



**Conseil Économique
et Social**

Distr.
GÉNÉRALE

TRANS/SC.3/WP.3/2002/17
12 mars 2002

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS

Groupe de travail des transports par voie navigable

Groupe de travail de l'unification des prescriptions
techniques et de sécurité en navigation intérieure
(Vingt-quatrième session, 5-7 juin 2002,
point 4 de l'ordre du jour)

AMENDEMENT RELATIF À LA SIGNALISATION
DES VOIES DE NAVIGATION INTÉRIEURE (SIGNI)

Communication du Gouvernement néerlandais

Note: À sa vingt-deuxième session, le Groupe de travail a demandé aux gouvernements et aux commissions fluviales de communiquer les normes nationales ou internationales relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables en vue d'examiner si ces normes pourraient éventuellement être ajoutées à la SIGNI (TRANS/SC.3/WP.3/44, par. 21).

Le secrétariat reproduit ci-après les Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables, qui lui ont été communiquées par le Gouvernement néerlandais.

DIRECTIVES RELATIVES À LA SIGNALISATION ET AU BALISAGE DES VOIES NAVIGABLES

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Révision des directives

Les «Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables», publiées en 1990, ont été révisées à la suite de modifications qui avaient été apportées aux règlements, de changements qui étaient intervenus dans l'exploitation des écluses et des ponts et des améliorations qui avaient été obtenues sur le plan technique. De nouveaux chapitres ont été ajoutés sur l'éclairage des structures et le balisage des voies navigables. Ces Directives révisées, adoptées officiellement par le Ministre des transports, des travaux publics et de la gestion des eaux, présentent le balisage du trafic fluvial sur les voies navigables gérées par une administration nationale. Elles ont été publiées au Journal officiel. Elles ont aussi été envoyées à titre d'information aux responsables d'autres organismes publics chargés d'exploiter les voies navigables.

Les Directives seront tenues à jour par la Division des transports fluviaux du Centre de recherche des transports, Direction générale des travaux publics et de la gestion des eaux. Lorsque des questions d'ordre réglementaire seront concernées, la Direction générale des transports de marchandises sera consultée.

1.2 Système harmonisé

Les règles relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables aux Pays-Bas, établies conformément à l'article 4 de la loi sur la marine marchande, font partie des divers règlements concernant le transport fluvial, qui s'appliquent aux voies de navigation intérieure dans ce pays. Le système de signalisation et de balisage des voies navigables, présenté dans ces règlements, est avant tout repris des résolutions suivantes y relatives de la Commission économique pour l'Europe de l'ONU: «Signalisation des voies de navigation intérieure» (SIGNI), Résolution n° 22 en date du 9 novembre 1982 et «Code européen de voies de navigation intérieure» (CEVNI), Résolutions n°s 24, 26, 27 et récemment 39 en date du 16 octobre 1998. Le système harmonisé de signaux de circulation présenté dans ces résolutions, qui est destiné à l'ensemble des voies navigables européennes, forme un système «fermé». Cela veut dire que, sur les voies en question, le trafic fluvial ne doit pas rencontrer de signaux de circulation autres que ceux qui font partie de ce système harmonisé. Un système de balises a donc aussi été inclus, contenant le système de l'Association internationale de signalisation maritime (AISM) pour la navigation maritime. Ce système de balises est fondé sur le système de balisage maritime de la région A, qui diffère à certains égards du système SIGNI/CEVNI.

Pour les voies auxquelles s'appliquent les Règlements de police relatifs aux voies de navigation intérieure (IWPR) (à savoir, toutes les voies de navigation intérieure néerlandaises à l'exception du Rhin traditionnel, de l'Escaut occidental, du canal Gent-Terneuzen et de l'estuaire de l'Ems), on peut utiliser les signaux de circulation décrits aux annexes 7 et 8 de l'IPWR.

Sur le Rhin traditionnel (Rhin supérieur, rivière Waal, canal de Pannerden, Rhin inférieur et rivière Lek), les Règlements de police de 1995 relatifs à la navigation sur le Rhin (RPR 1995)

s'appliquent. Les signaux de circulation sont énumérés dans une liste figurant aux annexes 7 et 8 de ces Règlements.

Les Règlements de 1990 relatifs au transport fluvial sur l'Escaut occidental n'incluent pas de système de balises de circulation. On emploie dans ce cas le système de balisage maritime de la région A établi par l'AIMS.

Des règlements spéciaux s'appliquent au canal Gent-Terneuzen. Les balises de circulation sont présentées aux annexes 5 et 6 de ces règlements. Des règlements distincts relatifs au transport fluvial s'appliquent aussi à l'estuaire de l'Ems. La signalisation de ces voies navigables est contenue dans le chapitre I de l'annexe 1 à ces règlements.

Les diverses signalisations des voies navigables dont il est fait état aux annexes des règlements susmentionnés ne peuvent être mises en œuvre que si elles respectent les règlements énoncés dans le Décret relatif aux dispositions administratives (trafic fluvial). Les fondements juridiques sur lesquels reposent les signaux de circulation figurant dans les diverses annexes et l'obligation de les respecter sont toutefois contenus dans les divers règlements, y compris l'IPWR et les RPR 1995.

