

Association Rivière Rhône Alpes

Journée Technique « Réseaux de mesure »

Alain CHARLES

DREAL Rhône-Alpes

SPR/H-PC

22 septembre 2011

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

**Présent
pour
l'avenir**



Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
Rhône-Alpes

www.developpement-durable.gouv.fr

Présentation du réseau DREAL d'hydrométrie en Rhône-Alpes

- Généralités : Stations d'hydrométrie, définitions, mesures, calculs, sites.
- Organisation de l'hydrométrie État et sa déclinaison en Rhône-Alpes
- Réseau hydrométrique Etat en Rhône-Alpes
- La diffusion des données et les principales publications
- Collaboration Etat / Autres acteurs

Présentation du réseau DREAL d'hydrométrie en Rhône-Alpes

- Généralités : Stations d'hydrométrie, définitions, mesures, calculs, sites.
- Organisation de l'hydrométrie État et sa déclinaison en Rhône-Alpes
- Réseau hydrométrique Etat en Rhône-Alpes
- La diffusion des données et les principales publications
- Collaboration Etat / Autres acteurs

Quelques définitions ...

Hydrométrie : science qui a pour objet les mesures relatives aux écoulements de l'eau : Hauteurs, vitesses, débits

Hydrologie : science qui s'intéresse au cycle de l'eau, et donc aux relations entre précipitations et écoulements, aux ruissellements et inondations.

Hydraulique : science qui traite du mouvement des fluides dans leur milieu en fonction de propriétés physiques de fluide et de son environnement (pente, pression, coefficients de frottements, etc).

Quelques définitions ...

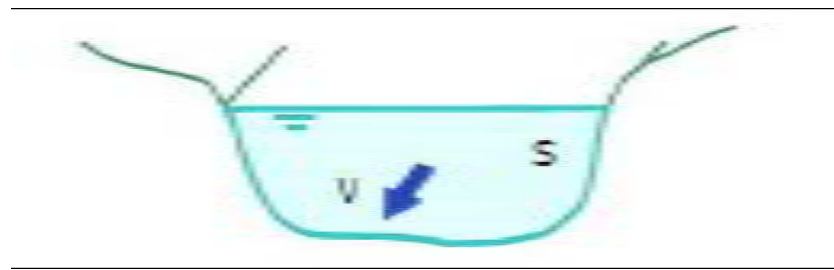
Débit (Q): le volume d'eau qui s'écoule à travers une section d'un cours d'eau pendant une unité de temps (exprimé en **m³/s** ou en **l/s**)

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



Quelques Généralités

Dans la très grande majorité des cas :

- La hauteur est mesurée
- Les vitesses de l'eau sont mesurées
- Le débit est calculé (à partir des mesures précédentes)

Le site de mesure de hauteur : la station hydrométrique



Mesures en continu des hauteurs :
appareil installé en permanence ;
connaissance de l'historique de la
grandeur suivie

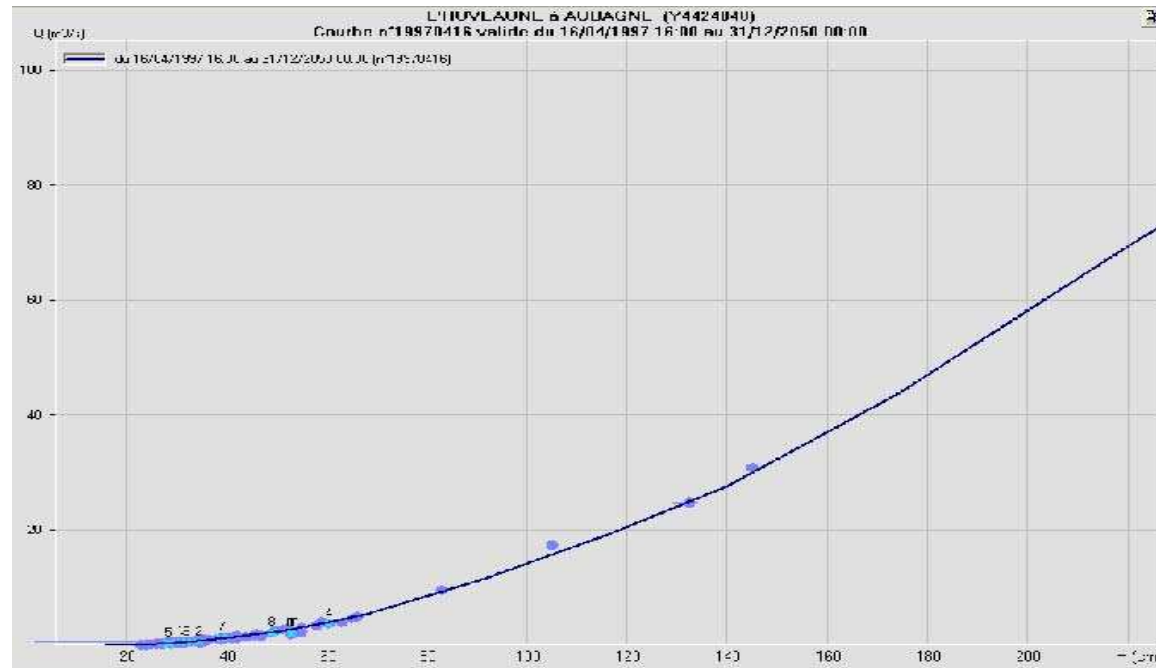
Les jaugeages

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)

