

Reconnaitances terrain post-inondation

Kit de formation accélérée

Fascicule



Dans les jours qui suivent les inondations significatives, des opérations de reconnaissance terrain sont généralement entreprises afin de capitaliser des informations qualitatives et quantitatives sur l'événement venant de se dérouler.

Ces reconnaissances ont notamment pour but de déterminer le niveau d'eau atteint en différents endroits de la zone inondée, ainsi que l'emprise de la zone inondée.

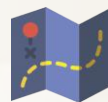
Sans remplacer une formation approfondie sur le sujet, ce fascicule est destiné à la sensibilisation d'agents peu expérimentés, amenés à intervenir après une inondation pour effectuer des reconnaissances terrain.

Il a également vocation à être emporté sur le terrain pour servir de memento.

Sommaire

Préparation	page 2
Relevé des plus hautes eaux	page 4
Autres informations utiles	page 12
Sécurité	page 15
Quelques conseils	page 16
Pièges à éviter	page 18
Documentation complémentaire	page 24





SUPPORTS CARTOGRAPHIQUES

Le service commanditaire des opérations de reconnaissance terrain doit fournir les supports cartographiques permettant aux agents d'identifier les secteurs à couvrir, de s'orienter et de positionner les relevés effectués, dans l'idéal :

Fond de plan type Scan25

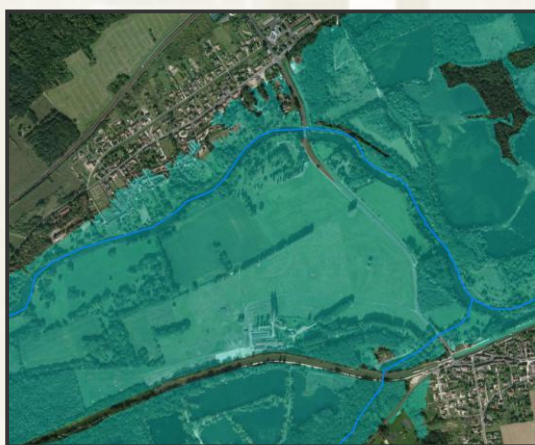
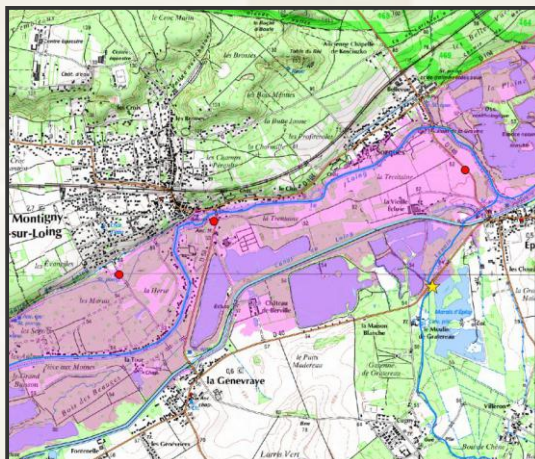
Vue Satellite / Orthophoto

Emprise de la zone inondée :

- prises de vues aériennes ou satellite de l'inondation (si elles sont disponibles)
- Zone Inondée Potentielle (ZIP) correspondant à l'événement considéré (si elle existe)
- emprise d'un événement passé semblable
- à défaut, emprise majorante (AZI, PPRI, etc.)

Points d'intérêt sur la zone à couvrir :

- repères de crues existants et points de relevé antérieurs
- points nivelés : sites de relevé pré-identifiés, macarons IGN stations hydrométriques
- ouvrages
- enjeux potentiellement inondés



Les cartes doivent également servir à repérer les routes et accès aux zones à investiguer : prévoir le cas échéant une carte à échelle plus large pour cela



ÉQUIPEMENT CONSEILLÉ

Relevé :

- fiches
- stylo/crayon (privilégier crayon de papier en cas de pluie)
- appareil photo (vérifier la charge et activer l'horodatage)
- GPS ou application équivalente sur ordiphone

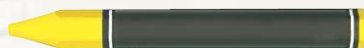
Mesure :

- mètre ruban
- mire



Marquage :

- bâton/tube de peinture, marqueur (précision/discrétion)
- bombe de peinture (visibilité) + pochoir (précision)



Autres :

- téléphone portable (avec numéros d'urgence)
- moyen de charge et/ou batteries de rechange

Équipement personnel :

