



TEST D'UN PROTOCOLE DE DESCRIPTION DES HABITATS PHYSIQUES DES COURS D'EAU

RETOUR D'EXPERIENCE

FEVRIER 2009



**78 rue d'Alembert
38 000 GRENOBLE**

SOMMAIRE

PREAMBULE.....	3
1 CONTENU INITIAL DE LA MISSION.....	4
1.1 PHASE DE BUREAU.....	4
1.2 PHASE DE TERRAIN	4
2 INTERCALIBRATION ET 1^{ERS} TESTS.....	5
2.1 INTERCALIBRATION	5
2.2 1 ^{ERS} TESTS.....	6
3 ACQUISITION DES DONNEES	7
3.1 LISTE DES STATIONS A ETUDIER.....	7
3.2 METHODOLOGIE ET « RETOUR D'EXPERIENCE » GLOBAL	7
3.3 « RETOUR D'EXPERIENCE » PAR TYPE DE MESURES	10
3.3.1 Définition et description de la station	10
3.3.2 Transects	14
3.3.3 Woolmann	18
3.3.4 Débit.....	21
3.3.5 Levés topographiques	23
3.4 « RESULTATS » PAR STATION.....	27
4 CONCLUSIONS.....	29

PREAMBULE

Dans le cadre de la mise en application de la Directive Cadre Européenne sur l'eau, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse a souhaité qu'un protocole de description des habitats physiques des cours d'eau mis au point par l'Agence de l'Eau RM&C et le CEMAGREF soit testé sur un échantillon représentatif de stations du bassin Rhône-Méditerranée.

Les stations échantillonnées appartiennent au Réseau de Contrôle de Surveillance et/ou aux sites de référence suivis dans le cadre de l'application de la DCE.

La prestation s'est déroulée en trois phases :

- phase 1 : formation du personnel et appropriation du protocole avec le CEMAGREF,
- phase 2 : acquisition des données sur les stations,
- phase 3 : bancarisation des données.

Le présent document comporte 4 parties :

- la première rappelle les objectifs initiaux de l'étude (type et quantité de données à acquérir) ;
- la deuxième précise les objectifs redéfinis après la phase de formation (adaptation du contenu de la mission) ;
- la troisième présente les enseignements de l'étape d'acquisition des données en exposant des modalités d'intervention par phase ;
- la dernière propose des recommandations quant à la mise en œuvre du protocole actuel.

1

CONTENU INITIAL DE LA MISSION

Le test du protocole de description des habitats physiques des cours d'eau devait porter sur 50 stations réparties sur l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée & Corse.

Ces stations appartiennent, soit au Réseau de Contrôle de Surveillance, soit à des sites de référence suivis entre 2005 et 2007 dans le cadre de l'application de la DCE.

La mission était prévue en 3 phases distinctes :

- phase 1 : formation du personnel et appropriation du protocole avec le CEMAGREF,
- phase 2 : acquisition des données sur les stations,
 - une phase de bureau visant à la collecte de l'ensemble des données de géoréférencement (code station, cours d'eau, masse d'eau, hydro-écorégion, ...) et de géographie physique (coefficient de sinuosité, pente, largeur...) et à la création d'une base de données spécifique ;
 - une phase de terrain visant à la description des stations ainsi que des segments et tronçons de cours d'eau dans lesquels elles s'insèrent.
- phase 3 : bancarisation des données.

1.1 PHASE DE BUREAU

Les informations de géoréférencement des stations (code national, cours d'eau, masse d'eau, hydroécorégion, rang de Strahler, typologie, coordonnées X Y, ...), devaient être extraites de la base de données stationnelles de l'Agence de l'Eau.

Les données de géographie physique, élaborées à partir de la BD Topo fournie par l'Agence de l'Eau, devaient être les suivantes :

- le coefficient de sinuosité,
- le pourcentage du tronçon de longueur rectiligne,
- la pente du tronçon,
- la moyenne de la largeur du lit mineur,
- la présence d'ouvrage de stockage d'eau ou de dérivation en amont.

L'ensemble de ces données devait être bancarisé dans une base de données créée spécifiquement.

1.2 PHASE DE TERRAIN

Les investigations de terrain devaient être réalisées en considérant trois échelles successives de description :

- le **tronçon de cours d'eau** défini par le CEMAGREF,
- le « **segment** » de **tronçon** correspondant au linéaire de cours d'eau situé 1 km en amont et 1 km aval de la station testée,
- la **station** telle que définie dans le protocole de mesures de géométrie hydraulique.

2

INTERCALIBRATION ET 1^{ers} TESTS**2.1 INTERCALIBRATION**

La session de formation et d'intercalibration s'est déroulée du 21 au 23 mai 2008 comme détaillée ci-dessous.

2.1.1 1^{ERE} JOURNEE : PRESENTATION DU PROTOCOLE

Après un rapide historique explicatif (Yves Souchon), les diverses données à acquérir (bureau et terrain) ont été explicitées par échelle de description.

TRONÇON : Synthèse des données géographiques à partir essentiellement de la BD Topo (fournie par l'Agence de l'Eau).

SEGMENT : Dénombrement, localisation et description des éventuels ouvrages hydrauliques.

Description de la nature des berges.

Données contextuelles (faciès, ripisylve, occupation des sols du BV...).

STATION : Définition.

Transects morphodynamiques. *Remarque : le nombre initial de transects (15) est porté à 20. Des relevés de l'attractivité des berges et de la nature de la ripisylve sont demandés en sus.*

Wollman.

Mesure du débit.

Levés topographiques du lit actif (3 sections représentatives).

2.1.2 2^{EME} JOURNEE : MISE EN OEUVRE DU PROTOCOLE SUR LE GIER (CEMAGREF / GAY ENVIRONNEMENT)

AM : Description du tronçon (faciès, ripisylve...) et localisation puis description de seuils (chute totale, type...). Durée : 180 mn (?).

PM : Choix et description de la station. Durée 15 mn (?)

Transects morphodynamiques. Durée : 75 mn (?).

Débit. Durée : 10 mn (?).

Wollmann. Durée : 30 mn (?).

Levés topographiques. Durée : 75 mn (?).

Temps total : 205 mn (?)

2.1.3 3^{EME} JOURNEE : MISE EN OEUVRE DU PROTOCOLE SUR L'AZERGUES (GAY ENVIRONNEMENT) ET BILAN

AM : Choix et description de la station (MI/VO). Durée 30 mn

Transects morphodynamiques (MI/VO - JCB/DP). Remarque : 20 transects décrits. Durée : 120 mn.

Débit (JCB/DP). Durée : 15 mn.

Wollmann (JCB/DP). Durée : 30 mn.

Levés topographiques (OC/JCB/MI). Durée : 60 mn.

Temps total : 255 mn.

PM : Bilan

Compte tenu du temps nécessaire à l'acquisition des seules données stationnelles et du temps d'investigations initialement prévu au CCTP :

- priorité est donnée aux investigations stationnelles avec réduction de nombre de transects à 15,
- les reconnaissance et description des « tronçon » et « segment » sont abandonnées,
- décision de mise en oeuvre d'un « pré-test » du protocole sur un sous-échantillon de 6 stations.

2.2 1^{ers} TESTS

Les 6 stations choisies pour les 1ers tests sont :

- la Jonche à La Mure,
- le Doux à Tournon-sur-Rhône,
- l'Herbasse à Clérieux,
- le Lez à Taulignan,
- la Drôme à Chabrillan,
- la Leysse à Chambéry.

Le tableau ci-après récapitule par phase de terrain le temps d'acquisition des données stationnelles compte tenu des modifications apportées aux CCTP initial. (NB : le temps moyen estimé ci-dessous ne tient compte ni de la station « Gier », ni du temps de déplacement entre station).

Stations	Description	Transects	Wollmann	Débit	Topo + Pente	Mise en place + retrait	TOTAL	Largeur moyenne (m)	Longueur station (m)	Q (m ³ /s)
Azergues	0.60	1.50	0.40	0.40	1.10	0.50	4.50	16.3	240	2.250
Jonche	0.75	1.00	0.50	0.15	0.85	0.50	3.75	3.5	70	0.560
Doux	0.60	1.55	0.25	0.50	1.35	0.50	4.75	23.3	375	2.970
Herbasse	0.35	0.90	0.50	0.35	1.35	0.50	3.95	6.8	148	0.512
Lez	0.40	0.70	0.25	0.30	1.00	0.50	3.15	8.8	175	0.747
Drôme	0.60	1.65	0.60	0.40	2.00	0.50	5.75	32.1	440	8.784
Leysse	0.70	1.50	0.40	0.40	2.00	0.50	5.50	17.3	337	2.353
Moyenne	0.57	1.26	0.41	0.36	1.38	0.50	4.48	15.44		

Le retour d'expérience de ce premier sous échantillon a fait l'objet d'un compte rendu au cours d'un comité de pilotage le 11 juillet 2008 au siège de l'Agence de l'Eau RM & C.

Sont apparus clairement :

- que le temps nécessaire aux seuls levés de terrain était supérieur au temps initialement prévu pour l'ensemble des descriptions et mesures de terrain (tronçon, segment et station) ;
- qu'à partir de l'extrapolation effectuée (en fonction de la largeur des cours d'eau), le temps nécessaire à l'échantillonnage des 50 stations « test » est largement supérieur (+24 jours-homme) au temps indiqué dans le CCTP.

En conséquence, il a été décidé par le Maître d'Ouvrage de modifier l'échantillon « test » : le nombre de stations retenues est ramené de 50 à 32 (Gier et Azergues inclus).

3

ACQUISITION DES DONNEES

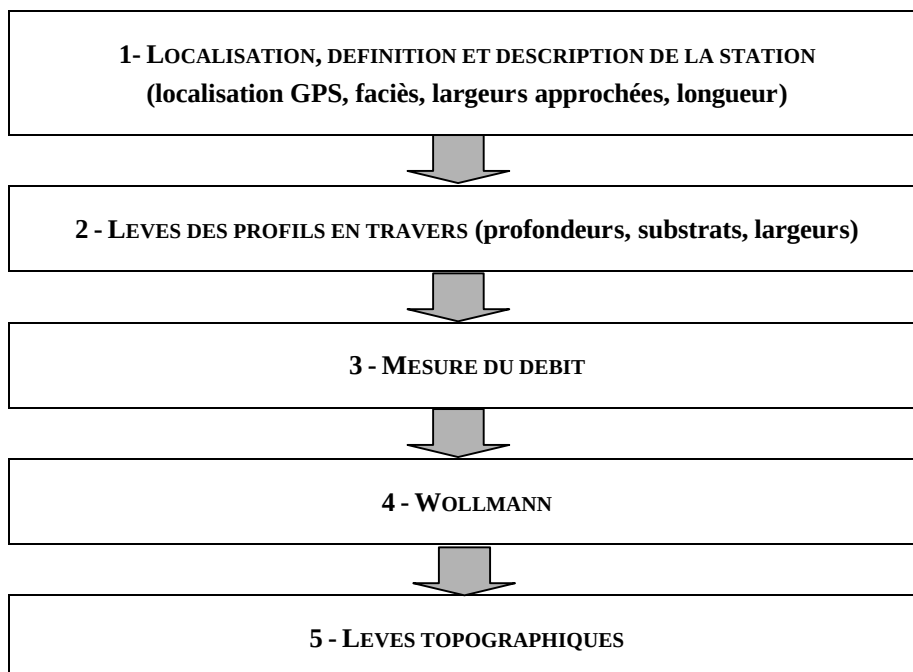
3.1 LISTE DES STATIONS A ÉCHANTILLONNER

Établie conjointement par l'Agence de l'Eau et le CEMAGREF, la liste des stations à étudier, *in fine*, est donnée dans le tableau suivant.