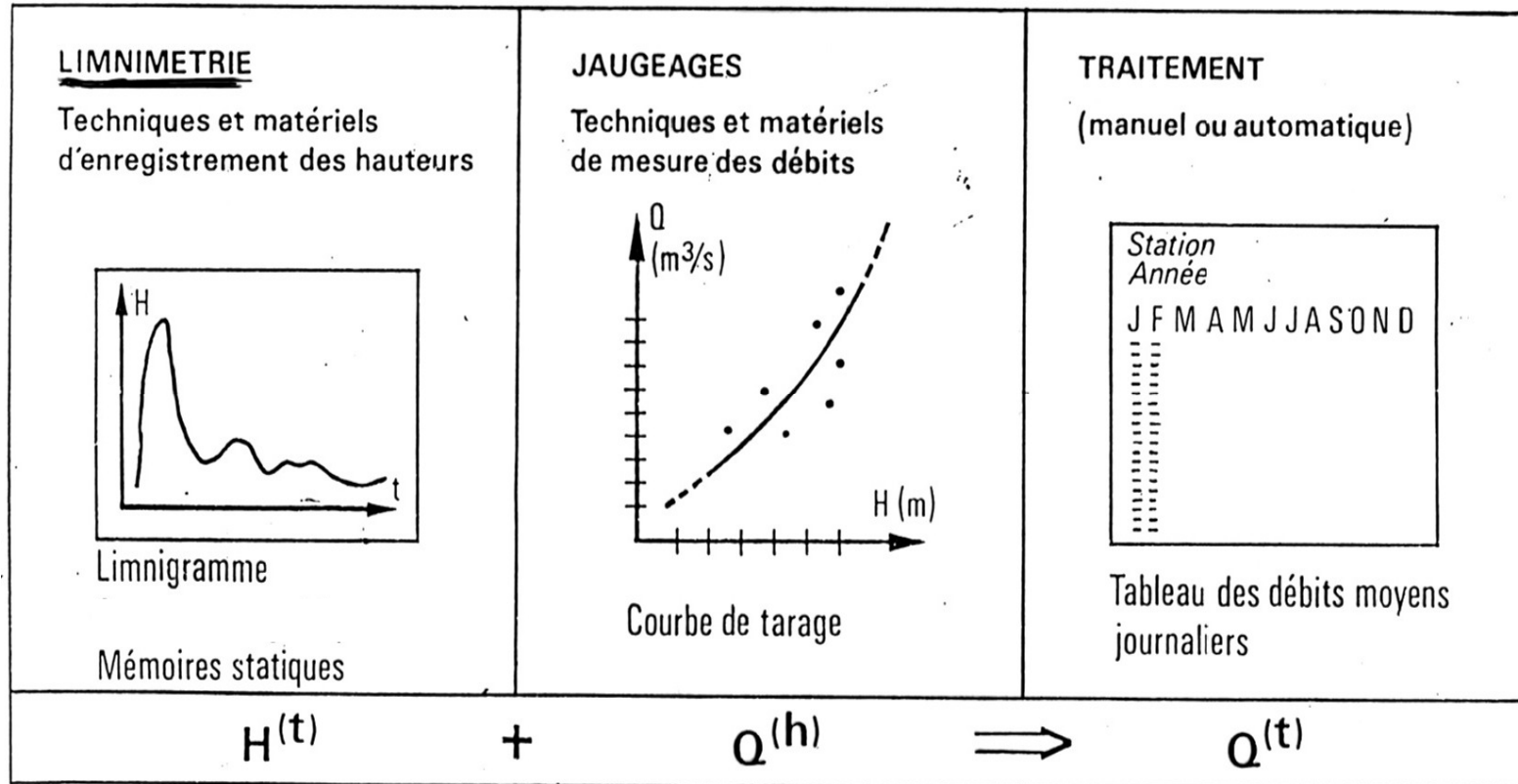


Relation Hauteur Débit : La courbe de tarage



- 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)

Et ainsi, le débit en continu



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

Présentation du réseau DREAL d'hydrométrie en Rhône-Alpes

- Généralités : Stations d'hydrométrie, définitions, mesures, calculs, sites.
- Organisation de l'hydrométrie État et sa déclinaison en Rhône-Alpes
- Réseau hydrométrique Etat en Rhône-Alpes
- La diffusion des données et les principales publications
- Collaboration Etat / Autres acteurs

Objectifs de l'hydrométrie

FINALITE DE LA CONNAISSANCE DES DEBITS

ETUDES FONDAMENTALES

- IMPACT DES ACTIVITES HUMAINES SUR LES ECOULEMENTS
 - URBANISATION
 - DRAINAGE
 - REMEMBREMENT
 - ...

PLANIFICATION

- CONFRONTATION ENTRE LES BESOINS ET LES RESSOURCES
 - CREER DES RETENUES
 - FAIRE DES TRANSFERTS
 - REGLEMENTER

CONCEPTION D'OUVRAGES - AMENAGEMENTS

- CAPACITE OPTIMALE D'UNE RETENUE
- CALCUL D'UN DEVERSOIR DE CRUE
- AMENAGEMENT DE RIVIERE

GESTION DE LA RESSOURCE

- OPTIMISATION DES LACHURES AGRICOLES
- RESPECT DES DOE ET ALERTE A DCR

POLICE DES EAUX – POLICE DE LA PECHE

- DEBITS RESERVES
- DEBITS DE REFERENCE POUR LES REJETS
- AUTORISATIONS DE POMPAGE
- ...

ALERTE ET SECURITE PUBLIQUE

- MODELE DE PREVISION DES CRUES

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 (Niveau Bassin RMC)
 - Pôle 2 : gestion des stations et de l'hydrométrie : du choix des sites à la bancarisation de données **validées** (Cellule Hydrométrie Rhône-Alpes)
 - Pôle 3 : installation et maintenance des stations (Cellule Hydrométrie Rhône-Alpes)
 - Pôle 4 : collecte des données : concentration et bancarisation de données **brutes (Services de prévision des crues)**
 - Pôle 5 : opérations d'intérêt national (SCHAPI)

L'organisation de l'hydrométrie

« État »

- Pôles 1 : organisation des réseaux et des données
 - Définition de la stratégie de Bassin
 - Configuration générale du réseau, validation des choix, évaluation de l'efficacité
 - 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)

L'organisation de l'hydrométrie

« État »

- Pôles 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

L'organisation de l'hydrométrie

« État »

- Pôles 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

L'organisation de l'hydrométrie

« État »

- Pôles 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....

