

Gestion des feux de navigation sur le réseau de VNF



Juillet 2015

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V 1.0	31/10/2013	Première rédaction
V 1.1	22/11/2013	Corrections diverses
V 1.2	02/12/2013	Relecture de Pierre-Emmanuel FLIPPE
V 1.3	04/12/2013	Ajout des caractéristiques optiques des feux
V 1.4	20/03/2014	Nouvelle charte graphique CEREMA
V 1.5	10/06/2014	Ajout d'un paragraphe pour le grand gabarit
V 1.6	16/07/2014	Ajout d'un paragraphe sur les feux de sas et de tirettes
V 1.7	27/02/2015	Récapitulatifs des enchaînements de feux pour petit et grand gabarit

Affaire suivie par

Patrick RAVERDY - CEREMA – Dtec EMF – DI / IM / IMI
Tél. : 03 44 90 60 50 / Fax : 03 44 92 60 70
Courriel : Patrick.Raverdy@cerema.fr

Rédacteur

Patrick RAVERDY - CEREMA

Relecteur

Pierre-Emmanuel FLIPPE - VNF Siège

Référence(s)

RGP (Règlement Général de Police) version 2013.

CEVNI (Code Européen des Voies de Navigation Intérieure) Quatrième édition révisée.

Résumé de l'étude

Harmonisation des feux de navigation au sein des directions territoriales de Voies navigables de France.

Définition du matériel, de l'usage, des combinaisons de feux pour les ouvrages à petit gabarit et par extension au grand gabarit.

Sommaire du document

1 Préambule - constat.....	5
2 Objectif du document.....	5
3 Rappel de la réglementation.....	5
3.1 Réglementation nationale : RGP.....	5
3.1.1 Textes.....	6
3.1.2 Annexes.....	7
3.2 Réglementation européenne : CEVNI.....	9
3.2.1 Textes.....	9
3.2.2 Annexes.....	11
3.3 Extension aux autres ouvrages.....	12
3.3.1 RGP.....	12
3.3.2 CEVNI.....	13
3.4 Constats sur la réglementation.....	13
4 Inventaires des différentes positions des feux.....	14
4.1 Issue de la réglementation.....	14
4.2 Issue de l'automatisation et de l'usage.....	14
5 Utilisation de la signalisation sur une écluse.....	16
5.1 Première alternative.....	16
5.2 Seconde alternative.....	17
6 Combinaison de feux optionnelle.....	19
7 Harmonisation du matériel.....	19
7.1 Feux de sas (avertisseurs de mouvement de porte).....	24
7.2 Feux de tirettes.....	25
8 Feux de navigation pour le grand gabarit.....	27
9 Récapitulatifs.....	30

9.1 Feux de navigation pour ouvrages sur canal à petit gabarit.....	30
9.2 Feux de navigation pour ouvrages sur canal à grand gabarit.....	32

1 Préambule - constat

Dans le cadre du développement et de la fourniture de la télécommande unique (SCUO) pour les écluses automatisées, il est apparu rapidement que les Directions Territoriales (DT) de VNF géraient leurs ouvrages de façon différente les unes des autres.

Cela n'est en soit pas préjudiciable, tant que l'utilisateur n'est pas contraint de réagir différemment à une même situation en fonction de la DT dans laquelle il se trouve.

Les essais du SCUO (Système de Communication Usager Ouvrage) sur les sites d'expérimentation ont mis à jour des différences notables de gestion des feux de navigation sur les écluses.

La différence la plus remarquable a fait jour en ce qui concerne l'utilisation de la combinaison de feux rouge et vert juxtaposés, signifiant que l'ouvrage est en préparation pour l'utilisateur qui vient de s'annoncer.

Certaines DT utilisent cette combinaison dès que l'écluse se prépare en vue d'accueillir l'utilisateur annoncé que le sas soit occupé ou vide (bassinée ou fausse bassinée).

D'autres utilisent cette combinaison uniquement quand le sas est vide (fausse bassinée) sous prétexte que le bateau en instance d'entrer dans le sas ne doit pas s'approcher trop près afin de ne pas gêner la sortie du bateau en cours de bassinée.

2 Objectif du document

L'objectif de cette étude est de proposer aux exploitants d'écluses automatisées un séquençement de feux uniformisé qui facilitera la transmission des messages aux usagers mais aussi de permettre une intégration facilitée de la télécommande unique de VNF.

3 Rappel de la réglementation

Dans un premier temps, il est nécessaire de consulter les textes en vigueur concernant l'usage des feux sur les ouvrages de navigation intérieure. Deux séries de textes régissent l'usage des feux sur les ouvrages : le RGP et le CEVNI.

3.1 Réglementation nationale : RGP

Le Règlement Général de Police a été remanié et rentre en vigueur en septembre 2014.

Voici quelques extraits concernant les feux de navigation.

