NOTE
relative aux barrages flottants d'hydrocarbures dans les eaux intérieures

Dispositions et tests concernant les barrages antipollution flottants préfabriqués dans les eaux intérieures. Communiqué du ministère fédéral de l'environnement, de la protection de la nature et de la sécurité nucléaire du 30 juin 1992 - WA I 3 - 23074/18 - GMBl 33/1992, page 802.

Ce document remplace la note sur l'utilisation de barrages antipollution flottants préfabriqués dans les eaux intérieures (édition: 1/1992). Publication du ministère fédéral de l'environnement, de la protection de la nature et de la sécurité nucléaire du 31 août 1192 - WA I 3 - 23074/18 - GMBl 33/1992, page 814.

Note rédigée par la commission spéciale LTwS GMAG, version d'octobre 1997.

Sommaire

1. Généralités

2. Champ d'application

3. Mesures préparatoires

4. Principes

4.1 Reflux d'hydrocarbures et fuite d'hydrocarbures par-dessous le barrage
4.2 Profondeur d'immersion
4.3 Angle de positionnement, longueur du barrage et force de traction au point d'ancrage pour différentes vitesses de courant
4.4 Utilisation dans des courbes de cours d'eau
4.5 Positionnement de plusieurs barrages

5. Mise en place de barrages antipollution

5.1 Pose par flottaison
5.2 Ancrage
5.3 Etanchement le long de la berge

6. Exercices

1. Généralités

La présente note est destinée aux personnes chargées de la lutte contre les pollutions accidentelles d'hydrocarbures dans les eaux intérieures. Elle vise à fournir à l'utilisateur des indications sur l'utilisation efficace de barrages antipollution. Il convient par ailleurs de respecter également les instructions du fabricant. La présente note décrit l'utilisation pratique de barrages antipollution et met tout particulièrement l'accent sur les mesures techniques préparatoires.
On renverra également l'utilisateur au communiqué du 30 juin 1992 (BMBI 1992, p. 802) du ministère de l'environnement, de la protection de la nature et de la sécurité nucléaire intitulé « Dispositions et tests concernant les barrages antipollution flottants préfabriqués dans les eaux intérieures », sur lequel se fonde la présente note. ce communiqué fournit des indications sur les matériaux et les sollicitations auxquelles ils sont soumis, sur les règles hydrauliques fondamentales et sur les conditions de test.

2. Champ d'application

La présente note examine la rétention d'huile minérale et de produits dérivés flottant à la surface de plans d'eau ou d'eaux courantes intérieures. Le champ d'application peut être étendu à d'autres substances nuisibles flottantes pour autant que le matériau faisant barrage et les propriétés des substances nuisibles le permettent.

On signalera ici que d'autres types de barrages antipollution que les barrages dits transportables sont également utilisés. Entrent dans cette catégorie les barrages antipollution flottants fixes non transportables, p.ex. les vannes batardeau etc.

3. Mesures préparatoires

Pour garantir une mise en place efficace de barrages antipollution, il faut avoir préalablement établi un plan d'alerte et d'intervention en respectant les principes visés au chapitre 4. Le plan d'intervention doit contenir les éléments suivants :

- Cours d'eau compris dans le champ d'application
- Eventuels emplacements à risque
- Endroits appropriés pour la mise en place des barrages compte tenu :
    - de la direction et de la vitesse du courant
    - de la largeur et de la profondeur du cours d'eau ainsi que de l'état des berges
    - du temps de préalerte (alarme et temps de mise en place)
    - des voies d'accès, des surfaces de travail et des moyens d'accès aux berges et de déplacement sur le cours d'eau

- Indications complémentaires :
    - outils requis pour le positionnement et la mise en place (p.ex. bateaux, cordages, grue à grappin, treuils de hallage, ancres)
    - moyens de récupération (pompage, utilisation d'agents liants, stockage provisoire et élimination)

