Association Rivière Rhône-Alpes

Journée Technique « Réseaux de mesure »

Marie-Hélène FABRY

DREAL Rhône-Alpes

SPR/HPC/Cellule Hydrométrie

05/07/2011

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Présentation du réseau DREAL d'hydrométrie en Rhône-Alpes

- Généralités : Stations d'hydrométrie, définitions, mesures, calculs, sites.
- Organisation de l'hydrométrie État : le POH
- Déclinaison en Rhône-Alpes
- La mise à disposition des données :
  - Différents mode de publication pour différentes natures de données et différentes zones géographiques
  - Les échanges de données sous un format exploitable
  - Zoom sur les principales publications

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Quelques définitions ...

Hydrométrie : science qui a pour objet la mesure des écoulements de l'eau (H, Q, V)

Hydrologie : science qui s'intéresse au cycle de l'eau, relation entre précipitations et écoulements, ruissellement et inondations.

Hydraulique : science qui traite du mouvement des fluides dans leur milieu en fonction de propriétés physiques (propagation, écoulements, …)

Ex: Coefficient de frottement; Écoulement au niveau des seuils

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Quelques définitions ...

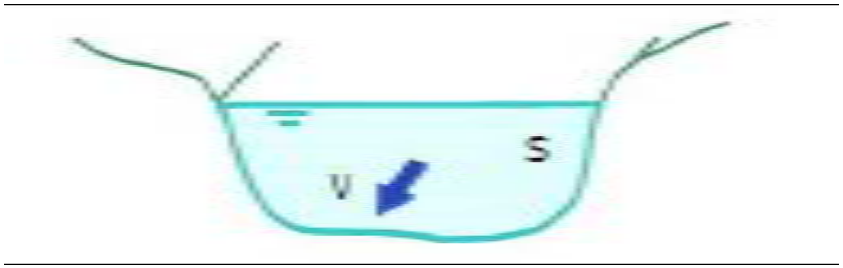
Débit (Q): le volume d'eau qui s'écoule à travers une section d'un cours d'eau pendant une unité de temps (exprimé en **m3/s** ou en **l/s)**

Q = S x V (2 grandeurs mesurables)

Avec S : surface de la section (m²)

V : vitesse moyenne de l'écoulement (m/s)

Jaugeage: Mesure instantanée du débit



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Quelques Généralités

Dans la grande majorité des cas :

- La hauteur est mesurée
- Les vitesses de l'eau sont mesurées
- Le débit est calculé

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Le site de mesure : la station hydrométrique

Mesures en continu des hauteurs :

appareil installé en permanence ;

connaissance de l'historique de la grandeur suivie

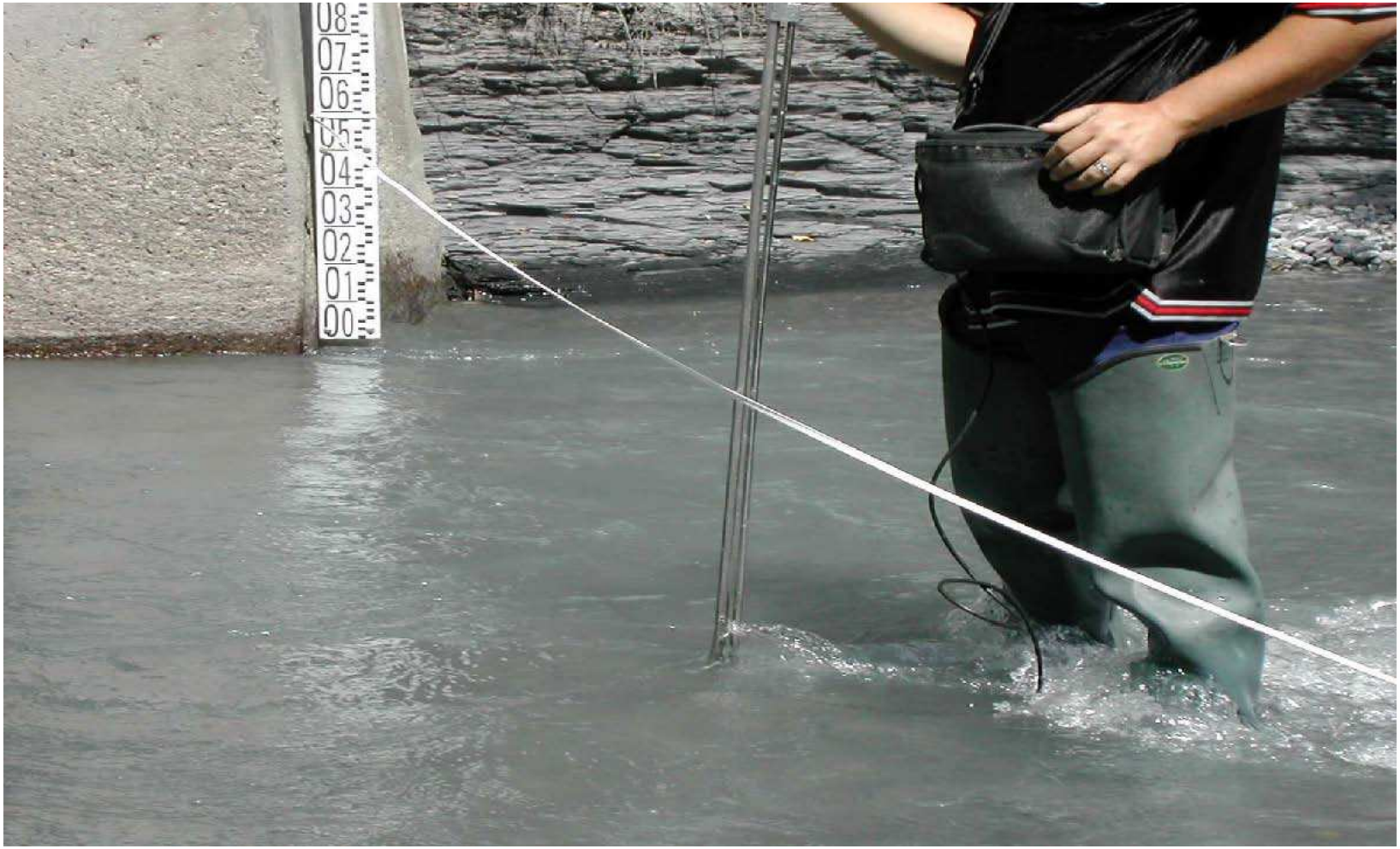
Mesures ponctuelles : **les jaugeages**

Mesure de la vitesse en plusieurs points de la section, puis intégration pour calculer le débit (à une hauteur d'eau donnée)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

