



## Conseil économique et social

Distr. générale  
12 septembre 2012  
Français  
Original : anglais, français et russe

---

### Commission économique pour l'Europe

#### Comité des transports intérieurs

#### Groupe de travail des transports par voie navigable

##### Cinquante-sixième session

Genève, 10–12 octobre 2012

Point 6 b) de l'ordre du jour provisoire

##### Unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure

##### Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables (Résolution n° 59)

### Amendements à la Résolution n° 59

#### Note du secrétariat

## I. Mandat

1. À sa quarantième session, le Groupe de travail de l'unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure (SC.3/WP.3) avait examiné la proposition d'amendements à la Résolution n° 59, «Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables», soumise par la Commission internationale du bassin de la Save (ECE/TRANS/SC.3/WP.3/2012/9), et l'a approuvée. Le secrétariat a été prié de transmettre l'annexe révisée de la Résolution n° 59 au Groupe de travail des transports par voie navigable (SC.3) pour plus ample examen et adoption (ECE/TRANS/SC.3/WP.3/80, par. 40).

2. Le projet de la Résolution n° 59 révisée (Partie II) et son annexe (Partie III) sont présentés ci-dessous pour examen et adoption par le SC.3. Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel de la Résolution figurent en caractères gras pour les ajouts et biffés pour les suppressions.

## II. **Projet de résolution amendant la Résolution n° 59 «Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables»**

### Résolution n° ...

(adoptée le ... octobre 2012 par le Groupe de travail des transports par voie navigable)

*Le Groupe de travail des transports par voie navigable,*

*Considérant* sa Résolution n° 24 relative au CEVNI : Code européen des voies de navigation intérieure, telle qu'elle a été modifiée par les résolutions n°s 26, 27, 37, 39, 43 à 47, 54, 62 et 66 (TRANS/SC.3/115/Rev.4),

*Considérant également* sa Résolution n° 22 relative au SIGNI : Signalisation des voies de navigation intérieure, telle qu'elle a été modifiée par les résolutions n°s 29, 51 et 67 (TRANS/SC.3/108/Rev.2),

*Considérant en outre* sa Résolution n° 59, «Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables», du 20 octobre 2005 (TRANS/SC.3/169),

*Ayant à l'esprit* le rapport du Groupe de travail de l'unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure à sa quarantième session (ECE/TRANS/SC.3/WP.3/80, paragraphes 39–41),

*Désireux*, dans l'intérêt de la sûreté de la navigation, d'établir des règles homogènes relatives à la signalisation et au balisage des voies de navigation prescrits dans les codes CEVNI et SIGNI ainsi qu'à leur visibilité et à leur mode d'installation,

1. *Décide* de remplacer le texte de l'annexe à la Résolution n° 59 par le texte de l'annexe à la présente résolution<sup>1</sup> ;
2. *Prie* les gouvernements de faire savoir au Secrétaire exécutif de la Commission économique pour l'Europe s'ils acceptent la présente résolution ;
3. *Prie* le Secrétaire exécutif de la Commission économique pour l'Europe d'inscrire périodiquement à l'ordre du jour du Groupe de travail des transports par voie navigable la question de l'application de la présente résolution.

### **III. Projet des Directives révisées relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables**

#### **1. GÉNÉRALITÉS**

- 1.1 Du point de vue de l'objectif poursuivi, on distingue deux catégories de signaux :
- Les signaux servant à régler la navigation sur la voie navigable, définis à l'annexe 7 du Code européen des voies de navigation intérieure (CEVNI), et
  - Les signaux flottants et côtiers balisant les côtés du chenal et les dangers nautiques, définis à l'annexe 8 du CEVNI.

**Les autorités compétentes visées à l'article 1.9 doivent baliser les voies navigables au moyen de marques kilométriques si les dimensions de la voie navigable le permettent et dans la mesure du possible de repères hectométriques intermédiaires, afin de renforcer la sécurité de la navigation.**

1.2 Les signaux définis à l'annexe 7 du CEVNI sont des signaux d'interdiction, d'obligation, de restriction, de recommandation, d'indication et des signaux auxiliaires.

1.3 Conformément à l'article 5.01 du CEVNI, les bateliers doivent obéir aux prescriptions et tenir compte des recommandations ou indications qui sont portées à leur connaissance par les signaux susmentionnés.

<sup>1</sup> Le projet de l'annexe figure dans la Partie III.

1.4 Les signaux flottants et côtiers de l'annexe 8 du CEVNI servent à indiquer les limites, le sens et la profondeur de la voie navigable et, en outre, sont employés pour baliser les obstacles et les ouvrages pénétrant dans le chenal ou se trouvant à proximité.

1.5 Le nombre et la disposition des signaux côtiers et flottants doivent répondre aux exigences de la sécurité de la navigation.

1.6 Le choix des signaux et de leur nombre dépend des particularités locales de la voie navigable et de la fonction du signal. Les signaux doivent être disposés de manière à assurer la visibilité d'un signal à l'autre.

1.7 La portée lumineuse des feux est établie par les autorités compétentes des pays respectifs en fonction des conditions de navigation locales. Dans le calcul de la portée lumineuse, il convient d'appliquer un coefficient de transmission atmosphérique de 0,6 sur une distance d'un mille marin.

1.8 La couleur des feux doit, en principe, être conforme aux recommandations de la Commission internationale de l'éclairage («Couleur des signaux lumineux», Publication CIE n° 2.2-1975 (TC 1.6)).

1.9 L'installation des signaux est réalisée par les autorités compétentes, qui :

a) Observent régulièrement l'état du lit du fleuve et les changements qui s'y produisent et, sur la base des résultats de ces observations, déplacent des signaux de balisage et, au besoin, les complètent de manière qu'ils indiquent les dimensions du chenal ;

b) Mesurent régulièrement la profondeur et la largeur du chenal balisé et fournissent au conducteur les informations requises relatives aux profondeurs et largeurs minima du chenal ainsi qu'au régime des niveaux du fleuve ;

c) Dressent le schéma de l'installation des signaux de balisage dans leurs secteurs respectifs et fixent les types et le nombre des signaux flottants et côtiers à utiliser, en fonction des exigences que posent la sécurité de la navigation et les conditions locales ;

d) Assurent le fonctionnement ininterrompu de tous les signaux flottants et côtiers ;

e) Informent les conducteurs en temps utile de la date de la mise en place et de l'enlèvement du balisage, de toutes les modifications du nombre, du type, de l'emplacement et de l'éclairage des signaux, ainsi que des règles établies par elles pour le passage des bateaux dans les sections limitatives où le croisement et le dépassement sont interdits.

## **2. EXIGENCES AUXQUELLES DOIVENT RÉPONDRE LES SIGNAUX DE BALISAGE ET LEUR DISPOSITION**

2.1 Le balisage doit fonctionner tout le long du parcours navigable du fleuve, sans interruption (de jour et de nuit), à partir du moment où la voie navigable est libérée des glaces jusqu'au moment de l'apparition des glaces ; il doit être corrigé au fur et à mesure que surviennent les modifications du niveau et du chenal.

**Selon l'état du chenal, les signaux de balisage doivent être disposés de manière telle que les bateaux navigant en aval puissent utiliser la partie du fleuve à courant fort et les bateaux navigant en amont, la partie à courant faible.**

2.2 En période de hautes eaux et de charriage, les balises habituelles qui sont enlevées pour être mises à l'abri doivent être remplacées, dans la mesure du possible, par des jalons

ou des espars dont les voyants et les couleurs correspondent à ceux adoptés pour le côté du chenal où ils se trouvent.

2.3 Le balisage côtier et les signaux flottants auxiliaires doivent, si possible, fonctionner jusqu'au moment où la navigation devient tout à fait impossible à cause des glaces.

~~2.4 Les signaux doivent, comme indiqué, être disposés de façon à assurer jour et nuit la visibilité de signal à signal.~~

2.54 Les signaux flottants doivent être installés de façon à assurer la sécurité de la navigation des bateaux sur le chenal.

2.65 Les bouées doivent être insubmersibles y compris en cas de tempête, et leur corps doit donc être étanche ; elles doivent non seulement flotter mais aussi être stables, c'est-à-dire conserver, autant que possible, une position verticale et ne pas trop s'incliner sous l'effet des vagues et du vent.