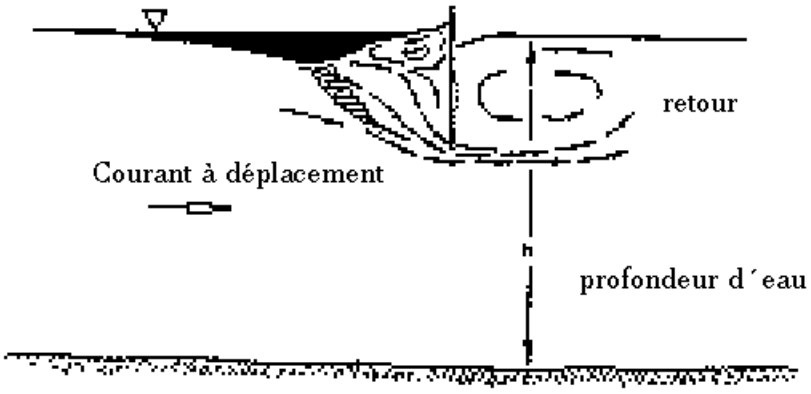
- Les règles de sécurité et dispositions de prévention des accidents sont à respecter lors d'interventions le long des eaux et sur les eaux:
    - sécurité (protection contre les explosions et contre les incendies)
    - port de gilets de sauvetage (disposition GUV 27.1 – C 25 sur la prévention des accidents)

Le plan d'intervention est à élaborer en coopération avec toutes les autorités et services compétents en matière de prévention des dommages.

4. Principes

4.1 Reflux d'hydrocarbures et fuite d'hydrocarbures par-dessous le barrage

Les hydrocarbures ne s'accumulent pas en couche uniforme contre le barrage. L'épaisseur maximale de la couche n'est pas atteinte sur le barrage mais dans l'onde choc de tête. C'est donc à cet endroit que l'on placera les engins de pompage pour récupérer de manière efficace les hydrocarbures retenus. Le croquis ci-dessous montre comment les hydrocarbures passent sous le barrage antipollution sous forme de gouttes se détachant de l'onde choc de tête quand le courant est supérieur à 0,3 m/s.

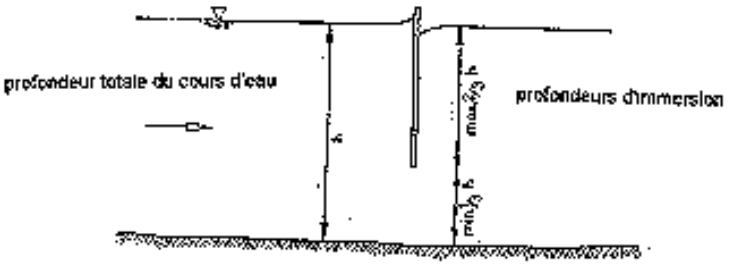


Croquis n^0 1 : Rétention d'hydrocarbures et passage du polluant sous le barrage.

4.2 Profondeur d'immersion

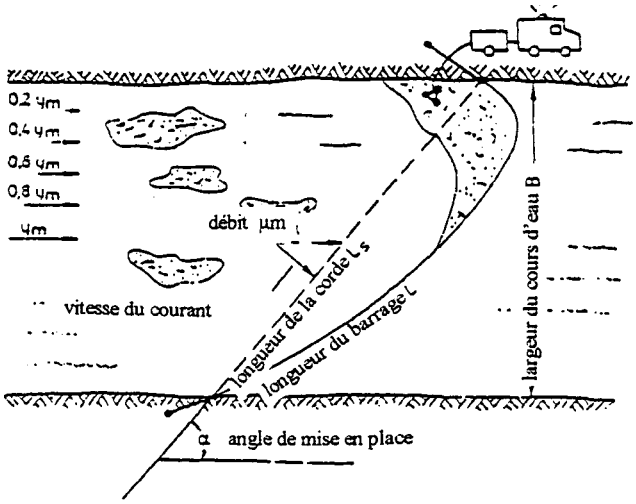
Les barrages antipollution pour les eaux intérieures que l'on trouve généralement dans le commerce ont une profondeur d'immersion de 0,2 - 0,4 m. Des profondeurs d'immersion plus importantes augmentent d'autant celle de l'ancrage.
Dans le cas d'une mise en place dans des eaux basses et courantes, il convient de veiller à ce que la section transversale du cours d'eau sous le barrage ne soit pas trop étroite, pour éviter la formation de courants trop rapides à cet endroit. On maintiendra donc sous le barrage pour le passage de l'eau un espace équivalent à 1/3 de la profondeur totale du cours d'eau.