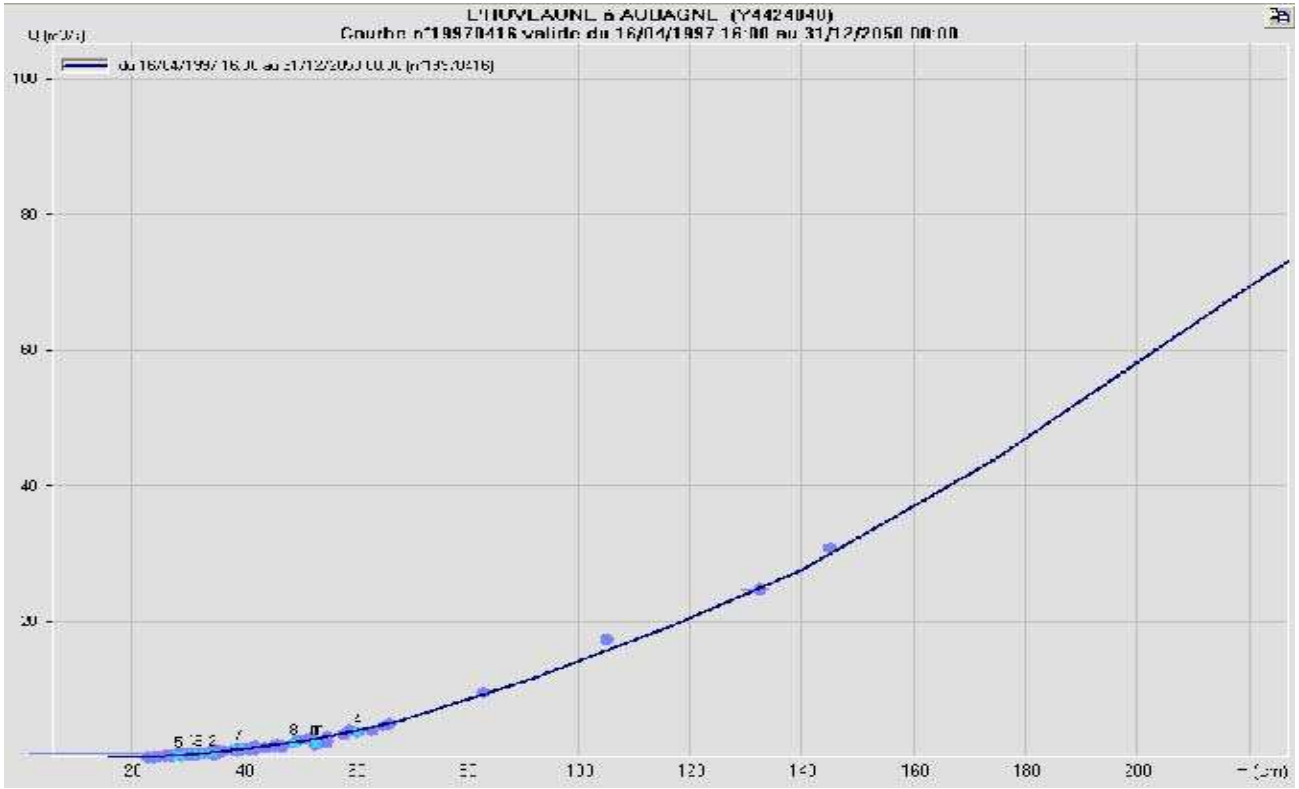
Le jaugeage :
Mesure de la vitesse moyenne et de la section.



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

La courbe de tarage



- Formalisation d'une relation hauteur débit
- Principe : reporter sur un graphique les débits calculés lors des jaugeages à différentes hauteurs d'eau
- Hypothèse (parfois fausse) : relation hauteur/débit univoque, d'où importance du choix du site (pas d'influence aval)

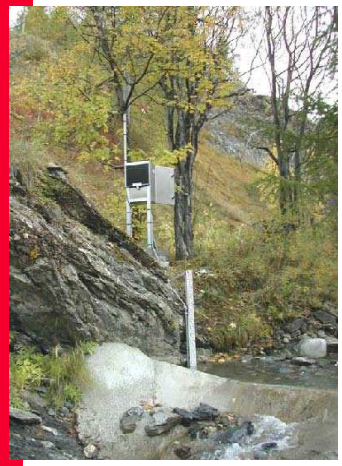
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

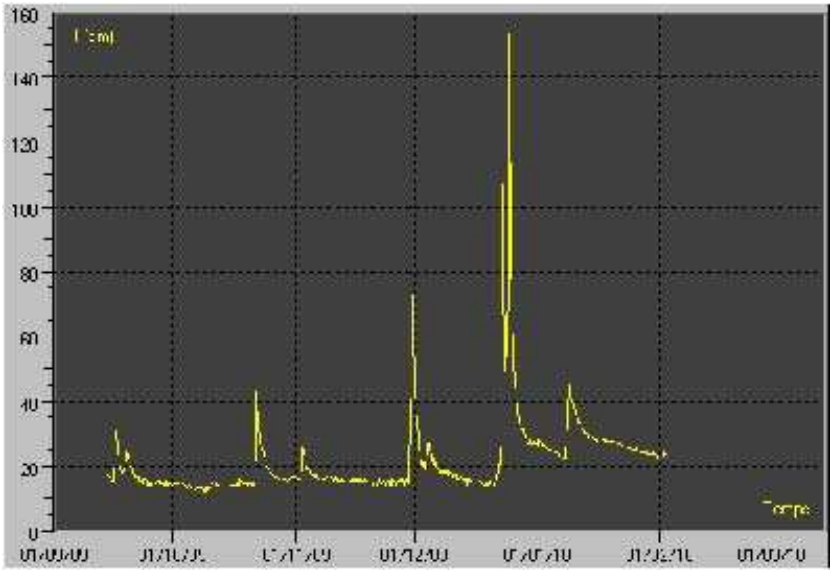
Le choix d'un site

- Mesurer la totalité du débit
- Situation non influencée:
  - contrôle hydraulique stable
  - Pas de perturbation
  - Écoulement fluvial ou le moins agité possible
- Mesure correcte même en forte crue : afin d'extrapoler le moins possible la courbe de tarage
- Site sécurisé et accessible

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Connaître un débit en continu