Bien que l'on ait cherché à rendre les différents règlements conformes au CEVNI, des différences subsistent quant à la numérotation des signaux de circulation énumérés dans les diverses annexes. Le système de l'IPWR a été pris comme point de départ des présentes Directives. Il s'applique à la plupart des voies navigables aux Pays-Bas.

1.3 Autorité compétente

La section 1 de l'article 2 de la loi sur la marine marchande stipule que le Ministre des transports, des travaux publics et de la gestion des eaux est l'autorité compétente en matière de mise en place des signaux de circulation sur les voies navigables gérées par une administration centrale. Ce pouvoir est délégué aux ingénieurs en chef ou aux directeurs des départements régionaux de la Direction générale des travaux publics et de la gestion des eaux (RWS), en vertu de règlements spéciaux établis à ces fins. La seule exception à cette règle sont les RPR 1995, concernant lesquels le pouvoir est délégué à l'«organisme compétent» désigné par décret, à savoir les ingénieurs en chef ou les directeurs des départements de l'Est des Pays-Bas et de la Hollande du Sud au sein de la RWS.

Dans le cas des voies navigables qui ne sont pas gérées par une administration centrale, l'autorité compétente est le conseil de gestion d'un organisme public autre qu'une administration centrale, si la voie navigable est gérée par cet organisme, ou le conseil de gestion d'une municipalité où est située la voie navigable, si celle-ci n'est pas gérée par un organisme public.

2. EMPLOI DES SIGNAUX DE CIRCULATION

2.1 Définition

Un signal de circulation est défini à l'alinéa g de la section 1 de l'article 1 de la loi sur la marine marchande comme étant un objet ou un assemblage d'objets placés dans un chenal, le long de celui-ci ou au-dessus de lui. Ces objets donnent au trafic fluvial les éléments d'information suivants:

- a. un élément d'information sur l'état d'un endroit donné le long d'un itinéraire de navigation ou d'une portion donnée de celui-ci, ou
- b. un élément d'information, une recommandation, une instruction ou une interdiction en ce qui concerne l'évolution de la circulation à un endroit donné le long d'un itinéraire de navigation ou d'une portion donnée de celui-ci.

Les moyens de classement des signaux de circulation dans les divers règlements sont différents. La classification la plus réputée est celle qui est employée dans les Règlements de police relatifs aux voies de navigation intérieure et dans les Règlements de police de 1995 relatifs à la navigation sur le Rhin, où sont présentés à l'annexe 7 les signaux de circulation sur les voies navigables et à l'annexe 8 les signaux de balisage des chenaux. Le système SIGNI/CEVNI est employé dans ces règlements.

2.2 Utilisation

Les signaux de circulation donnent en principe un complément d'information. Ils devraient être employés, au moins en ce qui concerne les signaux d'interdiction et d'obligation, dans les situations qui ne sont pas prévues par les règlements généraux et spéciaux relatifs au transport fluvial. Les règlements modernes tendent à exagérer l'importance des signaux de circulation, dans le but cependant d'une clarté plus grande pour les usagers, alors que les règlements traditionnels ont tendance à ne donner des prescriptions que dans les cas où les signaux de circulation sont inefficaces ou non désirables. Il n'est toutefois pas souhaitable que les voies navigables deviennent des «jungles de panneaux de signalisation».

Rien ne correspond dans les règlements écrits aux signaux de circulation qui informent ou recommandent. La mise en place de ceux-ci se fait sous la responsabilité de l'exploitant qui cherche à bien équiper la voie navigable. Toutefois lorsqu'on dispose d'un système fermé de signaux de circulation, seuls ceux qui sont énumérés dans les règlements applicables peuvent être mis en place. Cela s'applique en outre aussi de manière assez explicite aux signaux d'information et de recommandation. Selon ce principe, la sécurité juridique des usagers est préservée.

L'article 30 de la loi sur la marine marchande interdit la mise en place ou le retrait non autorisés des signaux de circulation que cette loi prescrit, ainsi que la mise en place d'objets divers qui pourraient induire le trafic fluvial en erreur. L'emploi des signaux de circulation qui n'ont pas été autorisés par la loi n'a donc aucune valeur juridique aux yeux des usagers. Ceux-ci peuvent ignorer ces signaux, de sorte que ce n'est pas un bon moyen pour faire appliquer les règles. En fait, l'emploi de tels signaux «inexistants» peut constituer un délit punissable. L'article 3 de la loi sur la marine marchande énonce les intérêts qui doivent être préservés et dont il faut évidemment tenir compte lorsque des signaux de circulation sont mis en place. Ces intérêts sont les suivants:

- a. Assurer la sécurité et la fluidité du trafic fluvial;
- b. Entretien des chenaux et garantir leur utilisation;

- c. Prévenir ou limiter les dommages causés par le trafic fluvial aux systèmes hydrologiques, aux rives et aux berges, aux moyens de retenue des eaux et aux structures permanentes construites dans les chenaux ou au-dessus de ceux-ci.

