

- Annexe 3 -

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation



Par Jérémie Roques
Chargé de projets - ROBVO
22^e RDV des OBV
Lac à l'eau claire – 22 octobre 2019

Objectif



- La présente annexe fournit des clés d'identification des **marqueurs naturels** pouvant être retrouvés dans l'environnement et témoignant d'un événement d'inondation passé.
- Deux types d'inondations sont considérées,
 - I. les inondations par eau libre et
 - II. les inondations par embâcle (cf. annexe 1).

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Considérations préalables concernant les marqueurs naturels



- Inondation par eau libre

Celles-ci se caractérisent par une montée en charge (niveau actuels), l'atteinte d'un pic (niveau maximum) et une décharge laissant derrière elle le délaissé. Les informations peuvent donc être prises avant ou après l'atteinte du pic, rarement pendant le pic (sécurité).

De manière générale, il est ainsi considéré convenable de se déplacer sur le terrain au maximum 3 jours après l'évènement en s'assurant que, durant ces trois jours, aucun évènement climatique compromettant ne survienne.



- Inondation par embâcle

Généralement de glace, un embâcle peut aussi être causée par des débits ligneux.

Obstruction à l'écoulement et mise en charge en amont hydraulique

On peut définir une période préalable et postérieure à la débâcle.

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Considérations préalables concernant les marqueurs naturels



- Inondation par embâcle

Durant la formation de l'embâcle et sa mise en charge, l'observateur pourra ainsi collecter un grand nombre d'informations sur l'allure et la composition du barrage de glace.

Après la débâcle, l'opérateur devra rechercher des indices des marques laissées par la glace dans le paysage.

Nonobstant la période considérée il sera toujours possible à l'opérateur de relever des niveaux en eau libre durant un événement de glace.

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Les observations du niveau de l'eau libre.



- Observations de niveaux maximaux (MAX)

On distingue généralement six types de marqueur naturels :

1. Lignes de boue : Elles apparaissent en présence d'eau turbide et sont principalement observables sur les surfaces non poreuses ou, à plus petite échelle, dans le décor (trace laissée sur des buissons par exemple) en délimitant une frontière sur l'ensemble des éléments de décors submergés.



Source. Abrinord

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Les observations du niveau de l'eau libre.



- Observations de niveaux maximaux (MAX)

On distingue généralement six types de marqueur naturels :

2. Lignes de graines : Matériel organique fin flottant qui se fixe avec le retrait de l'eau. Facilement fixées sur les troncs d'arbre, ces lignes sont sensibles à la pluie (lessivage), à la température et au vent (séchage).



Source. CARA

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Les observations du niveau de l'eau libre.



- Observations de niveaux maximaux (MAX)

On distingue généralement six types de marqueur naturels :

3. Ligne de débris : Les lignes de débris (paille, aiguilles, herbes ...) ne sont pas autant précises que les lignes de boue, car elles ont une texture plus grossière et sont donc plus sensibles à la récession de crue (gravité). Si une quantité considérable de débris a été accumulée, il est possible de calculer l'épaisseur de la ligne.



Source. OBVT

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Les observations du niveau de l'eau libre.

- Observations de niveaux maximaux (MAX)

On distingue généralement six types de marqueur naturels :

4. Les lignes de lessivage : Peut correspondre à une marque d'érosion causée par la ligne des hautes eaux. Matérialisée par une arête où le matériel a été retiré et/ou érodé ainsi que par une surface, inférieure à ladite arête, nettoyée (texture différente), une ligne de lessivage peut aussi se lire sur surface couverte de végétation.

Le couvert de glace peut aussi révéler la ligne de lessivage. Dans tous les cas, il est préférable, pour identifier la ligne de lessivage, d'avoir une vue englobante et dégagée de la berge et de l'opposée.



Sources. COBARIC, COBAMIL



Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Les observations du niveau de l'eau libre.