2.76 La condition fondamentale que doit remplir le schéma de l'installation des signaux de balisage est d'assurer à la flotte la sécurité et la continuité du trafic, jour et nuit, pendant toute la saison de navigation et de donner au conducteur des indications claires, non équivoques, sur le sens et les limites du chenal.

2.87 Les signaux de balisage doivent être disposés de façon à permettre une combinaison rationnelle des signaux côtiers et flottants utilisés. Lors du choix de leur disposition, il convient de se baser sur les conditions nautiques, hydrographiques et hydrométéorologiques concrètes, sur la nécessité de garantir les dimensions de chenal fixées et de créer les conditions requises pour la sécurité et la continuité de la navigation de tous les bateaux et si nécessaire des navires maritimes.

2.98 Les signaux côtiers servent à orienter le conducteur et à indiquer le sens du chenal. Le balisage flottant complète le balisage côtier dans les secteurs où, afin d'assurer la sécurité de la navigation, il est indispensable d'indiquer non seulement le sens du chenal mais aussi ses limites, et de baliser les endroits où se trouvent des obstacles.

2.109 Dans le choix de la disposition des signaux de balisage, il convient de tenir compte des exigences suivantes :

a) Seuls les signaux prévus aux annexes 7 et 8 du CEVNI sont à utiliser pour baliser le chenal et régler la navigation ; à titre exceptionnel, on peut également utiliser des signaux côtiers spéciaux complémentaires, à condition toutefois que ces signaux ne soient pas en contradiction avec ceux figurant dans le CEVNI ;

b) Les dimensions du chenal balisé doivent correspondre aux dimensions publiées par les autorités compétentes ;

c) Le choix de l'emplacement des signaux doit se faire sur la base des mesures les plus récentes, de l'expérience acquise et aussi des données disponibles en ce qui concerne l'état du chenal, les points critiques, les niveaux de l'eau, etc. ;

d) Les signaux et les feux de balisage doivent être visibles à tout niveau d'eau, de tous les points du chenal et aussi longtemps qu'ils sont nécessaires pour l'orientation du conducteur ;

e) **Dans le plan de balisage doivent figurer des renseignements sur le type de signal installé, la berge/bordure sur laquelle le signal est placé et la position kilométrique de l'installation, ainsi qu'un récapitulatif de tous les signaux flottants et côtiers utilisés dans le cadre du balisage.**

2.110 Si une baisse du niveau survient par la suite, on procède également, sur certaines sections de fleuve, à des sondages de reconnaissance afin de vérifier si

l'emplacement des signaux est adéquat et d'établir s'il y a lieu de compléter le balisage par de nouveaux signaux.

2.4211 La fréquence de ces sondages est déterminée par les changements du niveau des eaux. Plus la baisse du niveau est rapide, plus les sondages doivent être fréquents.

### 3. VISIBILITÉ DES SIGNAUX ET DES FEUX

3.1 Quelle que soit la position du bateau par rapport au signal ou au feu de balisage, les caractéristiques du signal ou feu doivent rester inchangées. Ces caractéristiques sont, pour les signaux de jour, la forme (voyant) et la couleur et, pour les signaux de nuit, le type et la couleur des feux.

3.2 Les formes et les couleurs des voyants ainsi que les types et les couleurs des feux sont définis en détail aux annexes 7 et 8 du CEVNI.

3.3 On trouvera des croquis de ces signaux **et leurs démentions minimales** à l'Appendice 1 des présentes Directives. La numérotation des croquis correspond à celle des signaux figurant aux annexes 7 et 8 du CEVNI.

#### Conditions de visibilité et dimensions des signaux<sup>2</sup>

3.4 L'exigence fondamentale à laquelle doit répondre le balisage est la garantie, de jour comme de nuit, d'une bonne visibilité de tous les signaux.

3.5 La notion de visibilité des signaux comprend trois degrés :

a) **Premier** : à cause de la distance, sur le fond environnant on perçoit à la place du signal une tache, sans que l'on puisse en distinguer la forme et la couleur (image en pointillé) ;

b) **Deuxième** : le signal est visible, ses contours et sa forme se distinguent, mais sa couleur reste indistincte ;

c) **Troisième** : tant la forme que la couleur du signal se voient distinctement.

**Les signaux qui doivent impérativement être vus par le conducteur à une certaine distance («danger en avant», «passage interdit»<sup>3</sup>, etc.) devraient assurer une visibilité (grâce à leurs dimensions propres) de deuxième ou troisième degré. Le type et les dimensions des signaux devraient être choisis en conséquence.**

3.6 La visibilité d'un signal, comme de tout autre objet, dépend en premier lieu de la grandeur de l'angle visuel, du contraste des couleurs et des luminosités et des conditions atmosphériques.

**3.7 Afin d'assurer une visibilité du premier degré, le signal doit être visible avec un angle visuel de 1' de jour et de 10' de nuit. La forme précise et la couleur du signal (visibilité du deuxième et du troisième degré) ne peuvent être identifiées que lorsque l'angle visuel est encore plus grand.**

**3.8 De jour, l'angle de visibilité le plus grand doit être compris entre 3,5° et 5° pour les formes simples (carrés, triangles, cercles, etc.) et entre 5° et 8° pour les formes complexes (nombres, lettres, etc.). Afin que le conducteur puisse reconnaître la forme**

<sup>2</sup> Les autorités compétentes peuvent définir des valeurs pour la hauteur et la largeur.

<sup>3</sup> Le Groupe de travail souhaitera peut-être remplacer ces deux exemples de signaux par ceux provenant de l'annexe 7 du CEVNI, i.e. «interdiction de passer» et «obligation d'observer une vigilance particulière».

du signal (sans instrument optique) à des distances et dans des conditions de visibilité appropriées, il ressort de ce qui précède que la formule suivante peut être utilisée pour calculer les dimensions du signal :

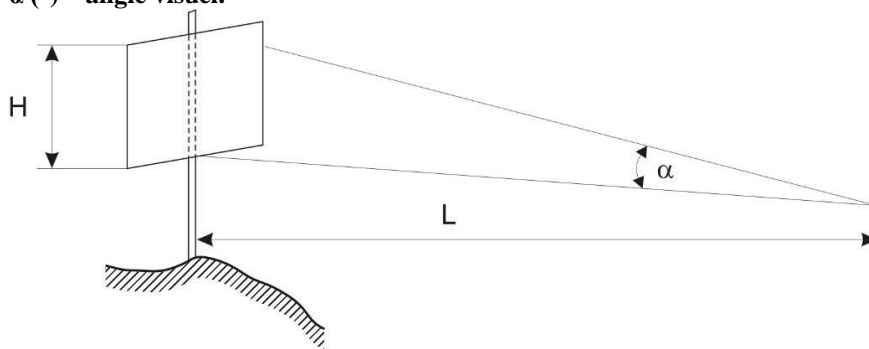
$$H = L \cdot \operatorname{tg} \alpha \cong L \cdot \sin \alpha$$

Où :

**H (m)** – hauteur du signal ;

**L (m)** – distance ;

**$\alpha$  (°)** – angle visuel.



Les valeurs de H (m) en fonction de L (m) et de  $\alpha$  (°) sont présentées au tableau 1.

Tableau 1

	$\alpha$ (°)	L (m)	500	1 000	2 000
Formes simples (carré, triangle, cercle, etc.)	3		0,44	0,87	1,74
	4		0,58	1,16	2,32
	5		0,73	1,45	2,90

Comme l'indique le tableau 1, la forme d'un signal d'une hauteur H = 0,5 m est reconnaissable à une distance L = 500 m, avec un angle visuel de  $\alpha = 4^\circ$  ; lorsque L = 1 000 m, alors H = 1 m, etc.

Si des figures simples (points, lignes, flèches) sont dessinées sur le signal, une réduction de la visibilité de 15 % doit être prise en compte ; si ces figures sont complexes, la réduction est de 30 %.