N.B. : prendre en compte la profondeur restante lors du choix de l'emplacement du barrage.



Croquis n° 2 : Profondeur d´immersion

4.3 Angle de positionnement, longueur du barrage et force de traction au point d'ancrage pour différentes vitesses de courant



Croquis n° 3 : schéma de présentation

Les barrages antipollution flottants ne peuvent fonctionner efficacement que lorsque la vitesse du courant agissant verticalement sur le barrage ne dépasse pas environ 0,3 m/s. Plus le courant augmente, plus la capacité de rétention diminue sous l'effet du passage des hydrocarbures par-dessous le barrage.

La vitesse du courant est diminuée lorsque le barrage est placé obliquement par rapport au sens du courant (< 90°). Plus l'angle α est aigu, plus la vitesse du courant est faible.

La mise en place oblique permet de dévier les hydrocarbures arrivant sur la berge vers des zones où la vitesse du courant α < 0,3 m/s et où il est plus facile de les retenir et de les pomper. C'est pourquoi ce positionnement est conseillé dans tous les cas.

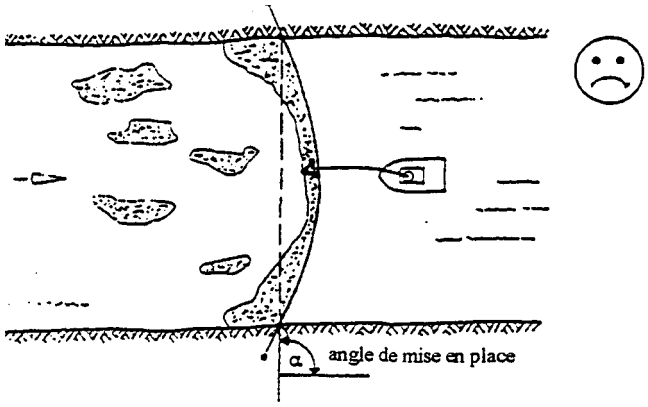
Afin d'éviter que la force de traction exercée sur le barrage et son ancrage ne devienne trop importante, il est conseillé de ne pas trop tendre le barrage, mais de l'installer suffisamment lâche pour que le rapport entre la longueur réelle L du barrage et la plus petite distance entre les points d'ancrage (longueur de la corde Ls) se situe entre 1,15 et 1,45 en fonction de l'angle choisi.

Rapports préconisés

α = 90°-70° :	L/Ls = 1,45
α = 70°-60° :	L/Ls = 1,25
α = < 60° :	L/Ls = 1,15

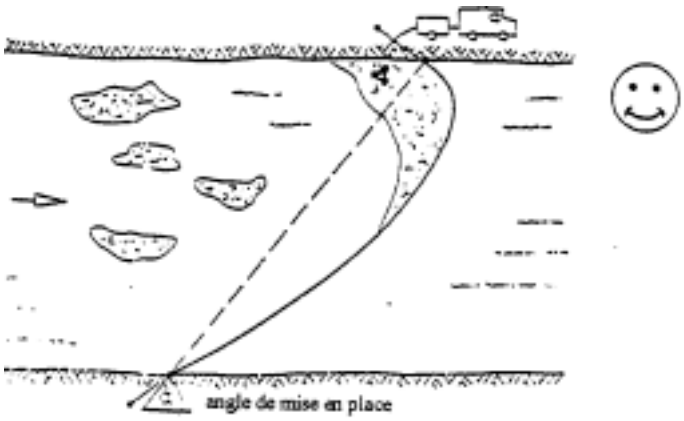
Tous les croquis ci-dessous sont schématiques et peuvent servir d'exemple.

N.B. : Ne jamais mettre le barrage en place à angle droit dans le cours d'eau.



Croquis n° 4 : Positionnement perpendiculaire du barrage par rapport à la direction du courant

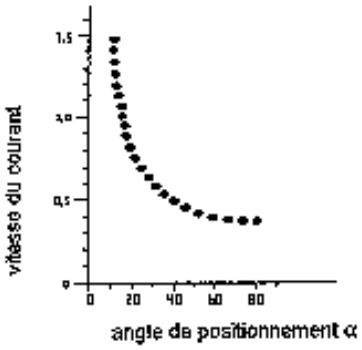
N.B. : Plus le courant est rapide, plus i'angle de positionnement est aigu. Toujours dévier les hydrocarbures vers la berge où le courant est le plus faible (croquis n° 8). Pomper immédiatement les hydrocarbures retenus.



