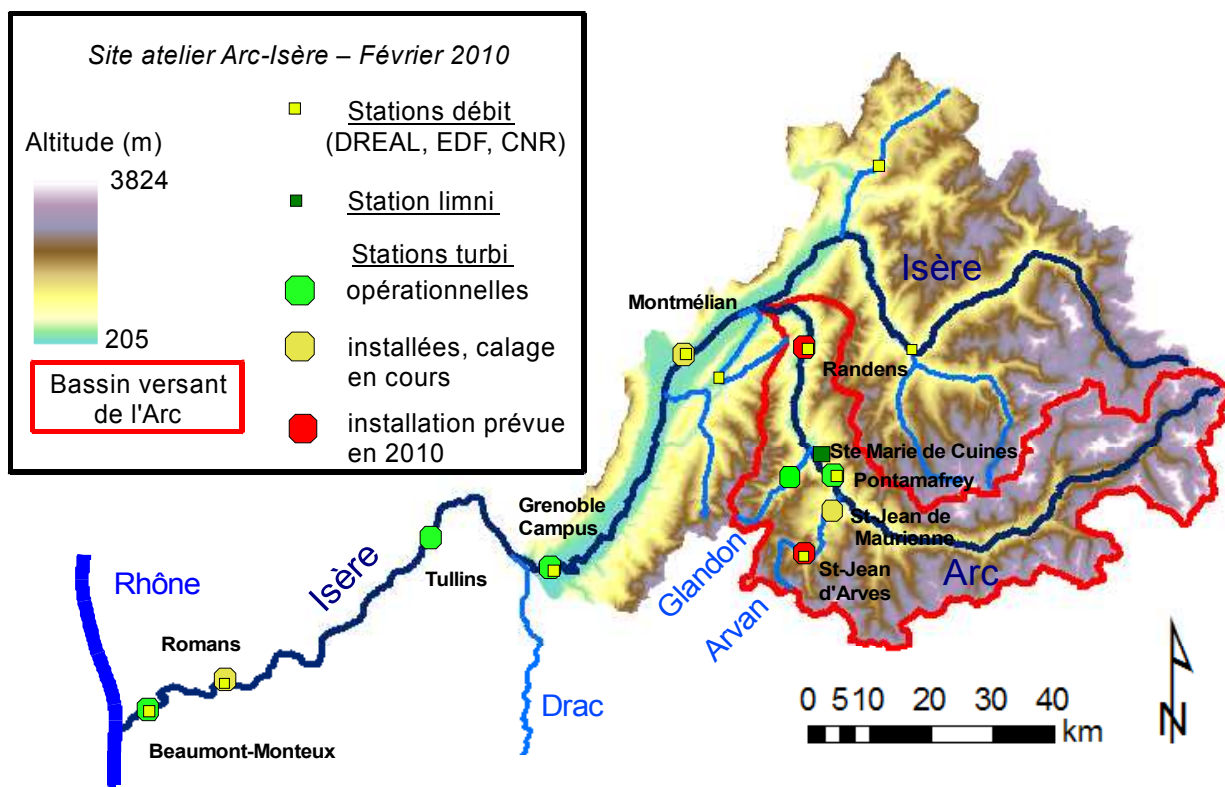
2- Description des sites de mesure

2-1 Le réseau Arc – Isère

Sur le bassin versant, le Cemagref gère actuellement trois stations de mesure, seul ou avec un partenaire (EDF). Deux stations équipent l'Arc moyen et une la rivière Arvan, avant sa confluence avec l'Arc. Seules ces stations gérées ou co-gérées par le Cemagref seront détaillées dans ce document.

D'autres stations sont en service : Montmélian et Glandon gérées par EDF et Grenoble Campus gérée par le LTHE et EDF.

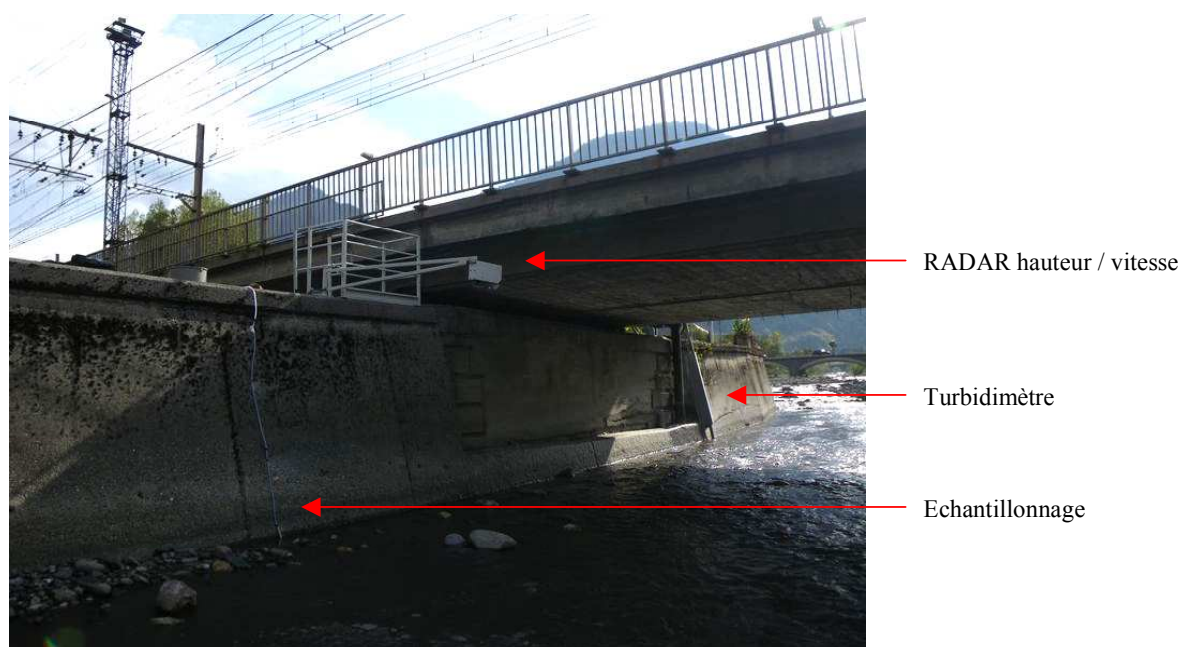
La carte ci-dessous présente le positionnement de l'ensemble des équipements du bassin de l'Isère et du sous-bassin de l'Arc. Sont également présentent les stations Cemagref en projet pour 2010.