3.79 À titre d'exemple, on trouvera à l'Appendice 1 des présentes Directives des valeurs minimales relatives aux signaux et aux bouées figurant aux annexes 7 et 8 du CEVNI. Les caractères alphanumériques figurant sur les signaux de circulation devraient avoir valeur de normes.

La hauteur des lettres, chiffres et symboles analogues devrait être au moins égale à un cinq centième de la plus grande distance à laquelle ils doivent être lus et l'épaisseur de trait devrait être au moins égale au septième de cette hauteur<sup>4</sup>.

Pour les signaux côtiers, la hauteur entre le bord inférieur du panneau et le sol doit être au moins égale à 3 m. Au niveau haut des eaux, la hauteur entre le niveau d'eau et le bord inférieur du panneau doit être au moins égale à 1,5 m.

<sup>4</sup> Texte provenant de la Résolution n° 22, «SIGNI – Signalisation des voies de navigation intérieure», ci-après : SIGNI.

**3.810** En ce qui concerne les signaux prévus à l'annexe 8 du CEVNI, les bouées non lumineuses et les panneaux des signaux côtiers non lumineux doivent être recouverts de matériau réfléchissant. Les bouées lumineuses et les panneaux des signaux côtiers lumineux peuvent l'être. Les couleurs de ces matériaux doivent correspondre à celles établies pour les feux des bouées lumineuses ou pour les panneaux. En tout état de cause, la figure des bouées lumineuses doit être enduite d'une peinture réfléchissante.

**3.911** Pour assurer la bonne visibilité des signaux côtiers, leurs dimensions sont déterminées en fonction de leur destination, de la distance entre le chenal et les rives, du caractère de la région et aussi des caractéristiques ou d'autres conditions spécifiques du secteur donné.

**3.1012** La bonne visibilité du signal dépend du contraste entre la luminosité du signal et le fond. Cette considération doit être prise en compte lors du choix de l'emplacement des signaux. Par exemple, si l'on considère deux panneaux, l'un rouge et l'autre blanc, installés l'un à côté de l'autre sur un fond clair, le panneau rouge est plus visible et de plus loin que le panneau blanc, alors que, sur un fond sombre, le panneau blanc est plus facile à distinguer que le rouge.

**3.1113** La visibilité des signaux **figurant à l'annexe 7 du CEVNI** réglant la navigation sur la voie navigable doit être assurée de nuit au moyen de l'éclairage de ces signaux par des feux blancs fixes dirigés, fonctionnant sans interruption et installés de façon que leur lumière ne gêne pas le conducteur.<sup>5/</sup>

**3.12** S'il n'est pas possible d'utiliser l'éclairage électrique, les panneaux des signaux doivent être recouverts de matériau réfléchissant de couleur correspondante, le symbole représenté devant être bien visible pour les bateaux.

**3.1314** ~~La luminosité et sa régularité sont également importantes pour la visibilité des signaux.~~ En cas d'éclairage des panneaux, il convient de veiller à ce que la nuance de leur couleur reste inchangée. La luminance du signal perçu, comme celle de tout objet, dépend non seulement de l'éclairage mais aussi de la capacité qu'a la surface du signal de refléter les ondes lumineuses tombant sur elle. Il faut en tenir compte lors de la peinture des signaux, qui doit être exécutée de manière telle que la surface du signal soit lisse et reflète bien la lumière, et non pas mate et recouverte d'une couche de peinture inégale.

#### Conditions de la visibilité des feux

**3.1415** ~~La visibilité des feux est déterminée par leur puissance et par les conditions atmosphériques.~~ **Dans certains cas, des éclairages de nuit peuvent être prévus (éclairage de la partie inférieure d'un pont, des piles d'un pont, des abords d'une écluse, d'une section d'un canal, etc.). Ces éclairages peuvent être employés pour compléter la signalisation. Les éclairages doivent être conçus de façon à éviter l'éblouissement.**<sup>6/</sup>

**3.1516** ~~Pour établir l'intensité lumineuse minimale nécessaire pour obtenir la visibilité voulue, on peut appliquer l'équation figurant à l'annexe 5 du CEVNI.~~ **Pour la détermination de l'intensité lumineuse d'un feu, il est recommandé de se conformer à l'appendice 7 de la Résolution n° 61 du Groupe de travail des transports par voie navigable de la CEE-ONU «Recommandations relatives à des prescriptions techniques harmonisées à l'échelle européenne applicables aux bateaux de navigation intérieure»<sup>7/</sup>.**

<sup>5</sup> Les autorités compétentes **peuvent lever ces obligations** ~~sont libres d'en décider autrement.~~

<sup>6</sup> Texte provenant de la SIGNI.

<sup>7</sup> À l'image du renvoi figurant dans la SIGNI, il serait également possible de renvoyer à la

3.1617 Comme indiqué dans la première partie «Généralités», les couleurs des feux doivent, en principe, être conformes aux recommandations de la Commission internationale de l'éclairage («Couleurs des signaux lumineux» contenues dans la publication CIE n° 2.2 (T.C. 1.6) 1975). Comme l'intensité lumineuse devrait être plus forte pour les feux dont la couleur est produite par l'application de filtres, une source lumineuse plus puissante s'avère nécessaire. L'intensité de la source de lumière calculée dans des conditions de brume légère est indiquée au tableau 2 :

Tableau 2

Visibilité (m)	Intensité lumineuse (cd)		Intensité de la source de lumière (cd)	
	Feu blanc	Feu blanc	Feu rouge	Feu vert
500	0,06	0,06	0,40	0,60
1 000	0,25	0,25	1,70	2,50
2 000	1,40	1,40	9,30	14,00
3 000	4,20	4,20	28,00	42,00
4 000	9,80	9,80	65,00	99,00
5 000	20,00	20,00	133,00	200,00

3.17 Les feux des signaux de balisage sont des feux fixes ou des feux à éclats. La portée lumineuse des feux à éclats est moindre que celle des feux fixes de même intensité lumineuse. Néanmoins, les feux à éclats se distinguent plus facilement et attirent davantage l'attention du conducteur, surtout quand ils sont entourés des lumières des localités environnantes.

3.18 La durée de l'éclat d'un feu de signalisation ne doit pas être inférieure à 0,5 seconde. Les éclats plus courts, même fréquents, fatiguent les yeux du conducteur et le gênent dans l'orientation. D'autre part, les éclats longs mais rares gênent également l'orientation, car pendant qu'il attend l'éclat suivant, le conducteur n'est plus sûr de s'être engagé dans la direction voulue.

3.19 Les caractéristiques détaillées des feux de signalisation utilisés figurent à l'annexe 8 du CEVNI.

#### Obligation de ne pas causer de gêne au trafic routier et ferroviaire

3.20 Les signaux de balisage doivent être installés de façon que leurs feux ne gênent pas la circulation d'autres modes de transport si la route passe à proximité du fleuve.

3.21 Si une route ou une voie ferrée passe à proximité du fleuve, l'installation de tous les signaux susmentionnés doit s'effectuer de concert avec les autorités compétentes.

## 4. MODE D'INSTALLATION DES SIGNAUX DE BALISAGE DANS DES SECTIONS CARACTÉRISTIQUES DU FLEUVE

### 4.1 Généralités

4.1.1 Les orientations possibles des signaux sont au nombre de deux, à savoir :

- a) Parallèle à l'axe du chenal ;

---

Recommandation sur la détermination de l'intensité lumineuse des feux de signalisation maritime de l'AIMS (décembre 1977), publiée dans le Bulletin n° 75-1978-3 de l'AIMS.



b) Perpendiculaire à l'axe du chenal.

4.1.2 Les signaux de type a) sont surtout des signaux d'interdiction ou d'indication, qui sont placés sur le côté du chenal, auquel cette interdiction ou cette indication s'applique.

**Les signaux côtiers qui sont utilisés dans la navigation à double sens doivent être orientés comme il est indiqué à l'alinéa a). Dans certains cas (meilleure visibilité), l'angle formé par le signal et l'axe du chenal peut être égal ou inférieur à  $10^\circ$  (fig. 1, signal a).**

4.1.3 La plupart des signaux sont des signaux de type b), qui ne s'appliquent généralement pas à un seul côté du chenal. Ces signaux sont placés perpendiculairement à l'axe du chenal de manière à être vus par un usager navigant.