- chasuble fluorescente
- vêtements adaptés à la situation (imperméable, bottes, etc.)
- kit de premiers secours
- sac étanche pour le rangement et le transport du matériel



Disposer de cartes de visite (ou équivalent) est utile pour le côté « officiel » et également pour indiquer des coordonnées où se faire envoyer des photos ou compléments



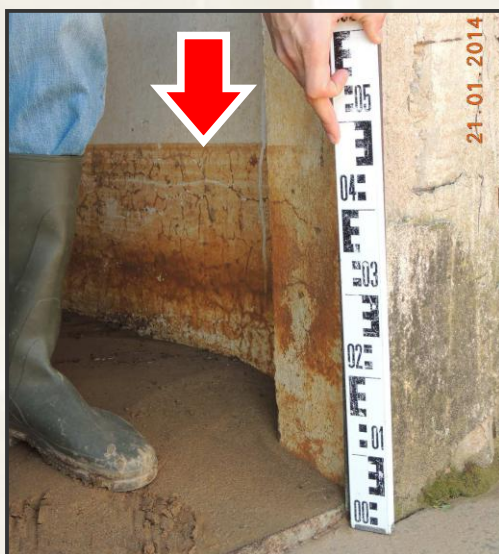
Si toutes les conditions sont réunies (matériel résistant aux intempéries, moyen de charge, etc.), il est possible d'effectuer les opérations de relevé via un support informatique (plans/cartes sous SIG, fiche de saisie informatisée, etc.)

RELEVÉ DES PLUS HAUTES EAUX



La priorité est de rechercher des **marques des plus hautes eaux (PHE)** : **marques nettes et horizontales** laissées par l'inondation sur des **supports fixes** (incluant de la végétation dense type haie), permettant de déterminer avec une bonne précision le **niveau d'eau maximum atteint**.

PHE – DÉPÔT DE BOUE ET LIMONS



RELEVÉ DES PLUS HAUTES EAUX

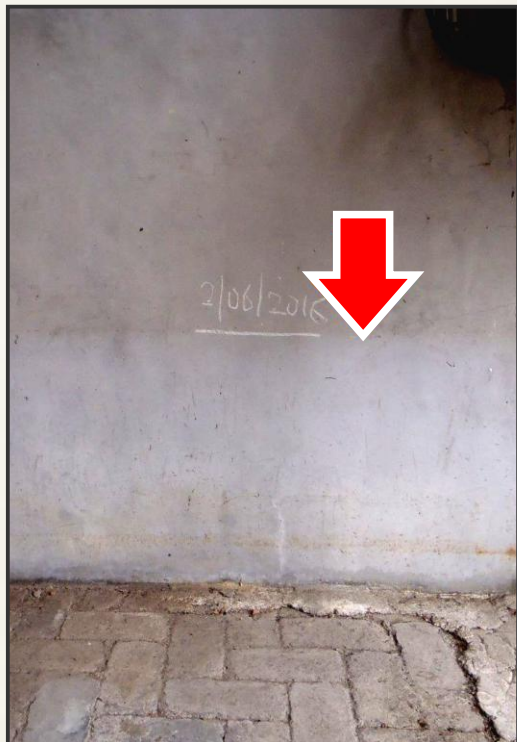


PHE - DÉPÔT DE DÉBRIS ET FLOTTANTS (débris végétaux, graines, billes de polystyrène, etc.)