2-2 Caractéristiques des stations de mesure

Le tableau ci-dessous recense les principaux éléments qui composent les différentes stations de mesure ainsi que les dates de début des enregistrements.

Station <i>Cours d'eau</i>	Localisation <i>Coordonnées Lambert 3G</i>	Type de chroniques	Partenariat	Mise en service	Composition
Pontamafrey <i>Arc</i>	Hermillon <i>X 915048.71 m Y 340735.23 m Alt 511.80 m</i>	Limnimétrie / Débit Turbidité / MES	EDF – DTG	Débitmètrie : 2008 Turbidimètre : 13/03/2009	Alimentation 220 volts secourue par batteries Centrale d'acquisition OTT Logosens Turbidimètre Hach Lange SC100 (Gamme turbidité 0-90 g/l TS) Modem Gsm Echantillonneur automatique Isco3700
St Avre <i>Arc</i>	La Chambre <i>X 910985.41 m Y 346148.87 m Alt 446.22 m</i>	Limnimétrie / Débit	-	12/2005	Alimentation par panneau solaire Centrale d'acquisition OTT Nimbus Modem Gsm Erco & Gener
Arvan aval <i>Arvan</i>	St Jean de Maurienne <i>X 915288.38 m Y 338475.63 m Alt 531.63 m</i>	Limnimétrie / Débit Turbidité / MES	EDF – DTG	06/10/2009	Alimentation 220 volts secourue par batteries Centrale d'acquisition OTT Logosens Turbidimètre Hach Lange SC100 (Gamme turbidité 0-90 g/l TS) Modem Gsm Erco & Gener RADAR hauteur vitesse Sommer RQ24 Echantillonneur automatique Isco3700



Station Arvan aval

2-3 Enregistrement des données

Les enregistreurs acquièrent les données à pas de temps fixe (actuellement entre deux et trente minutes) et les stockent en mémoire.

Un poste informatique dédié appelle quotidiennement et automatiquement l'ensemble des stations de mesure télétransmises et transfère les données nouvellement acquises sur son disque dur. Une tâche de sauvegarde automatique vers un disque réseau ([\\Datahhly\datahh\Gestat-brut](#)) est ensuite effectuée.

Le rapatriement de données peut également être effectué par un opérateur à l'occasion d'opérations de maintenance. Les données peuvent alors être sauvegardées sur le disque réseau précité au retour de l'intervenant.

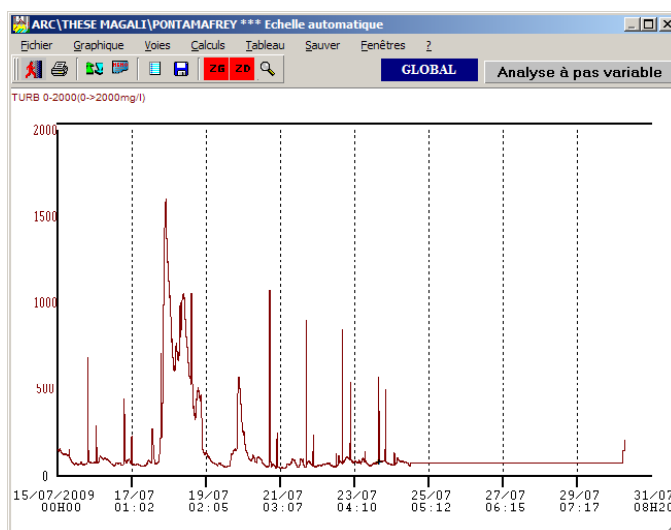
3- Maintenance des sites

3-1 Surveillance à distance

Le bon fonctionnement des stations de mesure est assuré par des passages réguliers des techniciens de l'équipe métrologie sur site.

Toutefois, la consultation des données via le système d'appels distants constitue le premier maillon de la chaîne des vérifications pratiquées sur les instruments. L'examen est pratiqué par un des membres de l'équipe métrologie de manière hebdomadaire pour s'assurer du bon fonctionnement globale des stations. Il permet de visualiser les dérives ou discontinuités sur les chroniques enregistrées. Des actions correctives peuvent alors être menées avec rapidité.