Croquis n° 5 : Positionnement oblique du barrage antipollution.

Le croquis n° 6 montre l'angle de positionnement α nécessaire en fonction de la vitesse du courant.

N.B. : SI la vitesse du courant > 0,5 m/s, un angle de positionnement α < 50° est nécessaire.

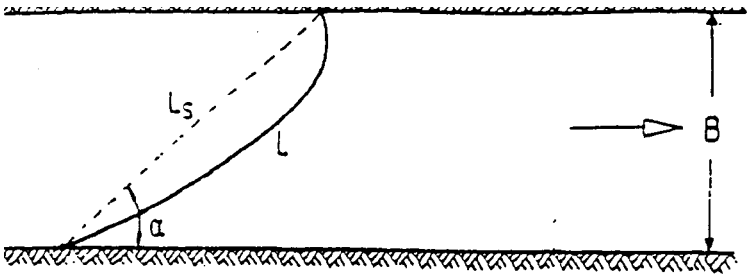


angle de mise en place α	vitesse du courant m/s
15	1,50
20	1,00
30	0,70
40	0,55
50	0,45
70	0,40
90	0,38

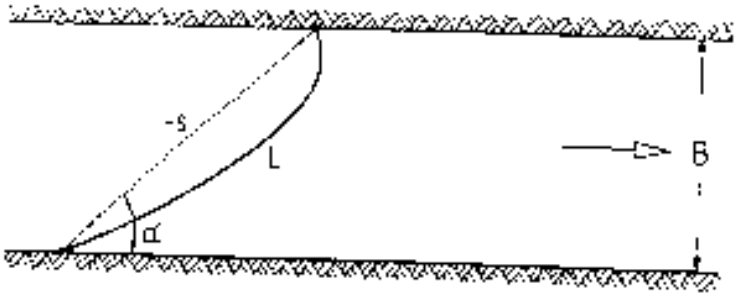
Croquis n° 6 : Angle de positionnement en fonction de la vitesse du courant

On trouvera ci-dessous la liste des valeurs indicatives pour quatre zones de vitesse de courant avec un angle de positionnement α ainsi que les formules simplifiées pour la longueur de barrage L (m) en résultant, et la force de traction F (N) au point d'ancrage dépendant de la largeur B du cours d'eau (m) (10 N correspondent à un poids de 1 kg). La force de traction se fonde sur l'hypothèse d'ne profondeur d'immersion de 30 cm.

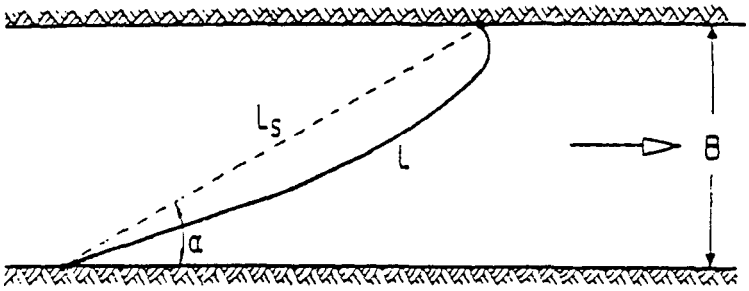
En respectant l'angle de positionnement indiqué, on évitera que la vitesse du courant dépasse 0,3 m/s.