3.1.1 Textes

Extrait du RGP annexe

ANNEXE
Quatrième partie
NAVIGATION INTERIEURE ET TRANSPORT FLUVIAL
LIVRE II
NAVIGATION INTERIEURE
Titre IV
POLICE DE LA NAVIGATION INTERIEURE
Chapitre premier
REGLEMENTS DE POLICE
Section 1 Règlement général de police de la navigation intérieure
Sous-section 1
Dispositions générales

Article A. 4241-53-31 – Entrée et sortie des écluses

1. L'accès d'une écluse est réglé de jour comme de nuit par des signaux visuels placés d'un côté ou de chaque côté de l'écluse. Ces signaux ont la signification suivante :

a) Deux feux rouges superposés :

Accès interdit, écluse hors service ;

b) Un feu rouge isolé ou deux feux rouges juxtaposés :

Accès interdit, écluse fermée ;

c) L'extinction de l'un des deux feux rouges juxtaposés ou un feu rouge et un feu vert juxtaposés ou un feu rouge au-dessus d'un feu vert :

Accès interdit, écluse en préparation pour l'ouverture ;

d) Un feu vert isolé ou deux feux verts juxtaposés :

Accès autorisé.

2. La sortie d'une écluse est réglée de jour comme de nuit par les signaux visuels suivants :

a) Un ou deux feux rouges : sortie interdite ;

b) Un ou deux feux verts : sortie autorisée.

3. Le ou les feux rouges mentionnés aux 1 et 2 peuvent être remplacés par un signal général d'interdiction A.1 (annexe 5 prévue par l'article A. 4241-51-1).

Le ou les feux verts mentionnés aux 1 et 2 peuvent être remplacés par un signal d'indication E.1 (annexe 5 prévue par l'article A. 4241-51-1).

4. En l'absence de feux et de panneaux, l'accès et la sortie des écluses sont interdits sauf ordre spécial du personnel chargé de la manoeuvre de l'écluse. Les ordres visés au présent alinéa peuvent également être données par un système électronique mis en oeuvre par le gestionnaire.

3.1.2 Annexes

Annexe 5 à l'article A. 4241-51-1 : Signaux servant à régler la navigation sur la voie de navigation intérieure

Les signaux principaux figurant à la section I ci-dessous peuvent être complétés ou explicités par des signaux auxiliaires figurant à la section II

Section I. - SIGNAUX PRINCIPAUX

A. SIGNAUX D'INTERDICTION

- A.1 Interdiction de passer (signal général) (voir articles A. 4241-48-25 chiffre 1 lettre b), A. 4241-53-9 chiffre 2, A. 4241-53-17 chiffre 5, A. 4241-53-24, A. 4241-53-27, A. 4241-53-28, A. 4241-53-29, A. 4241-53-31)

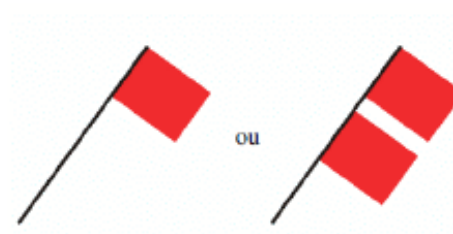
soit panneaux



soit feux rouges



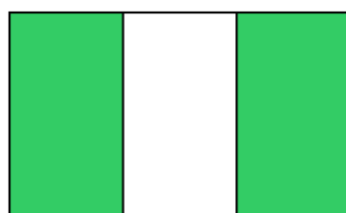
soit pavillons rouges



Deux panneaux, deux feux, ou deux pavillons superposés indiquent une interdiction prolongée

E. **SIGNAUX D'INDICATION**

E.1 Autorisation de passer (signal général)
(voir articles A. 4241-48-25, A. 4241-53-9, A. 4241-53-13, A. 4241-53-17, A. 4241-53-28, A. 4241-53-29, A. 4241-53-31)



B.5 Obligation de s'arrêter dans certaines conditions
(voir articles A. 4241-53-28 et A. 4241-53-30)



3.2 Réglementation européenne : CEVNI

Le Code Européen des Voies de Navigation Intérieure a été révisé.

Voici quelques extraits de sa 4^{ème} édition révisée concernant les feux de navigation.

3.2.1 Textes

Extrait du CEVNI

ECE/TRANS/SC.3/115/Rev.4

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE
COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS
Groupe de travail des transports par voie navigable

CEVNI

Code européen des voies de navigation intérieure

Quatrième édition révisée



NATIONS UNIES
New York et Genève, 2009

Article 6.28 bis – Entrée et sortie des écluses

1. L'accès d'une écluse est réglé de jour comme de nuit par des signaux visuels placés d'un côté ou de chaque côté de l'écluse. Ces signaux ont la signification suivante :

- a) Deux feux rouges superposés :
accès interdit, écluse hors service;
- b) Un feu rouge isolé ou deux feux rouges juxtaposés :
accès interdit, écluse fermée;
- c) L'extinction de l'un des deux feux rouges juxtaposés ou un feu rouge et un feu vert juxtaposés ou un feu rouge au-dessus d'un feu vert :
accès interdit, écluse en préparation pour l'ouverture;
- d) Un feu vert isolé ou deux feux verts juxtaposés :
accès autorisé.