Ces consultations distantes servent également de relais pour informer les techniciens sur le déclenchement d'échantillonnages ou sur des événements hydrologiques importants (crue, transport sédimentaire).



*Visualisation de la défaillance du capteur de turbidité à Pontamafrey.
Déclenchement de l'intervention du 30/07/09.*

3-2 Maintenance sur site

Des visites régulières sont organisées afin de valider le bon état de fonctionnement des enregistreurs et capteurs associés. Parmi l'ensemble des opérations de maintenance, certaines ne peuvent être opérées que sur site :

- nettoyage des capteurs immergés,
- nettoyage des embâcles,
- vérification de la charge des batteries,
- remise à l'heure des centrales d'acquisition si dérive,
- ajustement des voies de mesure aux cotes échelles limnimétriques,
- relève locale des données
- échantillonnage
- jaugeages...

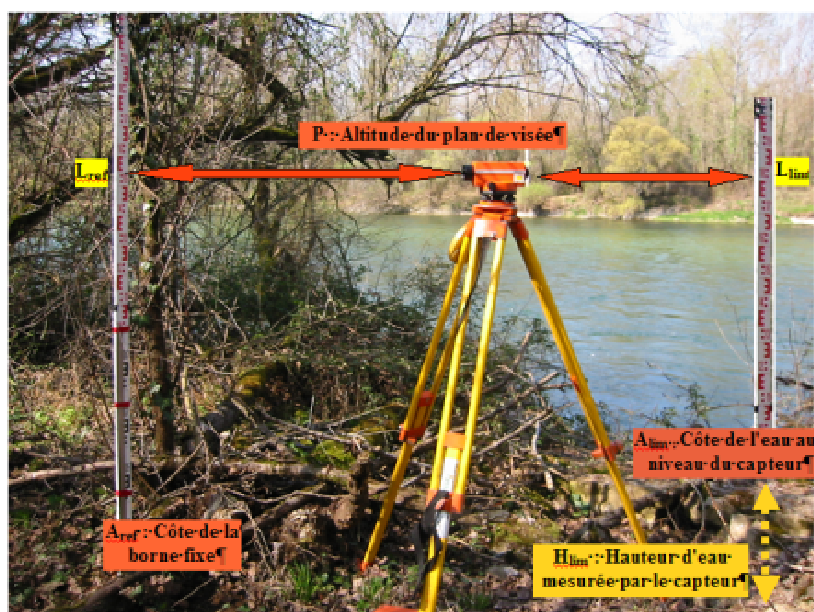
3-2-1 Contrôle des hauteurs

Les limnimètres sont ajustés aux cotes des échelles limnimétriques sur site. L'ajustement est soigneusement reporté sur une fiche terrain pour permettre une correction ultérieure des dérives constatées.

Sur la station de St Avre il est difficile d'installer une échelle limnimétrique de façon pérenne sans engager des travaux importants.

La méthode de contrôle consiste à utiliser un niveau optique et des repères topographiques stables à proximité du point de mesure. Cette méthode est parfois délicate à mettre en œuvre dans certaines conditions où la surface libre oscille beaucoup à cause du vent ou des conditions hydrauliques.

Le principe est de contrôler non pas directement la cote de l'eau en comparaison à une échelle limnimétrique mais de mesurer la dérive du zéro du capteur notée C_0 .



Protocole :

- Placer le niveau optique par exemple à équidistance du repère de berge et du point de mesure de hauteur d'eau
- Mesurer l'altitude du point de repère A_{ref} par lecture sur la mire L_{ref}
- Mesurer l'altitude de la surface libre de l'eau A_{lim} par lecture sur la mire L_{lim}
- Interroger la station et relever la mesure du capteur de hauteur d'eau : H_{lim}

On a :

$$L'altitude du plan de visée : $P = A_{ref} + L_{ref}$$$

$$L'altitude de la cote de l'eau : $A_{lim} = P - L_{lim}$$$

Et l'altitude du Zéro du capteur :

$$C_0 = A_{lim} - H_{lim}$$

Soit :

$$C_0 = A_{ref} + L_{ref} - L_{lim} - H_{lim}$$

3-2-2 Contrôle des turbidimètres

Deux modes de fonctionnement sont disponibles pour les sondes de turbidité Solitax Hs-line :

- mode « turbidité » selon la norme ISO7027 -diffusion à 90° - de 0 à 4000 NTU
- mode « transport solide » - lumière rétrodiffusée - de 0 à 150 g/l : c'est le mode retenu sur les stations du bassin de l'Arc du fait des fortes concentrations observées de 1 g/l à l'étiage à plus de 30 g/l en crue.

Dans le cas d'une utilisation suivant le premier mode de fonctionnement, le capteur peut s'étalonner avec différentes solutions de formazine selon la gamme souhaitée.