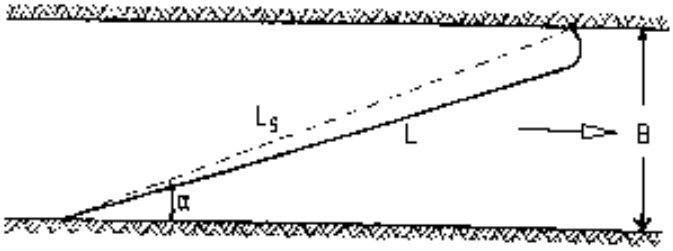
Vitesse du courant	0 - 0,5 m/s
Angle de mise en	α - 45°
place	L ~Bx1,15(m)
Longueur du barrage	F ~ L x 60 (N) ou encore
Force de traction	F - B x 90 (N)



Vitesse du courant	0,5-1,0 m/s
Angle de positionnement	α -30°
Longueur du barrage	L - B x 2 (m)
Force de traction	F - L x 60 (N) ou encore F~Bx120(N)



Vitesse du courant	1,0-1,5 m/s
Angle de positionnement	α -20°
Longueur du barrage	L - B x 3 (m)
Force de traction	F ~ L x 60 (N) ou encore F-Bx180(N)



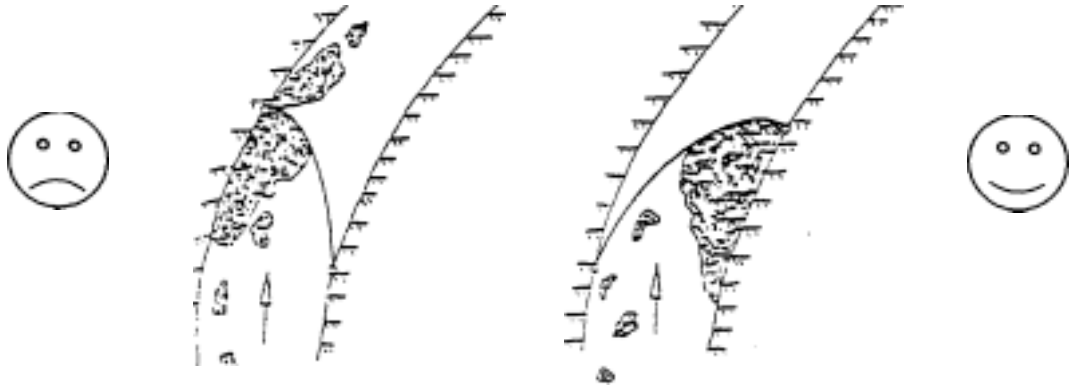
Vitesse du courant	1,5-2,0 m/s
Angle de positionnement	α ~ 15°
Longueur du barrage	L - B x 4 (m)
Force de traction	F ~ L x 60 (N) ou encore F ~ B x 240 (N)

Croquis n° 7 ; Angle de positionnement - longueur du barrage - force de traction

4.4 Utilisation dans des courbes de cours d'eau

Dans les courbes, le barrage antipollution doit être mis en place de sorte que les hydrocarbures dérivants soient dirigés vers la berge où le courant est le moins fort. Dans des cas exceptionnels, ils peuvent également être déviés vers la pente dans le cas de zones à eaux calmes (bassins portuaires, criques).

N.B. : Le pompage doit toujours être prévu à l'intérieur de la courbe. Les criques et les autres zones à eaux calmes doivent impérativement être mises à profit. On veillera cependant à protéger les zones d'intérêt biologique.

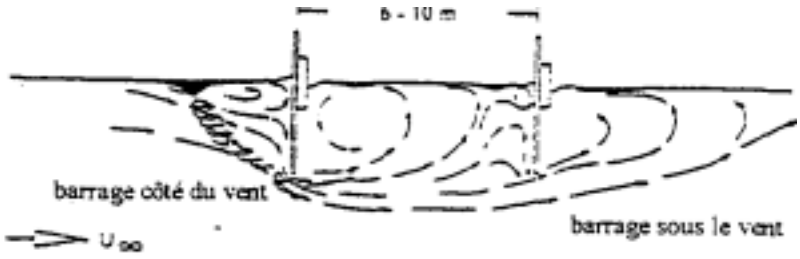


Croquis n° 8 : Angle de positionnement dans des courbes de cours d'eau

4.5 Positionnement de plusieurs barrages

On peut améliorer la rétention d'hydrocarbures flottant en surface en disposant plusieurs barrages antipollution les uns derrière les autres. L'écart entre les barrages ainsi positionnés doit être d'au moins 6 mètres pour permettre aux hydrocarbures passés sous le barrage d'amont de remonter à la surface avant le prochain barrage.