Dans ce but, une signalisation peut aussi être mise en place afin de prévenir ou de limiter les dommages suivants:

- a. Nuisances ou danger causés par le trafic fluvial aux personnes n'étant pas à bord d'un bateau naviguant;
- b. Dommages causés par le trafic fluvial aux sites ou aux milieux servant à la recherche scientifique dans une zone où passent les chenaux.

Lorsque la nécessité d'une nouvelle signalisation est ressentie, au cours de l'exploitation courante d'un itinéraire de transport fluvial, une proposition doit au besoin être présentée à l'autorité compétente ou au Ministre des transports, des travaux publics et de la gestion des eaux.

Si des questions d'ordre pratique surgissaient concernant des signaux de circulation qui ne seraient pas définis convenablement, il peut être demandé conseil auprès du Centre de recherche des transports, Direction générale des travaux publics et de la gestion des eaux.

2.3 Caractéristiques générales

2.3.1 Couleurs des signaux de circulation

Sur les nouveaux signaux de circulation, les couleurs rouge, orange, jaune, verte, bleue, blanche, grise et noire doivent être conformes aux prescriptions de la norme NEN 3381. Cette norme distingue les signaux rétro-éclairés des signaux sur lesquels l'image est peinte ou est appliquée au moyen d'un autre procédé et le cas échéant est éclairée de l'extérieur. Les «numéros RAL» auquel il est renvoyé dans la précédente version des Directives ne s'appliquent plus. La norme NEN 3381 est soumise aux modifications qui pourraient y être apportées par la Commission internationale de l'éclairage (CIE).

2.3.2 Caractères alphanumériques

La police des caractères alphanumériques des signaux de circulation doit être la police Ovink, destinée à être la norme en ce qui concerne les divers signaux de circulation. Cette police a été choisie en raison de la grande distance de lisibilité (6,2 mètres par centimètre de hauteur des caractères). L'emploi de la police ANWB est aussi admis.

2.3.3 Tailles normalisées

Quatre tailles normalisées doivent être utilisées pour les signaux de circulation indiquant la largeur à la surface de l'eau. Elles sont désignées comme étant de type 1, 2, 3 ou 4, dans un ordre de taille croissante. Ces quatre tailles normalisées ont été adoptées à la suite d'essais. Les voies navigables ont été divisées comme suit en quatre catégories, selon leur largeur à la surface de l'eau:

catégorie a:	largeur inférieure à 20 mètres
catégorie b:	largeur de 20 à 60 mètres
catégorie c:	largeur de 60 à 170 mètres
catégorie d:	largeur supérieure à 170 mètres

La correspondance est univoque entre les catégories de largeur a à d et les types de panneau 1 à 4. Le type 0 s'applique à un port ou à une jetée. Voir l'annexe 1 en ce qui concerne la classification des voies navigables selon leur largeur. Il convient d'observer que la largeur au niveau de l'eau peut différer considérablement de la largeur de navigation.

Tableau 1: Tailles normalisées des panneaux en fonction de la largeur à la surface de l'eau

Catégorie de largeur	Type de panneau	Tailles normalisées des panneaux (mm)				Distance de reconnaissance (m)
		panneaux carrés		panneaux rectangulaires		
		A.10	autre	A.1	autre	
		D.1		E.1		
		D.2				
a	1	480 x 480		480 x 720		200
b	2	800 x 800		800 x 1 200		350
c	3	1 200 x 1 200		1 200 x 1 800		550
d	4	1 600 x 1 600		1 600 x 2 400		700
a	1		600 x 600		600 x 900	120
b	2		1 000 x 1 000		1 000 x 1 500	200
c	3		1 400 x 1 400		1 400 x 2 100	300
d	4		2 000 x 2 000		2 000 x 3 000	400
	0	320 x 320	400 x 400	320 x 480	400 x 600	

Pour certains panneaux, à savoir les panneaux carrés A.10, D.1 et D.2 et les panneaux rectangulaires A.1 et E.1, des formats spéciaux s'appliquent. Ce sont des panneaux qui en raison de leur configuration plus simple sont plus facilement reconnaissables, de manière qu'une taille plus petite est acceptable.

2.3.4 Modèles réduits

Les modèles réduits des signaux n'ont pas été modifiés depuis la précédente version des Directives. Les fabricants de panneaux ont connaissance de ces modèles réduits, joints en annexe 2 au présent document.

2.4 Mise en place des panneaux

2.4.1 Orientation

Les orientations possibles des signaux sont au nombre de deux, notamment:

- a. parallèle à l'axe du chenal
- b. perpendiculaire à l'axe du chenal

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.

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

2.4.2 Hauteur

Les signaux de circulation doivent être placés de manière à être vus clairement et en temps voulu. À ces fins, les signaux sur les rives ou les berges doivent être placés à une certaine hauteur. Celle-ci est définie comme étant la hauteur du bord inférieur du signal au-dessus du niveau d'eau moyen local. Le tableau 2 donne la hauteur minimale en mm pour les différents types de panneau.