Dans le second cas, il s'agit d'une unité de mesure physique non normalisée pour laquelle il n'y a pas d'étalonnage possible. La fonction signal capteur (numérique) / concentration solide est arbitraire et calée en usine. Il convient pour les opérateurs de s'assurer que cette fonction ne dérive pas, tout d'abord en assurant la propreté du capteur de turbidité. Puis en établissant une relation Turbidité / Matières en Suspension (MES) aux moyens de prélèvements d'eau et en vérifiant que celle-ci reste stable dans le temps. A noter que la relation est également sensible à la taille des particules et au type de matériau.

Par ailleurs, les visites sur site permettent de s'assurer qu'il y a adéquation entre les valeurs affichées par le transmetteur du turbidimètre et celles enregistrées par la centrale d'acquisition. De manière à

assurer une plus grande fidélité sur l'étendue de mesure la plus large possible, deux gammes de mesures ont été programmées sur les enregistreurs :

- gamme sensible de 0 à 2 g/l
- gamme haute de 0 à 90 g/l

3-2-3 Echantillonnage

La collecte d'échantillons est la clé de l'évaluation du transport sédimentaire en suspension. Elle permet d'établir une relation entre le signal délivré par le turbidimètre et la quantité de sédiments en suspension dans le cours d'eau mesurée par filtration (norme NF EN872 – juin 2005). Pour cela on fait l'hypothèse d'une suspension homogène sur la section (vérifié par le LTHE sur la station Grenoble Campus) puis on asservit un échantillonneur automatique à un franchissement de consigne en turbidité.

Chaque échantillonneur fait donc l'objet des vérifications suivantes :

- propreté de la crépine et du tuyau d'aspiration
- vitesse d'aspiration supérieure à 0.5 m/s
- mesures contradictoires de la teneur en MES sur un échantillon prélevé automatiquement et un échantillon prélevé manuellement

3-2-4 Conversion hauteur / débit

Des jaugeages par exploration du champ de vitesse (courantomètre électromagnétique, camion jaugeur DREAL ou EDF) et par profileur acoustique de courant (Adcp) sont effectués sur les stations de mesure afin de construire des courbes de conversion hauteur / débit.

Lors de forts débits, les méthodes intrusives ne sont plus possibles. Le Cemagref peut alors mettre en œuvre un système innovant de mesure des vitesses de surface par vidéo (Large Scale Particule Image Velocimetry).



Mesure des vitesses de surface par LSPIV lors de la crue du 28/05/2008 à St Avre

Remarque :

- la station de Pontamafrey est jaugeée par EDF – DTG
- les données sur les autres stations sont disponibles sous : <\\Datahhly\hhmet\Mesures\Jaugeages> (accès depuis le Cemagref).

4-Campagnes de mesure

4-1 Chasse de barrage

Depuis 2005, l'équipe Hydraulique suit les chasses annuelles des barrages hydro-électriques (en l'absence de crue majeure) grâce à laquelle EDF redonne de la capacité aux retenues qu'il exploite. Ces campagnes de mesures permettent de compléter les jeux de données utiles à la compréhension des flux de sédiments :

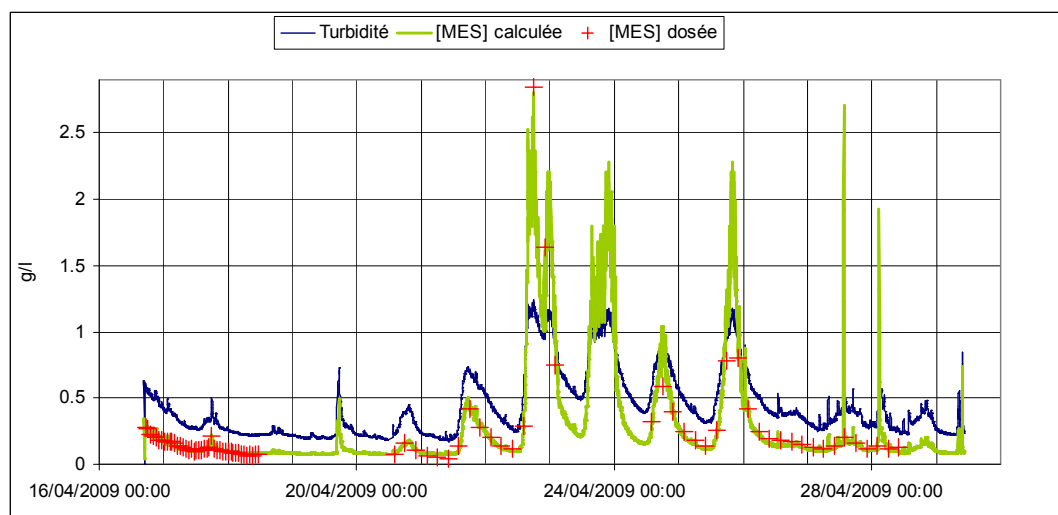
- topographie d'un banc de galets « témoin » (dit Banc Magali) à St Avre avant et après la chasse pour suivi des zones d'érosion et de dépôt
- échantillonnage pour analyses des concentrations en MES et granulométrie par diffraction laser
- suivi des hauteurs d'eau au fil de la rivière
- bathymétrie des retenues
- complément des courbes de conversion Turbidité / MES
- jaugeages par LSPIV pour renseigner les courbes de tarage
- suivi de galets « marqués » par des traceurs

Une partie des données recueillies au cours de ces campagnes a été intégrée dans le travail de thèse de Magali Jodeau (2004 – 2007).