N.B. : les hydrocarbures qui traversent le premier barrage ne peuvent être retenus par le suivant si l'écart n'est pas suffisamment important.



Croquis n° 9 : positionnement de plusieurs barrages les uns derrière les autres.

5. Mise en place de barrages antipollution

Les barrages antipollution doivent toujours être adaptés aux conditions locales (vitesse du courant, profondeur et largeur du cours d'eau etc.). Pour la mise en place et l'ancrage il faut disposer de voies d'accès et de berges appropriées, ou faire éventuellement en sorte qu'elle le deviennent. Les moyens d'intervention nécessaires doivent être prêts.

5.1 Pose par flottaison

Dans le cas de cours d'eau avec des vitesses de courant supérieures à 0,5 m/s, la procédure suivante, appelée pose par flottaison, a fait ses preuves. On peut utiliser ici des vérins, une grue à grappin ou un bateau. Il faut s'assurer que tous les appareils de traction (vérins, grue à grappin) soient solidement ancrés.

1) point d'arrêt 1
2) point d'arrêt 2
3) point d'arrêt 3
4) câble de remorque
5) câble complémentaire
6) emplacement prévu du barrage

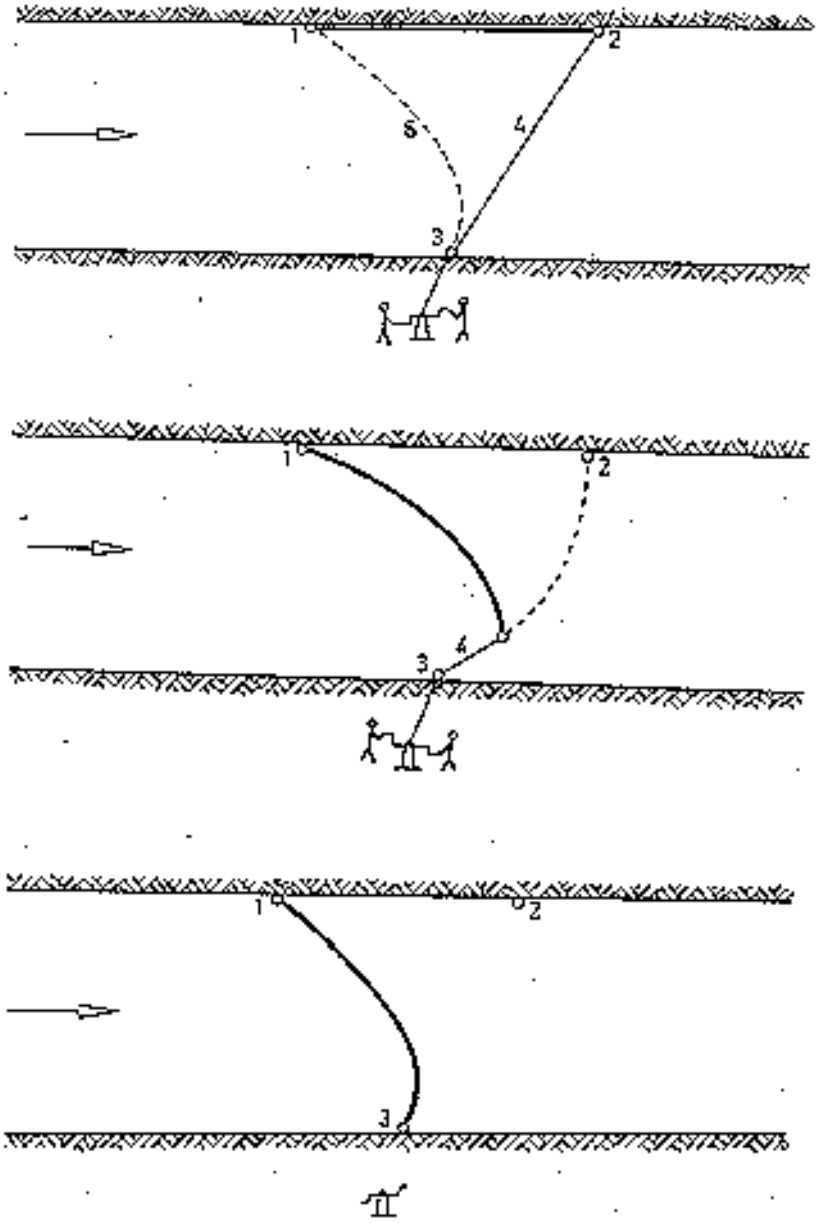
Première étape :
• mettre en place le barrage antipollution parallèlement aux berges
• ancrer le barrage au point n° 1
• assurer le barrage au point n° 2