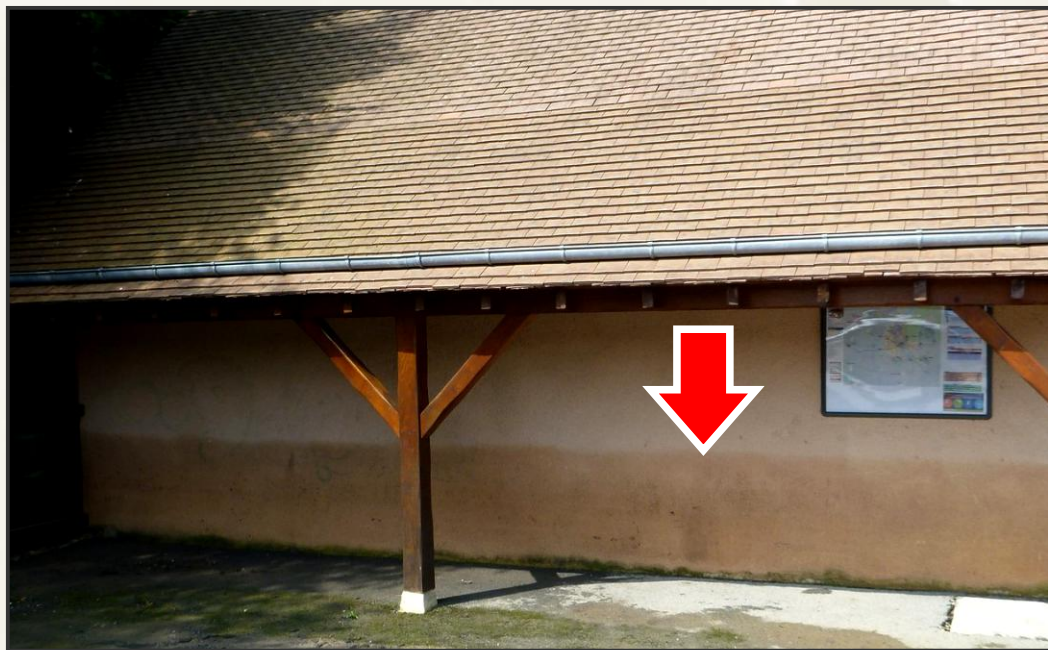
PHE – COLORATION OU DÉCOLORATION DE SUPPORTS (délavage par l'eau, présence d'hydrocarbures, etc.)



RELEVÉ DES PLUS HAUTES EAUX



PHE – TRACES D'HUMIDITÉ (sur supports poreux)



RELEVÉ DES PLUS HAUTES EAUX



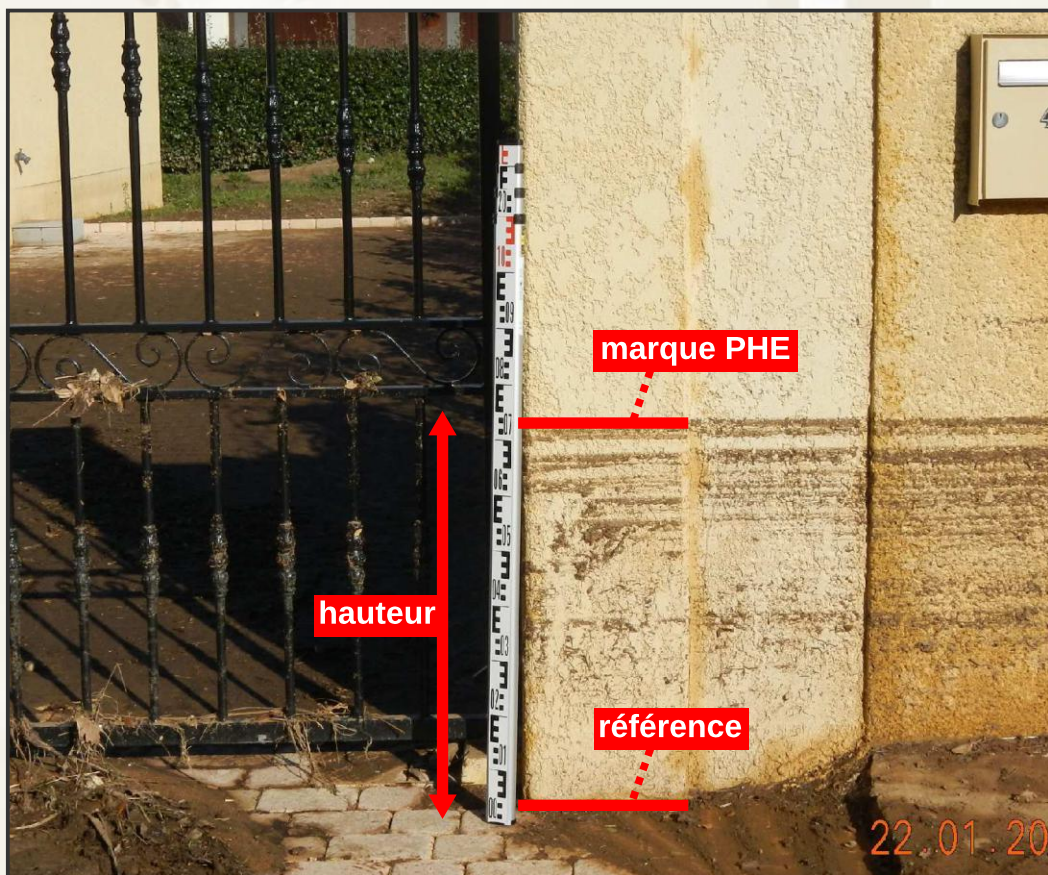
RECHERCHE ET REPÉRAGE

Rechercher en priorité des marques PHE sur des supports :

- **fixes** et **pérennes** dans le temps
- si possible **publics** ou a minima accessibles et visibles depuis la voie publique

(ce qui facilitera le travail ultérieur : nivellement, pose de repères physiques, etc.)