**Les signaux côtiers qui sont utilisés dans la navigation unidirectionnelle doivent être orientés comme il est indiqué à l'alinéa b). Dans certains cas (meilleure visibilité), l'angle formé par le signal et l'axe du chenal ne doit pas être inférieur à  $60^\circ$  (fig. 1, signal c).**

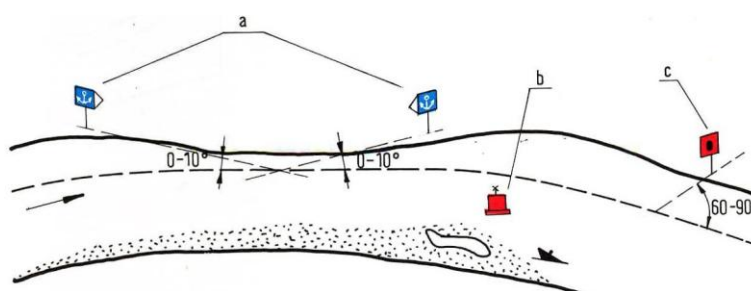
4.1.4 L'utilisation de tel ou tel signal flottant ou côtier et son installation dépendent d'une part des particularités locales du fleuve (vitesse du courant, variation des niveaux, sinuosité, largeur du lit, présence de seuils, de bras, d'îles, etc.), et d'autre part, de la densité du trafic sur le secteur en question, ainsi que de la forme et des dimensions des convois.

4.1.5 L'emplacement de chaque signal flottant indiquant le côté du chenal doit être déterminé sur la base du schéma de l'installation des signaux dressé en fonction des résultats des mesurages. Les profondeurs dans les limites de la largeur de chenal balisé ne doivent en aucun cas être inférieures à la profondeur minimale annoncée pour le secteur donné.

4.1.6 Lors de l'installation des signaux flottants, il est indispensable de tenir compte du sens du courant. Si le courant va en direction d'un obstacle, le signal doit toujours être placé à une grande distance du danger nautique (obstacle) mais si, par contre, il s'en éloigne, le signal doit être placé plus près.

4.1.7 Les obstacles se trouvant sur les bords du chenal sont toujours balisés par des signaux flottants. Dans le cas où l'obstacle est indiqué par un seul signal, celui-ci doit être placé à l'extrémité **aval** et **amont** de l'obstacle, du côté du chenal (fig. 1, signal b).

**Figure 1**



4.1.8 En principe, les bouées lumineuses ou non lumineuses servent à baliser les extrémités amont et aval des seuils, des bancs qui rétrécissent le chenal, des mouilles, des bancs côtiers s'avancant jusqu'au chenal, des amas de pierres, des écueils, des ouvrages hydrotechniques, ainsi que des dangers ou obstacles sous-eau (épaves, ancres, etc.).

4.1.9 Les jalons et les espars sont utilisés en tant que signaux auxiliaires complétant les bouées, pour mieux indiquer les limites du chenal navigable sur des seuils difficiles et pour

baliser des obstacles sous-eau. Dans certains cas et sur certains secteurs, les bouées peuvent être remplacées par des jalons ou des espars.

4.1.10 Pour éviter l'endommagement des bouées en période de charriage de glaces, on les remplace par des espars ou des jalons.

4.1.11 Sur les secteurs où la navigation a lieu de jour comme de nuit, les bifurcations, les jonctions et l'axe du chenal, ainsi que les obstacles nautiques se trouvant dans les limites du chenal doivent être balisés par des bouées lumineuses ou par des feux côtiers. Les signaux flottants doivent être installés à une profondeur et une distance de l'obstacle telles que la sécurité et la facilité du mouvement des bateaux soient garanties pendant la nuit et par mauvaise visibilité.

4.1.12 Sur les secteurs où le chenal est étroit on utilise de préférence le balisage côtier.

4.1.13 Chaque signal côtier est établi après une reconnaissance des lieux et à l'endroit le plus approprié. Il convient de prendre en considération la nécessité d'assurer la visibilité du signal à tous les niveaux d'eau.

4.1.14 Lorsque la bonne visibilité du symbole du signal doit être assurée sur une grande distance, tant pour les montants que pour les avalants, on peut installer sur la perche du signal deux panneaux disposés en angle, l'un tourné vers l'amont et l'autre vers l'aval.

4.1.15 Dans le choix de l'emplacement d'un signal côtier, il y a lieu de tenir compte de la nécessité d'assurer la facilité de son entretien et de le protéger contre les crues et les glaces.

4.1.16 Avant d'installer un signal côtier, il faut toujours mesurer la profondeur dans la zone s'étendant devant le signal et dans la direction qu'il indique.

4.1.17 En règle générale, l'objectif à réaliser est que seul le réseau des signaux côtiers assure l'indication ininterrompue de la position du chenal, tandis que les signaux flottants aident le conducteur à déterminer les limites du chenal navigable.

## **4.2 Balisage des secteurs de mouille**

### **4.2.1 Installation des signaux de traversée et des feux côtiers**

4.2.1.1 Dans les mouilles, on peut utiliser des signaux de traversée et des feux côtiers pour indiquer que le chenal passe d'une rive à l'autre (signaux ~~B.1, B.2, B.3, B.4~~ **4.C, 4.D, 5.C, 5.D** de l'annexe 8 du CEVNI).

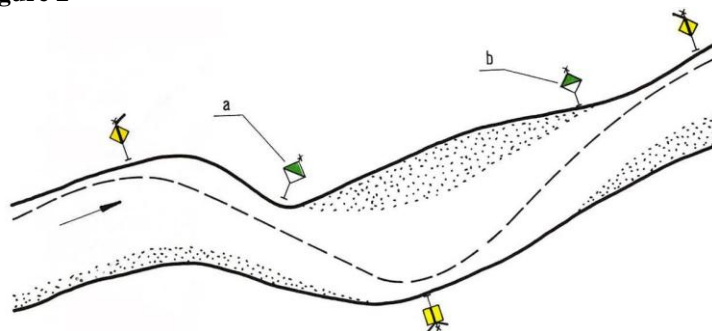
4.2.1.2 Les mouilles sont balisées par des feux côtiers et des signaux de traversée lorsque le chenal a une largeur suffisante et que la sécurité y est assurée, et quand une indication approximative de la direction suffit.

4.2.1.3 Les feux côtiers et les signaux de traversée doivent être choisis de manière à différencier les traversées du chenal en fonction de leur longueur, c'est-à-dire en fonction de la distance entre deux signaux voisins. La longueur de la traversée est une notion relative car elle dépend de la largeur du chenal.

**4.2.1.4 L'efficacité des feux côtiers et des signaux de traversée est maximale sur des distances de 3 km au plus. Sur ces sections, les feux côtiers (sans signaux flottants) et les signaux de traversée peuvent être installés lorsque la largeur navigable est plus de deux fois supérieure à la largeur minimale du chenal prescrite pour ce secteur particulier. Si la largeur navigable est inférieure à la largeur minimale du chenal prescrite pour un secteur particulier, les feux côtiers (sans signaux flottants) et les signaux de traversée ne peuvent être installés sur des distances supérieures à 1-1,5 km.**

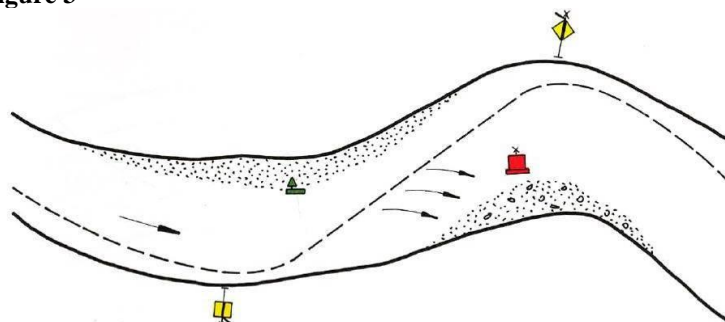
4.2.1.5 Lorsque la distance entre deux signaux de traversée voisins est supérieure à la visibilité calculée et que la ligne de navigation passe à proximité de la rive, le signal côtier lumineux, qui marque également la position de cette ligne, doit être installé entre les deux signaux de traversée voisins (fig. 2, signal a). Un signal côtier lumineux doit également être installé lorsque le chenal passe à proximité de la rive (fig. 2, signal b).