- Observations de niveaux maximaux (MAX)

On distingue généralement six types de marqueur naturels :

5. Les anneaux de glace : Issue de la formation de frasil qui s'accumule et se fixent sur les éléments du rivage. Les anneaux de glace sont très sensibles aux variations climatiques. Déterminer si le gel de la surface d'eau a eu lieu au pic de la crue ou à une surface inférieure durant la décrue peut s'avérer difficile mais ces repères restent néanmoins des indicateurs d'intérêts.



Source. COGESAF

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Les observations du niveau de l'eau libre.



- Observations de niveaux maximaux (MAX)

On distingue généralement six types de marqueur naturels :

6. Les cernes sur neige. Lorsque l'eau libre submerge une zone inondable encore enneigée, elle laisse des cernes très visibles dans la neige. Lors d'une débâcle, la submersion des zones basses ne s'accompagne pas nécessairement de blocs de la banquise ou de gros débris ligneux et ce type de marques peut apparaître dans le paysage. Ces cernes témoignent du niveau d'eau maximum atteint



Source. M.Leclerc



- Observations de niveaux actuels (ACT)

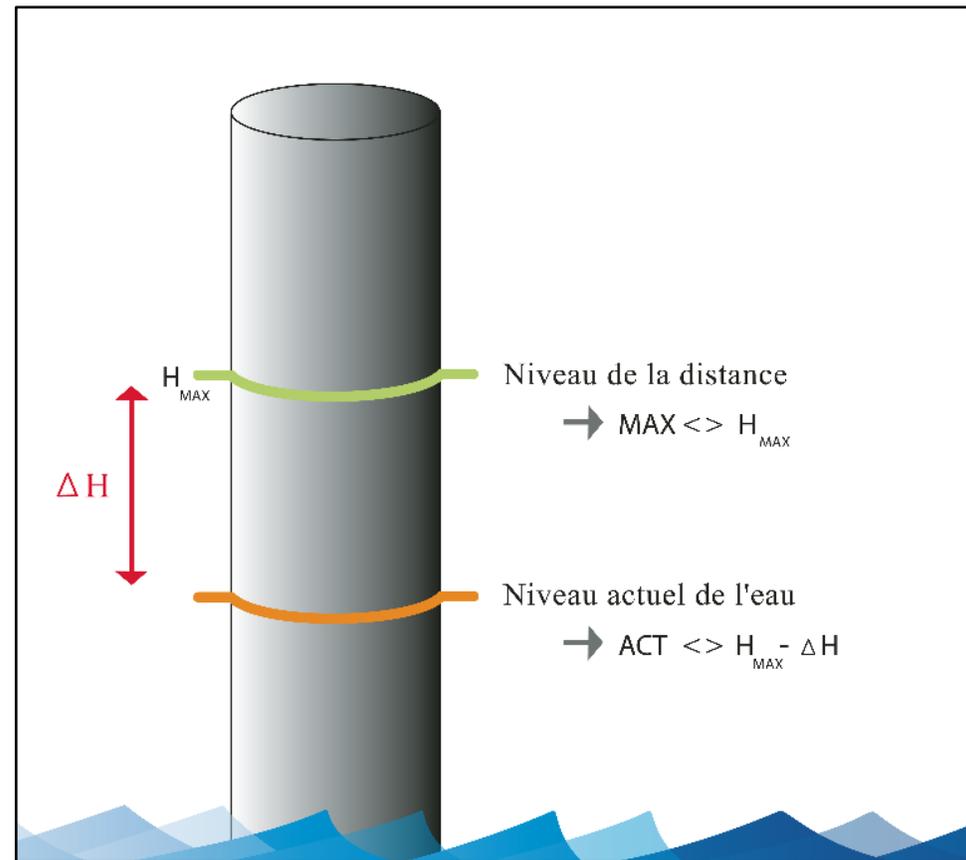
Un niveau dynamique correspond simplement à un niveau qui n'est pas maximal ou minimal (étiage). En d'autres termes, un niveau actuel sera pris au moment de la période de concentration de la crue ou, au moment de la décrue.