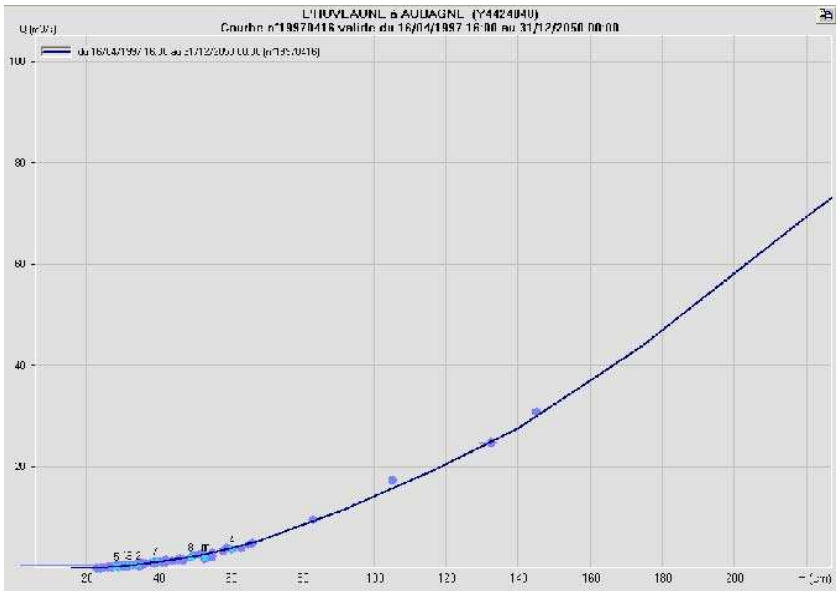


- Hauteur en continu

+

- Courbe de tarage

==>



- Débit en continu

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'organisation de l'hydrométrie « État »

- Une réorganisation récente, toujours en cours, initiée par la circulaire du 13 Avril 2006, mise en œuvre par le Plan d'Organisation de l'Hydrométrie du 19 décembre 2006
  - Pôle 1 : organisation des réseaux et des données
  - Pôle 2 : gestion des stations et de l'hydrométrie : du choix des sites à la bancarisation de données **validées**
  - Pôle 3 : installation et maintenance des stations
  - Pôle 4 : collecte des données :concentration et bancarisation de données **brutes**
  - Pôle 5 : opérations d'intérêt national

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'organisation de l'hydrométrie « État »

- Pôle 1 : organisation des réseaux et des données
  - Définition de la stratégie de Bassin
  - Configuration générale du réseau, validation des choix, évaluation de l'efficience
  - Contrôle de la garantie des fonctionnalités (accessibilité, fiabilité, concentration temps réel, etc...)

- La responsabilité de ce pôle est de niveau Bassin Rhône-Méditerranée, DREAL de bassin – (DREAL RA, SPR/IPRN, DB)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'organisation de l'hydrométrie « État »

- Pôle 2 : Gestion des stations et de l'hydrométrie
  - Choix des sites d'implantation, des spécifications des stations, pilotage de leur implantation ou de leur évolution
  - Jaugeages et astreintes jaugeages
  - Etablissement de courbes de tarage, validation des données, bancarisation
  - Spécification des maintenances des stations

- La responsabilité de ce pôle est de niveau régional : Pour Rhône-Alpes, c'est SPR/HSPC/Hydrométrie

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'organisation de l'hydrométrie « État »

- Pôle 3 : Maintenance des stations
  - Maintenance préventive et curative
  - Astreintes maintenances si nécessaire
  - Installations sur site.

- La responsabilité de ce pôle est de niveau régional : Pour Rhône-Alpes, c'est SPR/HSPC/Hydrométrie, sur le territoire Rhône-Alpes

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'organisation de l'hydrométrie « État »

- Pôle 4 : Collecte des données
  - Hébergement et maintenance des concentrateurs et des infrastructures de transmission.
  - Bancarisation des données brute

- La responsabilité de ce pôle ne suit plus une logique administrative, et est encore en évolution : A terme, les pôles 4 doivent être les SPC
  - Un maximum de collectes faites par les SPC pour les stations qui relèvent de leur territoire
  - Evolution toujours en cours et à continuer pendant des années encore : nécessite des modernisations de station, etc....

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'organisation de l'hydrométrie « État »

- Pôle 5 : opérations d'intérêt national
  - Marchés nationaux
  - Offre de formation
  - Hébergements nationaux
  - Animation du réseau national
  - Standardisation du format de données

- La responsabilité du pôle 5 relève spécifiquement du SCHAPI

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'hydrométrie Etat en Rhône Alpes

- Utilisation par différents clients...
  - Connaissance de l'hydrologie générale
  - Production de la vigilance crue et prévision de débits de crues lorsque la crise est avérée
  - Suivis des étiages
  - Gestion d'ouvrages hydrauliques (barrages, micro-centrales, prélèvements, rejets,...)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'organisation régionale (cible)

Le réseau hydrométrique en Rhône-Alpes :

- Pôles 2 et 3 : DREAL RA /SPR/HPC/Cellule Hydrométrie : hydrométrie sur région Rhône-Alpes (+ Vallée Bienne (39), sauf Sud Ardèche et Loire rive gauche)
- Pôle 4:
  - SPC RAS :
    - Concentration des données sur son territoire (bassins Rhône Amont et Saône (de Belfort à Ternay))
    - Production de vigilance et de prévisions de débits de crue
  - SPC Grand Delta : Concentration des données du bassin Rhône Aval (07,26)
  - SPC Alpes du Nord : Concentration des données des massifs alpins et bassin de l'Isère
  - SPC Loire Cher Indre : Concentration des données du bassin de la Loire
  - La cellule Hydrométrie de la DREAL RA pour toutes les stations non encore télétransmises (évolution en cours)