Stations		
proposées pour l'échantillonnage		déjà échantillonnées
Ognon (0600690)	Ardèche (06114450)	Jonche (06142687)
Buèges (06182062)	Buèch (06154850)	Herbasse (06000119)
Bès (06157750)	Orb (06185000)	Lez (06117220)
Orbieu (06179800)	Gapeau (06202000)	Leysse (06073500)
Isère à Val d'Isère (06132900)	Coney à Corre (06000997)	Doux (0610600)
Arc à Rousset (06179800)	Ouche (06014940)	Drome (06580437)
Touloubre (06196850)	Vis (06181945)	Gier 06097000)
Breuchin (06405950)	Veyle (06049000)	Azergues (06057700)
Caramy (06204000)	Bienne (06085500)	
Arly à Flumet (06135500)	Lanterne (06002000)	
Clarée (06149900)	Isère à Grésy (06137200)	
Nartuby (06205480)	Cèze (06119000)	

3.2 METHODOLOGIE ET « RETOUR D'EXPERIENCE » GLOBAL

La démarche pratique adoptée par les différentes équipes de Gay Environnement sur le terrain est figurée par le schéma ci-dessous.



Remarque : en fonction de la physionomie physique de la station, les étapes 3 et 4 peuvent être inversées afin de limiter les déplacements au sein de la station.

Le tableau ci-après récapitule par phase de terrain le temps passé sur l'ensemble de l'échantillon, les cours d'eau étant triés par classe de taille (TPCE, PCE, CEM). (NB : le temps moyen estimé ci-dessous ne tient compte ni de la station « Gier », ni du temps de déplacement entre station, ni des 3 stations non échantillonnées : Gapeau, Ardèche et Isère à Grésy-sur-Isère).

Classes de taille	Stations	Description	Transects	Wollmann	Débit	Topo + Pente	Mise en place + retrait	TOTAL	Largeur moyenne (m)	Longueur station (m)	Q (m ³ /s)
TP	Caramy	0.50	1.00	0.40	0.25	1.00	0.50	3.65	8.2	125	0.359
TP	Arc	0.25	0.70	0.35	0.15	0.75	0.50	2.70	3.7	72	0.006
TP	Touloubre	0.25	0.90		0.20	0.90	0.50	2.75	7.4	130	3.944
TP	Buège	0.40	0.70	0.40	0.20	2.00	0.50	4.20	6.7	105	0.179
TP	Ognon	0.50	0.90	0.40	0.20	1.00	0.50	3.50	5.9	91	0.286
TP	Bes	0.25	0.50	0.25	0.20	0.80	0.50	2.50	5.6	103	0.631
P	Jonche	0.75	1.00	0.50	0.15	0.85	0.50	3.75	3.5	70	0.560
P	Lez	0.40	0.70	0.25	0.30	1.00	0.50	3.15	8.8	175	0.747
P	Nartuby	0.35	1.00	0.40	0.20	0.75	0.50	3.20	9.5	128	1.045
P	Orbieu	0.50	1.10	0.25	0.25	1.00	0.50	3.60	6.2	110	0.053
P	Orb	1.00	1.25	0.50	0.25	1.50	0.50	5.00	17.8	300	2.830
P	Vis	0.70	1.25	0.40	0.40	0.45	0.50	3.70	13.5	210	1.830
P	Breuchin	0.50	1.10	0.35	0.20	1.50	0.50	4.15	16.5	254	2.658
P	Coney	0.60	1.10	0.20	0.25	1.50	0.50	4.15	19.9	420	2.622
P	Ouche	1.25	1.00	0.35	0.25	1.20	0.50	4.55	12.4	182	1.317
P	Buëch	0.60	1.20	0.50	0.50	1.25	0.50	4.55	22.0	296	6.556
P	Clarée	0.50	0.85	0.50	0.35	2.00	0.50	4.70	9.3	176	1.699
P	Veyle	0.50	1.25		0.50	1.00	0.50	3.75	14.1	173	2.074
M	Azergues	0.60	1.50	0.40	0.40	1.10	0.50	4.50	16.3	240	2.250
M	Doux	0.60	1.55	0.25	0.50	1.35	0.50	4.75	23.3	375	2.970
M	Herbasse	0.35	0.90	0.50	0.35	1.35	0.50	3.95	6.8	148	0.512
M	Drôme	0.60	1.65	0.60	0.40	2.00	0.50	5.75	32.1	440	8.784
M	Leyse	0.70	1.50	0.40	0.40	2.00	0.50	5.50	17.3	337	2.353
M	Cèze	0.75	1.25	0.35	0.40	1.00	0.50	4.25	28.0	208	1.974
M	Lanterne	0.50	1.00	0.20	0.40	1.10	0.50	3.70	16.2	205	3.679
M	Bienne	1.00	1.50	0.35	0.40	1.75	0.50	5.50	38.0	570	5.085
M	Arly	0.60	0.70	0.50	0.50	0.85	0.50	3.65	8.1	144	0.986

Moyenne	0.57	1.08	0.38	0.32	1.22	0.50	4.04	14.0	214
	14%	27%	9%	8%	30%	12%	4.03	L/I	15.4
Mini	0.25	0.50	0.20	0.15	0.45	0.50	2.50	3.48	70
Maxi	1.25	1.65	0.60	0.50	2.00	0.50	5.75	38.00	570
Écart-type	0.23	0.33	0.12	0.12	0.46	0.07	0.75	8.66	126
Variance	0.05	0.11	0.01	0.01	0.21	0.01	0.56	74.97	15940
	Moyenne	Écart-type	Variance			Moyenne	Écart-type	Variance	
TPCE	3.2	0.67	0.45			L<10	3.48	0.62	0.39
PCE	4.0	0.59	0.35			10<L<20	4.33	0.62	0.39
CEM	4.5	0.81	0.66			L>20	4.96	0.64	0.41

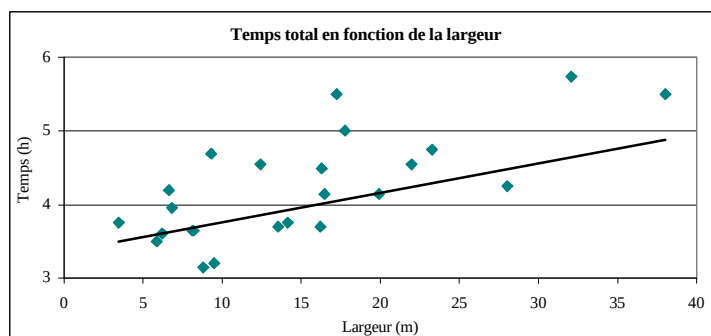
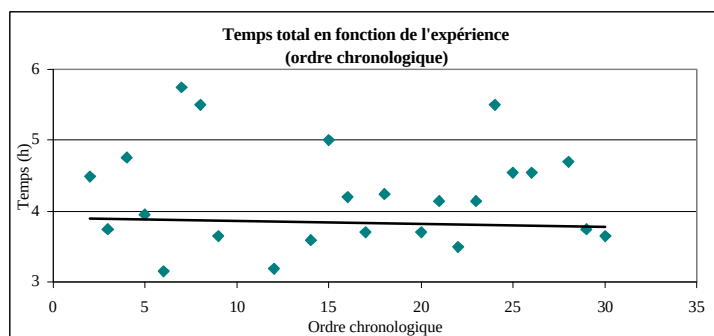
Il en ressort que :

- globalement, le temps moyen d'investigations avoisine 4 heures avec un temps minimal de 2,5 heures et maximal de 5,75 heures ;
- les étapes les plus consommatrices de temps et les plus « variables » sont respectivement les mesures topographiques et les transects morphodynamiques ;
- le temps d'investigation augmente avec la taille du cours d'eau et passe de 3,2 heures pour les Très Petits Cours d'Eau (TPCE) à 4,5 heures pour les Cours d'Eau Moyens (CEM) ;
- que la variabilité du temps d'investigation est d'autant plus importante que le cours d'eau est large, l'écart à la moyenne étant de 0,25-0,26 pour le PCE et CEM (contre seulement 0,12 pour les TPCE).

Afin de mieux se caler sur les réalités de terrain, les stations ont été triées en fonction de la largeur mesurée du lit mouillé (L) puis réparties selon les 3 classes suivantes : L < 10 m, 10 m < L < 20 m et L > 20 m. Les temps totaux d'investigations moyens (en heures) ont été recalculés par classe puis sont comparés (tableau ci-dessus) aux résultats obtenus précédemment.

Il apparaît que les temps calculés à partir des largeurs réelles sont toujours supérieurs à ceux calculés à partir des classes de taille « CEMAGREF ». Ces durées calculées en fonction de la largeur réelle des cours d'eau sont plus représentatives des temps réellement nécessaires aux investigations de terrain.

Les courbes ci-après présentent les « relations » entre le temps d'investigation et l'« expérience² » des opérateurs et entre le temps d'investigation et la largeur (en m) de la station.



Il apparaît que :

- l'« expérience » tendrait à réduire légèrement le temps nécessaire aux investigations³. Il faut noter également que, en début de test la dispersion des points (partie gauche de la courbe) est très importante : cela traduit les « hésitations » liées au temps d'appropriation du protocole. Par contre, les dernières opérations (moitié droite de la courbe) présentent une moindre dispersion, hormis pour une station - la Bienne - pour laquelle les conditions d'investigations ont été difficiles (débit élevé et faciès profonds et courants) ;
- si la relation entre le temps d'investigations et la largeur (ou longueur) de la station est confirmée, la dispersion des points indique que d'autres facteurs que la largeur influent sur le temps d'investigation, en particulier le débit (à travers la profondeur et la vitesse) et les conditions de progression dans le lit (mouillé et actif ou majeur).

² Le principe de cette évaluation est que l'expérience augmente avec le nombre de stations échantillonnées, sachant que les relevés ont été réalisés de manière aléatoire.

³ Si le gain de temps apparaît minime, l'expérience des personnels de Gay Environnement pour ce type de description était déjà importante.

Si l'identification des faciès n'appelle pas de commentaire particulier, pour l'évaluation de la largeur mouillée la « règle » suivante peut être proposée :

- effectuer une mesure de largeur en « tête » et en « queue » de chaque faciès, soit pour une double séquence de faciès (de type rapide / lent), a minima 5 mesures comme illustré sur le schéma 1 ci-après ;
- effectuer une mesure de largeur supplémentaire à chaque changement morphologique significatif comme illustré par le schéma 2 ci-après.

Schéma 1

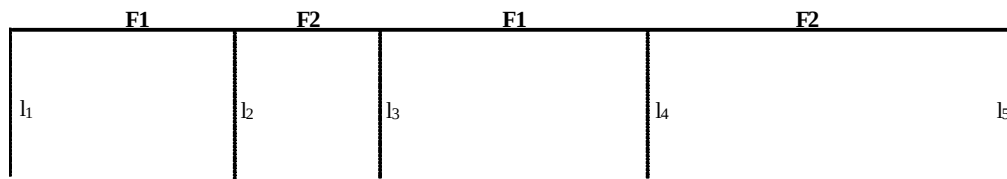
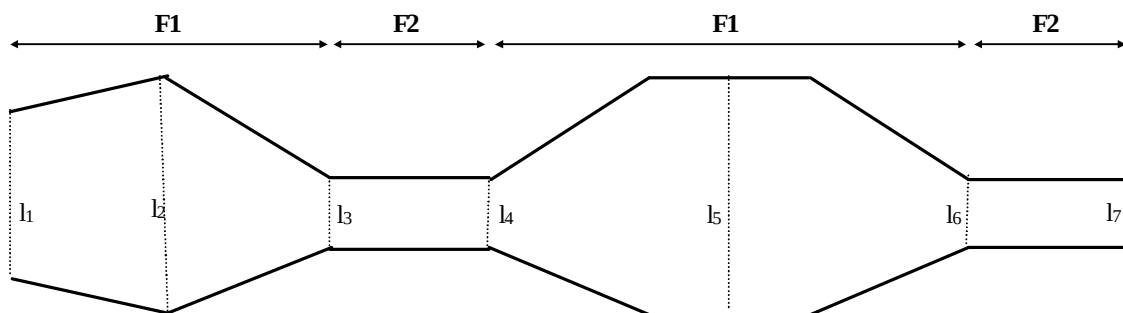


Schéma 2



PROBLEMES RENCONTRES

Le principal, sinon unique, problème inhérent à cette phase descriptive est lié à la difficulté, voire à l'impossibilité de progression dans le (ou à proximité du) cours d'eau, en raison 1/ de conditions de débit défavorables ; 2/ de faciès limitant les déplacements (mouille et/ou chenaux puissants et profonds) et 3/ d'un fort encombrement du lit (embâcles).