De manière générale, on favorisera la prise de points MAX à celle de points DYN : On préférera obtenir l'étendue maximale de l'inondation à défaut de reproduire exactement la dynamique de l'évènement.



- Observations de niveaux actuels (ACT)

$$ACT = MAX - \Delta H$$



Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Observations de niveau de glace



- Les murs de cisaillements (MUR).

Le sommet des murs de cisaillement (*shear walls*) laissés par l'embâcle indique le niveau maximum de l'eau solide atteint lors de l'événement.



Sources. M.Leclerc, OBV Yamaska





- Les cicatrices glacielles (CIC).

L'étude des cicatrices en dendrohydrologie permet de remonter loin dans le temps (dendrochronologie) et parfois de déterminer l'année où la débâcle a produit les cicatrices.



Source. M.Leclerc

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Observations de niveau de glace



- Les blocs de glace (BLO).

L'étude des éléments charriés permet d'associer ces derniers à l'évènement d'embâcle, à son intensité et notamment à celle de la vague déferlante survenant durant la débâcle.



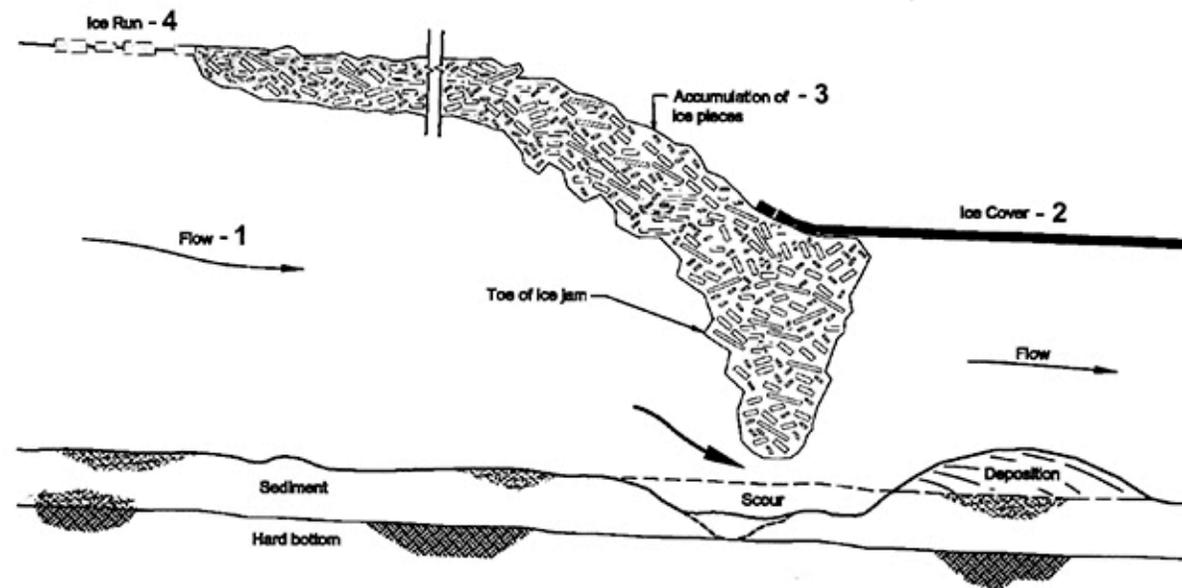
Sources. COBARIC, OBV Yamaska

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Observations de niveau de glace



- Les embâcles (EMB)



Source. Grasse River Project - 2003

Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Observations de niveau de glace



- Les embâcles (EMB)



Exemple d'une inondation par embâcle (© Ladouceur, 2019)



Aval d'un embâcle (© Drolet, 2019)



Amont d'un embâcle (© Ladouceur, 2019)



- **Considérations générales**

L'opérateur doit s'assurer de bien le référencer le marqueur sur le terrain. Ainsi, il devra inscrire le code du marqueur, sa date de marquage et le nom de l'organisme sur le ruban de couleur normalement utilisé pour mettre en valeur la marque dans le paysage.