Repérer la marque et en mesurer la **hauteur** par rapport à une **référence fixe** et facilement identifiable, qui sera le seul point nivelé ultérieurement.





MARQUAGE

Les marques de PHE peuvent disparaître très rapidement.

Il s'agit, au moment du relevé, de **marquer la PHE** pour la **pérenniser**, le temps (notamment) qu'une équipe puisse passer ultérieurement pour en assurer le nivellement :

- marquage **discret** et **précis** conseillé, à l'aide d'un bâton ou d'un tube de peinture, de préférence sur des **supports publics**
- pour privilégier la **visibilité** (sur la végétation ou sur le sol par exemple), marquage à la **bombe**



Si le point de référence pris pour la mesure de hauteur peut être difficile à retrouver ultérieurement, le marquer aussi



Dans une propriété privée ou sur un support privé, demander l'accord du propriétaire avant de procéder au marquage

RELEVÉ DES PLUS HAUTES EAUX



SAISIE DES INFORMATIONS

Il est important de prendre le temps de **bien documenter** la marque au moment du relevé, afin de faciliter son exploitation ultérieure :

- remplir soigneusement la **fiche**
- **géoréférencer** la marque : noter les coordonnées GPS ou positionner le lieu sur un plan, noter l'adresse et le lieu exact
- ne pas hésiter à **commenter** : singularités, embâcles, imprécision de mesure, incertitudes, informations contradictoires, etc.

*Exemple de constatation à noter :
présence d'embâcles sous une
passerelle, générant une sur-élévation
du niveau de l'eau à l'amont*

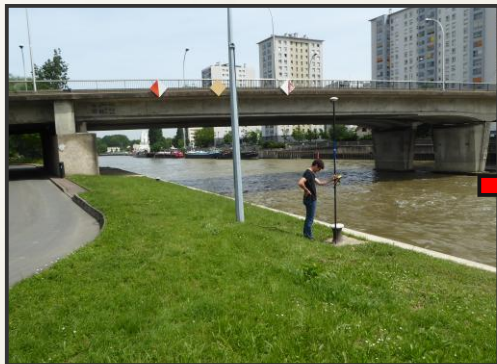




PHOTOGRAPHIES

Photographier systématiquement chaque marque relevée :

- **vue d'ensemble** du site (permettant sa localisation)
- **vue rapprochée** de la marque (permettant d'en identifier la nature et le positionnement)



Veiller à faire figurer sur l'une des deux photos la référence prise pour la mesure de la hauteur d'eau