Les campagnes suivantes sont centralisées par Benoît Camenen et ont été en partie intégrées dans l'article *Modélisation du flux sédimentaire pendant une chasse hydraulique (Arc en Maurienne)*, Camenen, B. ; Jodeau, M. ; Le Coz, J., La Houille Blanche, vol. 4, p. 83-89.

4-2 L'Arvan amont

Une campagne de mesures a été effectuée au printemps 2009 sur l'Arvan à St Jean d'Arves pour le calcul du flux de sédiments au moment des premières fontes de neige. Le site d'étude est équipé d'une mesure de hauteur d'eau en continu (DREAL). Les résultats sont disponibles dans un document de synthèse *Campagne d'évaluation du transport sédimentaire sur l'Arvan* disponible dans l'outil de gestion documentaire [\\Dataahly\hhmet\SMQHH\ENHHMETREB002.pdf](http://Dataahly\hhmet\SMQHH\ENHHMETREB002.pdf)



Variations des concentrations en sédiments

5- Validation de données

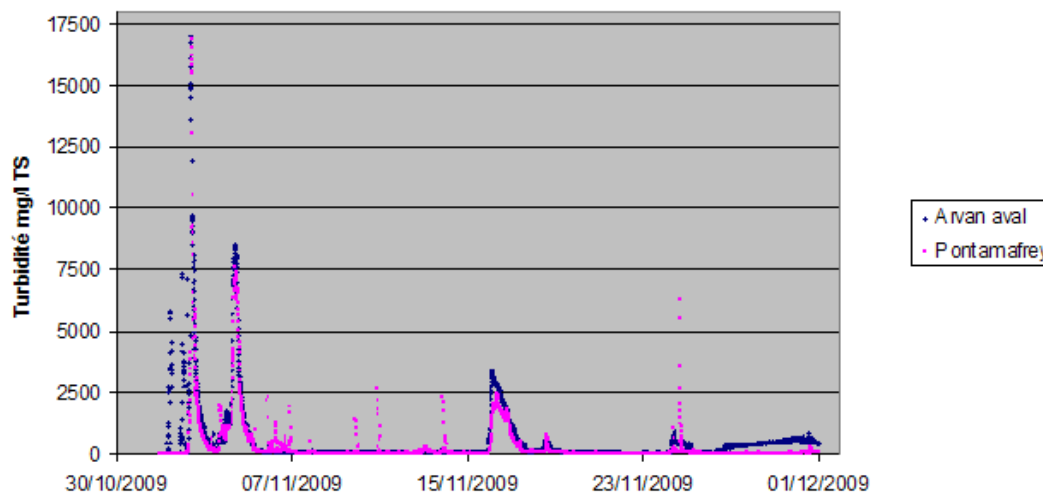
Les chroniques recueillies par les enregistreurs sont dépouillées par les opérateurs pour être validées avant archivage. Les opérations de validation consistent à corriger les données si nécessaire et à porter un jugement sur leur justesse. Une procédure *Validation de chroniques hydrométéorologiques* a été rédigée courant 2008 afin d'assurer l'uniformité des actions par les différents opérateurs ainsi que leur traçabilité [\\Dataahly\hhmet\SMQHH\PSHHMETVAL001.pdf](http://Dataahly\hhmet\SMQHH\PSHHMETVAL001.pdf).

Pour la critique des données, l'opérateur s'appuie sur les relevés effectués lors des visites sur site, sur l'inter-comparaison de chroniques issues de dispositifs similaires au fil du cours d'eau.

Cette opération de validation peut aboutir à :

- aucune action sur les données si correctes,
- une correction suite à une dérive de capteur (ex : logiciel DP / Diren),
- une suppression de points aberrants sur une chronique,
- une classification de données en « douteux »,
- une suppression d'une partie de la chronique car aucune correction n'est possible (lacune).

L'intercomparaison de chroniques sur plusieurs points de mesure est d'une grande aide pour la validation de données. L'exemple suivant traite la comparaison graphique pour deux turbidimètres proches géographiquement pour lesquels les résultats semblent cohérents. Il convient néanmoins de rester prudent lors de ces opérations car le bassin de l'Arc présente une forte densité d'ouvrages hydrauliques qui peuvent modifier de manière non négligeable un paramètre (débit, turbidité) sur une distance très courte.