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

Présentation du réseau DREAL d'hydrométrie en Rhône-Alpes

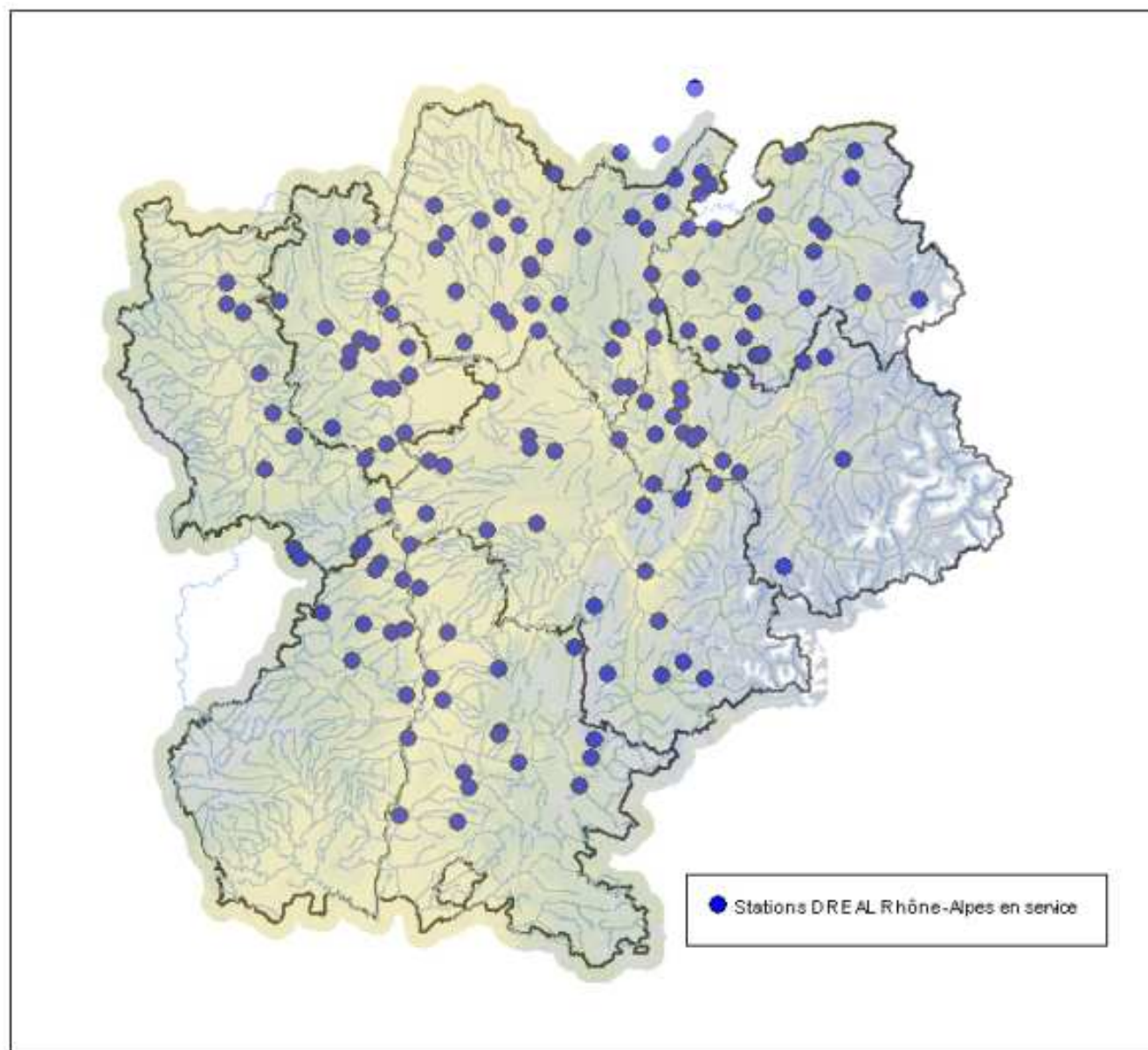
- Généralités : Stations d'hydrométrie, définitions, mesures, calculs, sites.
- Organisation de l'hydrométrie État et sa déclinaison en Rhône-Alpes
- Réseau hydrométrique Etat en Rhône-Alpes
- La diffusion des données et les principales publications
- Collaboration Etat / Autres acteurs

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



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

La cellule hydrométrie de la DREAL-RA

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

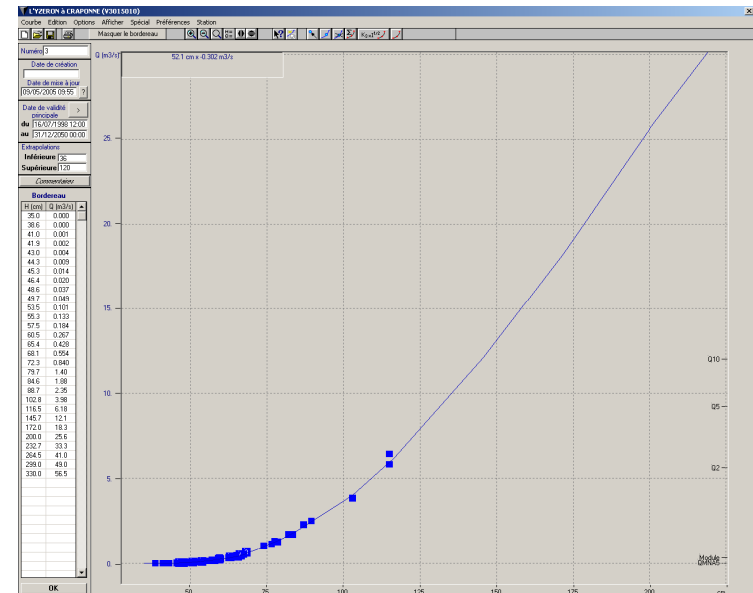
- Lyon Région : région Rhône-Alpes – gros débits
- Lyon Département : Rhône + Loire + Isère limitrophe
- Ain - Nord Isère
- Drôme + Ardèche + Sud Isère
- Savoie + Haute-Savoie + Jura