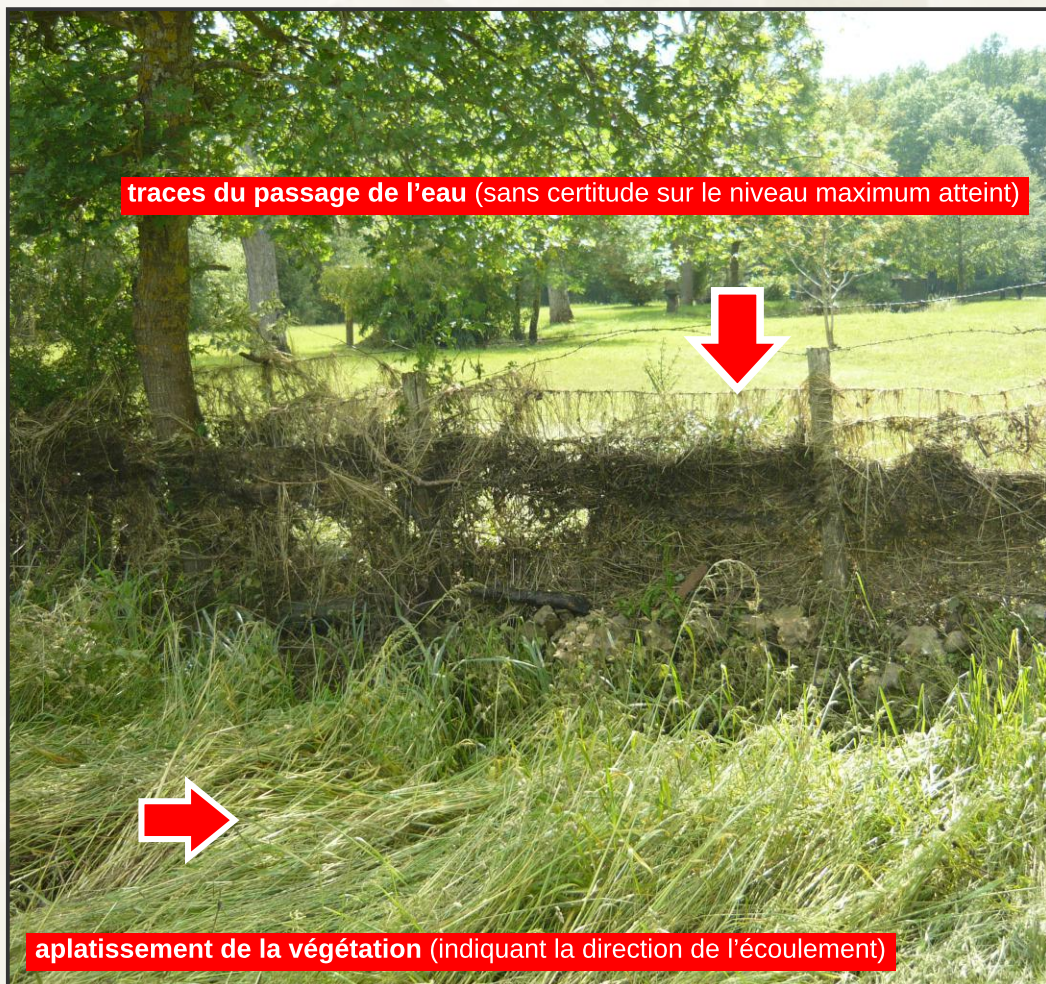
Éviter de faire figurer sur les photos des personnes reconnaissables, biens privés, plaques d'immatriculations, etc. Sinon possibilité de masquer/flouter a posteriori



LAISSES D'INONDATION

En l'absence de marques nettes du niveau des plus hautes eaux, il reste intéressant de relever d'**autres laisses d'inondation**. Celles-ci :

- ne permettent généralement pas de déterminer précisément la hauteur atteinte
- mais permettent de donner des **informations qualitatives** (vitesse et direction des écoulements) et de confirmer l'emprise de la zone inondée





LAISSES D'INONDATION



Dépôt d'alluvions
indiquant que le
lieu a été inondé

Dépôt de débris
matérialisant une
limite au sol



Ne pas hésiter à photographier, schématiser ou reporter sur un plan les limites de zones inondées que l'on identifie



TÉMOIGNAGES

Ne pas hésiter à aller à la rencontre des riverains :

- dont les **témoignages sur le niveau atteint** sont utiles en complément des autres informations
- notamment si les marques ont disparu

En profiter pour récupérer des **informations qualitatives** (inondations antérieures, timing et provenance de l'inondation, photos, etc.)



Penser à prendre les coordonnées des témoins et leur demander l'autorisation d'utiliser et de publier les photos et informations obtenues

REPÈRES EXISTANTS

Ne pas hésiter à relever également les repères matérialisés croisés au hasard sur le terrain, s'ils ne sont pas déjà identifiés sur la plateforme nationale :

<https://www.reperesdecruces.developpement-durable.gouv.fr>





Une mission de reconnaissance terrain doit de préférence être déclenchée **rapidement après une inondation**, en veillant toutefois à ce que la **décrue soit suffisante** pour permettre un accès sans danger aux zones qui ont été inondées.



Quelques consignes de sécurité à respecter :

- intervenir a minima en binôme
- intervenir de préférence de jour
- intervenir en priorité dans les zones déjà sécurisées
- respecter la signalisation et les barrières mises en place
- ne pas prendre de risque, s'abstenir si les conditions de circulation sont dangereuses ou si certaines zones sont encore inondées
- ne pas intervenir lorsque la hauteur d'eau est supérieure à 10 cm sur la chaussée ou que l'on ne distingue pas le sol (danger lié notamment aux réseaux d'assainissement)
- ne pas intervenir dans les propriétés privées sans l'accord du propriétaire



QUELLE DENSITÉ DE MARQUES FAUT-IL RECHERCHER ?

En milieu urbain : environ 1 point tous les 50 à 100 m dans le sens longitudinal et transversal (4 à 9 points par hectare)

En milieu naturel/rural : environ 1 point tous les 500 m le long du cours d'eau (principalement pour reconstituer une ligne d'eau)

OÙ ALLER EN PRIORITÉ ?

- zones à enjeux/urbanisées
- repères de crues existants, PHE antérieures, points nivelés (sites de relevé pré-identifiés, macarons IGN)
- amont/aval des ouvrages
- échelles hydrométriques (même anciennes)



Privilégier la fiabilité et la représentativité des marques à la quantité...

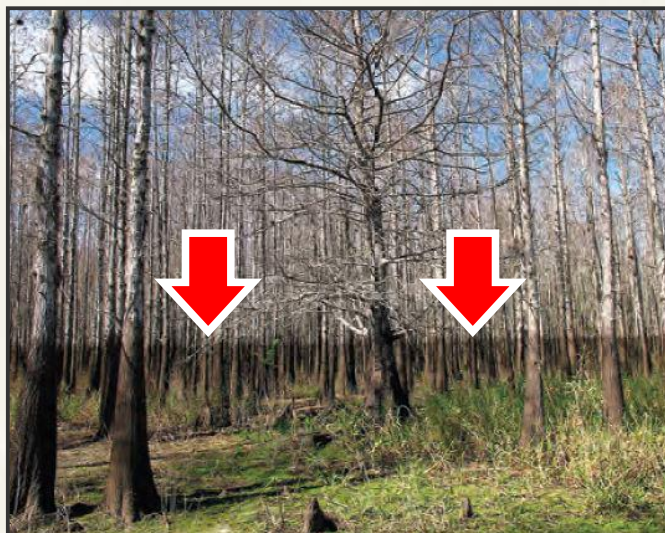
...mais il vaut mieux avoir trop de marques que pas assez !

QUELQUES CONSEILS



QUE FAIRE QUAND ON NE TROUVE PAS DE MARQUES ?

S'éloigner du lit mineur et rechercher dans des **zones à l'écart ou abritées des courants les plus forts** pendant l'inondation (l'absence de courant a tendance à rendre les marques plus visibles, et plus fiables)



Prendre du recul
(des marques insuffisamment nettes vues de près peuvent apparaître plus facilement vues de loin)

Tenter de recueillir des **témoignages**

PIÈGES À ÉVITER



MARQUES D'HUMIDITÉ

En fonction de la porosité des supports inondés, les marques d'humidité sont susceptibles de **remonter par capillarité** plus haut que le niveau réellement atteint par l'inondation (la ligne est alors moins nette).

En cas de doute :

- privilégier les lignes de débris ou de flottants, plus fiables
- ne considérer les marques d'humidité que si la ligne est très nette et si on la retrouve sur plusieurs supports différents



PIÈGES À ÉVITER



DÉPÔTS AU SOL

Pour qu'un dépôt d'alluvions au sol soit suffisant pour être visible, il faut **un minimum de hauteur et de temps de submersion**.

Ce genre d'information peut facilement être trompeur et ne pas correspondre avec la réalité de l'inondation.