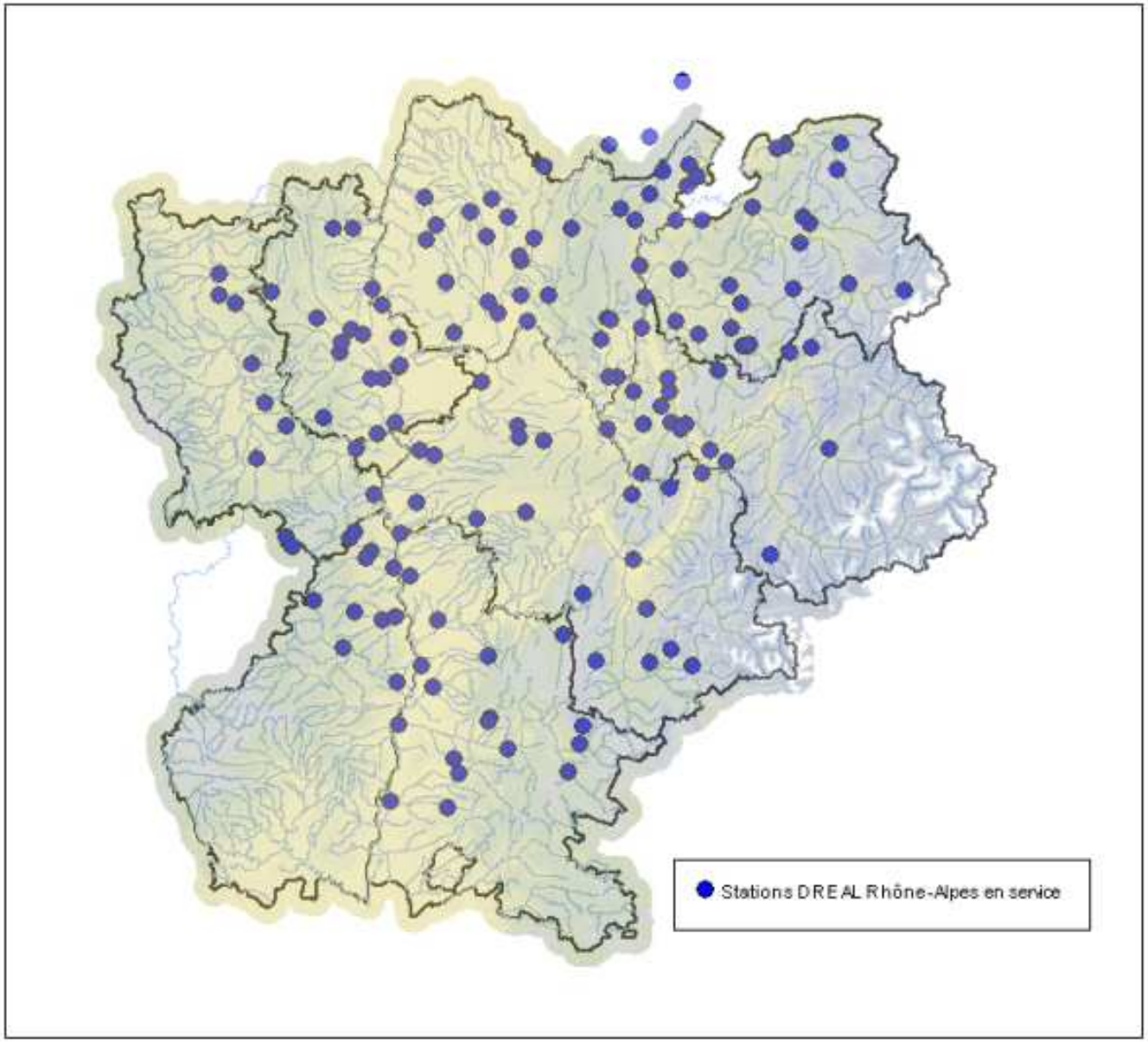
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Le réseau DREAL-RA hydrométrie

- **Pôle 2** : DREAL-RA : 157 stations
- **Pôle 3**: DREAL RA ou SPCAN (Maurienne, Haute Isère, Drac, Romanche)
- **Pôle 4** : collecte SPC : 64 (SPCRAS , SPCAN, SPCGD, SPCLCI)

Collecte DREAL-RA : 49

- Stations non télétransmises :44



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

La cellule hydrométrie de la DREAL RA

- La cellule hydrométrie participe à 3 étapes fondamentales
  - La conception du réseau
  - Le choix du site
  - Le choix du matériel et du mode de collecte
- Au quotidien, elle réalise :
  - La maintenance des stations
  - L'élaboration des courbes de tarage
  - La critique et la validation de la données
  - La capitalisation des données

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

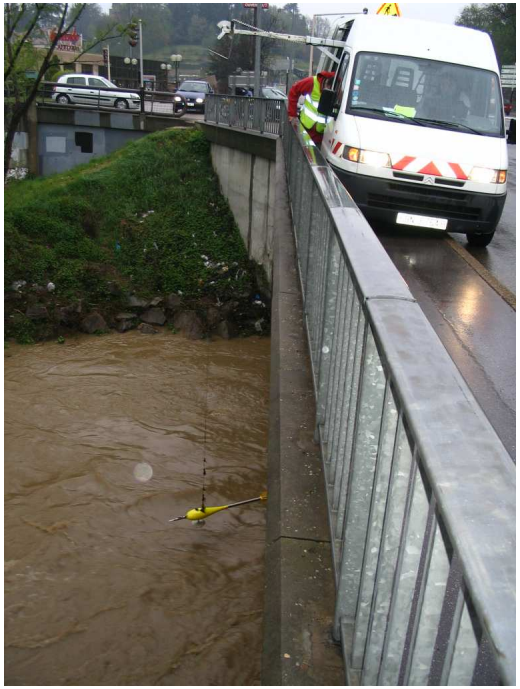
La cellule hydrométrie de la DREAL-RA

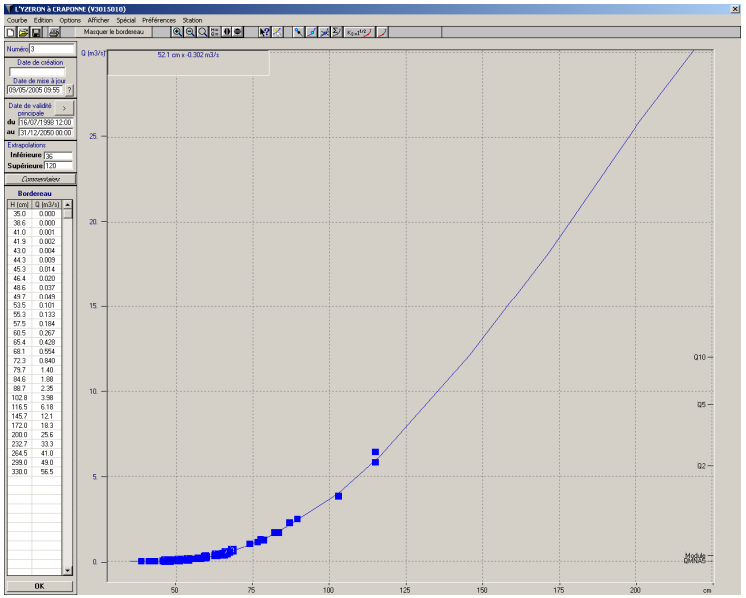
5 échelons, implantés sur 3 sites géographiques différents (Annecy, Lyon, Valence), gérant chacune une trentaine de stations :