Dans ce cas, cela signifie que ou l'investigation sera impossible même pour des débits faibles (cas de l'Isère à Grésy par exemple) ou le jeu de données sera incomplet (cas de l'Orb ou de la Drôme) ou enfin que les opérateurs devront intervenir pour des conditions d'étiage plus sévères.

3.3.1.2 Temps de mise en oeuvre

Le tableau ci-après récapitule pour l'ensemble des stations classées en fonction de la classe de taille des cours d'eau (TPCE, PCE, CEM) le temps nécessaire à l'étape « Description ». Il en ressort que :

- globalement, le temps moyen de description avoisine 0,6 heure (soit 36 mn) avec un temps minimal de 15 mn et maximal de 75 mn,
- le temps de description augmente avec la taille du cours d'eau et passe de 0,36 heure (soit environ 22 mn) pour les Très Petits Cours d'Eau (TPCE) à 0,74 heure (soit environ 45 mn) pour le Cours d'Eau Moyens (MCE) ;
- que la variabilité du temps de description est d'autant plus importante que le cours d'eau est large, l'écart à la moyenne étant de 0,26-0,27 pour le PCE et MCE (contre seulement 0,12 pour les TPCE).

Stations	Temps de description	Largeur moyenne (m)	Longueur station (m)	Q (m³/s)
Giers	0.50	8.0	150	
Azergues	0.60	16.3	240	2.250
Jonche	0.75	3.5	70	0.560
Doux	0.60	23.3	375	2.970
Herbasse	0.35	6.8	148	0.512
Lez	0.40	8.8	175	0.747
Drôme	0.60	32.1	440	8.784
Leyssse	0.70	17.3	337	2.353
Caramy	0.50	8.2	125	0.359
Arc	0.25	3.7	72	0.006
Touloubre	0.25	7.4	130	3.944
Nartuby	0.35	9.5	128	1.045
Orbieu	0.50	6.2	110	0.053
Orb	1.00	17.8	300	2.830
Buège	0.40	6.7	105	0.179
Vis	0.70	13.5	210	1.830
Cèze	0.75	28.0	208	1.974
Ardèche	1.25	32.6	505	
Lanterne	0.50	16.2	205	3.679
Breuchin	0.50	16.5	254	2.658
Ognon	0.50	5.9	91	0.286
Coney	0.60	19.9	420	2.622
Bienne	1.00	38.0	570	5.085
Ouche	1.25	12.4	182	1.317
Buëch	0.60	22.0	296	6.556
Bes	0.25	5.6	103	0.631
Clarée	0.50	9.3	176	1.699
Veyre	0.50	14.1	173	2.074
Arly	0.60	8.1	144	0.986

Moyenne	0.59	14.6	222
Mini	0.25	3.5	70
Maxi	1.25	38.0	570

	Moyenne	Écart-type	Variance
TPCE	0.4	0.12	0.02
PCE	0.6	0.26	0.07
CEM	0.7	0.26	0.07

	Moyenne	Écart-type	Variance
L < 10 m	0.4	0.15	0.02
10 < L < 20	0.7	0.26	0.07
L > 20 m	0.8	0.26	0.07

Les temps totaux nécessaires à la description calculés après tri des stations en fonction de la largeur mesurée sont comparés à ceux calculés à partir des classes de taille du « CEMAGREF » dans le tableau ci-dessus.

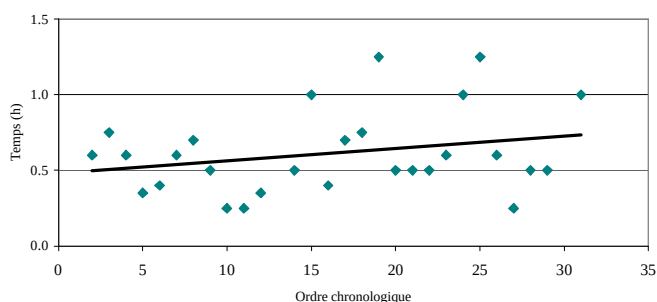
Il apparaît que les temps calculés à partir des largeurs réelles sont toujours supérieurs (de 10 à 20 %) à ceux calculés à partir des classes de taille « CEMAGREF ». Ces durées d'investigations sont, encore une fois, plus représentatives des temps réellement nécessaires aux investigations de terrains.

Les courbes ci-après présentent, globalement et par classe de taille, les « relations » entre le temps de description et l'« expérience » des opérateurs (ordre chronologique) et entre le temps de description et la largeur (en m) du cours d'eau. Ces courbes suggèrent que :

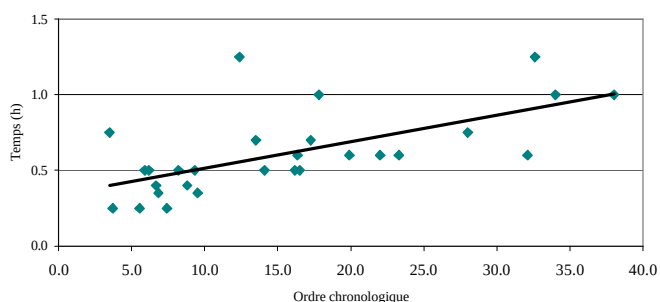
- aussi bien globalement que par classe de taille, il n'existe pas de « relation » entre « l'expérience » des opérateurs et le temps de description des stations, ce dernier étant en grande partie liée aux conditions d'accès à et de progression dans la station ;

- le temps de description croît avec la largeur du cours d'eau (et donc la longueur de la station), en particulier lorsque la largeur des cours d'eau dépasse 20 m,
- certaines stations apparaissent atypiques :
 - car particulièrement longues à décrire, la Jonche (manque d'expérience), l'Ouche suite à un problème de localisation de la station, l'Orb et l'Ardèche en raison de la largeur et de la profondeur de ces cours d'eau,
 - car particulièrement rapides à décrire, la Drôme et le Buëch, faciles à décrire malgré leur grande taille.

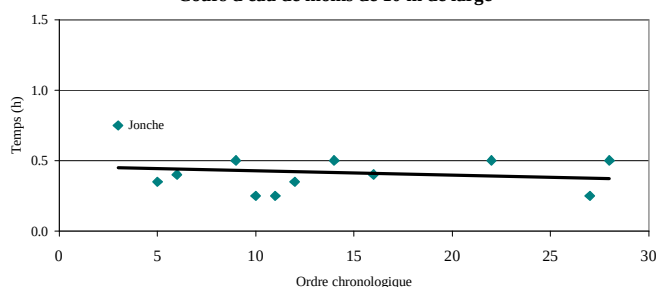
Évolution du temps de description en fonction de l'expérience (ordre chronologique)



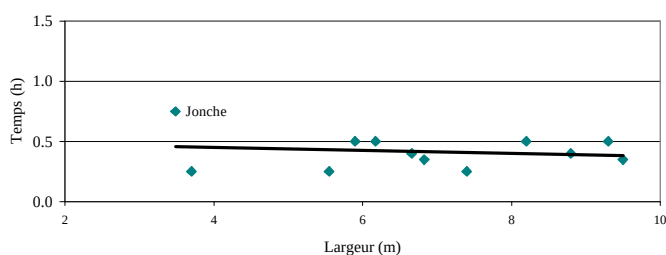
Évolution du temps de description en fonction de la taille du cours d'eau



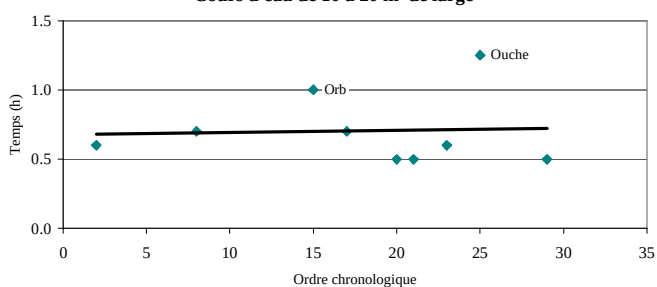
Cours d'eau de moins de 10 m de large



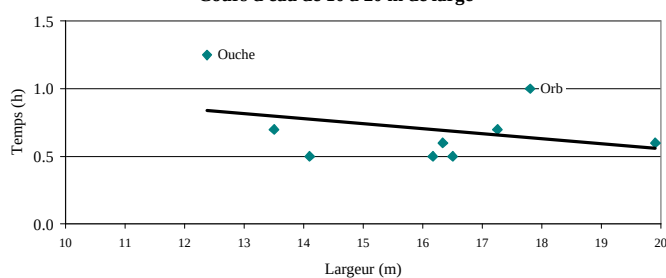
Cours d'eau de moins de 10 m de large



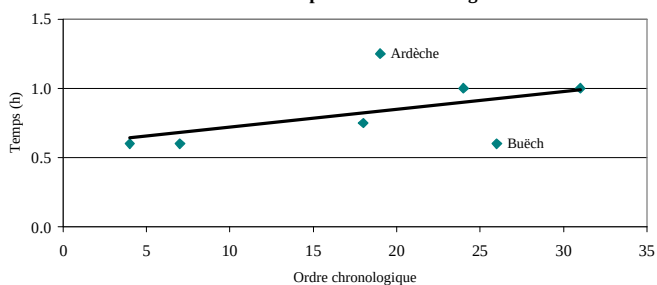
Cours d'eau de 10 à 20 m de large



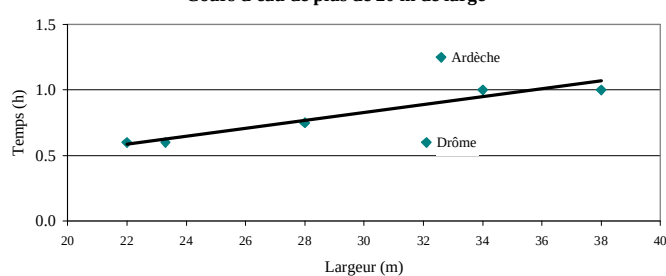
Cours d'eau de 10 à 20 m de large



Cours d'eau de plus de 20 m de large



Cours d'eau de plus de 20 m de large



3.3.2 TRANSECTS MORPHODYNAMIQUES

3.3.2.1 Méthode mise en oeuvre

La méthode utilisée s'apparente au protocole « Estimhab » mis au point par le Cemagref de Lyon dont le principe peut être résumé comme suit :

- levée de 15 transects espacés de $L/15$ où L est la longueur totale de la station (définie lors de la phase de description),
- au niveau de chaque transect :
 - mesure la largeur (précision décimétrique),
 - relevés de profondeur et de substrat, l'espacement entre chaque point de relevé étant égal à $l/7$ avec l = largeur moyenne du lit mouillé (définie lors de la phase de description).

L'objectif est d'avoir en fin de description au moins 100 couples profondeur/substrat (dans l'idéal 105, soit 7 couples x 15 transects) répartis sur l'ensemble de la station en fonction de la largeur de chaque transect. Deux cas extrêmes sont envisageables :

- le cours d'eau à échantillonner présente une largeur homogène : chaque transect devra alors compter 7 couples profondeur/substrat ;
- le cours d'eau à échantillonner présente une largeur fluctuante (de 5 à 10 m pour une largeur moyenne de 7 m par exemple) : alors, sachant que dans notre exemple chaque point de relevé est espacé de 1 m ($7/7$), les profils en travers les plus étroits (5 m) compteront alors 5 relevés et les profils les plus larges (10 m) en compteront 10.

