

Qu'est-ce qu'une perche vélocimétrique?

Une planche en plastique transparent pour mesurer la profondeur et la charge dynamique afin de calculer la vitesse et le débit du cours d'eau.

Pourquoi l'utiliser?

- Elle est précise.
- Elle est peu coûteuse et simple à construire, pour moins de 100 \$ CAN.
- Elle est facile à utiliser avec peu de variabilité entre opérateurs.
- Elle ne nécessite pas d'étalonnage sur site ni de piles.
- Elle est robuste et facile à transporter.

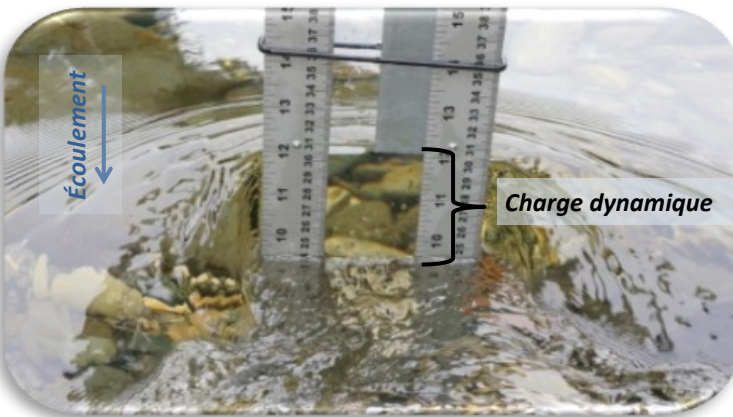
Qui devrait l'utiliser?

Toute personne souhaitant mesurer à pied la vitesse ou le débit d'un cours d'eau et n'ayant pas forcément accès à un équipement coûteux.



Comment fonctionne-t-elle?

La perche bloque l'écoulement pour mesurer la différence entre les niveaux d'eau en amont et en aval de la perche (c'est-à-dire la charge dynamique). Plusieurs mesures sont prises sur la largeur du cours d'eau, puis converties en vitesse et débit du cours d'eau. La conception de base et le principe de mesure sont basés sur la Perche à charge dynamique transparente (Fonstad et al. 2005), légèrement modifiée pour en augmenter la précision (Pike et al. 2016).



Comment a-t-elle été étalonnée?

La précision a été rigoureusement évaluée par comparaison au Sontek Flow-Tracker avec 2400 paires de données, sur 14 sites, avec 7 opérateurs, sur une période de 3 ans (Pike et al. 2016).

Quelles sont les conditions de mesure?

- Le site doit être approprié au jaugeage par exploration du champ des vitesses (RISC 2018).
- Le cours d'eau doit être praticable à gué, avec une profondeur maximale de 75 cm et une vitesse maximale de 1 m/s.
- Quelques faibles vitesses sur une section de jaugeage sont acceptables mais la plupart doivent être supérieures à 0,20 m/s.
- A forte vitesse, les pulsations de niveau rendent la lecture de la charge dynamique, qui nécessite l'estimation d'une moyenne, plus difficile et peuvent accroître l'incertitude de mesure.



Pour plus d'information: Contacter Robin Pike (Robin.G.Pike@gov.bc.ca) ou Emilia Young (Emilia.Young@gov.bc.ca), Water Protection & Sustainability Branch, BC Ministry of Environment and Climate Change Strategy.

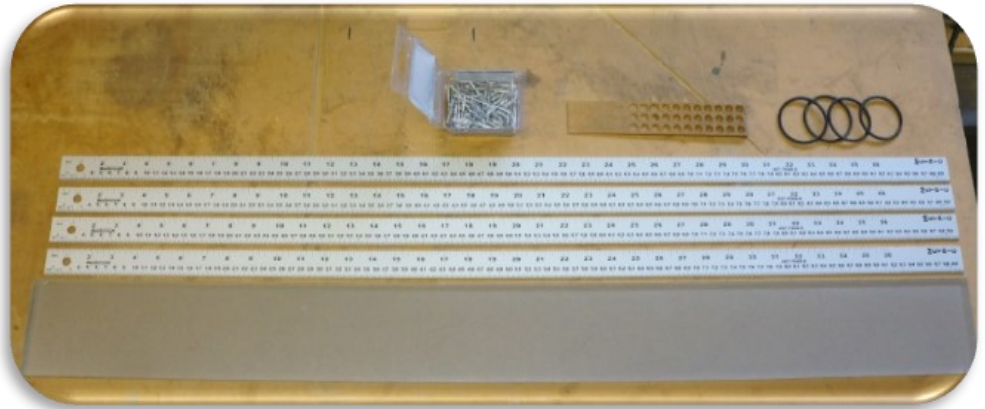
Citation suggérée: Young, E.L., R.G. Pike and J.D. Goetz. 2021. Stream Velocity Board User's Guide. BC Ministry of Environment and Climate Change Strategy. 5pp.

*Ce guide est une traduction en français de l'original en anglais, par Jérôme Le Coz, INRAE, RiverLy, France.

Construction

L'instrument est facile à construire et fabriqué à partir de matériaux courants et peu coûteux, dont:

- 1 – morceau de plastique de 1/2" d'épaisseur 100 cm x 9,85 cm (par ex., plexiglas, Lexan). Epaisseur et largeur doivent être exactes.
- 1 – perceuse avec mèche de 1/8" de diamètre
- 4 – réglets en aluminium
- 3 – serre-joints
- 1 – pistolet à rivets
- 20 – rivets (ou vis) en aluminium de 1/8" de diamètre
- 4 – joints toriques de 2 pouces
- 1 – cale plastique de 1/4"



1. Alignez un réglett d'un mètre le long du bord de la planche de plastique et fixez-le en place. Placez une planche derrière le plastique pour éviter des fissures pendant le perçage.



2. Percez 10 trous à travers le réglett d'un mètre et la planche de plastique. Insérez des rivets au fur et à mesure que les trous sont percés pour empêcher le réglett de glisser pendant le perçage.



3. Fixer les rivets avec le pistolet à rivets. Répéter les étapes 1 à 3 avec le deuxième réglett d'un mètre (dans le même sens). Poncez les bords rugueux si besoin.



4. Faites glisser 4 joints toriques le long de la perche en les espaçant régulièrement.

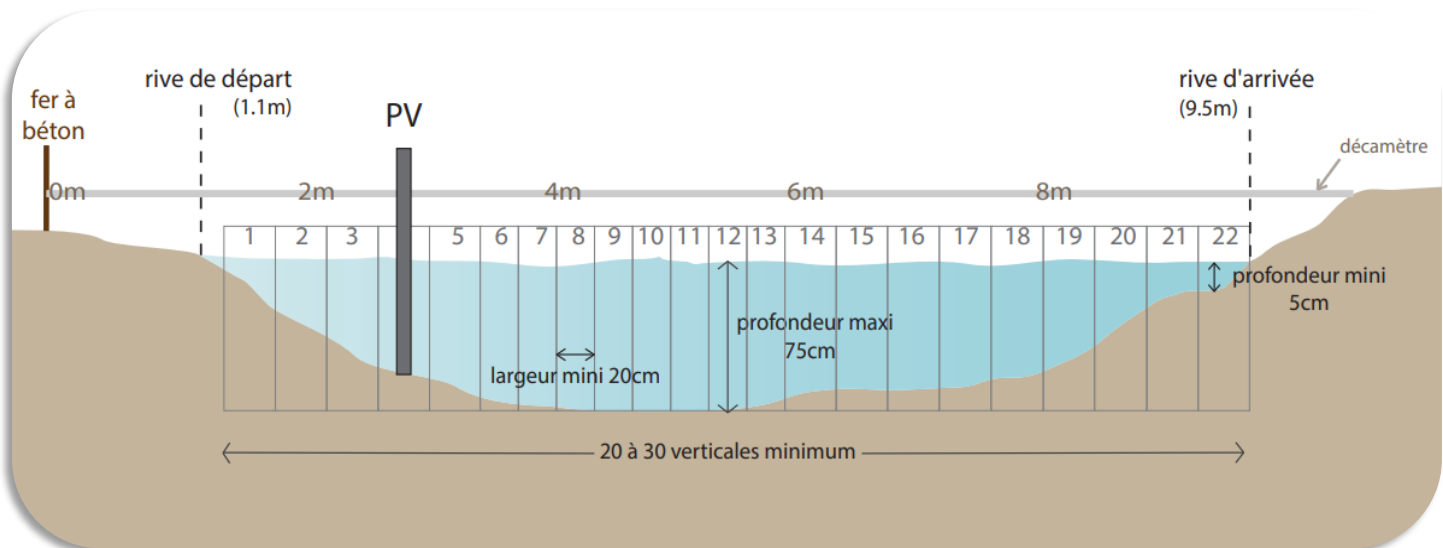


5. Faites glisser deux réglets sous les joints toriques, de chaque côté de la perche.

6. Faites glisser la cale de réglage sous le joint torique le plus haut pour assurer la tension du réglett avant.

Préparation du site pour le jaugeage

1. Tendre un décamètre en travers du cours d'eau, perpendiculairement à l'écoulement.
 - Si une section du cours d'eau doit être mesurée régulièrement, il est recommandé de battre des fers à béton dans la berge pour s'assurer que des emplacements de mesure cohérents sont utilisés à chaque fois.
2. Diviser le chenal en 20 à 30 verticales de mesures avec:
 - un espacement minimum de 20 cm, et
 - la première verticale aussi près de la rive que possible (cf. Méthode de la section médiane, RISC 2018).
3. Noter la rive de départ des mesures (voir le schéma de la section ci-dessous).



Fiche de terrain

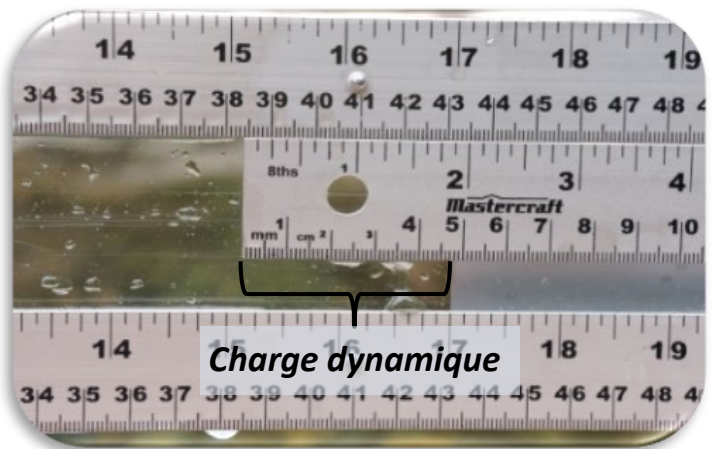
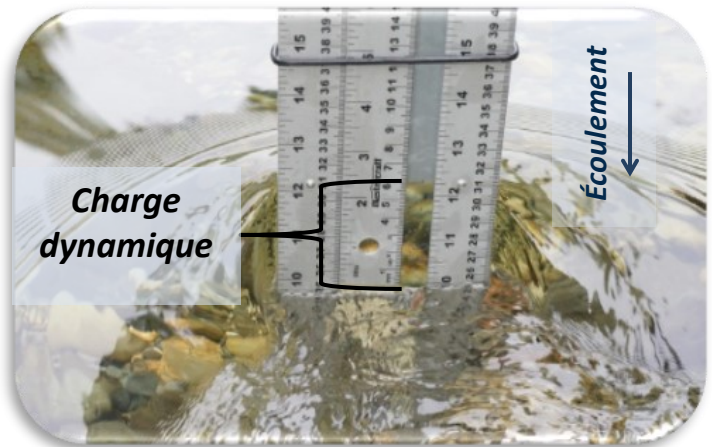
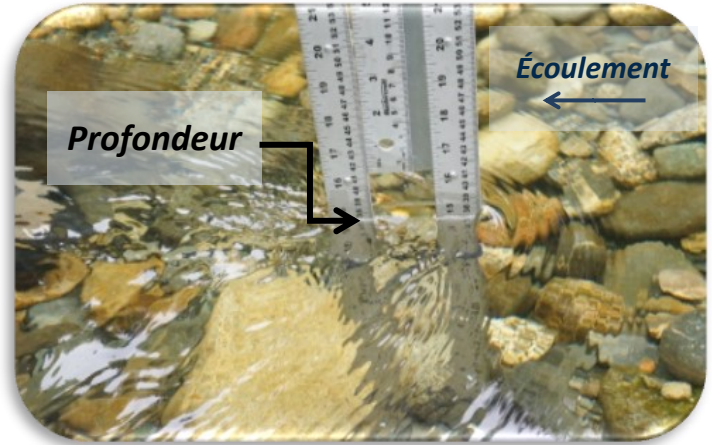
Des notes de terrain claires sont importantes pour le contrôle qualité. Voici les notes recommandées et un exemple de fiche de terrain:

- Date et heure
- Opérateur(s)
- Site de mesure
- Rive de départ (à fleur d'eau)
- Verticales de mesure :
 - abscisse (m)
 - profondeur (m)
 - charge dynamique (mm)
- Rive d'arrivée (à fleur d'eau)

août 2015 10h15 PST			
Opérateur: Jean Dubois			
La Cowichan près de Boys Rd trailer park			
Hauteur à l'échelle (s'il y en a une): 0.22 m			
Rive de départ: 1.1 m		Rive d'arrivée: 9.5 m	
Verticale	Abscisse (m)	Profondeur (m)	Charge (mm)
1	1.5	0.05	0
2	1.9	0.15	9
3	2.3	0.18	15
4	2.7	0.32	18
5	3.1	0.33	20
6	3.5	0.32	25
7	3.7	0.32	38
...

Collecte des mesures

1. Noter la position de la rive de départ lue sur le décimètre (voir schéma de section page précédente).
2. Noter l'abscisse de la première verticale de mesure lue sur le décimètre.
3. Noter la profondeur de la verticale :
 - Orienter la perche parallèlement à l'écoulement.
 - Noter la mesure de profondeur lue sur la règle aval. N.B. Si le niveau d'eau oscille, moyenner la mesure sur 40 secondes.
4. Mesurer la charge dynamique de la verticale:
 - Tourner la perche de 90° de sorte que l'arrière de la perche soit tourné vers l'amont. Le niveau de l'eau sera surélevé à l'arrière de la perche et abaissé à l'avant.
 - Faire glisser les deux réglets pour qu'ils affleurent la surface de l'eau (sur les deux faces amont et aval). N.B. Si le niveau d'eau oscille, moyenner la mesure sur 40 secondes.
5. Noter la charge dynamique de la verticale:
 - Soulever et maintenir la perche horizontale à la hauteur des yeux pour la lire en face à 90° pour éviter toute réfraction à travers la perche.
 - Lire la mesure de la charge indiquée par les réglets intérieurs, en mm (c'est-à-dire la différence entre les deux règles coulissantes).
6. Répéter les étapes 2 – 5 au centre de chaque verticale de mesure en travers du cours d'eau jusqu'à ce que la rive d'arrivée soit atteinte.
7. Noter la position de la rive d'arrivée lue sur le décimètre (voir schéma de section page précédente).
8. Avant de quitter le site, inspecter les données pour détecter toute incohérence et prendre de nouvelles mesures si nécessaire.



Abaque donnant la vitesse (m/s) à partir de la charge dynamique (mm)

Exemple: une charge dynamique de 24 mm peut être rapidement convertie en une vitesse de 0.421 m/s.

mm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-0.019	0.071	0.108	0.136	0.160	0.182	0.201	0.218	0.235	0.250
10	0.265	0.279	0.292	0.305	0.317	0.329	0.340	0.351	0.362	0.372
20	0.382	0.392	0.402	0.411	0.421	0.430	0.439	0.447	0.456	0.464
30	0.473	0.481	0.489	0.497	0.504	0.512	0.519	0.527	0.534	0.541
40	0.549	0.556	0.563	0.569	0.576	0.583	0.590	0.596	0.603	0.609
50	0.616	0.622	0.628	0.634	0.640	0.647	0.653	0.659	0.664	0.670
60	0.676	0.682	0.688	0.693	0.699	0.705	0.710	0.716	0.721	0.726
70	0.732	0.737	0.742	0.748	0.753	0.758	0.763	0.768	0.774	0.779
80	0.784	0.789	0.794	0.799	0.803	0.808	0.813	0.818	0.823	0.828
90	0.832	0.837	0.842	0.846	0.851	0.856	0.860	0.865	0.869	0.874
100	0.878	0.883	0.887	0.892	0.896	0.901	0.905	0.909	0.914	0.918
110	0.922	0.926	0.931	0.935	0.939	0.943	0.948	0.952	0.956	0.960
120	0.964	0.968	0.972	0.976	0.980	0.984	0.988	0.992	0.996	1.000

Calcul de la vitesse et du débit

1. Largeur de la sous-section (Colonne F) =
$$\frac{\text{Abscisse "Suivante"} - \text{Abscisse "Précédente"}}{2}$$
2. Surface de la sous-section (Colonne G) = **Largeur x Profondeur**
3. Vitesse sur la sous-section (Colonne H) =
$$\left[0.641 \times (2 \times 9.8 \times VH(m))^{0.5} \right] - 0.019$$

N.B. Si la charge est nulle, forcer manuellement la vitesse à zéro.
4. Débit de la sous-section (Colonne I) = **Surface x Vitesse**
5. Débit total du cours d'eau = **SOMME (debits calculés de toutes les verticales)**

Vous trouverez ci-dessous un exemple de feuille de calcul pour les équations ci-dessus (les formules Excel sont indiquées en rouge et en gras).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Mesures terrain				Formules de calcul					
2	Verticale	Abscisse (m)	Profondeur (m)	Charge (mm)	Charge (m)	Largeur de la verticale	Surface de la verticale	Vitesse de la verticale	Débit de la verticale	
3	Rive de départ	1.1			=D4/1000	=(B5-B3)/2	=C4*F4	=(0.641*((2*9.8*E4)^0.5))-0.019	=G4*H4	
4	1	1.5	0.05	0	0.000	0.400	0.020	-0.019	0.000	
5	2	1.9	0.15	9	0.009	0.400	0.060	0.250	0.015	
6	3	2.3	0.18	15	0.015	0.400	0.072	0.329	0.024	
7	4	2.7	0.32	18	0.018	0.700	0.224	0.362	0.081	
8	5	3.7	0.32	38	0.038	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	Rive d'arrivée	9.5						Débit total	=SOMME(I4:I12)	

References: Fonstad, M.A., J.P. Reichling, and J.W. Van de Grift. 2005. The Transparent Velocity-Head Rod for Inexpensive and Accurate Measurement of Stream Velocities. Journal of Geoscience Education 53(1): 44-52.

Pike, R.G., T.E. Redding, and C.J. Schwarz. 2016. Development and Testing of a Modified Transparent Velocity-Head Rod for Stream Discharge Measurements. Canadian Water Resources Association Journal. DOI 10.1080/07011784.2015.1127776.

Resources Information Standards Committee. 2009. Manual of British Columbia Hydrometric Standards. Version 1.0, March 12, 2009. Resources Information Standards Committee. Victoria: British Columbia Ministry of Environment, 222 p.