Tableau 2: Hauteur en fonction du type de panneau

Type de panneau	Taille des panneaux (mm)	Hauteur minimale (mm)
1	600 x 600 (600 x 900)	2 000
2	1 000 x 1 000 (1 000 x 1 500)	3 000
3	1 400 x 1 400 (1 400 x 2 100)	4 000
4	2 000 x 2 000 (2 000 x 3 000)	5 000

Dans les zones où le niveau d'eau peut varier considérablement, il faut adopter une démarche qui soit pratique. Il est aussi recommandable de faire en sorte que la visibilité ne soit pas entravée par des arbres, des buissons, des bâtiments, etc. Il convient aussi de tenir compte, en plaçant les signaux, des restrictions éventuelles imposées par le plan local d'occupation des sols.

2.4.3 Éclairage

La signalisation des voies navigables qui doit être visible de nuit pour des motifs de sécurité doit être éclairée lorsqu'il fait sombre. L'éclairage doit être uniforme et ne doit pas éblouir le trafic fluvial ni le trafic routier. L'intensité lumineuse doit être telle que les signaux ne soient pas éclairés de manière excessive et que les symboles soient clairement reconnaissables. Lorsque des travaux d'ingénierie sont effectués, il est recommandable d'éclairer tous les signaux de circulation.

2.4.4 Matériau rétroréfléchissant

Les signaux qui ne sont généralement pas éclairés, par exemple les panneaux indiquant les distances en kilomètre, peuvent être recouverts d'un matériau rétroréfléchissant pour les rendre plus visibles lorsqu'ils sont éclairés par un usager des voies navigables au moyen d'un projecteur.

Afin que la réflectivité soit bonne, un matériau de la catégorie II au moins (selon la norme NEN 3381) doit être employé. Cela permettra de réduire le temps d'utilisation du projecteur.

Si certains signaux doivent être discernables et reconnaissables à une grande distance ou obliquement, un matériau ayant de meilleures caractéristiques en ce qui concerne la vision sous un grand angle et ayant une plus grande réflectivité peut être employé. Le matériau rétroréfléchissant ne peut rendre l'éclairage des signaux des voies navigables inutile, mais il peut être d'un secours en cas de défaillance de l'éclairage.

D'une façon générale, on peut dire que le matériau rétroréfléchissant n'est un choix sensé que lorsque l'usager des voies navigables cherche délibérément des informations avec un projecteur.

2.5 Techniques d'affichage des images

2.5.1 Recommandations d'ordre général

De nouvelles techniques d'affichage des images sont apparues sur le marché depuis 1990, date de la publication de la précédente version des «Directives relatives à la signalisation et au balisage des voies navigables». Elles peuvent être utilisées, sous certaines conditions. Lors de leur emploi, il est généralement fait les recommandations suivantes:

- a. la technique doit être conforme aux dispositions de l'IPWR;
- b. un écart par rapport aux couleurs originales est possible pour certains signaux lorsque ceux-ci utilisent une nouvelle technique. Ceci est prévu 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.

2.5.2 Technique du guide de lumière

La figure 1 illustre la technique du guide de lumière, 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:
- pas de parties mécaniques ou mobiles
 - faible entretien
 - forte intensité lumineuse (réglable)
 - images de grande qualité
 - emploi par tous les temps
 - support accessible
- Inconvénients:
- relativement coûteux
 - nombre limité d'images
- Application:
- figure 2, par exemple: utilisation de la technique du guide de lumière pour le signal G.5.2 sur un pont de chemin de fer dans la région de Gouda; cette technique peut aussi être employée pour les feux de signalisation

2.5.3 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 de la technique du guide de lumière.

- Avantages:
- pas de parties mécaniques ou mobiles
 - faible entretien
 - commande simple
 - images de grande qualité
- Inconvénients:
- gamme limitée de couleurs affichées
 - émission de la lumière dépendant de la température ambiante
- Application:
- même utilisation qu'au paragraphe 2.5.2

2.5.4 Affichage à segments électromagnétiques

La figure 3 montre une application de l'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:
- souplesse de présentation
 - affichage en toutes les couleurs
 - lecture facile
 - faible utilisation d'énergie
 - poursuite de l'affichage de la dernière image en cas de coupure de courant
- Inconvénients:
- le dispositif d'affichage doit normalement être placé dans une enceinte à cause de la partie mobile
 - éclairage nécessaire de nuit
- Application:
- signaux, panneaux d'information

2.5.5 Affichage à tambour cylindrique

Cette technique est illustrée schématiquement dans la figure 4. L'affichage à tambour cylindrique est adapté aux configurations qui changent régulièrement.

- Avantages:
- la configuration de l'IPWR peut être reproduite avec précision
 - affichage en toutes les couleurs
 - bonne visibilité
- Inconvénients:
- parties mécaniques, donc moyens d'entretien nécessaires
 - nombre limité d'images
 - éclairage nécessaire de nuit

2.5.6 Écrans mobiles

Ces écrans mobiles peuvent consister en l'affichage 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:
- affichage souple, illimité
 - pas de parties mobiles
 - emploi par tous les temps
- Inconvénients:
- monochrome
 - relativement coûteux
- Application:
- informations sur les temps d'attente, les temps d'exploitation, etc.