- Lyon Région : région Rhône-Alpes – gros débits
- Lyon Département : Rhône + Loire + Isère limitrophe
- Ain - Nord Isère
- Drôme + Ardèche + Sud Isère
- Savoie + Haute-Savoie + Jura

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Des agents sur le terrain





- Pour : La maintenance et l'entretien des stations

  La mesure ponctuelle dans le temps des vitesses pour calculer le débit

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Information : l'organisation territoriale des SPC

ORGANISATION POUR LA PREVISION DES CRUES AU 01/01/2011

MEEDDM/DGPR/SRNH/SCHAPI
30/03/2011

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

La production des données

- Données de type Hauteur et/ou Débits, brutes et temps réelles, pré-validées, ou critiquées
- Les types de traitement :
  - Correction des hauteurs temps
  - Dépouillement des jaugeages
  - Création / Modification des Courbes de Tarage
  - Critique (Annuelle)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

La diffusion des données

- La publication des données
  - National : Vigicrues (données temps réel)
  - National : Banque Hydro
  - Régional : Internet DIREN RA (DREAL RA)
  - Bassin RM : Hydroréel
- Les échanges de données Temps Réel
  - Grands partenaires : CNR, EDF
  - Autres partenaires : Collectivités, syndicats de rivières (ex : SEM, CPMA, etc...)
  - Echanges au format pre principalement, par ftp, horaires, encadrés par une convention

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Publication : zoom vigicrues

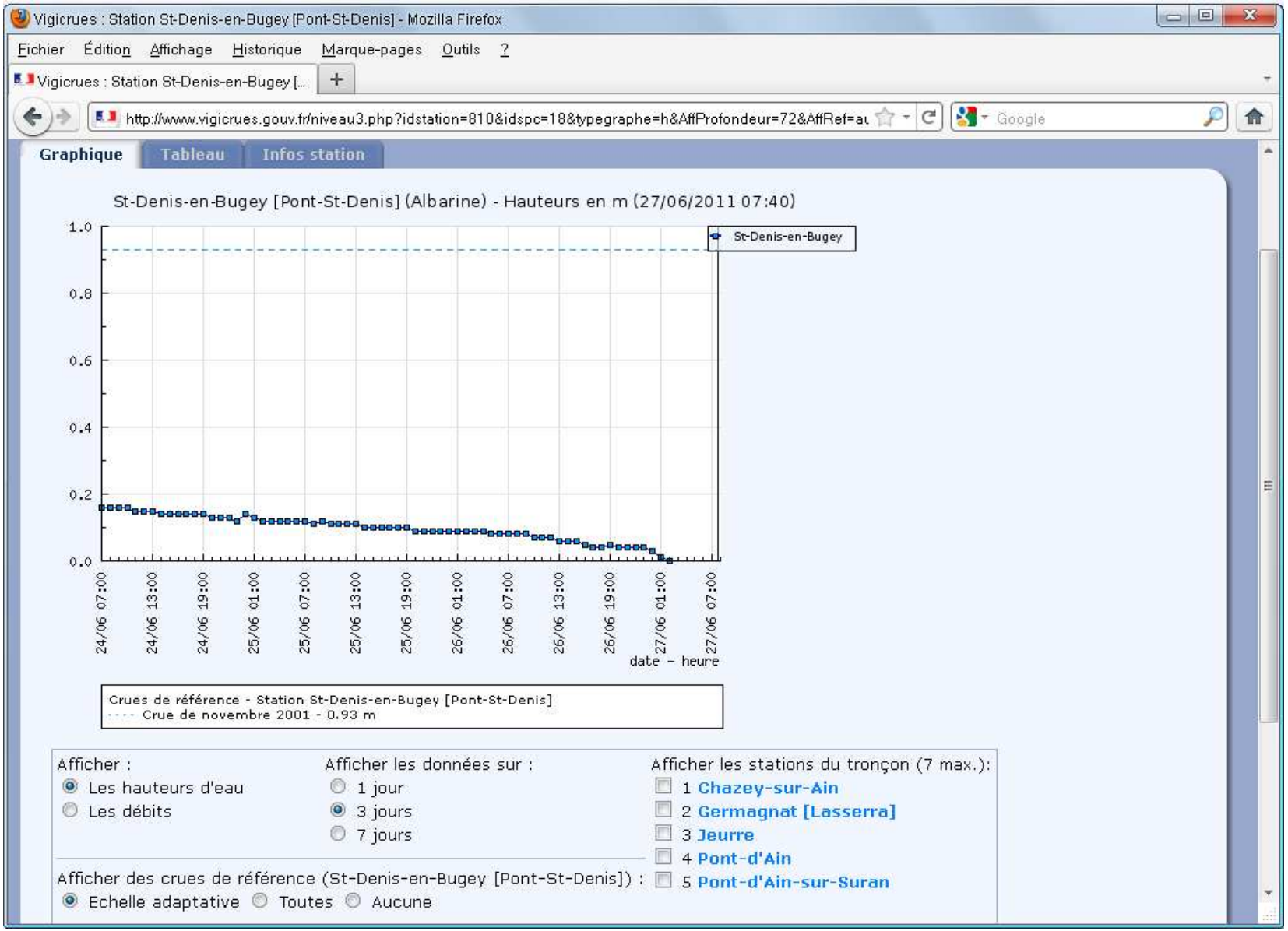
- Données brutes "temps réel", ni critiquées, ni validées, susceptibles d'être modifiées, et n'ayant aucune valeur officielle.
- Affichage des données sur 15 jours glissants, sans archivage

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Publication : zoom vigicrues

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Publication : zoom vigicrues



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Zoom sur BANQUE HYDRO

- Base de données nationale gérée par le SCHAPI
- Contient le référentiel national des stations Etat, ainsi que les données de certains partenaires.
- Utilisée par les producteurs pour l'export et la publication officielle des données validées, puis critiquées
- La banque hydro calcule automatiquement les débits caractéristiques de chacune des stations hydrométriques
- Elle présente : Une fiche de synthèse, les débits journaliers moyens (QJM), des comparateurs, ainsi que des débits statistiques calculés selon différentes lois.
- Consultable sur internet par les utilisateurs : http://www.hydro.eaufrance.fr/