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

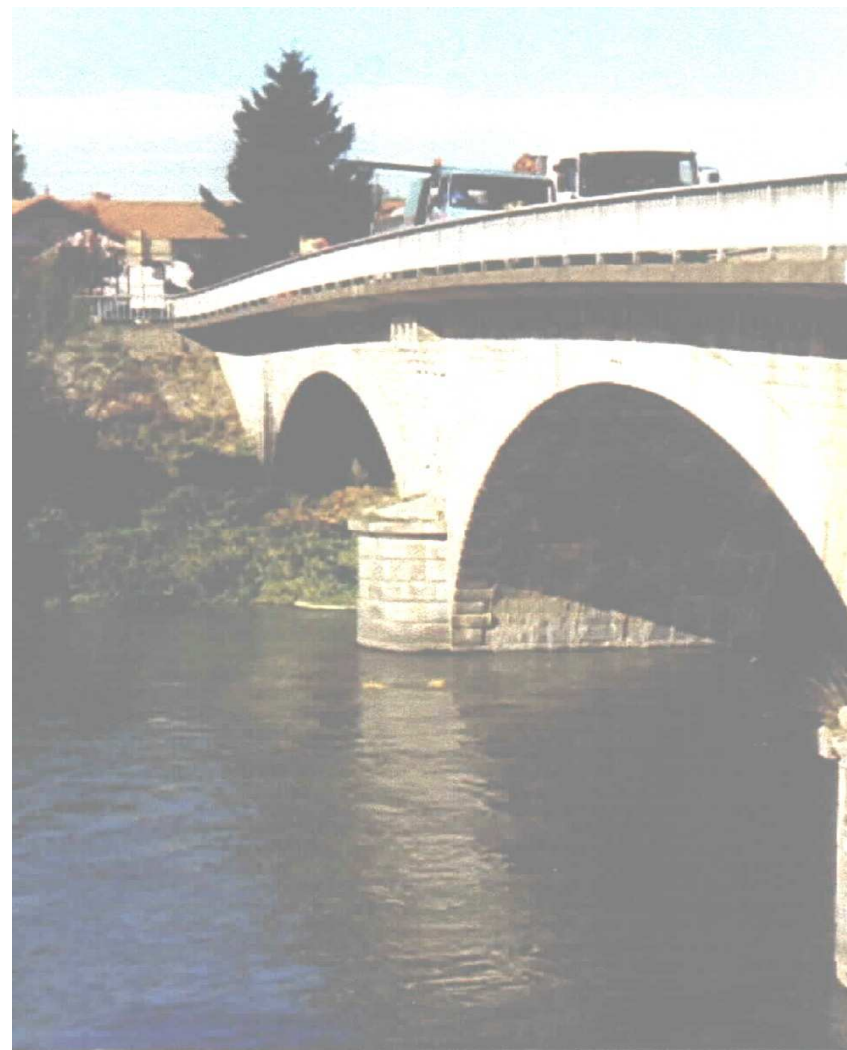


Des moyens de jaugeages nombreux

- Moulinet monté sur une perche,
- Moulinet sur un saumon (hautes eaux, camion de jaugeage),
- ADCP,
- Expérimentation à venir : mesures et jaugeages Video