Figure 2



4.2.1.6 Lorsque la direction du courant forme un angle avec le chenal, en cas de fort vent de travers ou en présence d'un phénomène analogue, le chenal peut être balisé au moyen de marques de navigation supplémentaires en fonction des conditions locales (fig. 3).

Figure 3

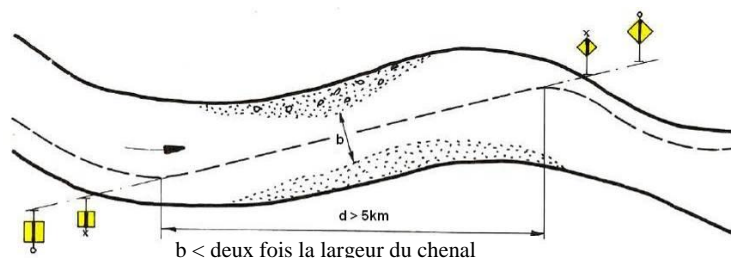


4.2.1.7 Si, dans le cas de traversées plus longues, le chenal croise la partie centrale du cours d'eau ou passe abruptement d'une rive à l'autre, alors deux signaux de traversée peuvent être installés de chaque côté du chenal afin de mieux baliser la traversée, comme il est indiqué à la figure 4.

Il est préférable d'installer deux signaux de traversée de chaque côté du chenal en cas de sections rectilignes d'une longueur supérieure à 5 km, où la largeur navigable est inférieure à deux fois la largeur minimale du chenal prescrite pour le secteur en question. Dans ce cas, et lorsque la configuration de la rive le permet, les signaux de traversée doivent être placés aux deux extrémités de la traversée (fig. 4).

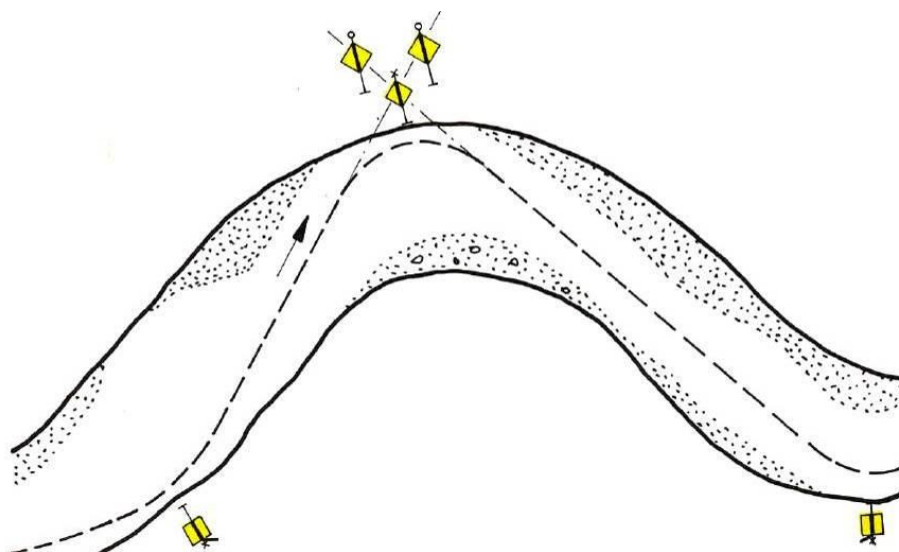
Deux signaux de traversée doivent également être installés de chaque côté du chenal lorsque celui-ci est rétréci en raison de certains obstacles à la navigation ou d'autres dangers.

Figure 4



**4.2.1.8** Dans les sections où la ligne de navigation retransverse vers la rive opposée immédiatement après une première traversée, trois signaux de traversée (le signal antérieur devrait être composé de deux panneaux) doivent obligatoirement être installés (fig. 5). Dans ce cas, les feux des signaux de traversée postérieurs devraient être dirigés exactement dans l'axe du chenal : l'un vers l'amont, l'autre vers l'aval.

Figure 5



**4.1.2.9** Le rapport entre les signaux antérieurs et les signaux postérieurs sur les routes à angle mort d'une longueur inférieure à 4 km est présenté au tableau 3.

Tableau 3

$L$ (m)	$d$ (m)	$h_o$ (m)	$a$ (m)	$2a$ (m)
200	17	8,50	2,6	5,0
300	25	8,70	4,0	8,0
400	33	8,85	5,2	10,5
500	42	9,00	6,5	13,0
600	50	9,10	8,0	16,0
700	58	9,20	9,0	18,0
800	67	9,35	10,0	20,0
900	75	9,50	12,0	24,0
1 000	83	9,60	13,0	26,0
1 500	125	10,25	19,0	38,0
2 000	166	10,90	26,0	52,0
2 500	207	11,50	33,0	66,0
3 000	250	12,15	39,0	78,0
3 500	290	12,75	46,0	92,0
4 000	330	13,40	52,0	104,0
> 4 000	760	14,20	25,0	50,0

$L$  (m) – distance maximale à laquelle les signaux de traversée peuvent être utilisés ;

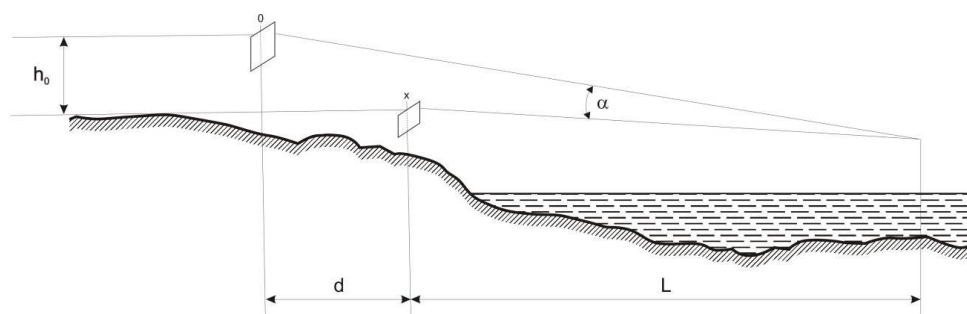
$d$  (m) – distance entre le signal antérieur et le signal postérieur (égale à environ  $\frac{1}{12}L$ ) ;

$h_o$  (m) – hauteur entre les feux du signal antérieur et du signal postérieur ;

$a$  (m) – distance nécessaire au bateau pour rectifier son cap s'il ne suit pas la traversée ;

$\alpha$  (°) – angle visuel.

Dans le tableau 3, on part en outre de l'hypothèse que le regard de l'observateur se trouve à 5 m au-dessus du niveau de l'eau et que le feu du signal le plus bas (signal antérieur) se trouve à 8 m au-dessus du niveau de l'eau.



La valeur « $a$ », qui indique la précision de la route, est importante pour la navigation dans un chenal étroit. En principe, la précision augmente lorsque le bateau s'approche des signaux de traversée.

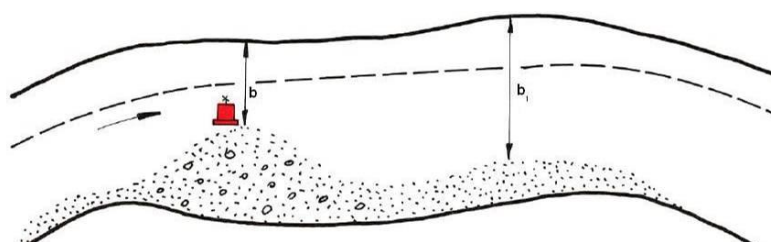
Afin que les feux et signaux de traversée puissent être vus correctement de nuit, l'angle visuel  $\alpha$  ( $^{\circ}$ ) ne doit pas être inférieur à  $4^{\circ}$ .

#### 4.2.2 Installation des signaux flottants

4.2.2.1 Dans les secteurs de mouille où le chenal passe au milieu du lit, longe une rive ou passe doucement d'une rive à l'autre, on utilise des signaux flottants pour baliser les formations du lit ou les obstacles, tant naturels qu'artificiels, qui se trouvent sur les côtés du chenal (bancs, grèves, îlots, pierres, épaves, restes de ponts, etc.), quand ces obstacles s'avancent vers le chenal et en réduisent la largeur (**fig. 6**).