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Zoom BD HYDRO

HYDRO - Synthèse - Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

HYDRO - Synthèse

http://www.hydro.eaufrance.fr/presentation/procedure.php

banque hydro

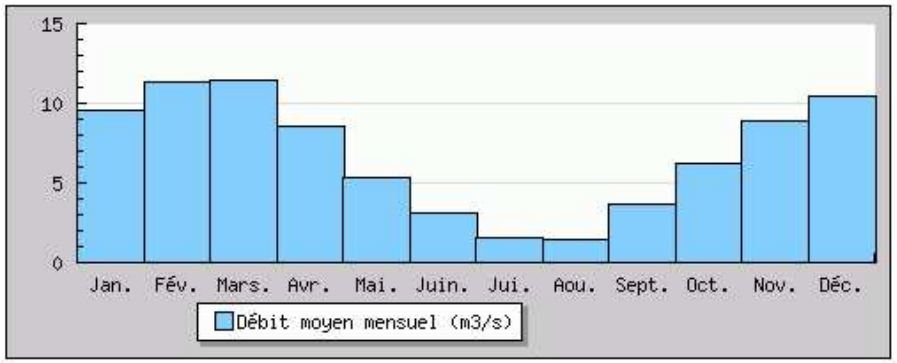
Calculées le 14/06/2011 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 54 ans

	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	année
débits (m3/s)	9.610 #	11.30 #	11.50 #	8.600 #	5.300 #	3.140 #	1.530 #	1.460 #	3.690 #	6.230 #	8.860 #	10.40 #	6.770
Qsp (l/s/km2)	33.4 #	39.1 #	40.0 #	29.9 #	18.4 #	10.9 #	5.3 #	5.1 #	12.8 #	21.6 #	30.8 #	36.1 #	23.5
lame d'eau (mm)	89 #	97 #	107 #	77 #	49 #	28 #	14 #	13 #	33 #	57 #	79 #	96 #	744

Qsp : débits spécifiques

Les codes de validité affichés sont :
. (espace) : valeur bonne
. ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
. # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine

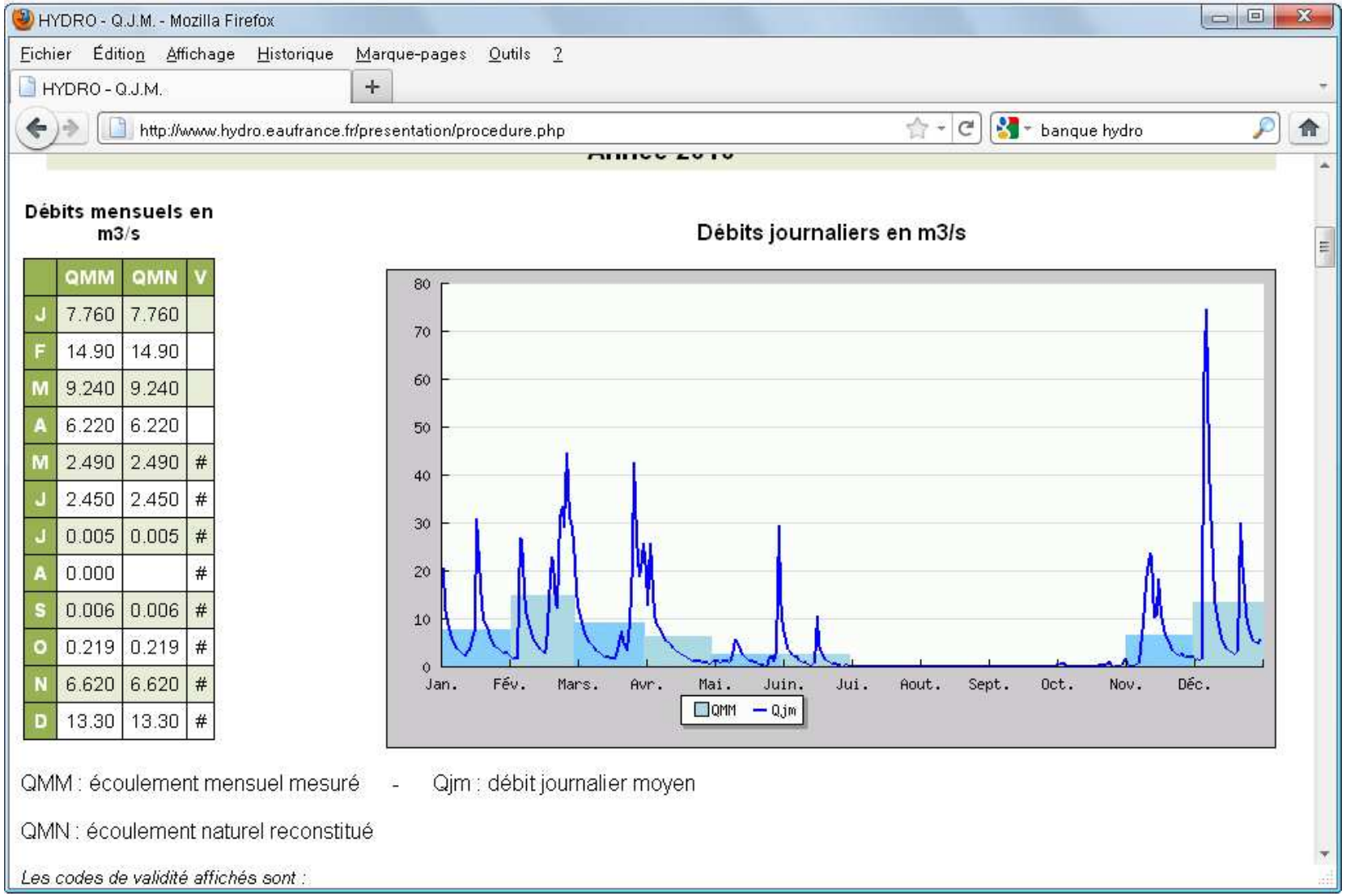


modules interannuels (loi de Galton - septembre à août) - données calculées sur 54 ans