3. SIGNALISATION DES VOIES NAVIGABLES: NATURE ¹

4. FEUX DE SIGNALISATION DES STRUCTURES

4.1 Écluses

Plusieurs feux d'entrée doivent être placés, de préférence des deux côtés de l'écluse, mais au moins à tribord. Si les feux sont placés des deux côtés, ils doivent être situés à la même hauteur et aussi près que possible de l'ouverture de l'écluse.

Des feux de sortie doivent aussi être placés, de préférence des deux côtés de l'écluse, mais au moins à tribord, au niveau de la ligne d'arrêt. Le conducteur du bateau voit ces feux seulement lorsqu'il est dans l'écluse.

4.2 Ponts

Des feux indiquant l'ouverture du pont doivent aussi être placés, de préférence des deux côtés du pont. Si les feux sont placés des deux côtés, ils doivent être situés à la même hauteur et aussi près que possible de l'ouverture (voir la figure 12).

4.3 Reconnaissance

Les feux de signalisation doivent être tels que, dans des circonstances normales, ils peuvent être vus en temps voulu et reconnus facilement. Dans ce contexte, on entend par circonstances normales:

- a. la position normale du bateau par rapport au signal;
- b. des conditions usuelles de visibilité, à savoir de jour, au crépuscule, de nuit, par bonne visibilité, par temps de pluie ou de brouillard.

Par «en temps voulu», on entend: à un emplacement tel que le conducteur du bateau est en mesure de se conformer en toute sécurité et sans difficulté à l'indication du signal.

4.4 Lentilles et intensité lumineuse

La reconnaissance d'un feu de signalisation dépend de l'acuité visuelle du conducteur du bateau, de l'intensité lumineuse du signal, du contraste entre le signal et son arrière-plan et de la forme du signal. Afin que la distance de reconnaissance soit celle qui est prescrite, le feu de signalisation doit avoir un diamètre de lentille et une intensité lumineuse donnés. Cette dernière dépend fortement de la visibilité. Dans le but de formuler des recommandations applicables, le trafic sur les voies navigables a été divisé en trois catégories indiquées dans le tableau 4.

¹ Note du secrétariat : Par souci d'économie, la description de la nature de la signalisation des voies navigables qui correspond plus ou moins à celle qui figure à l'annexe 7 du CEVNI n'est pas reproduite dans le présent document.

Tableau 4: Catégories de bateaux

Catégorie	Longueur des bateaux (m)	Niveau moyen de l'œil du timonier (m)
I	0 - 30	4
II	30 - 100	7
III	100 - 200	10

Les feux de signalisation doivent être placés au voisinage du niveau de l'œil du timonier.

La distance de reconnaissance prescrite est de cinq fois la longueur du bateau pour chacune des catégories, à compter du début de la zone d'attente. La dimension du feu de signalisation doit être établie en fonction du bateau le plus grand susceptible d'emprunter la voie navigable concernée.

Le tableau 5 donne l'intensité lumineuse prescrite au centre du faisceau pour les trois catégories de bateau.

Tableau 5: Intensité lumineuse recommandée au centre du faisceau

Catégorie de bateau	Distance maximale de reconnaissance (m)	Diamètre de la lentille (cm)	Visibilité	Intensité lumineuse en cd (centre du faisceau)	
				de jour	de nuit
I	210	25	bonne	100	1
			pluie	150	1,5
			brouillard	180	2
II	700	35	bonne	1 000	10
			pluie	5 000	50
			brouillard	9 000	90
III	1 400	35	bonne	4 000	40
			pluie	*	1 500
			brouillard	*	2 600

Le caractère * indique une valeur anormalement élevée. Dans ces cas, il n'est pas possible de mettre en place un feu de signalisation reconnaissable. On peut obtenir un effet lumineux d'une couleur donnée en employant une intensité lumineuse extrêmement forte, mais cet effet ne peut être considéré comme un feu de signalisation. Des effets semblables peuvent se produire de nuit à grandes distances.

Les coordonnées trichromatiques x et y pour les couleurs rouge, verte et jaune d'un feu de signalisation doivent être comprises dans les zones indiquées dans la figure 13 et dans

le tableau 6. La figure 13 qui est reprise de la norme néerlandaise NEN 3381 «Signaux de circulation, prescriptions générales pour les panneaux» a été publiée en septembre 1992 par l'Institut néerlandais de normalisation. La méthode des coordonnées trichromatiques a été établie par la Commission internationale de l'éclairage (CIE). Les coordonnées trichromatiques données sont soumises aux modifications qui pourraient y être apportées par la CIE.