Des moyens de jaugeages nombreux

- FOURGON AUTOMATISE



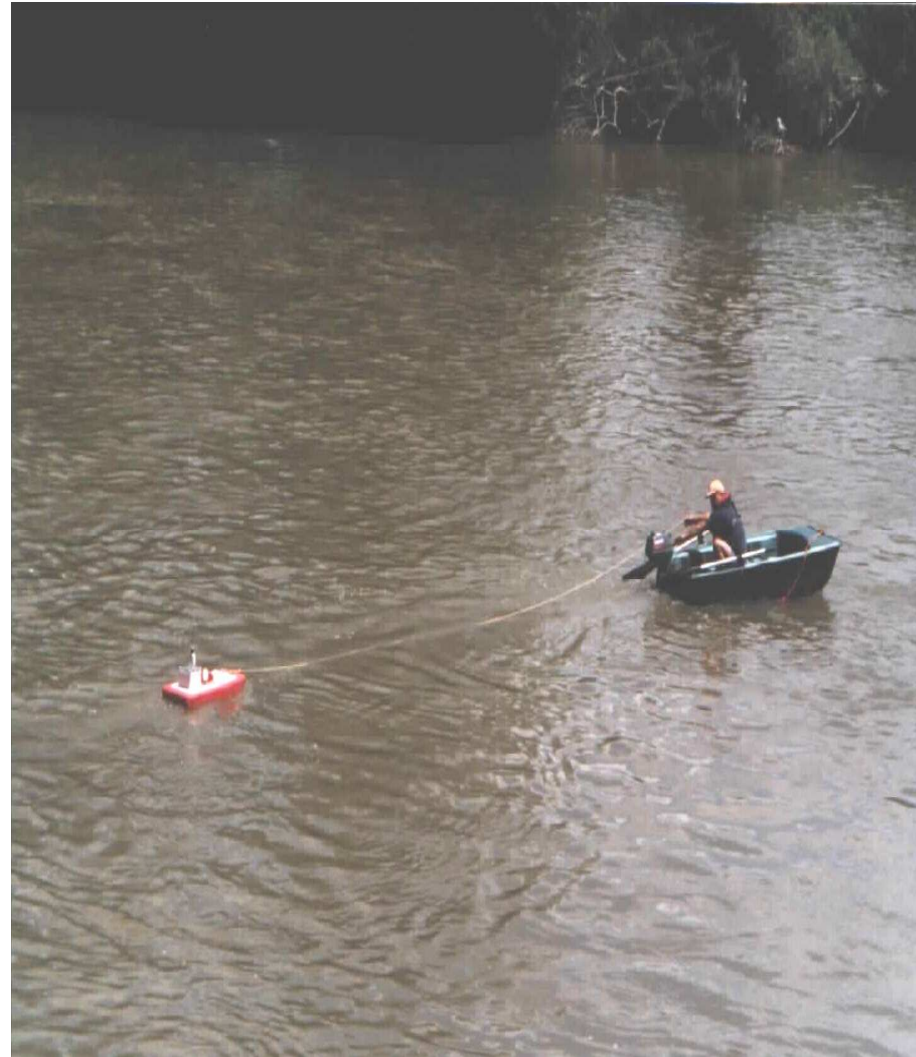
Des moyens de jaugeages nombreux

- PERCHE
(MOULINET HELICE)



Des moyens de jaugages nombreux

- ADCP avec RiverBoat



Présentation du réseau DREAL d'hydrométrie en Rhône-Alpes

- Généralités : Stations d'hydrométrie, définitions, mesures, calculs, sites.
- Organisation de l'hydrométrie État et sa déclinaison en Rhône-Alpes
- Réseau hydrométrique Etat en Rhône-Alpes
- La diffusion des données et les principales publications
- Collaboration Etat / Autres acteurs

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)

La diffusion des données

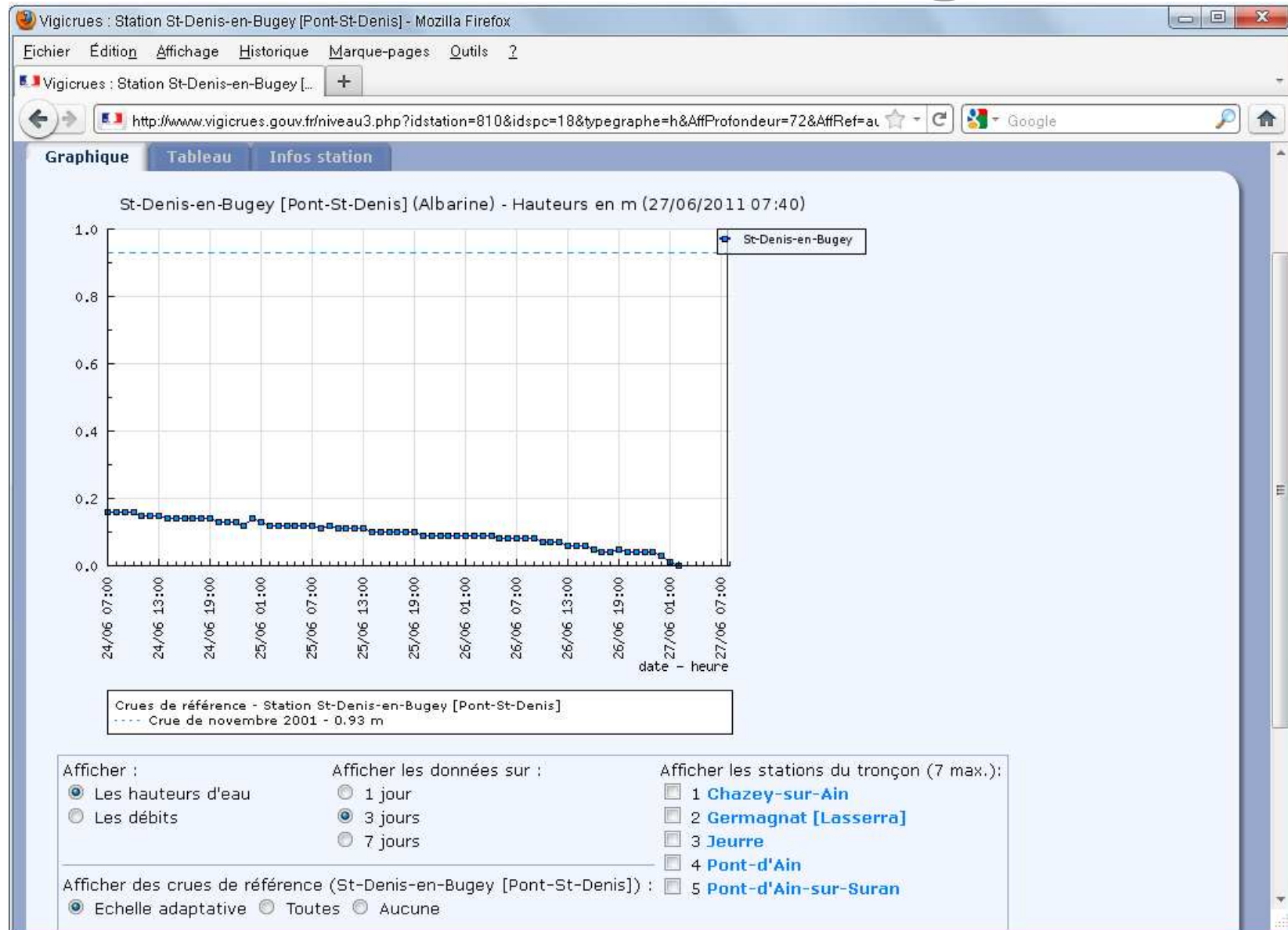
- La publication des données
 - National : Vigicrues (données temps réel)
 - National : Banque Hydro (données validées, critiquées)
 - Bassin RM : Hydroréel
 - Régional : Internet DIREN RA (DREAL RA)

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

Publication : zoom vigicrues

Publication : zoom vigicrues



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/>

Zoom BD HYDRO

HYDRO - Synthèse - Mozilla Firefox

Eichier 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 :