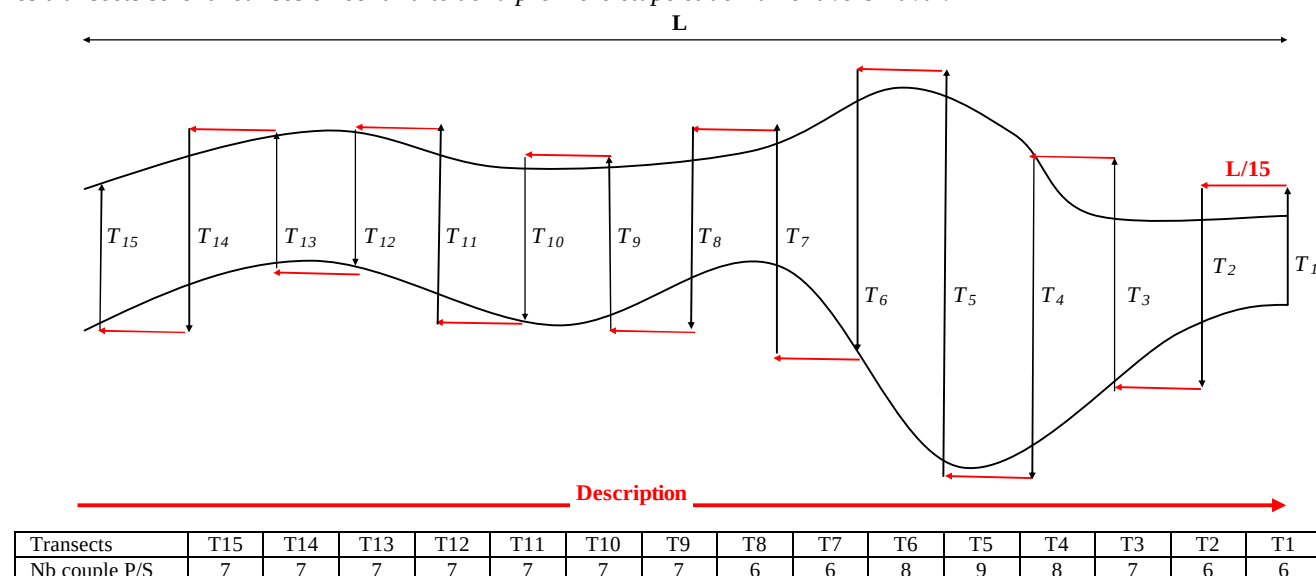
Outre ces levés morphodynamiques, sont évaluées, de manière qualitative, l'attractivité des zones de bordure et la nature de la ripisylve.

L'attractivité des berges est appréciée à partir de la présence et de l'absence de un ou plusieurs pôles d'attraction proposés par l'ONEMA (voir fiche ci-après).

La nature de la ripisylve sur chaque berge est décrite en notant la présence ou l'absence de l'une ou plusieurs des 3 strates végétales habituelles : herbacée, arbustive et arborée.

COMMENT PROCEDER ?

Remarque préliminaire : En fin de phase de description, les opérateurs se situent à une extrémité de la station. Afin d'optimiser le temps d'investigation et donc de limiter les déplacements au sein de la station, la phase de levés des transects sera réalisée en sens inverse de la première. Par exemple, si la description a été effectuée de l'aval vers l'amont, les transects seront réalisés en continuité de la première étape et de l'amont vers l'aval.



Le schéma ci avant décrit le trajet idéalement effectué par les 2 opérateurs nécessaires à cette phase, le tableau joint illustrant la répartition des points de mesures du couple profondeur / substrat (P/S) par transect.

Le principe de mesure est le suivant :

- l'un des opérateurs effectue les relevés de profondeur /substrat au moyen d'une perche graduée (précision centimétrique) et codifie le substrat en référence à l'échelle de Wentworth modifiée (imposée dans le CCTP) ;
- l'autre, tout en notant les relevés de P/S, mesure la largeur du cours d'eau au niveau du transect considéré au moyen d'un « topofil » (précision décimétrique) et décrit l'attractivité des berges ainsi que la nature de la ripisylve.

L'ensemble des données est reporté sur la fiche (voir extrait ci-dessous ; exemple de la Clarée). Conçue spécifiquement - par GAY Environnement - pour ce type de relevés, c'est un tableau pleine page (de 34 colonnes et 16 lignes) dans lequel :

- la première colonne correspond au numéro de transect,
- la seconde correspond à la largeur mouillée (en m),
- les 7 colonnes suivantes (C3 à C9 pour la rive gauche) et les 7 dernières colonnes (C28 à C34) servent à la description qualitative de l'attractivité des berges. Il suffit de cocher la ou les case(s) correspondant au(x) pôle(s) d'attraction éventuellement présent(s) (NB : si aucun des pôles proposés n'est présent, ne rien cocher) ;
- les colonnes C10 à C12 (pour la rive gauche) et C25 à C27 (pour la rive droite) permettent la description qualitative de la ripisylve. Il suffit de cocher la ou les case(s) correspondant à la végétation présente au droit du transect considéré (NB : si berge nue, ne rien cocher) ;
- les colonnes centrales (C13 à C24) permettent de noter les différents couples P/S de chaque transect.

Code Station : 06149900
Opérateurs : MI/VO

Cours d'eau : Clarée à Val-des-Prés
Durée : 50 mn

Date : 27/11/2008

		Rive gauche								Nombre de relevés : 105															Rive droite																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		Berge						Végétat°		Mesures Hauteur / Substrat															Végétat°			Berge																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		Solège	Chèv. naïn.	Vég° supl.	Bloc/Roch.	Débuts/emb.	Vég° aquat.	Pool dentiq.	Herbacée																Arbustive	Arborée	Herbacée	Arbustive	Arborée	Solège	Chèv. naïn.	Vég° supl.	Bloc/Roch.	Débuts/emb.	Vég° aquat.	Pool dentiq.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
N° transect	Largeur transect (m)									X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

PROBLEMES RENCONTRES

Deux types de difficultés sont apparus au cours de cette phase :

- l'impossibilité de traverser le cours d'eau sur la totalité des transects. Dans ce cas, 2 possibilités, soit il est possible d'accéder par la berge opposée et de compléter les relevés, soit la berge opposée est inaccessible et alors le jeu de données sur le transect considéré sera incomplet (ce qui doit être indiqué sur la feuille de relevés) ;
- la profondeur et/ou la turbidité des eaux empêchent ou rendent la description du substrat difficile, voire impossible. La seule échappatoire est le recours au « kick-sampling » mais dans ce cas le codage devient hasardeux.

Question : Quel niveau de perte de données est acceptable sans remettre en cause la fiabilité et la pertinence de l'opération ?

3.3.2.2 Temps de mise en oeuvre

Le tableau ci-après récapitule pour l'ensemble des stations classées en fonction de la classe de taille des cours d'eau (TPCE, PCE, CEM) le temps nécessaire à l'étape « Transects ». (NB : le temps moyen estimé ci-dessous ne tient compte ni de la station « Gier », ni du temps de déplacement entre station, ni des 3 stations non échantillonnées : Gapeau, Ardèche et Isère à Grésy-sur-Isère).

Il en ressort que :

- globalement, le temps moyen de levé des transects avoisine 1 heure avec un temps minimal de 30 mn et maximal de 100 mn,
- le temps de description des transects augmente avec la taille du cours d'eau et passe de 0,78 heure (soit environ 45 mn) pour les Très Petits Cours d'Eau (TPCE) à 1,28 heure (soit environ 75 mn) pour le Cours d'Eau Moyens (CEM) ;
- la variabilité du temps de description est d'autant plus importante que le cours d'eau est large, l'écart à la moyenne étant de 0,37 pour les CEM contre seulement 0,17-0,18 pour les TPCE et PCE.

Stations	Transects	Largeur moyenne (m)	Longueur station (m)	Q (m ³ /s)	Classes de taille
Caramy	1.00	8.2	125	0.359	TP
Arc	0.70	3.7	72	0.006	TP
Touloubre	0.90	7.4	130	3.944	TP
Buège	0.70	6.7	105	0.179	TP
Ognon	0.90	5.9	91	0.286	TP
Bes	0.50	5.6	103	0.631	TP
Jonche	1.00	3.5	70	0.560	P
Lez	0.70	8.8	175	0.747	P
Nartuby	1.00	9.5	128	1.045	P
Orbieu	1.10	6.2	110	0.053	P
Orb	1.25	17.8	300	2.830	P
Vis	1.25	13.5	210	1.830	P
Breuchin	1.10	16.5	254	2.658	P
Coney	1.10	19.9	420	2.622	P
Ouche	1.00	12.4	182	1.317	P
Buëch	1.20	22.0	296	6.556	P
Clarée	0.85	9.3	176	1.699	P
Veyle	1.25	14.1	173	2.074	P
Azergues	1.50	16.3	240	2.250	M
Doux	1.55	23.3	375	2.970	M
Herbasse	0.90	6.8	148	0.512	M
Drôme	1.65	32.1	440	8.784	M
Leyse	1.50	17.3	337	2.353	M
Cèze	1.25	28.0	208	1.974	M
Lanterne	1.00	16.2	205	3.679	M
Bienne	1.50	38.0	570	5.085	M
Arly	0.70	8.1	144	0.986	M

Moyenne	1.08	14.0	214
Mini	0.50	3.5	70
Maxi	1.65	38.0	570

	Moyenne	Écart-type	Variance
TPCE	0.8	0.18	0.03
PCE	1.1	0.17	0.03
CEM	1.3	0.34	0.11

	Moyenne	Écart-type	Variance
L < 10 m	0.8	0.17	0.03
10 < L < 20	1.2	0.19	0.04
L > 20 m	1.4	0.20	0.04

Les temps totaux nécessaires à la levée des transects sont comparés à ceux calculés à partir des classes de taille du « CEMAGREF » dans le tableau ci avant.

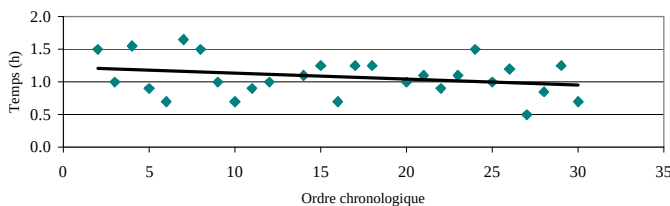
Il apparaît que, pour les « petits » et « moyens » cours d'eau, les temps calculés à partir des largeurs réelles sont légèrement supérieurs à ceux calculés à partir des classes de taille « CEMAGREF ». Les durées calculées en fonction de la largeur réelle des cours d'eau sont, encore une fois, plus représentatives des temps nécessaires aux investigations de terrains.

Les courbes ci-après présentent, globalement et par classe de largeurs mesurées, les « relations » entre le temps de levés des transects et l'« expérience » des opérateurs (ordre chronologique) et entre le temps de levés des transects et la largeur (en m) du cours d'eau.

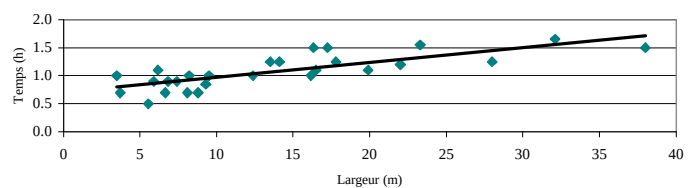
Ces courbes suggèrent que :

- aussi bien globalement que par classe de taille, « l'expérience » des opérateurs tend à la diminution du temps de description des transects. A noter que les gains de temps peuvent être significatifs pour les PCE et les CEM : de l'ordre de 0,5 heure;
- globalement, le temps de description des transects croît avec la largeur du cours d'eau.