4.2.2.2 Ces obstacles sous-eau sont balisés dans les secteurs de mouille par des signaux flottants si, dans les limites de la largeur indiquée ci-dessus, la profondeur sur ces obstacles ne dépasse pas la profondeur minimale annoncée pour le secteur. Si l'obstacle n'est pas très large, un signal flottant lumineux est installé sur sa partie amont. Sur sa partie aval on peut installer un jalon ou un espar, en fonction de la longueur de l'obstacle.

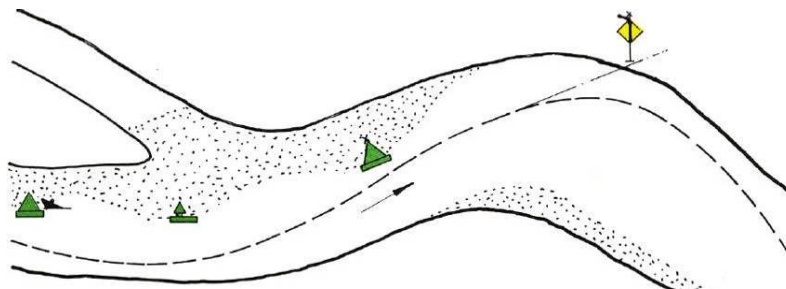
**Figure 6**



**$b <$  deux fois la largeur du chenal     $b_1 >$  deux fois la largeur du chenal**

4.2.2.32 Les signaux flottants balisant les obstacles sous-eau de longueur considérable sont installés de façon que les parties situées le plus près du chenal soient balisées par des signaux lumineux entre lesquels sont placés des signaux non lumineux, ce qui permet de baliser complètement l'obstacle donné (**fig. 7**).

**Figure 7**



4.2.2.43 Dans la partie du lit où la rive opposée à celle que suit le chenal est bordée d'un banc côtier le long duquel par eau calme la navigation vers l'amont est opportune, le banc est balisé par des signaux flottants indépendamment de la largeur du lit.

4.2.2.54 Dans les mouilles, le système de balisage côtier en période de hautes eaux reste en général le même qu'en période d'étiage, excepté dans les secteurs où, lors des hauts niveaux, il est utile de chercher un autre chenal, aux qualités nautiques meilleures. Dans ce cas, le chenal choisi doit être balisé de manière appropriée.

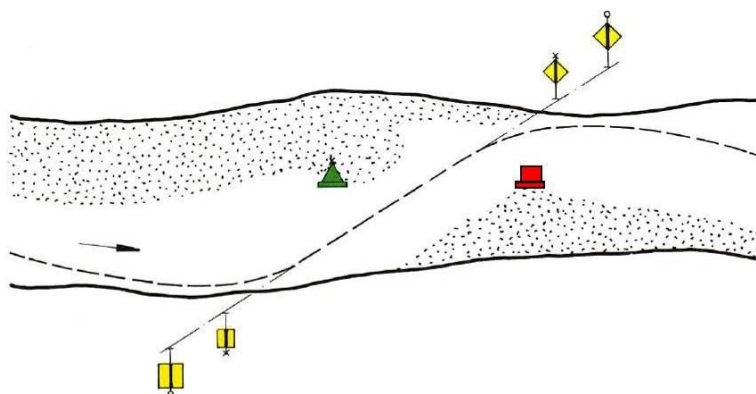
#### 4.3 Balisage des hauts-fonds

4.3.1 Le même principe que celui énoncé dans les autres sections selon lequel une série de marques doit assurer le balisage continu du chenal doit s'appliquer aux hauts-fonds.

Le chenal sur hauts-fonds peut être balisé au moyen de signaux de traversée, de signaux côtiers et de signaux flottants.

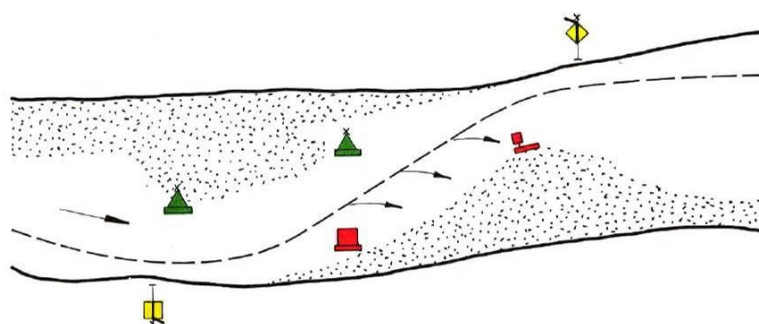
4.3.2 Les hauts-fonds se succédant en alternant d'une rive à l'autre peuvent également être balisés au moyen de signaux de traversée, la largeur de navigation devant être suffisante pour que les bateaux naviguent en ligne droite (fig. 8).

Figure 8



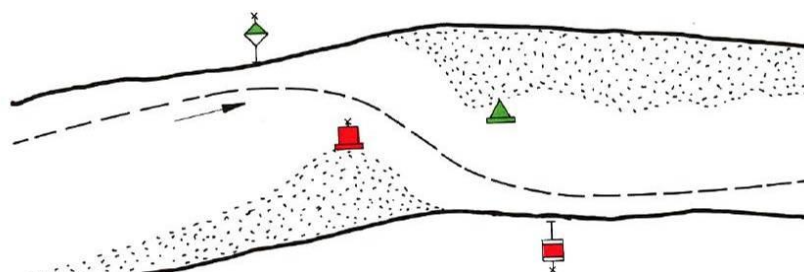
4.3.3 Les chenaux passant sur des hauts-fonds sont généralement balisés au moyen de signaux flottants (fig. 8 et 9).

Figure 9



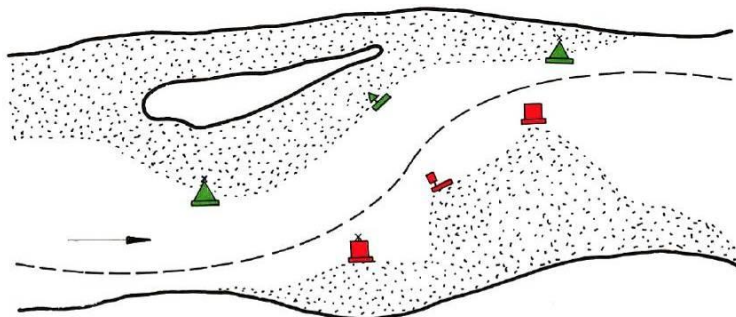
4.3.4 Si le chenal passe, en ligne droite, entre des bancs de sable qui s'avancent profondément dans le lit de la rivière, au moins deux signaux flottants doivent être installés à l'entrée et à la sortie de cette section : le premier au niveau du banc de sable amont, le second au niveau du banc de sable aval (fig. 10).

Figure 10



4.3.5 Si le chenal n'est pas rectiligne dans la section située entre les bancs de sable, des signaux flottants supplémentaires doivent être installés (fig. 11).

Figure 11



**4.3.6 Des signaux supplémentaires doivent être placés à l'entrée et à la sortie des sections où les bancs de sable sont de configuration irrégulière, qui sont également caractéristiques de l'arrivée d'affluents.**

**4.3.7 Lorsqu'il est impossible d'installer des signaux de traversée, le chenal peut être balisé au moyen de signaux flottants, d'un côté ou des deux, en fonction de sa largeur et des conditions hydrologiques.**

#### **4.34 Balisage à l'approche des ponts et balisage des passes de pont**

4.34.1 Le passage des bateaux et des convois ~~remorqués ou poussés~~ à l'approche des ponts et par les passes de pont demande une attention et des précautions toutes particulières de la part du conducteur par suite de l'étroitesse du chenal. Pour cette raison, le balisage de ces sections doit être effectué avec le plus grand soin.