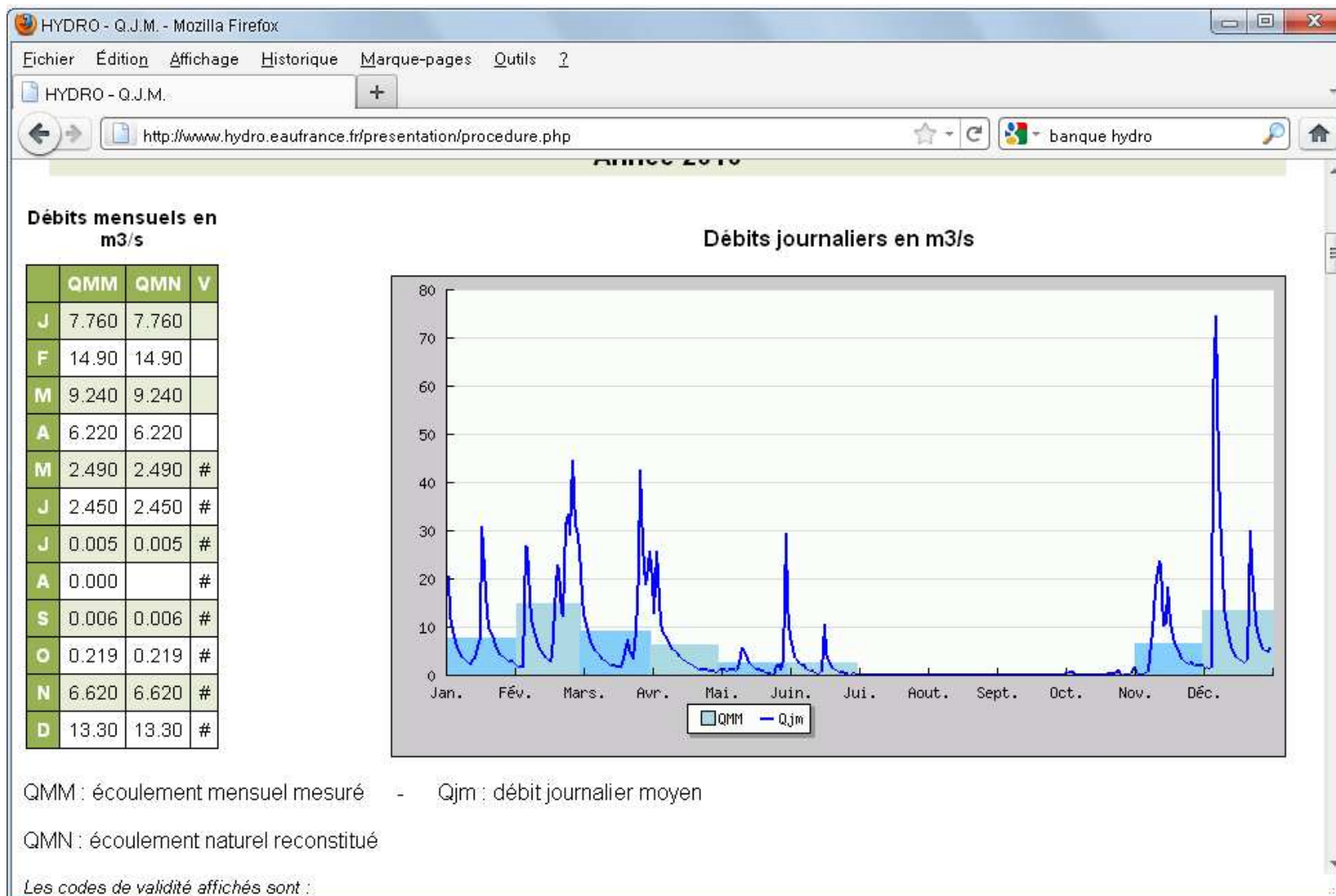
- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine

Jan. Fév. Mars. Avr. Mai. Juin. Jui. Aou. Sept. Oct. Nov. Déc.

■ Débit moyen mensuel (m3/s)

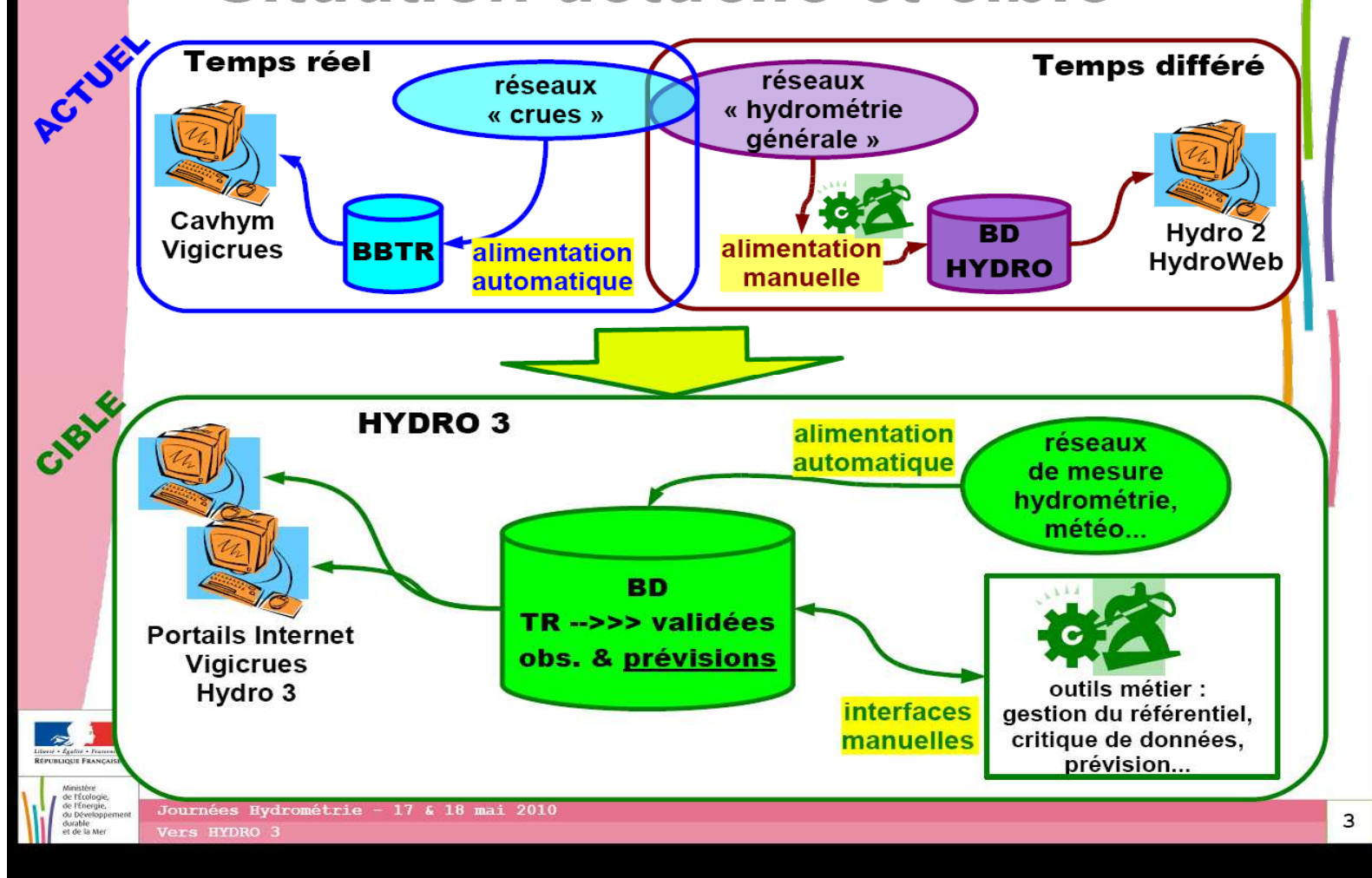
modules interannuels (loi de Galton - septembre à août) - données calculées sur 54 ans

Zoom BD HYDRO



Le projet Hydro 3

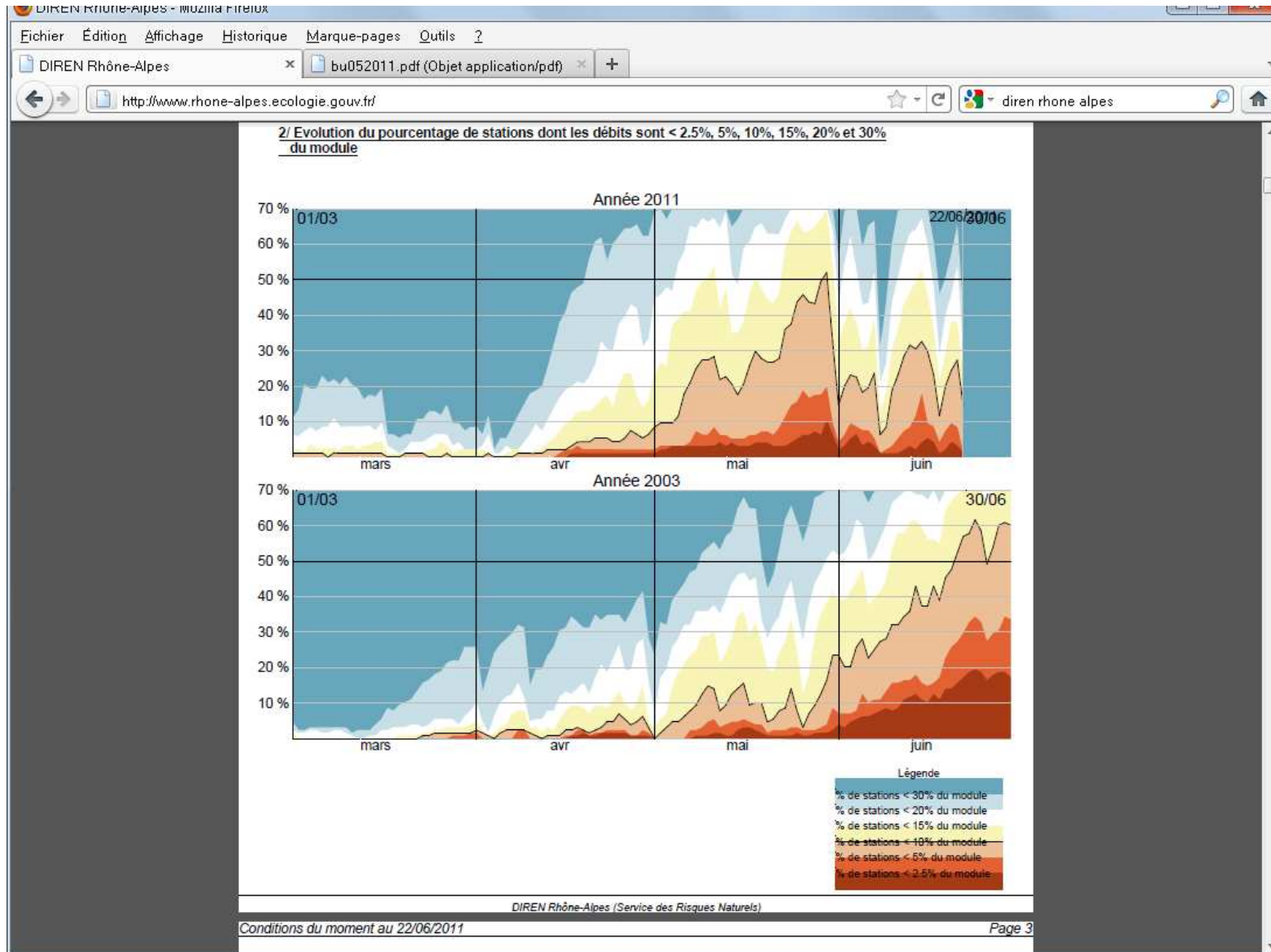
Situation actuelle et cible



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

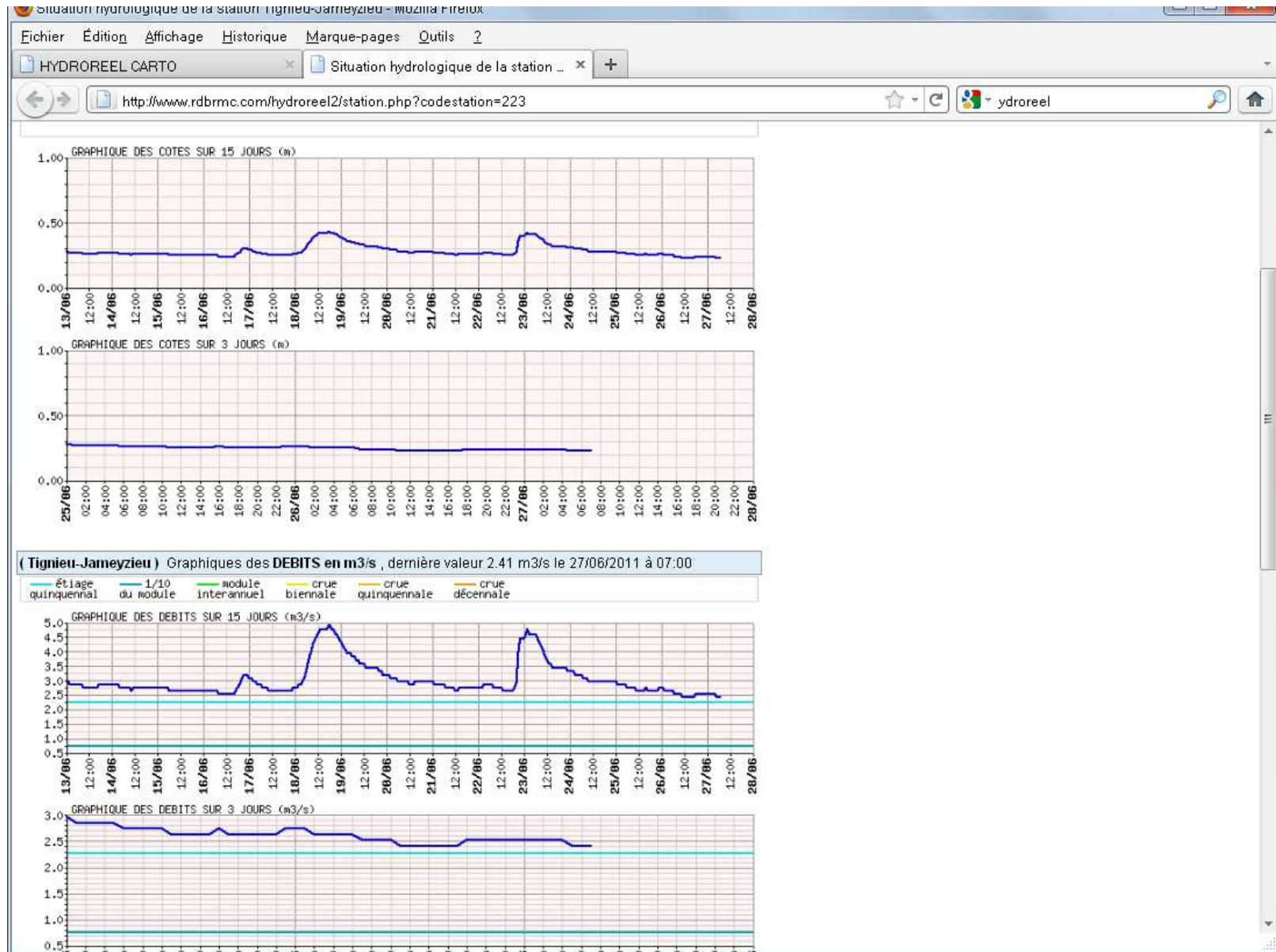
Zoom Internet DREAL



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

Zoom Hydroréel (Bassin RM)



Présentation du réseau DREAL d'hydrométrie en Rhône-Alpes

- Généralités : Stations d'hydrométrie, définitions, mesures, calculs, sites.
- Organisation de l'hydrométrie État et sa déclinaison en Rhône-Alpes
- Réseau hydrométrique Etat en Rhône-Alpes
- La diffusion des données et les principales publications
- Collaboration Etat / autres acteurs

Collaboration Etat / Autres acteurs

- Les échanges de données Temps Réel
 - Grands partenaires : CNR, EDF
 - Autres partenaires : Collectivités, syndicats de rivières (ex : SEM, CPMA, etc...)
 - Echanges au format pre, par ftp, horaires, encadrés par une convention
 - Principes de base :
 - Clauses de non responsabilité sur données temps réel
 - Ne pas se mettre sur un chemin critique qui ne nous appartient pas...

Les PAPI : programme d'action de prévention des inondations

Les bases juridiques :

Circulaires du 1er octobre 2002 et du 19 janvier 2005

Objectifs :

- permettre le financement de projets œuvrant à la prévention du risque d'inondation
- susciter une coordination à l'échelle des bassins versants
- 42 projets retenus en 2003 pour 170 M € + 15 nouveaux en 2007

Permet le financement de stations dans le cadre d'un plan bien plus global de travaux et de mesures de prévention du risque inondation

Appuis à la construction de systèmes d'alerte locaux

- Mission des services de prévision des crues
 - Appui technique aux collectivités désireuses de s'équiper d'un système d'alerte aux crues
 - Si le projet inclut un projet d'implantation de station très intéressant pour l'Etat, ce dernier peut financer et exploiter la station en question, puis fournir les données à la collectivité
 - Exemple : Saint-Etienne Métropole, SMAGGA

FIN

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

**Présent
pour
l'avenir**



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

www.developpement-durable.gouv.fr