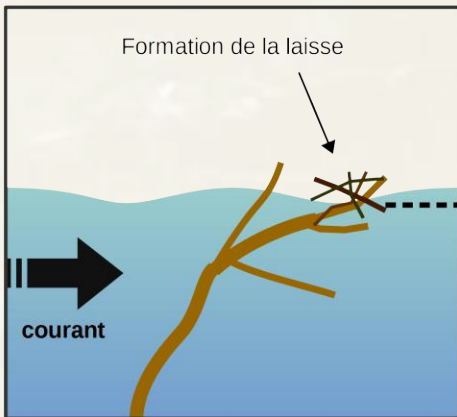
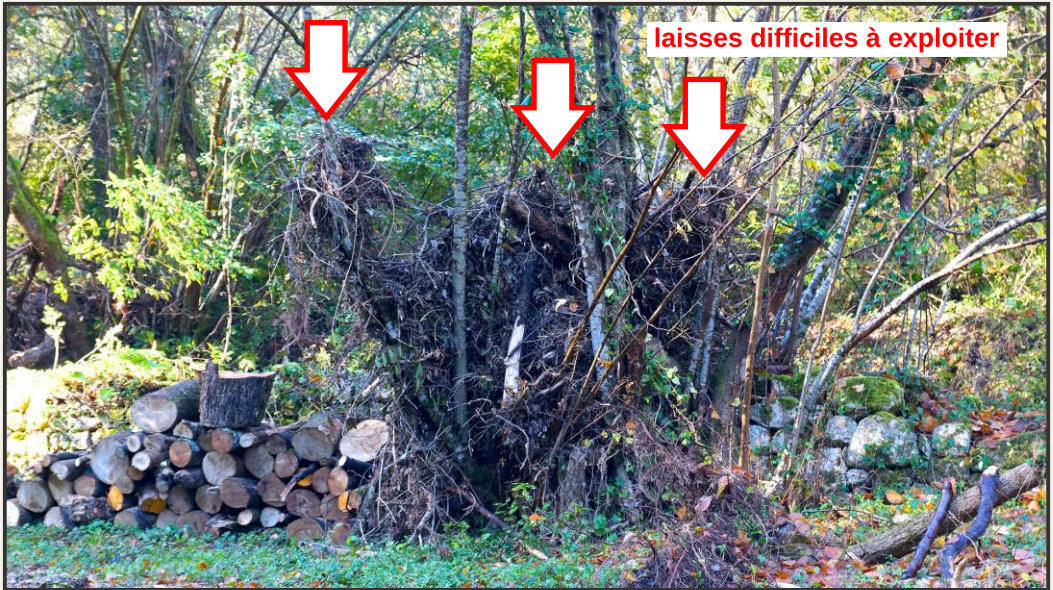
Plutôt qu'aux limons et alluvions, il vaut généralement mieux se fier aux dépôts de débris flottants, qui témoignent mieux de la limite de la zone inondée

PIÈGES À ÉVITER

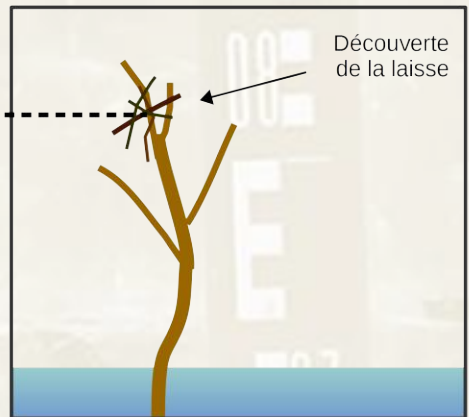


SUPPORTS SOUPLES

La végétation (et les autres supports souples) sont susceptibles de **plier sous la force du courant**, les marques et laisses que l'on peut y trouver se retrouvant alors positionnées à une **hauteur non représentative** (trop hautes ou trop basses).



Pendant l'inondation



Après l'inondation

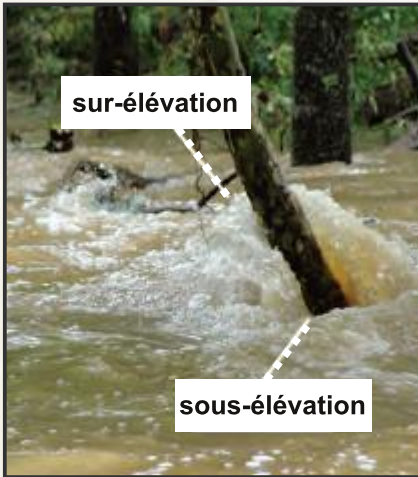
PIÈGES À ÉVITER



EFFETS HYDRAULIQUES

Lorsque la vitesse d'écoulement des eaux est importante, la **charge hydraulique** peut être à l'origine de **sur-élévations locales** du niveau d'eau sur les obstacles rencontrés (arbres, piles de pont, façades perpendiculaires à l'écoulement, etc.).

Le **niveau des marques et laisses** que l'on peut y trouver peut être alors **sur-estimé** de plusieurs dizaines de cm par rapport à ce qu'il aurait été sans l'obstacle.