Deuxième étape :
• attacher le câble de remorque (4) au barrage (point n° 2)
• détacher la sécurité
• tendre le câble de remorque (4)
• tirer le barrage antipollution vers le point n° 3

Troisième étape :
• ancrer le barrage antipollution au point n° 3
• détacher le câble de remorque (4)
• le barrage est prêt à entrer en fonction

Pour récupérer le barrage :

• détacher le point n° 3 à l'endroit de courant minimum
• le barrage flotte vers la berge opposée.



Croquis n^0 10 : mise en place à contre-courant dans un cours d'eau à fort courant

Les barrages antipollution peuvent également être tirés vers la berge opposée avec l'aide du courant. Mais dans le cas de fort courant, ceci n'est autorisé que lorsque le barrage est tendu, afin qu'il soit possible de maîtriser la force du courant s'exerçant sur le barrage. Dans le cas de cours d'eau plus large, on utilisera éventuellement des cordes de maintien.

Première étape :

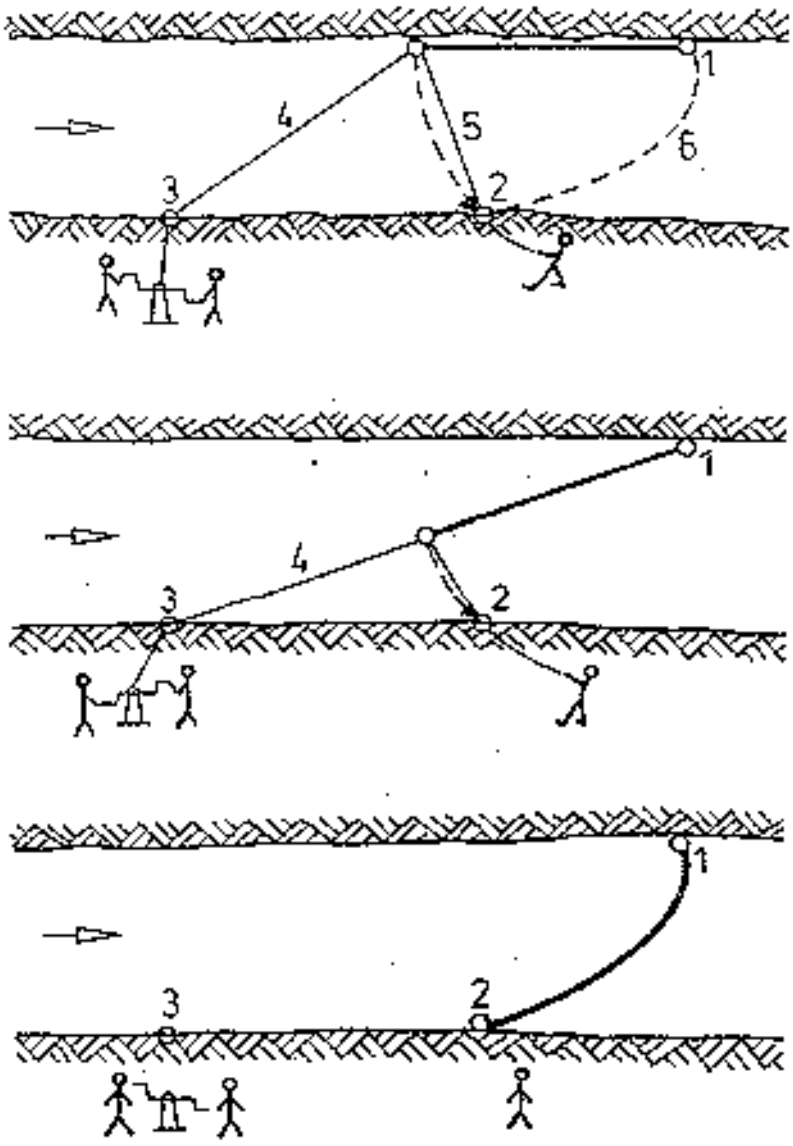
- mettre en place le barrage antipollution parallèlement à la berge et l'ancrer au point n° 1 par une fixation facilement détachable
- tendre le câble de remorque (4)
- faire suivre le câble complémentaire (5)

Deuxième étape:

- tirer le barrage antipollution et le câble complémentaire (5) vers le point 2
- manœuvrer simultanément le câble de remorque (4) et le câble complémentaire (6)

Troisième étape:

- ancrer le barrage antipollution au point 2
- détacher le câble de remorque (4) et le câble complémentaire (5)
- le barrage antipollution est prêt à entrer en fonction



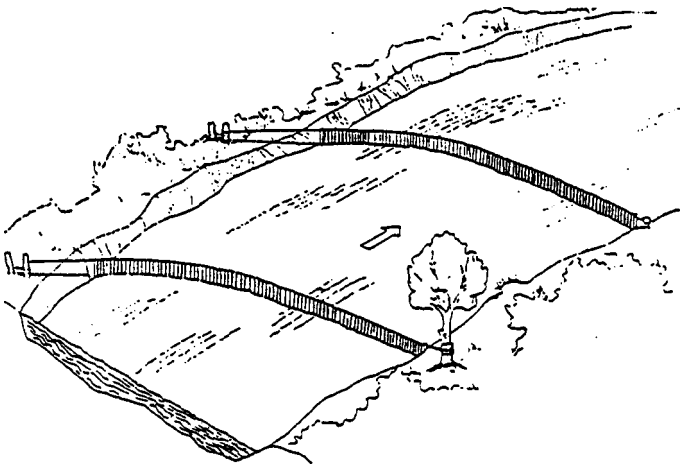
Croquis n° 11 : mise en place dans en cours d´eau à fort courant avec l´aide du courant

Les barrages antipollution sont faciles à mettre en place dans des zones préparées lorsqu'ils sont fixés sur un câble en acier tendu de part et d'autre du cours d'eau. Dans le cas de cette méthode technique, le câble en acier prend en charge toutes les forces du courant.

5.2 Ancrage

Pour amarrer le barrage à la berge, on peut utiliser des points fixes en place (arbres, points d'amarrage) ou des clous, des plaques d'ancrage, etc. Les forces de traction qui s'exercent sur l'ancrage sont évoquées plus haut (paragraphe 4.3).

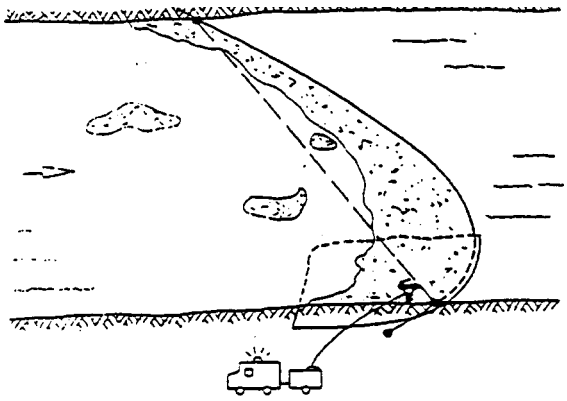
Remarques : L'ancrage à des véhicules est à proscrire.



Croquis n° 12 : Ancrage

5.3 Etanchement le long de la berge

Les extrémités du barrage doivent être placées de manière à faire barrière étanche au bord de la berge. Ceci peut être fait en enterrant les extrémités du barrage dans la berge, en colmatant avec du film ou en mettant en place des éléments complémentaires de barrages au bord de la berge. De la même manière, il faut protéger les berges de la pollution (avec des feuilles d'absorbant en non-tissé par exemple).



Croquis n^{0}13 Colmatage du barrage le long de la berge

6 Exercices

Seul un entraînement régulier avec les appareils permet de garantir une intervention précise et rapide, même dans des conditions difficiles.

Les Services des eaux en aval doivent être informés des exercices et des essais sur l'eau avec des barrages absorbants d'hydrocarbures. Sur les eaux intérieures il faut également informer les Services de la navigation.