Le choix de la surface à marquer est ensuite fonction de la **stabilité du support** (non déplacé et non déplaçable).



- Zones de turbulence

- ✓ En rive de cours d'eau, on prendra l'habitude de valider l'observation en comparant (au minima à l'œil) avec les niveaux observés sur l'autre rive du cours d'eau.
- ✓ Si l'observation se fait en intérieur d'une cour ou d'un bâtiment par exemples, il sera primordial de **spécifier les conditions et la continuité hydraulique** vis-à-vis des différents espaces / réservoirs.
- ✓ Le choix de la localisation de saisi du délaissé doit idéalement aussi se faire dans une zone calme qui n'est pas assujettie au vent ou à l'action des vagues.



- Influence de la capillarité

Les surfaces poreuses, telles que le bois, drainent par capillarité l'eau dans laquelle elles baignent. Ceci amène à rehausser la frange d'humidité observable sur le support et fausse ainsi la mesure réelle.

La description des marqueurs naturels influencés par la capillarité et le référencement de leur précision (correspondant à la frange de capillarité) devront être assurés





- Les marques multiples

Après la survenue du pic de crue, des événements secondaires peuvent amener à l'apparition d'une seconde marque, inférieure à la précédente à apparaître sur la même surface que celle du marqueur maximum. Ces marques multiples peuvent aussi être issues d'une décrue lente et statique, amenant à l'atteinte à des paliers intermédiaires.



Sources. OBVC, CARA



Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Solutions pour la mesure de niveau d'eau sur le long terme; avantages et portée



- Échelle limnimétrique ou simple pylône.

De manière générale, relier l'altitude de marqueurs de hautes eaux à un point d'altitude connue ou à une échelle limnimétrique déjà référencée permet de s'assurer que les mesures soient inter-comparables.

Les niveaux mesurés sur une échelle limnimétrique peuvent ponctuellement être associés à des mesures de débits (calibration).



Sources. USGS

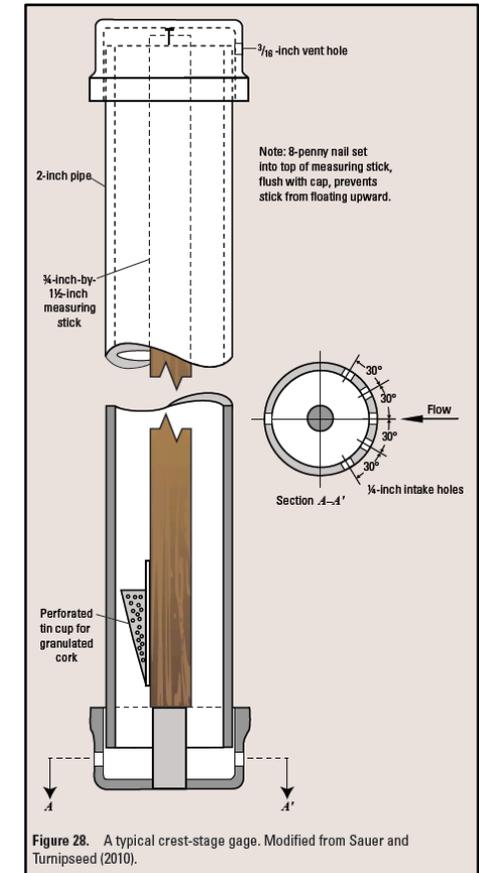
Les observations de marqueurs naturels et leur interprétation

Solutions pour la mesure de niveau d'eau sur le long terme; avantages et portée



- Indicateur de hautes eaux (Échelle à maxima ou Crest Stage gage)

Des particules flottantes sont placées dans un compartiment qui, une fois submergées, se déposent à la manière d'un délaissé naturel sur un support poreux.



Sources. USGS



- **Autres possibilités**

- Trace de peinture hydrosoluble, craie, ... L'eau effaçant la portion de la marque submergée, il sera alors possible de référencer le niveau inférieur de la trace.