Tableau 6: Coordonnées trichromatiques pour les couleurs rouge, verte et jaune

Couleur	Prescriptions relatives aux coordonnées trichromatiques	Observations	Coordonnées trichromatiques des sommets des zones de chromaticité				
			x	y	z	w	
rouge	$x \geq 0,980 - y$ $y \geq 0,290$ $y \leq 0,320$	limite vers le magenta	x	0,660	0,680	0,710	0,690
		limite vers le jaune	y	0,320	0,320	0,290	0,290
vert	$x \leq 0,625 y - 0,041$ $y \geq 0,500 - 0,500 x$ $y \leq 0,726 - 0,726 x$	limite vers le blanc	x	0,009	0,284	0,207	0,013
		limite vers le bleu limite vers le jaune	y	0,720	0,520	0,397	0,494
jaune	$y \geq 0,382$ $y \leq 0,425$ $y \geq 0,790 - 0,667 x$	limite vers le rouge	x	0,547	0,574	0,617	0,612
		limite vers le vert limite vers le blanc	y	0,425	0,425	0,382	0,382

Afin que le contraste entre le feu de signalisation et son arrière-plan soit bon, une plaque en arrière-plan noire est prescrite. Le tableau 7 donne la relation entre le diamètre de la lentille d'un signal, la distance entre les centres des lentilles et les dimensions de la plaque en arrière-plan.

Tableau 7: Dimensions de la plaque en arrière-plan

Diamètre de la lentille (cm)	Nombre de lentilles	Dimensions de la plaque en arrière-plan (cm)		Distance entre les axes des lentilles (cm)
		Largeur	Hauteur	
25	1	75	75	s.o.
25	2	75	125	50
35	2	105	175	70

La plaque en arrière-plan doit être entourée d'un bord blanc d'une largeur de 5 cm pour un diamètre de lentille de 25 cm et de 8 cm pour un diamètre de 35 cm.

Dans le cas de feux de signalisation de sortie, le diamètre peut toujours être de 25 cm avec une intensité lumineuse correspondante.

Exemple

Quelles sont les prescriptions qui doivent être appliquées aux feux de signalisation sur une écluse où sont admis des bateaux de 75 mètres (catégorie II = 100 mètres), susceptibles de naviguer sur toutes les voies navigables?

Les feux de signalisation doivent être placés sur le mur de l'écluse. La distance de reconnaissance doit être égale à sept fois la longueur qui est propre à la catégorie de bateaux, à savoir 700 mètres. Afin de garantir que le signal soit reconnu à cette distance, la lentille doit avoir un diamètre de 35 cm. L'intensité lumineuse au centre du faisceau peut être déterminée au moyen du tableau 5 en fonction de la visibilité.

4.5 Commande à distance et commande automatique

Il est souvent utile pour les conducteurs de bateau de savoir si, pour des motifs de sécurité, un dispositif est commandé localement ou d'une autre façon. Lorsque le dispositif fonctionne automatiquement ou est commandé à distance, cela peut être indiqué en plaçant un panneau sous le signal B.8.

Lorsqu'un dispositif fonctionne automatiquement, l'approche d'un bateau est aussi détectée automatiquement. Dans son rapport intitulé «Advanced and automated operation of locks and bridges», l'Association internationale de navigation (PIANC) recommande que les systèmes devraient confirmer la détection d'un bateau au moyen d'un feu clignotant de couleur blanche. Ce signal, purement informatif, peut aussi être employé pour les dispositifs commandés à distance ou à commande automatique. Le passage doit être réglé au moyen des signaux rouges et verts qui sont décrits dans l'IPWR.

Si cela est souhaité, le temps d'attente peut être indiqué à l'aide d'un panneau ou d'un écran mobile où s'affiche le message «wachtijd xx min» (voir le paragraphe 2.5.6), les chiffres indiquant les minutes diminuant avec le temps.

5. BALISAGE DES VOIES NAVIGABLES

5.1 Généralités

La présente section complète les «Directives relatives à la signalisation de navigation» publiées en 1990. Elle traite en particulier des sujets abordés à l'annexe 8 de l'IPWR où, à l'usage, est apparu un manque d'uniformité en ce qui concerne l'application ou les signaux de circulation, et qui ont fait l'objet, à maintes reprises, de questions adressées au Centre de recherche des transports.

5.2 Numéros de référence sur les balises et sur les marques

La police des caractères alphanumériques utilisés sur les balises et sur les marques doit être la police Ovink. L'emploi de lettres majuscules est recommandé. Lorsque aussi bien des lettres que des chiffres sont utilisés, leur taille doit être la même. Si deux numéros sont combinés, comme sur les marques de jonction, un trait d'union doit les relier.

La taille des caractères ne doit pas être inférieure à 200 mm, et leur couleur doit être blanche sur les balises rouges ou vertes, ou noire sur les balises jaunes.

Les caractères 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.

5.3 Réflecteurs des radiodétecteurs

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 ayant huit cavités. Il est constitué de trois plaques carrées planes qui sont 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.

Il a été observé concrètement qu'il fallait au moins deux tailles normalisées pour les réflecteurs sur les balises et sur les marques. 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

La longueur de l'hypoténuse des plaques carrées susmentionnées est de 300 ou de 600 mm respectivement, et leurs côtés ont une longueur de 210 ou de 425 mm respectivement (voir la figure 14). Le réflecteur doit être placé en position couchée de manière que la réflectivité soit maximale (voir la figure 15).

Il est recommandé d'employer des réflecteurs de type 1 pour les balises qui sont placées dans les voies navigables des catégories a. à d., et des réflecteurs de type 2 pour les balises éclairées placées dans les voies navigables de la catégorie d. La classification des voies navigables est donnée à l'annexe 1.

5.4 Balisage supplémentaire

Un balisage supplémentaire destiné à compléter le balisage principal peut être utilisé sur les voies navigables de grande largeur. Il ne peut y avoir qu'un seul balisage supplémentaire pour un balisage principal donné. Le balisage supplémentaire destiné au côté droit (rayures horizontales rouge-blanc-rouge) ne peut être utilisé qu'à l'extérieur de la zone du balisage principal de couleur rouge, tandis que le balisage supplémentaire du côté gauche (rayures horizontales verte-blanc-verte) ne peut être utilisé qu'à l'extérieur de la zone du balisage principal de couleur verte (voir la figure 16).

Les emplacements où les balisages supplémentaires des côtés gauche et droit se rejoignent doivent être balisés au moyen d'une marque de jonction, avec un voyant semblable à celui de la marque de jonction dans le balisage principal. Cette balise doit avoir la même taille que les balises de marquage supplémentaires (voir la figure 17). Les hauts-fonds présents dans la voie navigable entre le balisage principal et un balisage supplémentaire sont indiqués au moyen de marques cardinales. Celles-ci doivent avoir une taille semblable à celle des objets de balisage supplémentaires (voir la figure 18).

Lorsqu'un haut-fond est tellement long que les marques cardinales sont insuffisantes à cause de la grande distance entre les balises, alors la partie du chenal située entre le balisage principal et le haut-fond doit être équipée d'un balisage supplémentaire. Si l'on veut que la voie navigable de l'autre côté du haut-fond soit aussi balisée, il convient de le faire au moyen de balises principales latérales (voir la figure 19).

Lorsque cette voie navigable rejoint une voie navigable équipée d'un balisage supplémentaire, cette dernière est censée être la voie navigable principale. Cela peut être précisé au moyen d'une marque de jonction.

5.5 Entrée des ports et branches

Les montants et les poteaux doivent être recouverts de rayures horizontales rouges-blanches ou vertes-blanches. Dans le cas de poteaux, il est recommandé que la largeur des rayures soit égale à deux fois, jusqu'à deux fois et demi, le diamètre du poteau. Le nombre de rayures doit être de quatre au moins, de manière qu'ils soient clairement bigarrés. Comme indiqué dans le tableau 8 ci-après, les tailles normalisées des voyants sont au nombre de trois:

Tableau 8: Tailles normalisées des voyants

Forme	Taille	Dimensions (mm)
rectangle, rouge (apparence cylindrique)	1	450 x 600
	2	600 x 800
	3	720 x 960
		Longueur des côtés (mm)
triangle équilatéral vert (apparence conique)	1	700
	2	900
	3	1 100

La taille utilisée est fonction de la catégorie de largeur de l'eau, comme indiqué dans le tableau 9 ci-après:

Tableau 9: Voyant en fonction de la largeur de l'eau

Catégorie de largeur de l'eau	Taille
a	1
b	2
c et d	3

Afin de faciliter l'identification horizontalement, dans toutes les directions, des voyants en tant qu'objets rectangulaires (cylindriques) ou triangulaires (coniques), ces voyants doivent être constitués de deux plaques rectangulaires ou triangulaires attachées perpendiculairement entre elles.

Il est recommandé que les feux de signalisation des ports fonctionnent continûment pour éviter la confusion avec les feux clignotants balisant les chenaux.

5.6 Couleurs

Les couleurs de la signalisation nouvellement fabriquée doivent être conformes aux normes NEN décrites à la section 3.2.1.

ANNEXE 1

VOIES NAVIGABLES PAR CATÉGORIE DE LARGEUR DE L'EAU

...

Catégorie de voie navigable a (largeur inférieure à 20 m) – type de panneau 1

...

Catégorie de voie navigable b (largeur de 20 à 60 m) – type de panneau 2

...

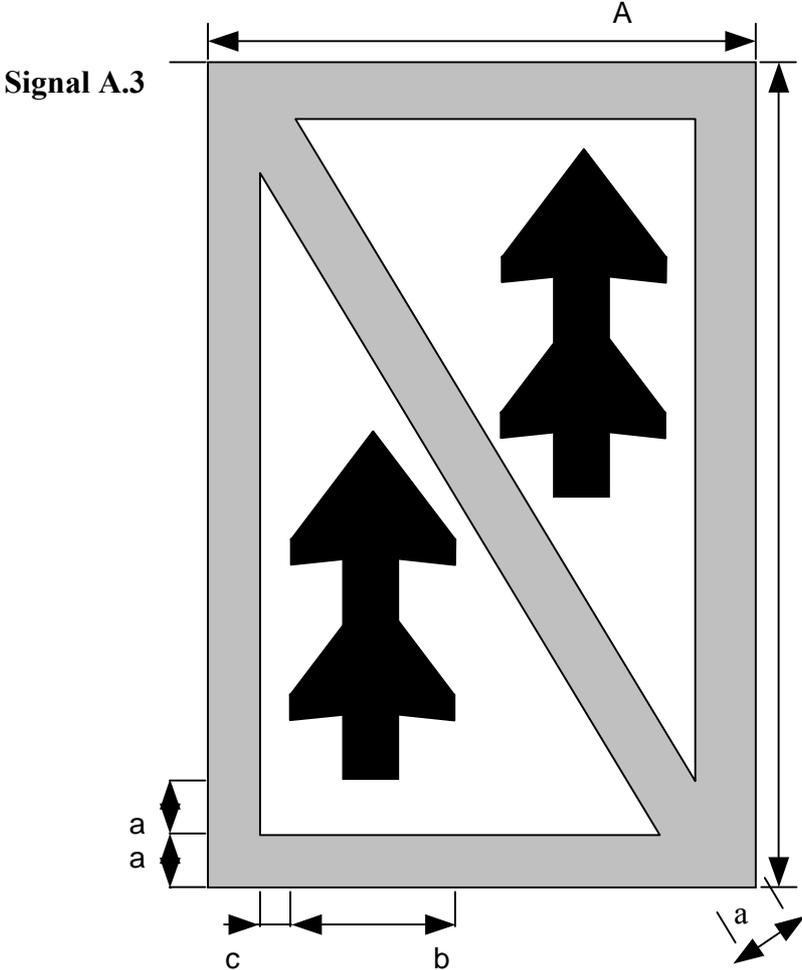
Catégorie de voie navigable d (largeur supérieure à 170 m) – type de panneau 4

...

ANNEXE 2

Modèles réduits

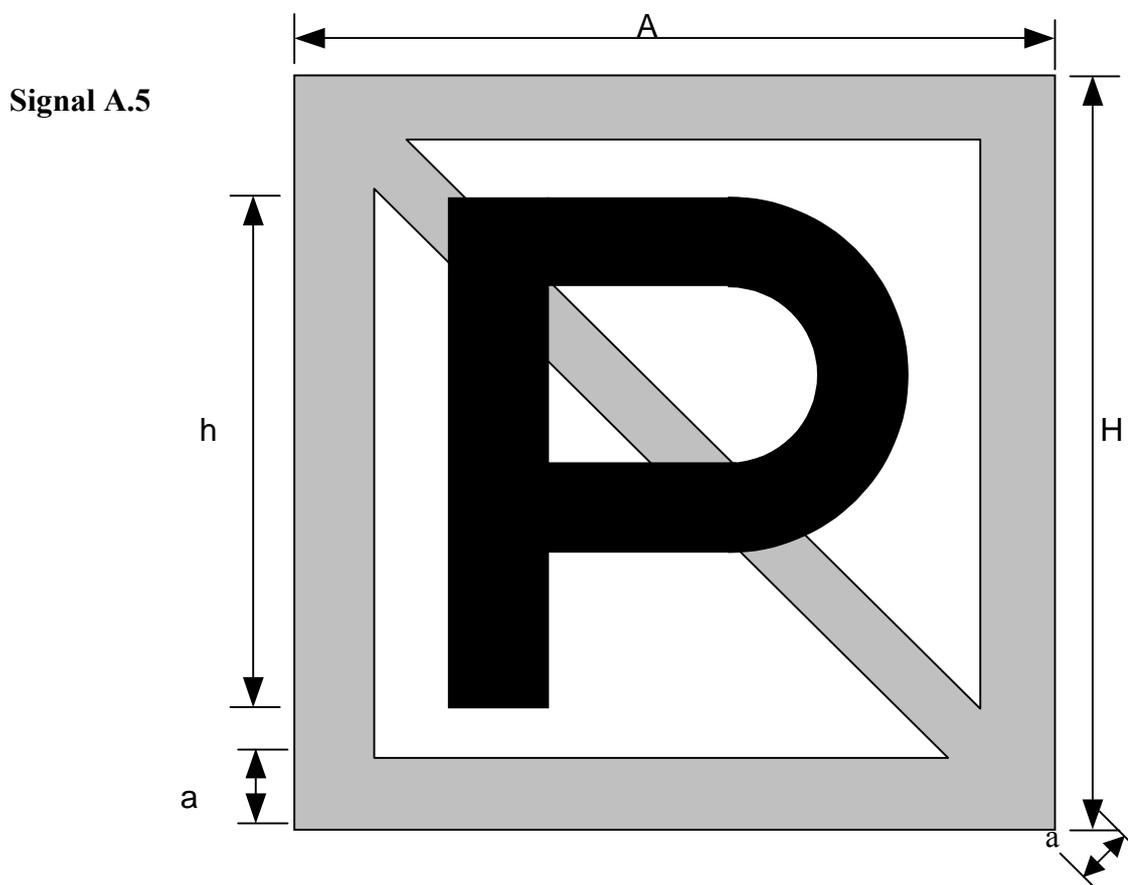
Deux signaux différents sont donnés ci-après à titre d'exemple:



Dimensions en mm

type	A	H	a	b	c
1	600	900	60	180	30
2	1 000	1 500	100	300	50
3	1 400	2 100	140	420	70
4	2 000	3 000	200	600	100

-  Blanc
-  Rouge
-  Noir



Dimensions en mm

type	A	H	a	h
1	600	600	60	400
2	1 000	1 000	100	670
3	1 400	1 400	140	940
4	2 000	2 000	200	1 340