Comparaison de chroniques de turbidité sur deux stations proches

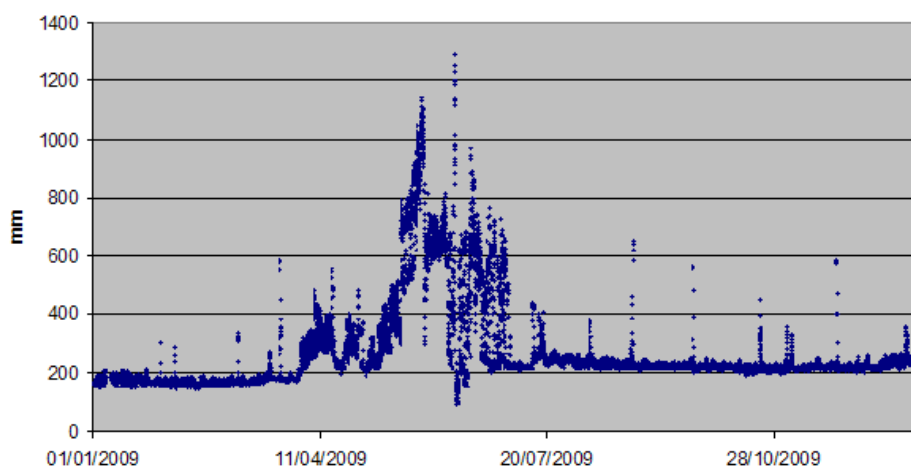
Le traitement des données validées est complété par leur archivage dans la base de données BICHE accessible à l'adresse suivante : <http://biche.lyon.cemagref.fr/>.

6- Bilan de fonctionnement

6-1 St Avre

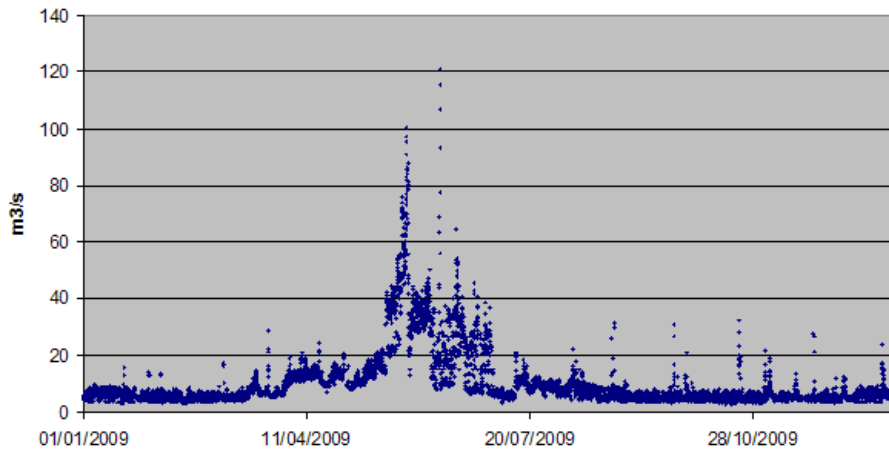
La station de St Avre fournit des informations intéressantes sur les variations de hauteur d'eau. Il est toutefois difficile de l'utiliser comme station de débit. Ce site n'a pas de section de contrôle stable, les mouvements du fond au niveau du limnimètre peuvent être non négligeables en fonction des événements hydrologiques et du transport sédimentaire, en particulier pour les faibles débits.

Nous ne présentons donc ici que la chronique des hauteurs pour 2009. Aucun incident majeur à noter cette année.



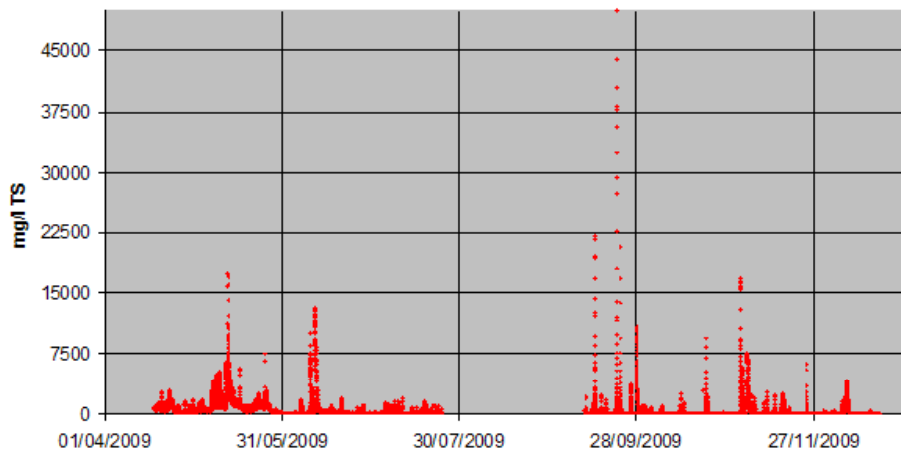
6-2 Pontamafrey

La chronique enregistrée par EDF pour ce site est complète pour l'année 2009 (pas de lacune).



Chronique de débit à Pontamafrey

Les premiers enregistrements de turbidité ont commencé le 19 mars 2009 en mode « turbidité » - diffusion à 90°. Ce mode de fonctionnement a rapidement montré ses limites du fait de la saturation du capteur à 4000 NTU. Nous avons alors choisi d'enregistrer la chronique de turbidité en mode « transport solide » sur une gamme de 0 à 50 g/l. C'est pourquoi les premières données valides datent du 17/04/2009. Après l'évènement de septembre, la gamme de mesure a été étendue à 90 g/l.