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Zoom BD HYDRO

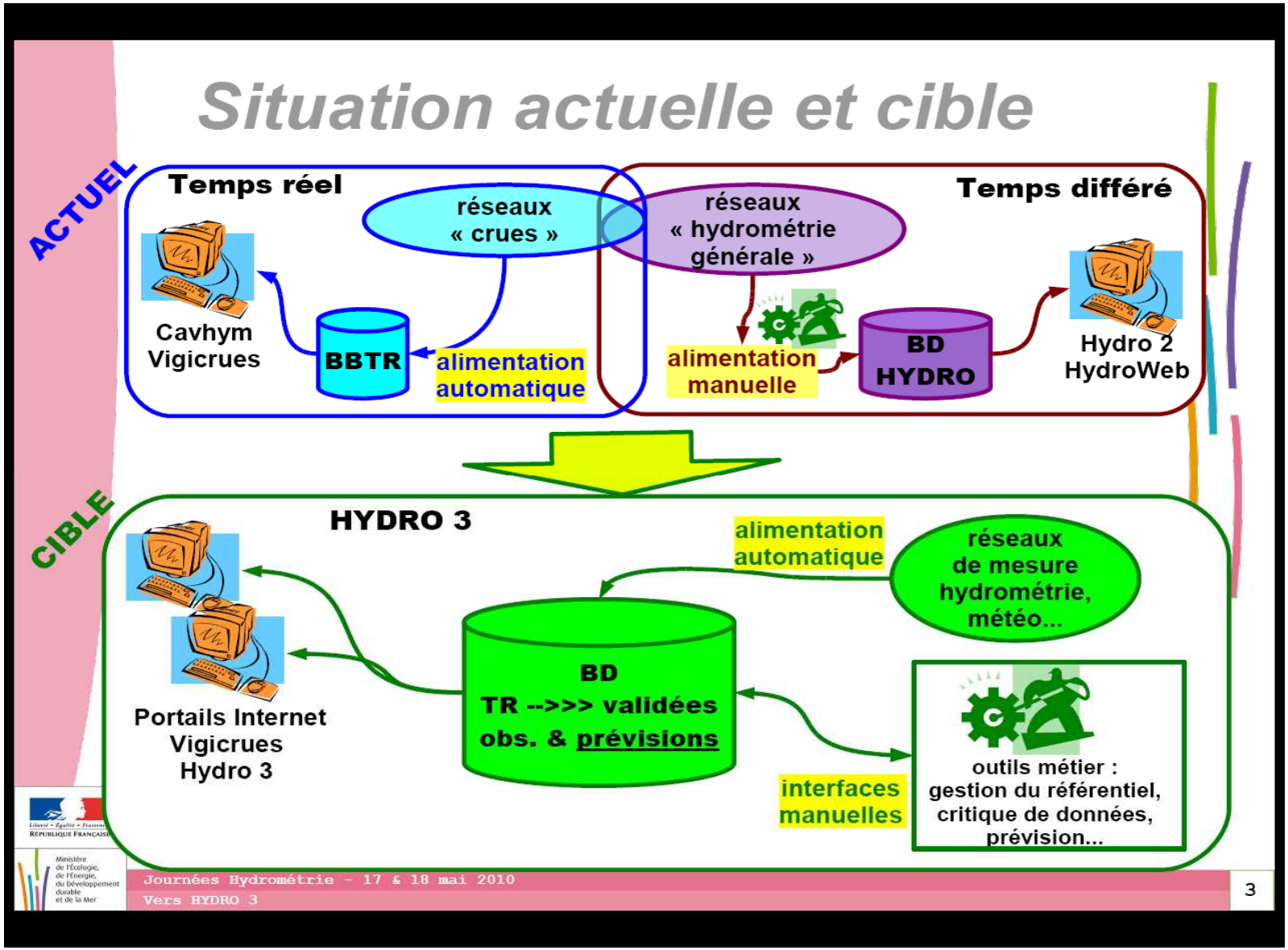


	QMM	QMN	V
J	7.760	7.760	
F	14.90	14.90	
M	9.240	9.240	
A	6.220	6.220	
M	2.490	2.490	#
J	2.450	2.450	#
J	0.005	0.005	#
A	0.000		#
S	0.006	0.006	#
O	0.219	0.219	#
N	6.620	6.620	#
D	13.30	13.30	#

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Le projet Hydro 3



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

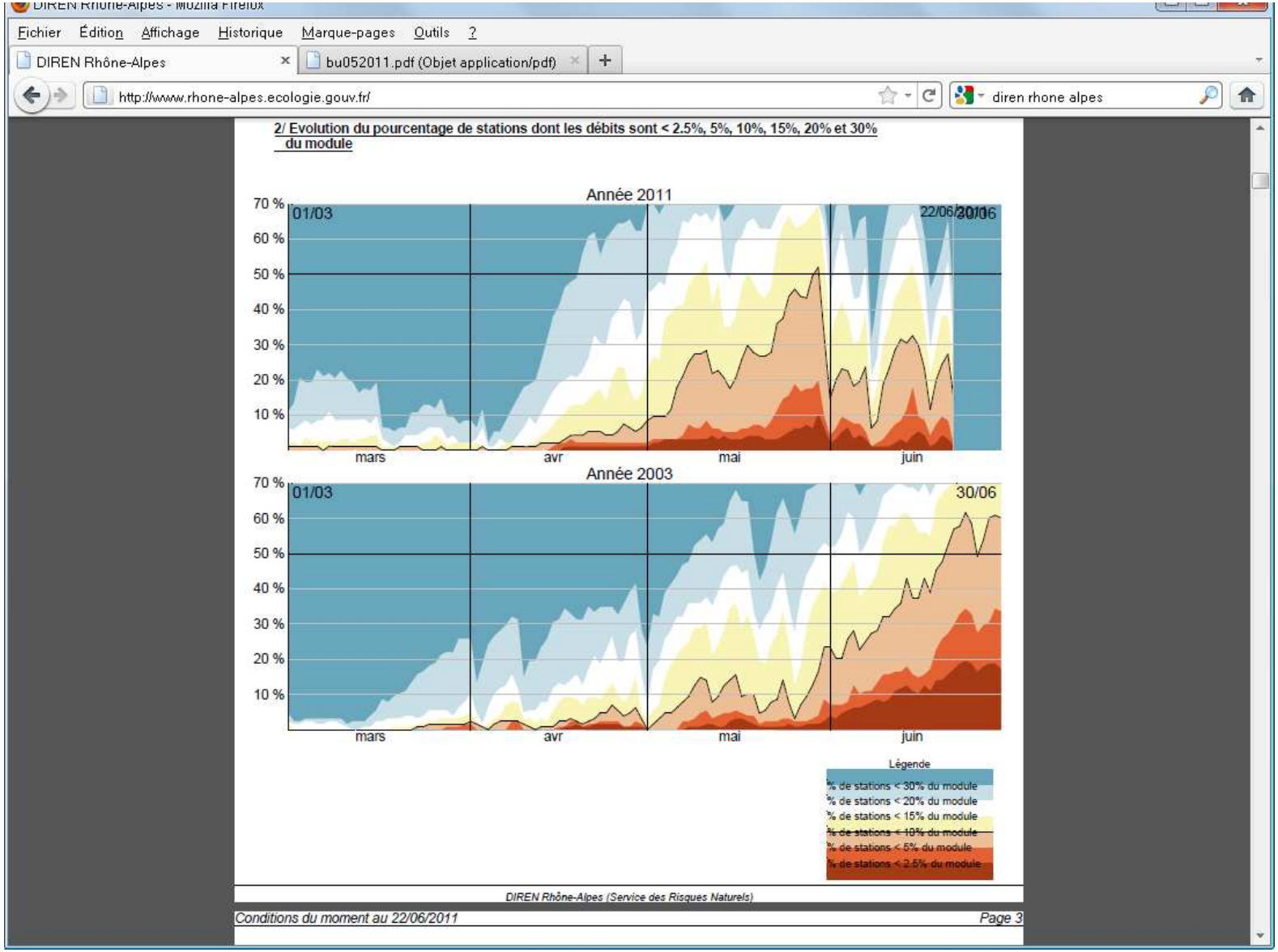
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Zoom sur internet DIREN Rhone-Alpes