4.34.2 La condition fondamentale à remplir pour assurer la sécurité du passage des passes de pont est de baliser la direction du chenal, et si nécessaire, également les côtés du chenal. À cet effet, on peut utiliser – en dehors des panneaux et des feux prévus pour le balisage des passes navigables des ponts – des signaux flottants et côtiers.

4.34.3 Le choix et l'emplacement des signaux dépendent dans chaque cas des conditions locales de la section où se trouve le pont.

4.34.4 L'installation des signaux de balisage à l'approche des ponts et le balisage des passes de pont doivent être effectués en respectant les conditions suivantes :

- a) Pour indiquer l'autorisation du passage par une passe de pont, on utilise uniquement les signaux A.10, D.1 ou D.2, définis à l'annexe 7 du CEVNI ;
- b) L'installation des signaux de balisage doit être effectuée sur la base des mesures de la profondeur et du sens du courant, tant dans la proximité immédiate du pont que dans les sections à l'approche du pont ;
- c) L'emplacement des signaux installés à l'approche d'un pont doit être modifié en temps utile, en fonction de la modification des conditions nautiques ;
- d) Si, à l'approche du pont ou de la passe de pont, le courant forme un angle avec le pont, provoquant des remous à proximité des piles du pont, les signaux flottants doivent être installés de manière à indiquer la direction des remous.

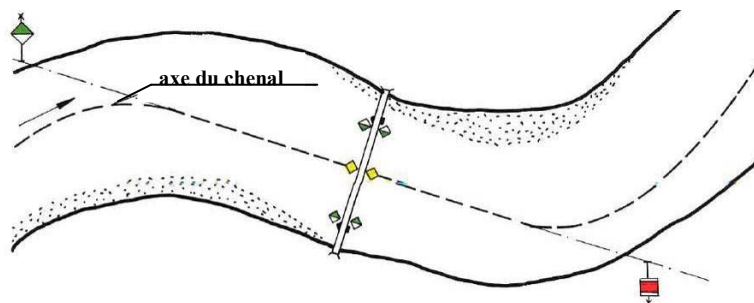
4.34.5 À l'approche des passes de pont, on peut installer des signaux flottants pour indiquer exactement la position du chenal.

**4.4.6 Exemples de positionnement des signaux côtiers ou flottants mentionnés ci-dessus balisant la section à l'approche des ponts :**



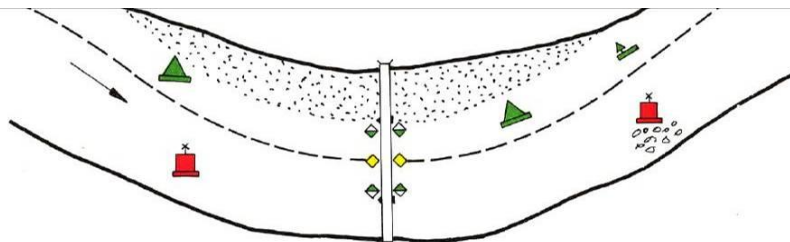
a) Si le pont se trouve dans un coude du cours d'eau, la direction que les bateaux doivent suivre pour passer sous le pont peut être balisée par des signaux côtiers (fig. 12).

Figure 12



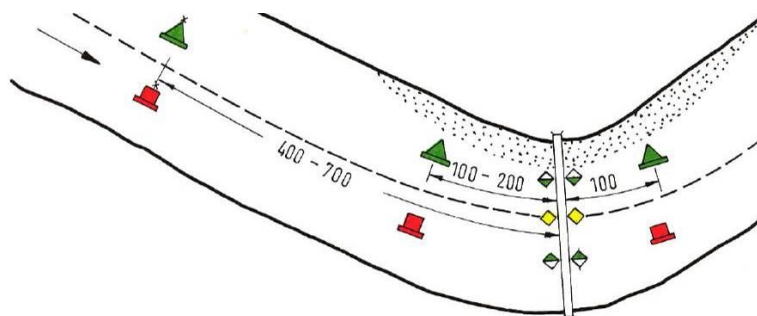
b) Si, lorsque l'inflexion du chenal est particulièrement marquée ou pour d'autres raisons, il n'est pas possible de procéder au balisage susmentionné, des signaux flottants (bouées, etc.), placés de façon que le bateau suive le courant, peuvent être utilisés (fig. 13).

Figure 13



c) Si le pont se trouve sur la section où le courant forme un angle avec le chenal, le balisage peut être effectué au moyen de deux paires de bouées en amont du pont. La paire de bouées à proximité du pont doit être placée à une distance de 100 m à 200 m en amont, l'autre paire, à une distance de 400 m à 700 m en amont. Les bouées les plus éloignées du pont doivent être placées de façon à marquer le courant avec la paire située à proximité du pont. Une autre paire de bouées peut être installée en aval, à une distance de 100 m du pont (fig. 14).

Figure 14



#### 4.45 Installation des signaux flottants limitant les lieux d'ancrage<sup>8</sup>

4.45.1 En cas d'intensification du trafic et d'accumulation importante des bateaux dans les bassins intérieurs des ports, il devrait être utilisé non seulement des signaux sur les berges pour limiter le nombre de postes à quai, mais aussi des signaux flottants.

#### 4.56 Numéros de référence sur les balises

4.56.1 L'emploi de caractères alphanumériques sur les balises et de lettres majuscules est recommandé. Lorsque aussi bien des lettres que des chiffres sont utilisés, leur taille doit être la même. Si les combinaisons de ce type sont au nombre de deux, comme sur les marques de jonction, elles doivent être séparées par un trait d'union.

4.56.2 La hauteur des caractères ne doit pas être inférieure à 200 mm, et ils doivent être blancs sur les balises rouges ou vertes, et noirs sur les balises jaunes.

4.56.3 Les caractères figurant sur une balise éclairée peuvent être de couleur noire sur fond blanc. Les signaux sont généralement fixés sur des plaques d'identité spéciales. Il est recommandé que les caractères soient placés des deux côtés de la balise.

## 5. TECHNIQUES D'AFFICHAGE DES IMAGES

### 5.1 — Recommandations d'ordre général

~~5.1.1 De nouvelles techniques d'affichage des images sont apparues sur le marché. Elles peuvent être utilisées aux conditions suivantes:~~ **De nouvelles techniques d'affichage des images peuvent être utilisées aux conditions suivantes :**

- a) La technique doit être conforme aux dispositions du CEVNI.
- b) Un écart par rapport aux couleurs originales est possible pour certains signaux lorsque ceux-ci utilisent une nouvelle technique, éventualité prévue dans les descriptions des signaux en question.
- c) Puisque les nouvelles techniques d'affichage utilisent parfois des images composées de nombreux pixels, il convient d'accorder une attention particulière à la conception des images.
- d) Une caractéristique générale des nouvelles techniques d'affichage est la possibilité de commander le texte et l'image à distance ; différentes images peuvent être affichées sur un même panneau d'affichage. Les effets parasites, notamment les effets de réflexion et d'illusion dus aux rayons de soleil incidents, peuvent être maîtrisés.

**Des exemples de nouvelles techniques d'affichage des images sont donnés à l'Appendice 2.**

### 5.2. — Technique du guide de lumière<sup>9</sup>

## 6. INSTALLATION DE RÉFLECTEURS RADAR SUR LES SIGNAUX DE BALISAGE

~~6.1 — Les bateaux de navigation intérieure utilisent de plus en plus des installations de radar. Ces installations sont d'une grande importance pour la sécurité de la navigation, surtout en automne et en hiver.~~

<sup>8</sup> Le secrétariat propose de remplacer « d'encrage » par « de stationnement ».

<sup>9</sup> Le contenu de cette section est déplacé à l'Appendice 2.