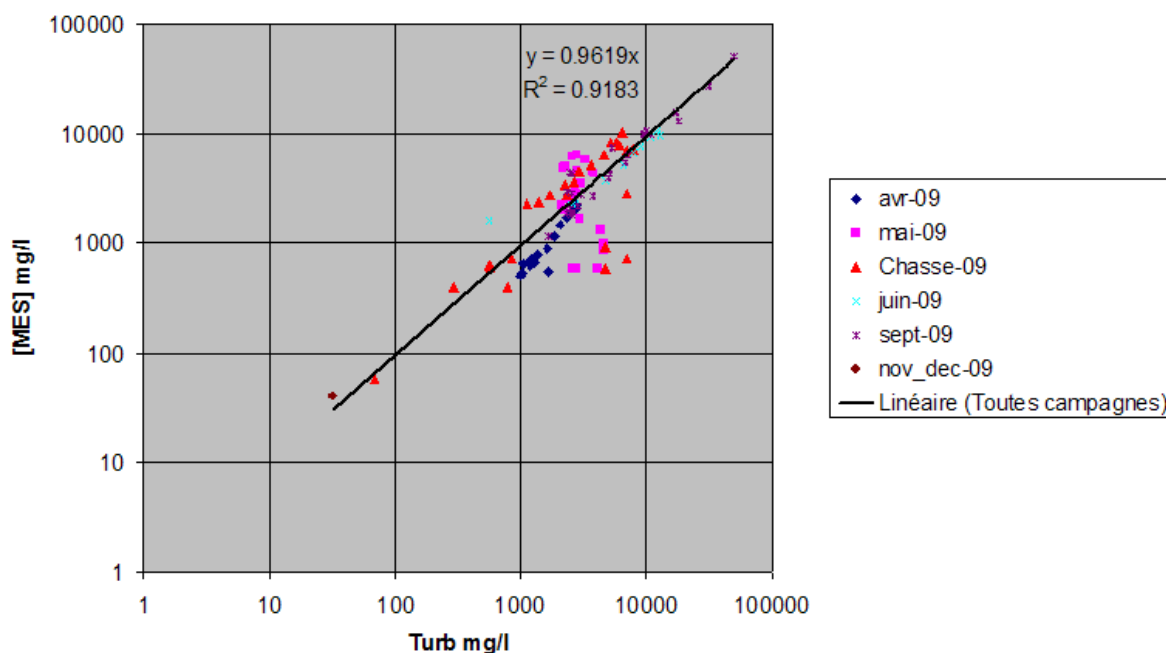
Chronique de turbidité à Pontamafrey

On recense deux périodes de lacune pour cette chronique :

- du 24/07/09 au 10/09/09 : capteur turbidité HS – problème de nettoyage
- du 19/12/09 au 18/01/10 : problème d'alimentation électrique

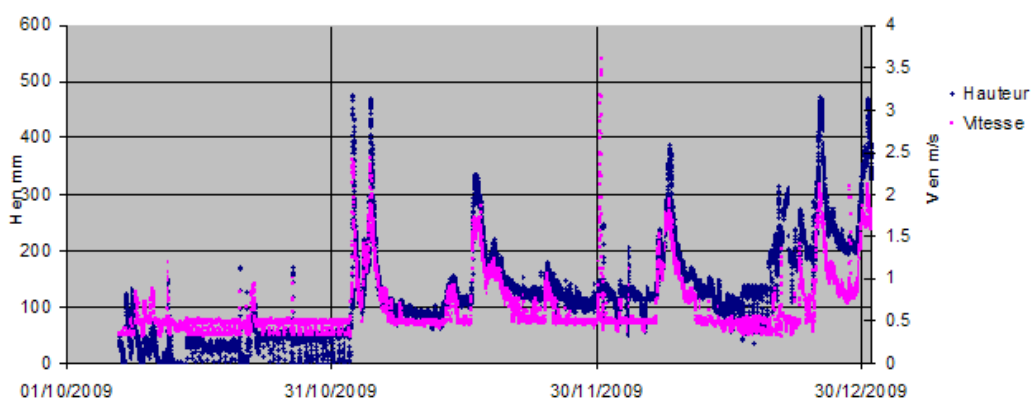
L'analyse d'une centaine d'échantillons a permis la construction d'une courbe turbidité / MES bien documentée pour une première année d'exploitation, notamment pour les valeurs « usuelles » de 0 à 10 g/l.

[MES]=f(turb)
PONTAMAFREY

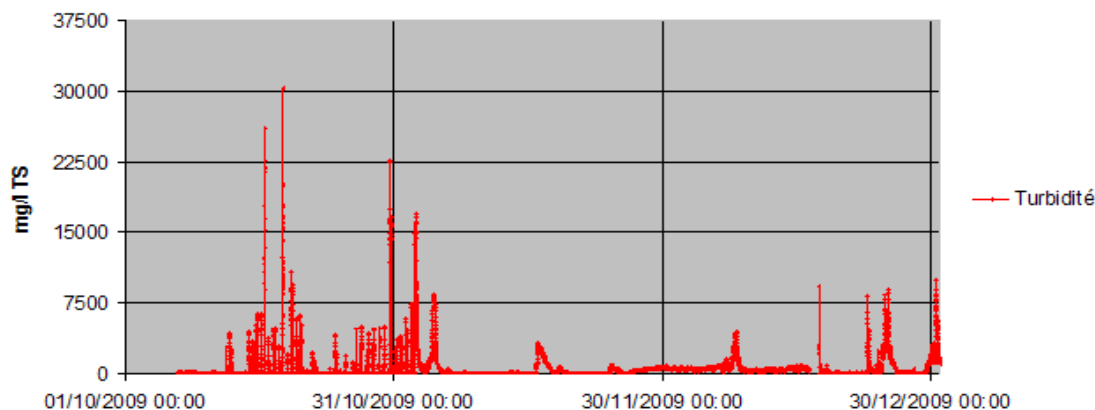


6-3 Arvan aval

Cette station a été mise en service au cours du dernier trimestre 2009. La courbe de tarage, en cours de construction, ne permet pas encore de fournir des informations complètes sur le débit – un seul jaugeage effectué en 2009. De plus, le faible nombre de jaugeages sur cette courte période n’offre pas encore la possibilité de caler la relation liant le débit aux chroniques de hauteurs et de vitesses. La chronique de débit sera donc disponible ultérieurement.