- Thème internet concernant l'hydrologie en Rhône-Alpes
- Accès par : http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr/
- Adresse directe : http://www.rdbrmc-travaux.com/spge/site_v2/sous_rubrique.php3?id_rubrique=21
- Bulletin bi-hebdomadaire – données provisoires (pré-validées)
- Contient :
  - Les conditions du moment (hebdomadaire à bi-hebdomadaire)
  - Bulletins de la ressource en eau (6 par an en moyenne)
  - Rétrospective 1970-2000
  - Débits caractéristiques, débits d'étiage, régimes hydrologiques

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Zoom Internet DREAL



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

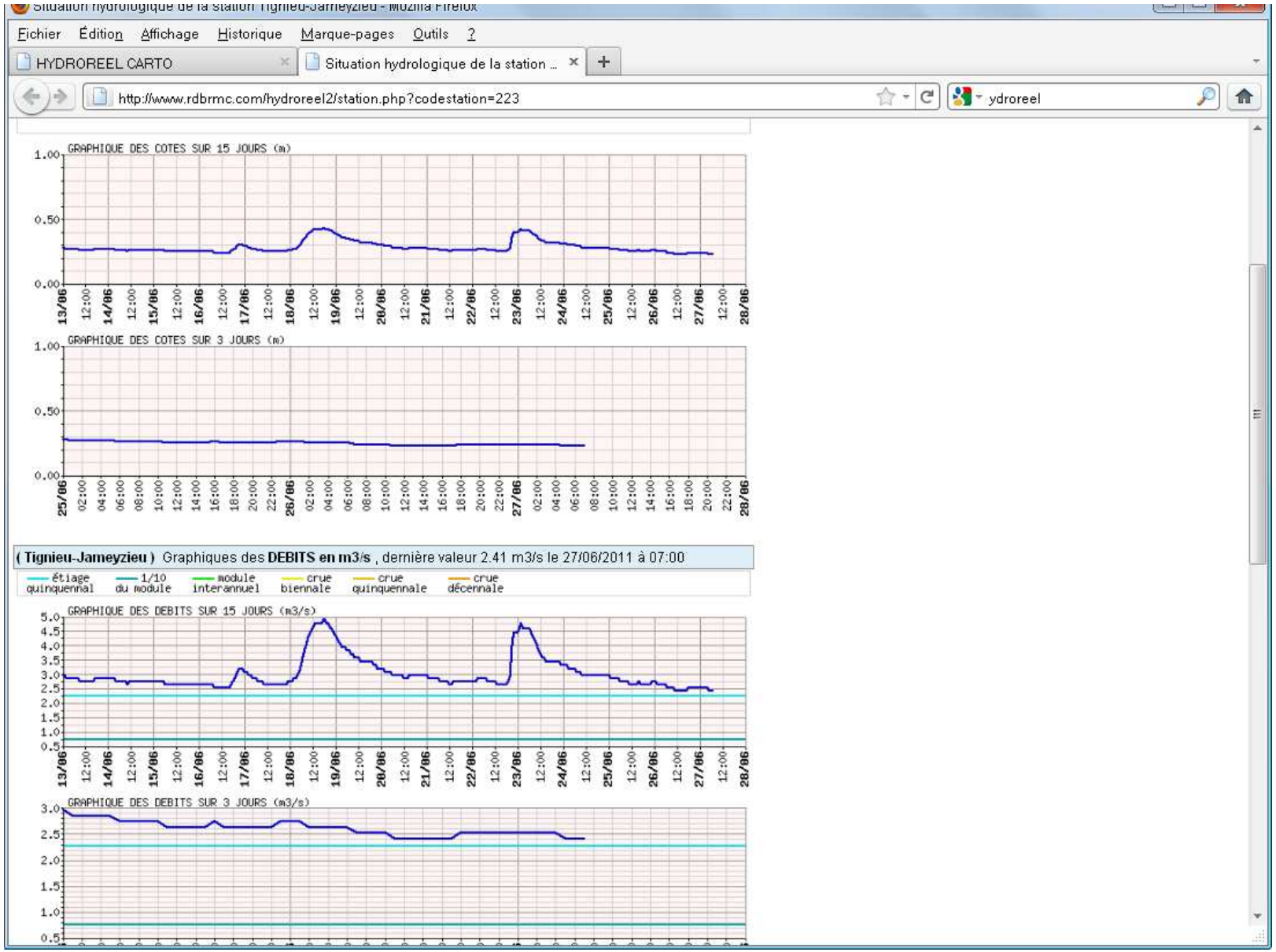
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Zoom Hydroréel (Bassin RM)

- Données brutes, temps réel, pour tout le bassin Rhône Méditerranée
- Données issues des équipements Etat, mais aussi de ses partenaires
- Données Hauteur et/ou Débit, publiées sur 15 jours glissants

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Zoom Hydroréel (Bassin RM)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

FIN

Ressources, territoires, habitats et logement
Energies et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mobilité

Présent pour l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr