



n° 11612

NOTE TECHNIQUE

ESTIMATION DES VITESSES ET TEMPS DE TRANSFERT DANS LES COURS D'EAU

Cette note technique concerne le document "estimation des vitesses et temps de transfert" proposé par l'Agence de l'Eau RHIN-MEUSE dans le cadre de la mise en place des nouveaux plans départementaux d'intervention en cas de pollution accidentelle des eaux de surface.

I - CHOIX DE LA METHODE

Les données nécessaires pour appréhender les temps de séjour moyens ainsi que les vitesses moyennes dans les cours d'eau sont :

- La connaissance des volumes d'eau stockés dans les tronçons considérés.
- La longueur des tronçons, ainsi que le débit au moment [t] de la demande.

Le temps de séjour et la vitesse peuvent alors être estimés de la manière suivante :

$$\begin{aligned}
 \text{- Temps de séjour [T]} &= \frac{\text{Volume [V]}}{\text{Débit [Q]}} \\
 \text{- Vitesse [V]} &= \frac{\text{Longueur de tronçon [L]}}{\text{Temps de séjour [T]}}
 \end{aligned}$$

Les paramètres volumes, débits dans les tronçons ne sont pas connus. Il y aura donc lieu, à défaut d'autres informations d'utiliser les caractéristiques physiques connues au niveau des stations de jaugeage, tout en sachant qu'une station de jaugeage est toujours implantée dans une section d'écoulement préférentiel d'une rivière.

## II - INTERPRETATION DU DOCUMENT "ESTIMATION DES VITESSES ET TEMPS DE TRANSFERT"

Ce document a été réalisé avec la collaboration des différents services gestionnaires concernés (cf courrier du 12.11.1985).

Chaque tronçon considéré fait état du nom de la station de référence, ainsi que du gestionnaire ayant communiqué les renseignements hydrologiques concernant les différents débits.

Ce document a été voulu d'une utilisation simple et rapide.

Dans la pratique la marche à suivre est la suivante :

- 1) Dès le déclenchement de l'alerte pollution faire lire la cote à l'échelle de la station de référence, soit par le gestionnaire soit par une tierce personne.
- 2) Apprécier le débit ainsi que le temps de transfert par interpolation des valeurs consignées sur le document pour un ou plusieurs tronçons.

La ligne "calcul" peut être utilisée soit pour enregistrer manuellement les valeurs à traiter, soit en automatique pour les détenteurs du logiciel MULTIPLAN "Alerte". Il suffit alors d'enregistrer simplement la cote échelle au droit de "Haut Ech" pour que le calcul de  $V_t$  km/h et temps de transfert s'effectue automatiquement.

## III - MISE A JOUR DU DOCUMENT

Le contrôle des courbes hauteurs-débits au droit des stations de jaugeage est assuré par les services gestionnaires avec une fréquence de 12 jaugeages par an en moyenne. Aussi, la mise à jour de ce document peut être effectuée raisonnablement tous les deux ans.

## IV - OBSERVATIONS

1 - Certains tronçons ne font pas référence à une station de jaugeage, compte tenu de leurs spécificités et sont estimés à partir d'études déjà effectuées ou par interrogation des services responsables.

.../...

2 - Il est à noter que les vitesses pour les débits de fréquence une année sur deux, ainsi que pour les débits de fréquence annuelle sont surestimées. En conséquence, les délais de transfert seront généralement sous-estimés, ce qui va dans le sens de la sécurité pour l'évaluation de l'arrivée d'une pollution, même compte tenu de la non prise en compte de l'hétérogénéité des vitesses.

3 - On ne peut pas se baser sur les estimations des temps de transfert ainsi obtenus pour déterminer la fin d'une alerte. Dans ces conditions, des contrôles de qualité du milieu seront nécessaires.

4 - Par ailleurs, dans le cas de pollution mettant en oeuvre des polluants non dissous tels que les hydrocarbures, il convient de tenir compte des conditions locales de transfert en surface (influence du vent et des retenues).

JMP/JV-Le 27.11.1985

PLAN D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE  
DES EAUX DE SURFACE

Programme "**Alerte**" département des VOSGES

I EXEMPLE D'UTILISATION

- Déclenchement de l'alerte "un camion citerne se renverse sur le pont d'HEUCHELOUP/MADON : il est 12 heures le 5.1.1986."

1) Recherche sur la carte jointe Echelle 1/250.000 du tronçon intéressé

"Il s'agit du tronçon 2 sur la rivière MADON. Le pont d'HEUCHELOUP étant situé entre le pont D25 Les Vallois et le pont D40 HAGECOURT".

2) Lecture de la cote à l'Echelle de la station de référence du tronçon 2 (1) indiquée sur le tableau de référence :

on lit : "Station de référence (2), VOIR OBSERVATIONS (bas de page)",

puis : "Pour les tronçons 1, 2, 3, 4, lire la cote à l'Echelle de MIRECOURT".

3) Appréciation de la vitesse à partir de la station de référence en 3 (3).

a) Cote lue à MIRECOURT 1,31 m.

Haut ECH MIRECOURT "annuel" = 1,21 m.

Haut ECH MIRECOURT "annuel (x 2)" = 1,51 m.  
de la sorte :

L'ORDRE de grandeur de la vitesse de transfert sera donc :  
Vt annuelle + 1/3 de l'écart entre vitesse annuelle et vitesse  
annuelle (x2).

.../...

b) Ainsi la vitesse de transfert du tronçon considéré 2 (4) sera égale à :

$$\begin{aligned} & \text{Vitesse annuelle} + \left[ 1,98 \text{ km/h} - 1,44 \text{ km/h} \right] \times \frac{1}{3} \\ & = \text{vitesse annuelle} + \left[ 0,54 \times \frac{1}{3} \right] \\ & = 1,44 \text{ km/h} + 0,18 \text{ km/h} = \boxed{1,62 \text{ km/h}} \end{aligned}$$

4) Appréciation du site d'intervention :

Il se définit à partir de la vitesse de transfert et du temps nécessaire à la mise en place des matériels d'intervention.

- hypothèse minimum depuis le déclenchement de l'Alerte : 3 h
- "Il sera nécessaire de trouver un site d'intervention à :  
(1,62 km/h x 3 h = 4,86 km) soit 5 km en aval d'HEUCHELOUP.
- Le site pourra être la passerelle de Valleroy-aux-Saules à 5 km en aval d'HEUCHELOUP. L'Hypothèse pont de MARONCOURT permettra un délai d'intervention supplémentaire d'environ 40 minutes soit 3 h 40.

5) Le matériel d'intervention sera à prévoir en fonction des paramètres de **Larg Moy, Prof Moy**, de la rivière consignés sur le document "Alerte".

II - OBSERVATIONS

1) L'estimation RAPIDE du temps de transfert pourra également être effectuée de la manière suivante :

Distance HEUCHELOUP - MARONCOURT.....6 kms.

- Soit temps de TRANSFERT variant de 10 heures à 8 heures pour 14,9 km 2  
(5)

Ecart = 10 h. - 8 h. = 2 h.

$\frac{1}{3}$  écart = 120 minutes x  $\frac{1}{3}$  = 40 minutes

.../...

- temps de TRANSFERT = t transfert annuel - ( $\frac{1}{3}$  écart)

= 10 h. - 40 minutes = 9h 20 pour 14,9 kms.

= 560 minutes pour 14.900 mètres.

- temps de TRANSFERT sur 6 kms

=  $\frac{560 \text{ minutes} \times 6.000 \text{ m}}{14.900 \text{ m.}}$  = 225 minutes = 3h 45.

2) Le logiciel "Alerte" ainsi que son mode d'utilisation pourra être fourni par l'Agence RHIN-MEUSE à la demande des utilisateurs.

.....