Chroniques de hauteur et de vitesse sur l'Arvan aval



Chronique de turbidité sur l'Arvan

7- Perspectives

7-1 Sur les stations existantes

Pour l'ensemble des stations de mesure, la fréquence des maintenances doit être augmentée. Actuellement, elle est très influencée par les campagnes de mesures ponctuelles (très concentrées au deuxième trimestre).

Il convient de respecter une fréquence de passage minimale bimestrielle notamment à cause de la relève impérative des échantillons collectés automatiquement et la densification prochaine du réseau d'observation.

En cas de défaillance technique, l'acquisition de matériel de remplacement devient nécessaire du fait de délais d'intervention (sites distants) et de réparations assez longs (ex : cas de la sonde turbidité à Pontamafrey _ été 2009). Ces matériels devront être emportés systématiquement lors des opérations de maintenance. Un effort d'homogénéisation du matériel sur les sites a été fait dans ce sens.

7-1-1 Station de Pontamafrey

Cette station est dépendante énergiquement du limnimètre d'EDF – DTG. Lors de « pics » de consommation notamment à cause des chauffages d'appoint présents dans les armoires, il convient de rester particulièrement vigilant quant au bon fonctionnement de cette station. Une demande sera faite à EDF pour augmenter la puissance délivrée sur l'installation.

7-2-2 Station de St Jean de Maurienne

L'implantation du RADAR à l'aval du pont SNCF n'est pas optimale. Situé dans une zone « d'eaux calmes », il ne permet pas la mesure représentative des vitesses de surface. De plus, lors de forts étiages, il peut ne plus y avoir d'eau sous le capteur de hauteur. Le déplacement du RADAR à l'amont du pont est donc impératif. Sa réalisation au premier semestre 2010 est envisageable.

Au niveau matériel, prévoir également la protection du capteur de turbidité, sensible aux flottants.

Quelques jaugeages ont d'ores et déjà été réalisés. Il convient de poursuivre cet effort pour alimenter la courbe de targe, caler la fonction débit hauteur/vitesse mesurée et vérifier l'absence de dérive (radier non bétonné).

De même, la relation MES / turbidité n'est pas encore bien affinée. Sa construction a été interrompue par les températures basses de fin d'année. Les échantillons gelaient dans le préleveur. L'échantillonneur sera remis en service au début du printemps 2010.

7-2 Extensions du réseau d'observation

Pour affiner l'estimation du transport sédimentaire sur le bassin de l'Arc, deux nouvelles stations devraient être mises en service courant 2010 :

- Arc aval au premier semestre 2010, sur la commune de Randens quelques kilomètres avant la confluence avec l'Isère et surtout à l'aval d'une restitution EDF d'un fort volume dérivé de l'Isère. Il est prévu que le Cemagref gère la mesure de turbidité et la construction de la loi MES/turbidité. La chronique de débit sera mesurée par le Service de Prévion des Crues. Cette station devrait participer au suivi du curage de bassin de rétention de Longefan qui se déroulera de mai à juillet 2010.
- Arvan amont : installation si possible avant la fonte des neiges. La campagne de mesure d'avril 2009 ayant montré des résultats intéressants, une station pérenne devrait être installée en 2010 à St Jean d'Arves. La mesure de turbidité serait là-aussi gérée par le Cemagref et celle du débit par la DREAL. A noter que cette station serait située à une altitude de 1350 mètres. Un hivernage des capteurs serait donc à envisager.

Caractéristiques envisagées pour ces stations :

Station Cours d'eau	Localisation envisagée	Type de chroniques	Partenariat	Composition
Arc Aval <i>Arc</i>	Randens sous le pont de la RD 72	Limnimétrie / Débit Turbidité / MES	SPC pour la mesure des chroniques limnimétriques et conversion en débits	Alimentation 220 volts secourue par batteries Centrale d'acquisition OTT Duosens Turbidimètre Hach Lange SC100 (Gamme turbidité 0-90 g/l TS) Modem Gsm Echantillonneur automatique
Avran amont <i>Arvan</i>	St Jean d'Arves au lieu-dit Vilette	Limnimétrie / Débit Turbidité / MES	DREAL pour la mesure des chroniques limnimétriques et conversion en débits	Alimentation 220 volts secourue par batteries (fourniture DREAL) Centrale d'acquisition OTT Duosens Turbidimètre Hach Lange SC100 (Gamme turbidité 0-90 g/l TS) Modem Gsm Echantillonneur automatique