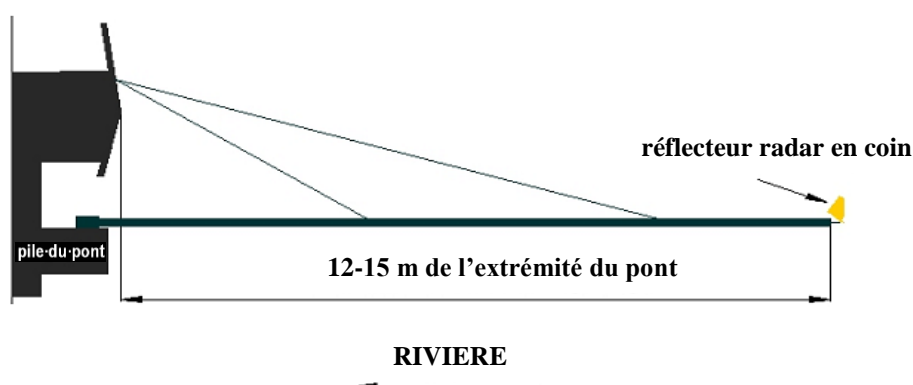
6.21 L'expérience montre que les signaux flottants non munis de réflecteurs radar ne sont pas suffisamment réfléchissants pour être bien perçus sur l'écran radar des bateaux. Pour assurer leur bonne visibilité, il est utile de munir les signaux flottants et côtiers de réflecteurs radar.

6.32 En installant des signaux de balisage munis de réflecteurs radar, il faut tenir compte de la distance limite entre le bateau et le signal du point de vue de la perception du signal sur l'écran du radar. Cette distance n'est pas toujours identique car elle est fonction des caractéristiques techniques des installations de radar, des réflecteurs radar, ainsi que des conditions spécifiques du fleuve et de la hauteur de l'antenne installée sur le bateau, de même que de la hauteur du réflecteur radar par rapport au plan d'eau.

6.43 Les bateaux et autres objectifs et objets flottants se trouvant à la surface de l'eau peuvent être perçus et distingués sur l'écran du radar nettement séparés les uns des autres en fonction des caractéristiques techniques de l'installation de radar, de la distance jusqu'à l'objectif, de la distance entre les objectifs, etc. En général, à 1 km de distance, deux objets sont perçus nettement séparés l'un de l'autre quand la distance entre eux est d'environ 15 m.

6.54 On sait par expérience que les passes et les piles des ponts ne sont pas toujours suffisamment perceptibles sur l'écran. Pour assurer le passage sans danger des passes de pont, il faut placer des deux côtés de la passe, à au moins 15-20 mètres en amont et en aval du pont, des bouées munies de réflecteurs radar ou baliser les passes de pont à l'aide de réflecteurs radar installés sur le pont même., **à au moins 12-15 mètres de l'extrémité du pont (fig. 15). Le croquis du réflecteur radar recommandé et ses dimensions minimales sont présentés à l'Appendice 1.**

Figure 15



6.65 Compte tenu de leur grande fiabilité, il faut s'efforcer de baliser les passes de pont à l'aide de réflecteurs radar, axés à leur armature à l'aide de supports.

6.76 Les dangers nautiques et les ouvrages hydrotechniques (épaves, épis, traverses, etc.) situés dans le lit du fleuve peuvent être balisés également par des signaux pourvus de réflecteurs radar. Si les épis ou les traverses balisés par ces signaux se trouvent le long d'une des rives, tandis que le chenal suit la rive opposée, qui est basse et plate, des signaux à réflecteur radar peuvent être placés également sur cette rive afin de faciliter l'orientation des bateaux navigant au radar.

6.87 En principe, lors de l'utilisation de réflecteurs radar sur les signaux de balisage, il convient d'observer la règle selon laquelle ces réflecteurs ne doivent pas modifier la forme du signal ni ses dimensions. La couleur des réflecteurs doit également correspondre à la couleur du signal donné.

6.98 Le type le plus courant de réflecteur de radiodétecteur est le réflecteur qu'il est convenu d'appeler réflecteur octaédral carré, c'est-à-dire un réflecteur à huit cavités. Il est constitué de trois plaques carrées planes, perpendiculaires entre elles. Les réflecteurs doivent être en aluminium ou en acier inoxydable, et non revêtus d'une couche de peinture de manière à ne pas réduire la réflectivité.

6.109 Il a été observé concrètement qu'il fallait au moins deux tailles normalisées pour les réflecteurs sur les balises. Les dimensions recommandées sont les suivantes :

type 1 : hauteur d'un bout à l'autre de 420 mm

type 2 : hauteur d'un bout à l'autre de 850 mm

6.110 La longueur de **la diagonale** ~~l'hypoténuse~~ des plaques carrées susmentionnées est comprise entre 300 et 600 mm, et leurs côtés mesurent entre 210 et 425 mm. Le réflecteur doit être placé en position couchée de manière que la réflectivité soit maximale. **Le croquis du réflecteur est présenté à l'Appendice 1.**

## Appendice 1

### **Dimensions minimales des signaux figurant aux annexes 7 et 8 du Code européen des voies de navigation intérieure**

Note : Étant donné le volume considérable du projet de l'Appendice 1, son contenu est présenté dans le document informel SC.3 n° 2 (2012), en anglais seulement.

## Appendice 2

### Exemples de nouvelles techniques d'affichage d'images

#### A. Technique du guide de lumière

La technique du guide de lumière est devenue familière à cause des dispositifs de signalisation matriciels placés au-dessus des routes. Les images sont affichées sur des rangées de lentilles, reliées au moyen de fibres optiques (câbles en verre ou en plastique) à un dispositif optique, avec habituellement un éclairage principal et un éclairage de secours. Les images sont commandées par un ou plusieurs dispositifs optiques. En allumant et en éteignant les différents dispositifs optiques, différentes images, et donc différentes informations, peuvent être affichées.

##### Avantages :

- a) Pas de parties mécaniques ou mobiles ;
- b) Peu d'entretien ;
- c) Forte intensité lumineuse (réglable) ;
- d) Images de grande qualité ;
- e) Emploi par tous les temps ;
- f) Support accessible.

##### Inconvénients :

- a) Relativement coûteux ;
- b) Nombre limité d'images.

#### B. Diode électroluminescente (DEL)

Une DEL est une petite source lumineuse à basse tension. Sa visibilité est limitée par son ouverture angulaire et sa luminance. Les images sont obtenues au moyen d'un grand nombre de DEL, chacune étant commandée séparément. En ce qui concerne les autres propriétés, celles-ci sont très semblables à celles du guide de lumière.

##### Avantages :

- a) Pas de parties mécaniques ou mobiles ;
- b) Peu d'entretien ;
- c) Commande simple ;
- d) Images de grande qualité.

##### Inconvénients :

- a) Gamme limitée de couleurs affichées ;
- b) Émission de lumière tributaire de la température ambiante.

### C. Affichage à segments électromagnétiques

L'image souhaitée peut être affichée au moyen du renversement des segments électromagnétiques, un côté étant de couleur claire et l'autre étant de couleur foncée. L'ouverture angulaire de cet affichage est large, tant horizontalement que verticalement.

#### Avantages :

- a) Souplesse de présentation ;
- b) Affichage dans toutes les couleurs ;
- c) Lecture facile ;
- d) Faible consommation d'énergie ;
- e) Poursuite de l'affichage de la dernière image en cas de coupure de courant.

#### Inconvénients :

- a) Le dispositif d'affichage doit normalement être placé dans une enceinte à cause des parties mobiles ;
- b) Éclairage nécessaire de nuit.

### D. Affichage à tambour cylindrique

L'affichage à tambour cylindrique est adapté aux configurations qui changent régulièrement.

#### Avantages :

- a) La configuration du Règlement de police pour la navigation intérieure (IPWR) peut être reproduite avec précision ;
- b) Affichage dans toutes les couleurs ;
- c) Bonne visibilité.

#### Inconvénients :

- a) Parties mécaniques, donc installations d'entretien nécessaires ;
- b) Nombre limité d'images ;
- c) Éclairage nécessaire de nuit.

### E. Écrans mobiles

Ces écrans mobiles peuvent être constitués d'un grand nombre de points lumineux (DEL ou segments bipolaires), allumés de manière à former un texte ou un diagramme quelconque. Comme le texte peut aussi être déplacé, un message d'une longueur pratiquement illimitée peut être affiché.

#### Avantages :

- a) Affichage souple, illimité ;
- b) Pas de parties mobiles ;
- c) Emploi par tous les temps.

#### Inconvénients :

- a) Monochrome ;
- b) Relativement coûteux.

Application : informations sur les temps d'attente, ~~les temps d'exploitation~~ **la durée de trajet**, etc.

---