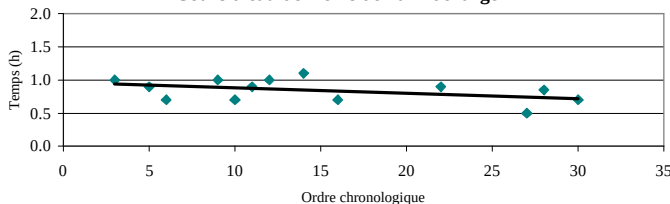
Évolution du temps de levés des transects en fonction de l'expérience
(ordre chronologique)



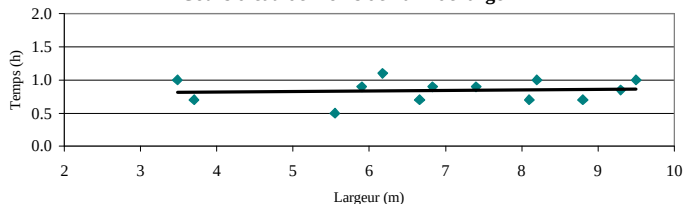
Évolution du temps de levés des transects
en fonction de la taille du cours d'eau



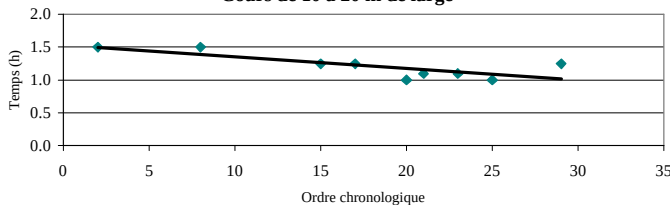
Cours d'eau de moins de 10 m de large



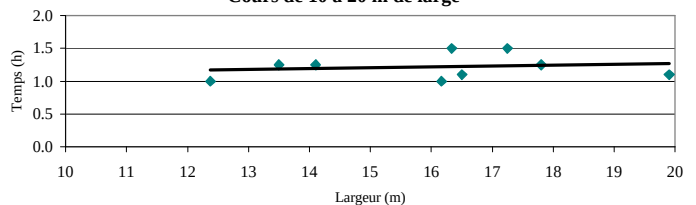
Cours d'eau de moins de 10 m de large



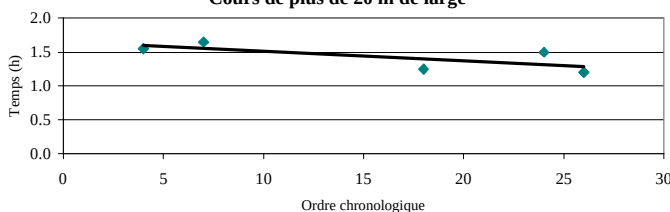
Cours de 10 à 20 m de large



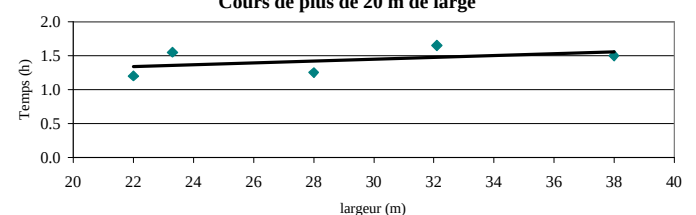
Cours de 10 à 20 m de large



Cours de plus de 20 m de large



Cours de plus de 20 m de large



3.3.3 WOLLMANN

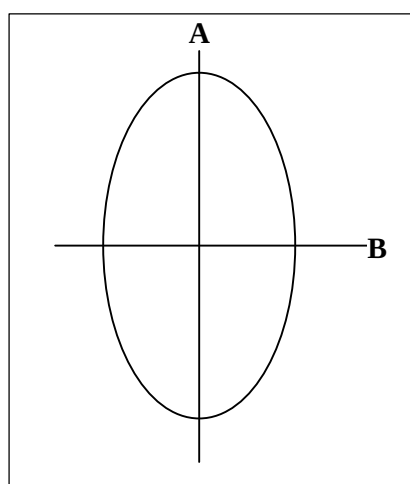
3.3.3.1 Méthode mise en oeuvre

La méthode consiste à prélever aléatoirement, **au niveau d'un radier**, 100 éléments granulométriques et de les mesurer au moyen d'un réglet avec une précision millimétrique.

COMMENT PROCEDER ?

L'échantillonnage est réalisé le long d'un ou plusieurs profil(s) en travers en fonction de la largeur du cours d'eau et de l'espacement des prélèvements. Ce dernier doit être supérieur ou égal à 2 fois le diamètre le plus grossier afin d'éviter d'échantillonner 2 fois consécutivement le même élément granulométrique.

La taille des éléments granulométriques est mesurée au niveau du petit axe (axe « B ») comme indiqué dans le schéma ci-dessous. Les éléments les plus fins dont la taille n'est pas mesurable sont notés comme ayant un diamètre inférieur à 1 mm.



La fiche de recueil des données (cf. ci-dessous, exemple de la Clarée) comprend, outre les identifiants et renseignements de base (code national, nom de la station, identification des opérateurs, date d'intervention...), 1 tableau dans lequel sont notés les valeurs mesurées.

Code Station : 06149900
Cours d'eau : CLAREE
Opérateurs : MI/VO
Date : 27/11/2008
Durée : 30 mn

Mesure substrat sur radier en mm

39	77	62	64	36	43	48	57	31	80
77	47	38	38	103	34	96	140	50	50
71	130	122	42	63	33	84	56	33	28
60	58	42	68	44	105	88	73	28	50
61	49	115	54	76	380	65	35	28	37
29	64	32	54	47	95	28	105	48	275
45	65	53	53	130	145	< 1	< 1	450	76
80	58	130	58	450	55	35	45	60	88
44	250	< 1	150	21	90	83	90	48	82
47	50	85	210	78	63	72	56	48	35

Nombre de relevés : 100

Remarque : Wollmann réalisé sur pseudoplat - radier ; Substrat cimenté.

PROBLEMES RENCONTRES

Une difficulté est apparue au cours de cette phase : **l'impossibilité de trouver un radier ou un faciès assimilé** (zone relativement peu profonde, à pente modérée et granulométrie homogène). En effet, certains cours d'eau anthropisés présentent un faciès unique de type chenal profond. Dans ce cas, la mesure est non réalisable. Par ailleurs, la turbidité de l'eau peut rendre l'échantillonnage moins représentatif, le manque de visibilité rendant l'appréciation du diamètre le plus grossier et donc de l'espacement des points de mesure difficile, sinon impossible.

3.3.3.2 Temps de mise en oeuvre

Le tableau ci-après récapitule pour l'ensemble des stations classées en fonction de la classe de taille des cours d'eau (TPCE, PCE, CEM) le temps nécessaire à l'étape « Wollmann ». (NB : le Wollmann n'a pas pu être réalisé sur 4 stations : Gapeau, Ardèche, Isère à Grésy-sur-Isère et Veyle).

Il en ressort que :

- globalement, le temps moyen de levé des transects avoisine 0,4 heure (soit environ 25 mn) avec un temps minimal de 0,2 heure (soit environ 15 mn) et maximal de 0,6 heure (soit environ 35 mn),
- le temps de réalisation du Wollmann n'augmente pas avec la taille du cours d'eau ;
- la variabilité du temps de description est d'autant plus importante que le cours d'eau est large, l'écart à la moyenne étant de 0,2 pour les cours d'eau de plus de 20 m de large contre seulement 0,10-0,11 pour les autres.

Ordre chronologique	Stations	Wollmann	Largeur moyenne (m)	Longueur station (m)	Classes de taille
9	Caramy	0.40	8.2	125	TP
10	Arc	0.35	3.7	72	TP
16	Buège	0.40	6.7	105	TP
22	Ognon	0.40	5.9	91	TP
27	Bes	0.25	5.6	103	TP
3	Jonche	0.50	3.5	70	P
6	Lez	0.25	8.8	175	P
12	Nartuby	0.40	9.5	128	P
14	Orbieu	0.25	6.2	110	P
15	Orb	0.50	17.8	300	P
17	Vis	0.40	13.5	210	P
21	Breuchin	0.35	16.5	254	P
23	Coney	0.20	19.9	420	P
25	Ouche	0.35	12.4	182	P
26	Buëch	0.50	22.0	296	P
28	Clarée	0.50	9.3	176	P
1	Giers	0.50	8.0	150	M
2	Azergues	0.40	16.3	240	M
4	Doux	0.25	23.3	375	M
5	Herbasse	0.50	6.8	148	M
7	Drôme	0.60	32.1	440	M
8	Leyse	0.40	17.3	337	M
18	Cèze	0.35	28.0	208	M
20	Lanterne	0.20	16.2	205	M
24	Bienne	0.35	38.0	570	M
30	Arly	0.50	8.1	144	M

Moyenne	0.39	14.2	217
----------------	-------------	-------------	------------

Mini	0.20	3.48	70
------	------	------	----

Maxi	0.60	38.00	570
------	------	-------	-----

	Moyenne	Écart-type	Variance
TPCE	0.36	0.07	0.00
PCE	0.38	0.11	0.01
CEM	0.41	0.12	0.02

	Moyenne	Écart-type	Variance
L<10	0.40	0.10	0.01
10<L<20	0.35	0.10	0.01
L>20	0.41	0.14	0.02

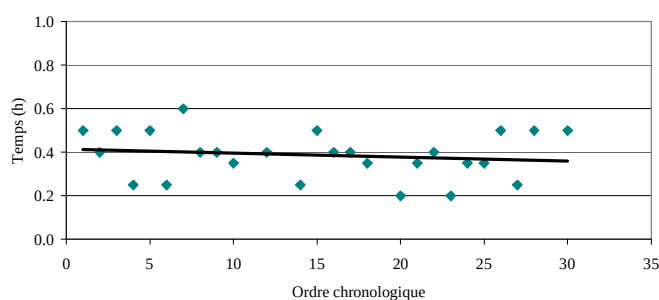
La comparaison des temps calculés à partir des largeurs réelles à ceux calculés à partir des classes de taille « CEMAGREF » ne montre, cette fois, aucune variation significative.

Les courbes ci-après présentent, globalement et par classe de largeurs mesurées, les « relations » entre le temps de réalisation du Wollmann et l'« expérience » des opérateurs (ordre chronologique) et entre le temps de réalisation du Wollmann et la largeur (en m) du cours d'eau.

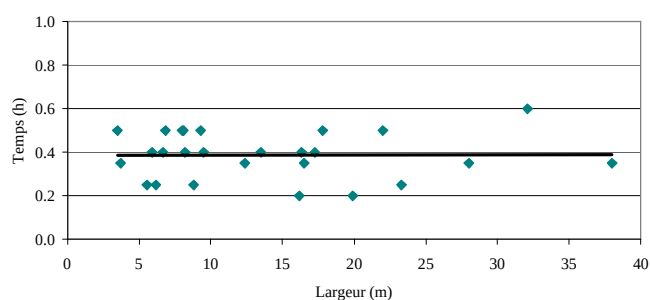
Ces courbes suggèrent que :

- globalement, « l'expérience » des opérateurs tendrait à la diminution du temps de réalisation du Wollmann. A noter que les gains de temps peuvent être significatifs pour les cours d'eau de 10 à 20 m de large : de l'ordre de 30 %;
- globalement, le temps de réalisation du Wollmann ne croît pas avec la largeur du cours d'eau

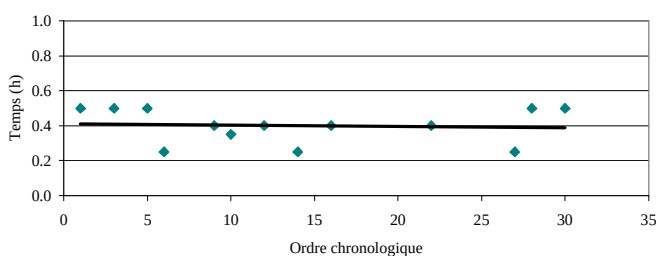
Temps de réalisation du "Wollmann" en fonction de l'expérience
(ordre chronologique)



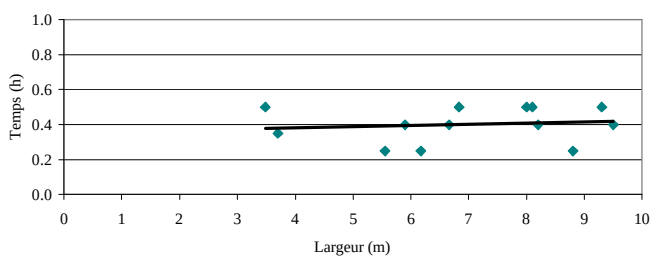
Temps de réalisation du "Wollmann" en fonction
la largeur des cours d'eau



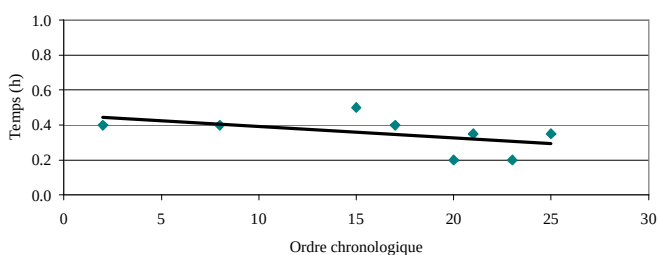
Cours d'eau de moins de 10 m de large



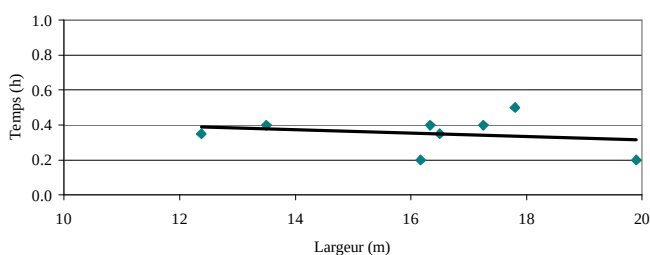
Cours d'eau de moins de 10 m de large



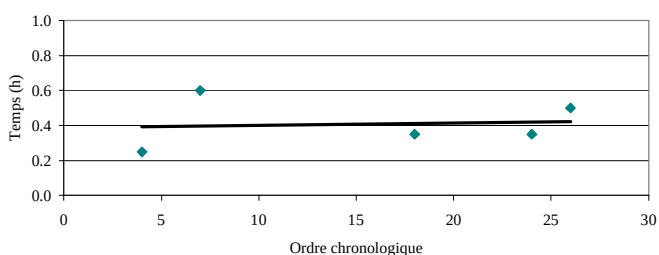
Cours d'eau de 10 à 20 m de large



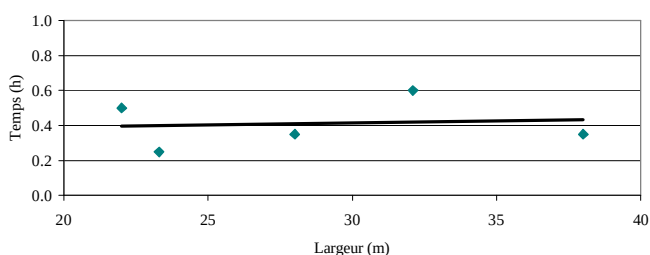
Cours d'eau de 10 à 20 m de large



Cours d'eau de plus de 20 m de large



Cours d'eau de plus de 20 m de large



3.3.4 MESURE DU DEBIT

3.3.4.1 Méthode mise en oeuvre

La mesure du débit par la méthode dite d'« exploration du champ des vitesses » est connue et n'appelle aucun commentaire particulier.

A tout le moins, cette mesure sera réalisée en respectant les principes énoncés dans la charte qualité de l'hydrométrie ainsi que dans le guide pratique d'hydrométrie du Ministère de l'Environnement et du CEMAGREF.

3.3.4.2 Temps de mise en oeuvre

Le tableau ci-après récapitule pour l'ensemble des stations classées en fonction de la classe de taille des cours d'eau (TPCE, PCE, CEM) le temps nécessaire à la mesure du débit avec un temps d'acquisition de 10 secondes comme préconisé dans le protocole « EVHA »⁴. (NB : le temps moyen estimé ci-dessous ne tient compte ni de la station « Gier », ni des 3 stations non échantillonnées : Gapeau, Ardèche et Isère à Grésy-sur-Isère).

Il en ressort que :

- globalement, le temps moyen de mesure du débit avoisine 0,3 heure (soit environ 20 mn) avec un temps minimal de 0,15 heure (soit environ 10 mn) et maximal de 0,5 heure (soit 30 mn),
- le temps de mesure du débit augmente sensiblement avec la taille du cours d'eau, passant de 0,2 heure (environ 15 mn) pour les TPCE à 0,4 heure (environ 25 mn) pour les CEM ;
- que la variabilité du temps de mesure est maximale pour les cours d'eau « moyens » (10 - 20 m).

Stations	Temps de mesure du débit	Largeur moyenne (m)	Longueur station (m)	Q (m³/s)	Classes de taille
Caramy	0.25	8.2	125	0.359	TP
Arc	0.15	3.7	72	0.006	TP
Touloubre	0.20	7.4	130	3.944	TP
Buège	0.20	6.7	105	0.179	TP
Ognon	0.20	5.9	91	0.286	TP
Bes	0.20	5.6	103	0.631	TP
Jonche	0.15	3.5	70	0.560	P
Lez	0.30	8.8	175	0.747	P
Nartuby	0.20	9.5	128	1.045	P
Orbieu	0.25	6.2	110	0.053	P
Orb	0.25	17.8	300	2.830	P
Vis	0.40	13.5	210	1.830	P
Breuchin	0.20	16.5	254	2.658	P
Coney	0.25	19.9	420	2.622	P
Ouche	0.25	12.4	182	1.317	P
Buëch	0.50	22.0	296	6.556	P
Clarée	0.35	9.3	176	1.699	P
Veyre	0.50	14.1	173	2.074	P
Azergues	0.40	16.3	240	2.250	M
Doux	0.50	23.3	375	2.970	M
Herbasse	0.35	6.8	148	0.512	M
Drôme	0.40	32.1	440	8.784	M
Leyse	0.40	17.3	337	2.353	M
Cèze	0.40	28.0	208	1.974	M
Lanterne	0.40	16.2	205	3.679	M
Bienne	0.40	38.0	570	5.085	M
Arly	0.50	8.1	144	0.986	M
Moyenne	0.32	14.2	214		
Mini	0.15	3.48	70		
Maxi	0.50	38.00	570		

	Moyenne	Écart-type	Variance
TPCE	0.20	0.03	0.00
PCE	0.30	0.11	0.01
CEM	0.42	0.05	0.00

	Moyenne	Écart-type	Variance
L<10	0.25	0.09	0.01
10<L<20	0.34	0.10	0.01
L>20	0.44	0.05	0.00

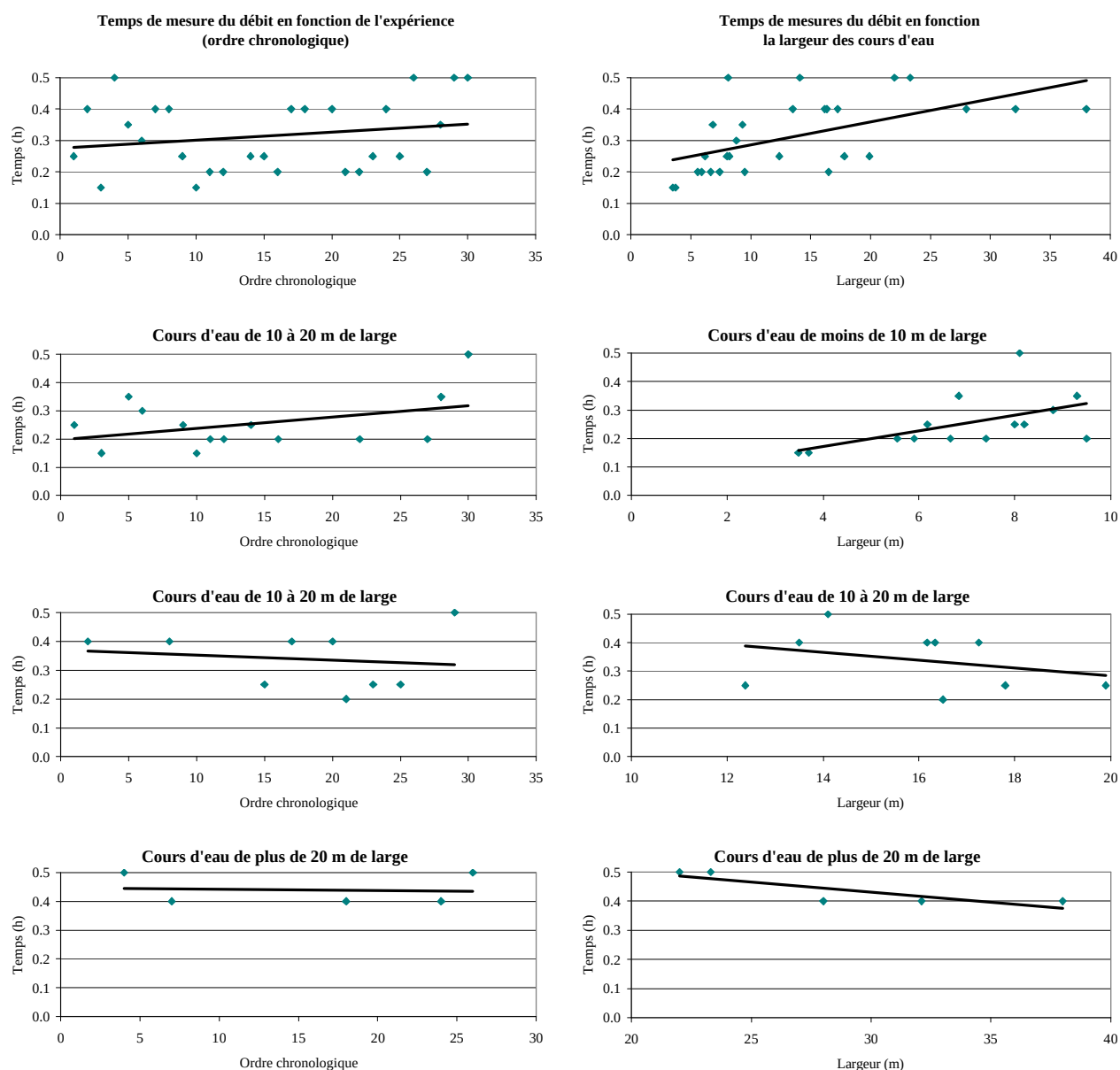
⁴ Rappel : la mesure réalisée est une estimation du débit et non pas une mesure sensu stricto dans le cadre du tarage d'une station limnimétrique.

La comparaison des temps calculés à partir des largeurs réelles à ceux calculés à partir des classes de taille « CEMAGREF » ne montre pas de variation réellement significative.

Les courbes ci-après présentent, globalement et par classe de largeurs mesurées, les « relations » entre le temps de mesure du débit et l'« expérience » des opérateurs (ordre chronologique) et entre le temps de mesure du débit et la largeur (en m) du cours d'eau.

Ces courbes suggèrent que :

- globalement et par classe de largeur, « l'expérience » des opérateurs n'induit pas de modification du temps de mesure ;
- globalement, le temps de mesure du débit croît sensiblement avec la largeur du cours d'eau ;
- par classe de largeur mesurée le temps de mesure du débit tend à croître avec la largeur pour les cours d'eau moins de 10 m de large tandis que ce même temps de mesure tend à décroître pour les cours d'eau plus large. Cet apparent paradoxe est dû au fait que pour les cours d'eau de faible largeur, l'espacement des mesures est relativement constant tandis que pour les cours d'eau plus large, l'espacement des verticales augment en même temps, sinon plus rapidement, que la largeur.



3.3.5 LEVES TOPOGRAPHIQUES

3.3.5.1 Méthode mise en oeuvre

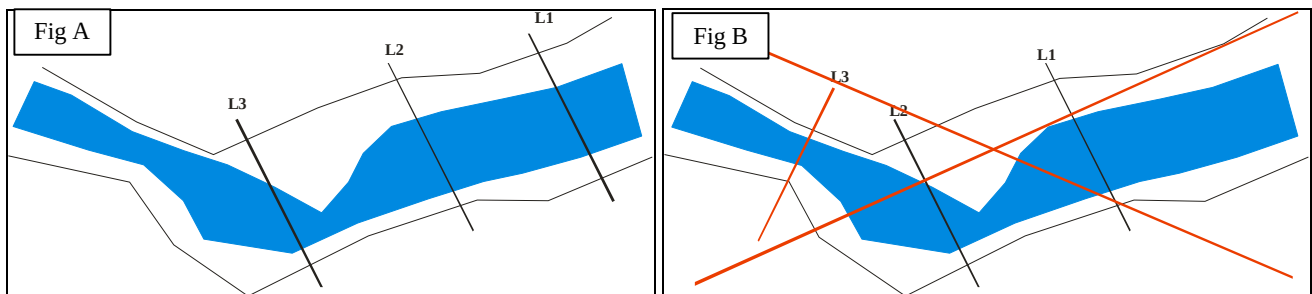
Les levés topographiques à réaliser ont 2 objectifs :

- **décrire 3 profils en travers du lit « plein bord »** afin d'estimer les débits de débordement puis le niveau de « pathologie » du cours d'eau (en considérant que le débit de débordement augmente avec le niveau d'anthropisation) ;
- **décrire le profil en long du lit et de la ligne d'eau.**

COMMENT PROCEDER ?

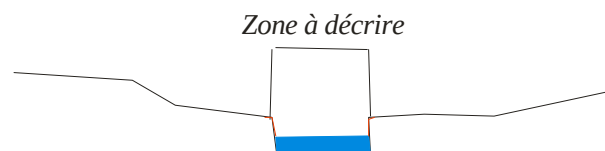
S'agissant des **profils en travers**, il faut d'abord choisir leur emplacement et définir la zone à décrire au moyen d'un matériel topographique classique (lunette et mire).

Le choix de l'emplacement des profils obéit à une « règle » simple : ils doivent être relativement comparables entre eux (cf. fig. A) et éviter de prendre en compte une singularité du lit (cf. fig. B).



La zone à décrire est définie par le « lit actif de franc bord à franc bord ». Comme illustrés par les schémas ci-après (où les francs bords sont surlignés en rouge), 3 cas extrêmes sont envisageables :

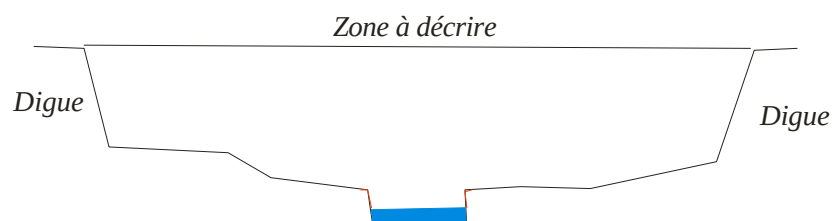
- **un chenal simple en U** (ci-dessous). Dans ce cas, la section à lever se limite approximativement au lit mouillé (+ 2 points de berges pour décrire les bordures hors d'eau).



- **un chenal simple ou multiple au sein d'une bande active.** Dans ce cas, il faut décrire l'ensemble des bras en eau ainsi que les atterrissements latéraux compris entre les francs-bords.



- **un chenal endigué.** Dans ce cas, il faut décrire l'ensemble de l'espace compris entre les 2 crêtes de digues.



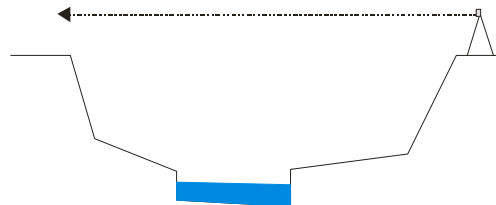
S'agissant du **profil en long (fond et ligne d'eau)**, ce sont des mesures classiques de topographie n'appelant aucun commentaire pratique particulier.

La réalisation des mesures elles-mêmes peut être menée de 2 manières différentes en fonction de la topographie du site :

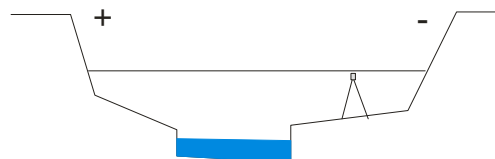
- le site est (largement) ouvert et peu encombré par la végétation : toutes les mesures peuvent être réalisées à partir d'un seul point de visée. Il s'agit alors de levés topographiques classiques avec lecture des 3 cotes et de l'angle (la connaissance de l'angle est dans ce cas indispensable) ;
- le site est fermé et / ou encombré de végétation : chaque type de relevés, c'est-à-dire chaque profil en travers et les points de pente, nécessite un changement du point de visée. Dans ce cas, les relevés peuvent se faire uniquement en 3 cotes, l'angle n'étant plus nécessaire.

Remarque :

- * Pour chaque transect, le point de visée se situe sur l'axe du profil (pas d'erreur de paralaxe) et de préférence à l'extérieur du profil.



- * Si le point de visée se situe à l'intérieur du profil, il faut signaler le changement d'axe (lors de la rotation à 180° autour de la lunette) en notant d'un côté des valeurs positives et de l'autre des valeurs négatives.



L'ensemble des données est reporté sur la fiche de type « EVHA » comme présentée ci-dessous (exemple de la Clarée).

Code Station : 06149900
Cours d'eau : CLAREE
Opérateurs : MI/VO
Date : 27/11/2008
Durée : 75 mn

Type point : G = limite rive gauche - D = limite rive droite - Pn = point tournant
Situation : T = Transect - L = profil en long
Mesures en cm

Type point	Situation	Numéro	Cote inférieure	Cote moyenne	Cote supérieure	Hauteur d'eau	Observation
	L	1	234	279	324	52	
	L	2	87.5	130	173	44	
	T	1	Crête digue rive droite				
	T	1	200.5	210.5	220.5		
	T	1	385.5	394.5	403.5		
d	T	1	430.5	439	447.5		
	T	1	474	485	490	45	
	T	1	488	495	502	56	
	T	1	486	491	496	54	
G	T	1	432.5	437	441		
	T	1	368	370.5	373		
	T	1	Route				

PROBLEMES RENCONTRES

Plusieurs types de difficultés sont apparus au cours de cette phase :

- le choix des profils en travers. Si la représentativité reste le critère essentiel, il s'avère que, selon la configuration du site (en particulier lorsque la végétation rivulaire est dense), les sections se situent au niveau de portions de cours d'eau où la lecture est techniquement possible. ;
- des problèmes de visibilité liés essentiellement, sinon exclusivement, à la végétation exubérante ;
- les mesures pour des cours d'eau endigués avec digues hautes. La hauteur des protections entraînent parfois des difficultés de mesure et donc une imprécision forte.

3.3.5.2 Temps de mise en oeuvre

Le tableau ci-après récapitule pour l'ensemble des stations classées en fonction de la classe de taille des cours d'eau (TPCE, PCE, CEM) le temps nécessaire à l'étape « Topographie ». (NB : le temps moyen estimé ci-dessous ne tient compte ni de la station « Gier », ni des 3 stations non échantillonnées : Gapeau, Ardèche et Isère à Grésy-sur-Isère). Il en ressort que :

- globalement, le temps moyen de réalisation des mesures topographiques avoisine 1,2 heures (soit environ 75 mn) avec un temps minimal de 0,45 heure (environ 30 m) et maximal de 2 heures,
- le temps de réalisation des mesures topographiques tend à augmenter avec la taille du cours d'eau et passe de 1,1 heures (soit environ 65 mn) pour les Très Petits Cours d'Eau (TPCE) à 1,4 heures (soit environ 85 mn) pour le Cours d'Eau Moyens (CEM) ;
- la variabilité du temps de description est sensible quel que soit le type de cours d'eau, l'écart à la moyenne avoisinant de 0,40 – 0,43.

Stations	Topo + Pente	Largeur moyenne (m)	Longueur station (m)	Q (m ³ /s)
Caramy	1.00	8.2	125	0.359
Arc	0.75	3.7	72	0.006
Touloubre	0.90	7.4	130	3.944
Buège	2.00	6.7	105	0.179
Ognon	1.00	5.9	91	0.286
Bes	0.80	5.6	103	0.631
Jonche	0.85	3.5	70	0.560
Lez	1.00	8.8	175	0.747
Nartuby	0.75	9.5	128	1.045
Orbieu	1.00	6.2	110	0.053
Orb	1.50	17.8	300	2.830
Vis	0.45	13.5	210	1.830
Breuchin	1.50	16.5	254	2.658
Coney	1.50	19.9	420	2.622
Ouche	1.20	12.4	182	1.317
Buëch	1.25	22.0	296	6.556
Clarée	2.00	9.3	176	1.699
Veyle	1.00	14.1	173	2.074
Azergues	1.10	16.3	240	2.250
Doux	1.35	23.3	375	2.970
Herbasse	1.35	6.8	148	0.512
Drôme	2.00	32.1	440	8.784
Leyse	2.00	17.3	337	2.353
Cèze	1.00	28.0	208	1.974
Lanterne	1.10	16.2	205	3.679
Bienne	1.75	38.0	570	5.085
Arly	0.85	8.1	144	0.986

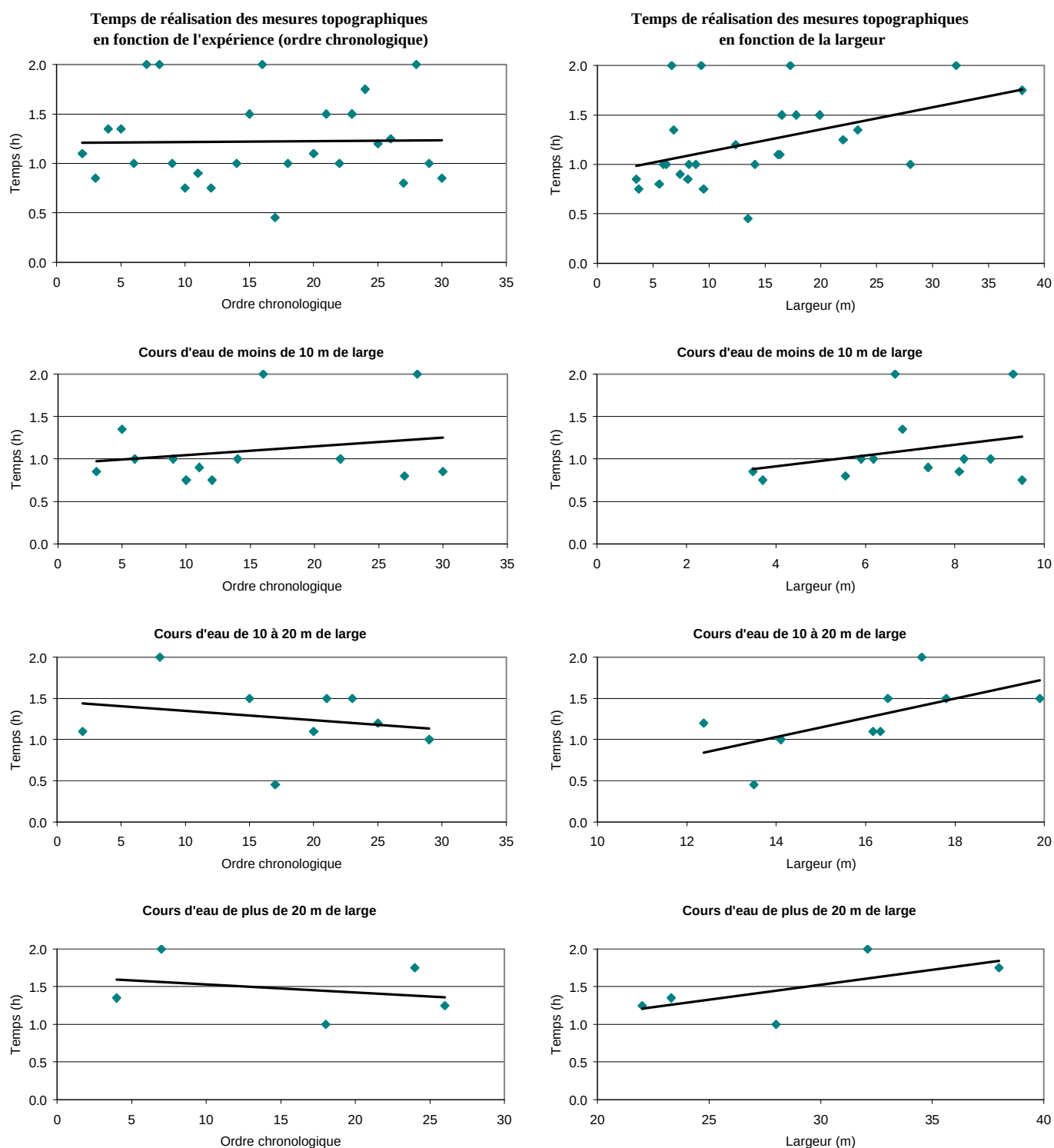
Moyenne	1.22	14.2	214
Mini	0.45	3.48	70
Maxi	2.00	38.00	570

	Moyenne	Écart-type	Variance
TPCE	1.1	0.46	0.22
PCE	1.2	0.42	0.17
CEM	1.4	0.43	0.19

	Moyenne	Écart-type	Variance
L<10	1.1	0.43	0.19
10<L<20	1.3	0.43	0.19
L>20	1.5	0.40	0.16

Les courbes ci-après présentent, globalement et par classe de largeurs mesurées, les « relations » entre le temps de réalisation des mesures topographiques et l'« expérience » des opérateurs (ordre chronologique) et entre le temps de réalisation des mesures topographiques et la largeur (en m) du cours d'eau.

Ces courbes suggèrent que, si globalement, « l'expérience » des opérateurs n'induit pas de diminution du temps de réalisation des mesures topographiques, les gains de temps peuvent alors être relativement significatifs pour les cours d'eau de 10 à 20 m de large. Par ailleurs, le temps de levés topographiques augmente avec la largeur du cours d'eau.



3.4 DESCRIPTION DES « TRONÇONS »

A la demande du Maître d'Ouvrage, la description de tronçon de rivière - dont les limites ont été fournies par le CEMAGREF - a été réalisée sur 3 cours d'eau :

- la Veyle à Grièges,
- l'Arly à Flumet,
- l'Isère à Grésy-sur-Isère.

Les tronçons reconnus couvraient un linéaire de :

- 4 km avec une accessibilité faible (peu de point de franchissement, propriétés privées) pour la Veyle,
- 6,5 km avec une accessibilité très faible (secteur de gorges étroites et profondes, seule l'extrémité amont du tronçon - moins de 500 m - est réellement abordable) pour l'Arly,
- 23 km avec une accessibilité importante (présence quasi continue d'un chemin de digue praticable en voiture) pour l'Isère.

Le temps de reconnaissance a varié de 0,75-1,0 h pour la Veyle et l'Arly à 1,5 h pour l'Isère.

3.5 « RETOUR D'EXPERIENCE » PAR STATION

Le tableau ci-dessous récapitule par station les problèmes rencontrés lors des investigations.

Stations	Largeur moyenne (m)	Longueur station (m)	Q (m ³ /s)	Problèmes rencontrés
Arly	8.1	144	0.986	RAS
Azergues	16.3	240	2.250	RAS
Bes	5.6	103	0.631	RAS
Breuchin	16.5	254	2.658	RAS
Buëch	22.0	296	6.556	RAS
Buège	6.7	105	0.179	RAS
Caramy	8.2	125	0.359	RAS
Clarée	9.3	176	1.699	RAS
Herbasse	6.8	148	0.512	RAS
Jonche	3.5	70	0.560	RAS
Laysse	17.3	337	2.353	RAS
Lez	8.8	175	0.747	RAS
Nartuby	9.5	128	1.045	RAS
Ognon	5.9	91	0.286	RAS
Vis	13.5	210	1.830	RAS
Coney	19.9	420	2.622	Codage substrat (eau turbide).
Touloubre	7.4	130	3.944	Codage substrat (eau turbide). Wollman impossible (pas de radier, grande profondeur)
Veyle	14.1	173	2.074	Codage substrat (eau turbide). Wollman impossible (pas de radier, grande profondeur)
Arc	3.7	72	0.006	Codage substrat (eau turbide). Représentativité du Wollman ?
Ouche	12.4	182	1.317	Codage substrat (eau turbide). Représentativité du Wollman ?
Giers	8.0	150		Représentativité du Wollman ?
Orbieu	6.2	110	0.053	Certains faciès non prospectables dans leur totalité (profondeur)
Bienne	38.0	570	5.085	Certains faciès non prospectables dans leur totalité (courant et profondeur)
Doux	23.3	375	2.970	Certains faciès non prospectables dans leur totalité (courant et profondeur)
Drôme	32.1	440	8.784	Certains faciès non prospectables dans leur totalité (courant et profondeur)
Orb	17.8	300	2.830	Certains faciès non prospectables dans leur totalité (courant et profondeur)
Ardèche	32.6	505		Station non prospectable à pied
Gapeau	17.0			Station non prospectable à pied
Isère	34.0			Station non prospectable à pied
Cèze	28.0	208	1.974	Station de longueur réduite car encadrée entre un plan d'eau et un seuil (avec retenue)
Lanterne	16.2	205	3.679	Station pêche située 12 km en amont de la station PC/HB

Il ressort de ce tableau que :

- seule une petite moitié des stations (15/31) n'a pas posé de problème particulier ;
- les principaux problèmes rencontrés sont par ordre décroissant d'occurrence :
 - présence de faciès non prospectables en raison de leur profondeur et/ou de la trop forte vitesse du courant (5 stations sur 31),
 - eau turbide (5 stations sur 31),
 - absence de radier ou faciès assimilé interdisant l'échantillonnage ou affectant la représentativité de l'échantillonnage (5 stations sur 31),
 - station non prospectable (3 stations sur 31) en raison de leur profondeur et/ou de la trop forte vitesse du courant.

La présence de faciès non prospectables dans leur totalité concerne presque exclusivement des grands cours d'eau (d'une largeur le plus souvent supérieur à 20, voire 30 m). Dans ce cas, les relevés morphodynamiques (transects) sont incomplets.

Une exception cependant : l'Orbieu. De petite largeur (environ 6 m), ce cours d'eau audois présente de manière régulière des faciès très profonds (de type chenal lentique ou lotique). Il est probablement typique des cours d'eau du Sud-Est du Massif Central.

La présence d'une eau turbide est liée principalement à deux raisons :

- les investigations ont été réalisées après une période humide, en conditions de « moyennes » eaux. C'est le cas de la Veyle, de l'Ouche et du Coney ;
- l'anthropisation du régime hydrologique. C'est le cas de la Touloubre (restitution d'eau d'irrigation en provenance de la Durance).

Cette situation affecte la fiabilité des relevés morphodynamiques en rendant le codage du substrat imprécis (kick-sampling).

Remarque : Dans de fréquents cas, malgré la limpidité de l'eau, la profondeur localement importante entraîne la même incertitude.

L'absence de radier ou faciès assimilé concerne a priori des cours d'eau assez sensiblement dégradés. En effet, hormis la Veyle (cours d'eau de plaine présentant naturellement des faciès lents et plutôt profonds), les cours d'eau où la réalisation du Wollmann s'est avérée impossible ou peu fiable sont endigués, recalibrés et / ou redressés.

Les stations non prospectables. Deux cas ont été rencontrés :

- les grands cours d'eau comme l'Isère (à Grésy-sur-Isère) et l'Ardèche (Voguë). Dans ce cas, les faciès en place et les débits en rivière - même à l'étiage - interdisent toute prospection sérieuse. Ainsi, sur l'Ardèche la seule description a nécessité 1 heure et sur l'Isère la description a été incomplète (impossibilité de traverser le cours d'eau) ;
- les cours d'eau fortement anthropisés, à faciès unique et profond, comme le Gapeau (à Hyères). Dans ce cas, la profondeur (= 1,5 m) et le substrat meuble ont interdit toute prospection.

Remarque : Sur cette station, les autres investigations (IBGA, pêches) sont réalisées en bateau.

Des fiches récapitulant par station les conditions de déroulement des investigations sont fournies en annexe.

4

CONCLUSIONS

Le test grandeur réelle du « protocole de description des habitats physiques des cours d'eau » a mis en exergue que, **en l'état actuel de son contenu, ce protocole :**

- **est fortement consommateur en temps même pour du personnel expérimenté ;**
- **s'avère très difficile à mettre en oeuvre sur les cours d'eau de plus de 25-30 m de large ;**
- **nécessite des conditions de débit proches de l'étiage.**

Le temps initialement nécessaire pour l'ensemble des descriptions (à l'échelle du tronçon, du segment et de la station) était évalué à 4 heures pour 2 personnes. Sur la base du test réalisé, il s'avère que le temps moyen nécessaire à la réalisation du protocole dans sa globalité approche 6 heures pour 2 personnes et se décompose ainsi :

- description du tronçon : 1 heure,
- description du segment : 1 heure,
- description de la station : 4 heures.

A ce temps de description, il convient d'ajouter le temps de transfert entre les différentes stations qui est approximativement de 1,5 heures.

Au total, le temps moyen nécessaire à la mise en oeuvre complète de ce protocole de description des habitats physiques des cours d'eau avoisine 7,5 heures pour 2 personnes, soit 2 jours-personne par station.

Remarque : Les temps d'investigations demeurent relativement admissibles compte tenu de la quantité de données requise du fait d'une expérience importante des intervenants dans le cadre du test. Il est fort probable que les mêmes investigations réalisées par des personnels non formés nécessiteraient un temps sensiblement plus important.

S'agissant de son spectre d'application, il est apparu clairement que pour les cours d'eau de plus de 25-30 m de largeur mouillée moyenne ce protocole est impossible à réaliser dans son intégralité en raison de la présence de faciès profonds et / ou rapides et de débit conséquent même à l'étiage. Il semble donc que, ou le contenu de ce protocole, ou / et les moyens mis en oeuvre, doivent être revus.

Initialement, les investigations devaient être réalisées pour des moyennes basses eaux. Si ces conditions de débits apparaissent satisfaisantes dans la majorité des cas, pour les cours d'eau de plus de 20 m de largeur moyenne ces débits apparaissent limitants. En effet, de telles conditions de débit réduisent les possibilités de progression et d'investigation sachant que, fréquemment, ce type de cours présente des faciès partiellement non prospectables (profondeur et / ou vitesse du courant) en particulier pour des débits relativement soutenus.