À l'aval des obstacles, le phénomène inverse peut se produire (sous-élévation)



En cas de suspicion d'effet hydraulique sur une marque, l'essentiel est de noter l'information, qui sera utile lors du traitement ultérieur

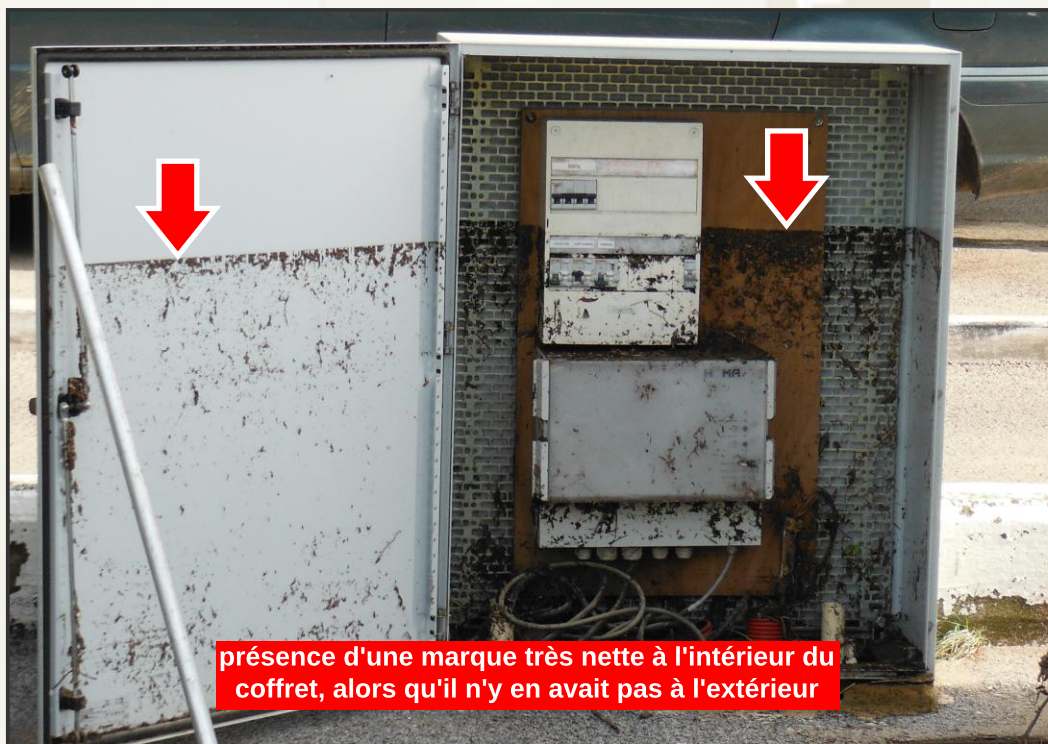


NIVEAUX INTÉRIEURS / EXTÉRIEURS

L'intérieur des bâtiments (ou d'autres structures) agit comme une **zone de tranquillisation** de l'eau, surtout si les courants sont forts autour :

- on est susceptible d'y trouver des **marques plus visibles et plus fiables** qu'à l'extérieur
- à condition de s'assurer de la bonne **connexion hydraulique** intérieur/extérieur

(= que l'intérieur n'est pas « étanche » et a eu le temps de s'inonder en même temps que l'extérieur)



Si des marques sont relevées à l'intérieur d'une structure, tenter de les reporter à l'extérieur pour faciliter le travail ultérieur



FAUSSES MARQUES

Certaines marques présentes sur le terrain peuvent ressembler à des marques d'inondation, mais n'en sont pas.

En cas de doute, essayer de confirmer l'inondation du lieu :

- présence d'eau ou d'autres indices (boue, limons, débris, etc.)
- témoignage





MODÈLES DE DOCUMENTS DE RELEVÉ

Fiche de relevé (pour impression papier)

Tableau de saisie (numérique)

SUPPORT DE FORMATION

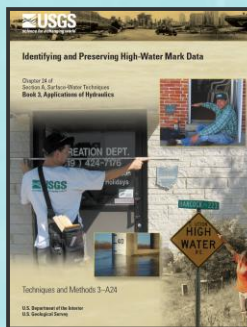


Version diaporama du fascicule, à disposition des services organisateurs

RÉFÉRENCES



Guide Collecte d'informations sur le terrain suite à une inondation
Cerema, 2017
(en ligne)



Guide Identifying and Preserving High-Water Mark Data
UGSG, 2016
(en ligne)

Version : 1 (mars 2018)

Conception : Vigicrues/Schapi/O. Piotte

Photos : www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr, Cerema DTerEst, Cerema DTerMed, Cerema DTerNC, DDTM 62, DDTM 2B, DRIEE Île-de-France, DREAL Occitanie, DREAL Centre-Val de Loire, DREAL Normandie, SCHAPI, IFSTTAR, EPTB Charente, Commune d'Antibes, Société du Canal de Provence, USGS

Icônes : flaticon / Smashicons, Freepik, Pixel Buddha