2. La sortie d'une écluse est réglée de jour comme de nuit par les signaux visuels suivants :

- a) Un ou deux feux rouges : sortie interdite;
- b) Un ou deux feux verts : sortie autorisée.

3. Le ou les feux rouges visés aux paragraphes 1 et 2 ci-dessus peuvent être remplacés par un panneau A.1 (annexe 7).

Le ou les feux verts visés à ces mêmes paragraphes peuvent être remplacés par un panneau E.1 (annexe 7).

4. En l'absence de feux et de panneaux, l'accès et la sortie des écluses sont interdits sauf ordre spécial du personnel de l'écluse.

3.2.2 Annexes

Annexe 7

SIGNAUX SERVANT À RÉGLER LA NAVIGATION SUR LA VOIE NAVIGABLE ¹

- 1) Les signaux principaux figurant à la section I ci-dessous peuvent être complétés ou explicités par des signaux auxiliaires figurant à la section II.
- 2) Les panneaux peuvent comporter un mince filet blanc suivant leur contour extérieur.

Section I. SIGNAUX PRINCIPAUX

A. SIGNAUX D'INTERDICTION

- A.1 Interdiction de passer (signal général)
(voir articles 6.08, 6.16, 6.22, 6.22 *bis*,
6.25, 6.26, 6.27 et 6.28 *bis*)

A.1a panneaux



A.1b, A.1c et A.1d soit feux rouges



Deux panneaux, deux feux ou
deux pavillons superposés
indiquent une interdiction
prolongée

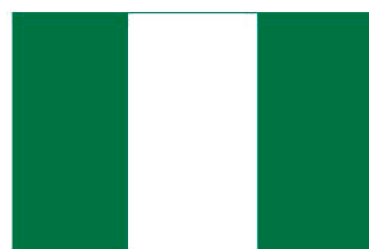
A.1e et A.1f soit pavillons rouges



E. SIGNAUX D'INDICATION

- E.1 Autorisation de passer (signal général)
(voir articles 6.08, 6.16, 6.26,
6.27 et 6.28 *bis*)

E.1a



ou

E.1b, E.1c ou E.1d



- B.5 Obligation de s'arrêter dans les
conditions prévues dans le Règlement
(voir articles 6.26 et 6.28)



3.3 Extension aux autres ouvrages

Dans la circulation sur les voies navigables, les bateaux rencontrent également des ponts mobiles (levant, levis, tournant). Les textes régissant les feux de navigation sont décrits dans le RGP et le CEVNI.

3.3.1 RGP

Extrait du RGP :

Article A. 4241-53-28 – Passage des ponts mobiles

1. Sans préjudice des autres prescriptions de la présente section, les conducteurs doivent se conformer, à l'approche et au passage des ponts mobiles, aux ordres qui leur sont éventuellement donnés par le personnel chargé de la manoeuvre du pont en vue de la sécurité et du bon ordre de la navigation ou en vue de la rapidité du passage. Les instructions visées au présent alinéa peuvent également être données par un système électronique mis en oeuvre par le gestionnaire.
2. Les bateaux doivent, à l'approche d'un pont mobile, ralentir leur marche.
S'ils ne peuvent pas ou ne veulent pas passer le pont, ils sont tenus, dans le cas où des signaux d'obligation B.5 (annexe 5 prévue par l'article A. 4241-51-1) sont placés sur la rive, de s'arrêter en deçà de ces signaux.
3. À l'approche des ponts mobiles, le dépassement est interdit sauf indications spéciales de la part du personnel chargé de la manoeuvre du pont.
4. Le passage des ponts mobiles peut être réglé par les signaux suivants :
 - a) Un ou plusieurs feux rouges signifient :
interdiction de passage
 - b) Un feu rouge et un feu vert à la même hauteur ou un feu rouge au-dessus d'un feu vert signifient :
le passage est encore interdit, mais le pont est en cours d'ouverture et les bateaux doivent se préparer à se mettre en route;
 - c) Un ou plusieurs feux verts signifient :
le passage est autorisé ;
 - d) Deux feux rouges superposés signifient :
le service d'ouverture du pont pour la navigation est interrompu;
 - e) Un feu jaune placé sur le pont combiné avec la signalisation mentionnée aux a) et d) signifie :
passage interdit sauf pour les bateaux ou engins flottants de hauteur réduite; la navigation est autorisée dans les deux sens,
 - f) Deux feux jaunes placés sur le pont combinés avec la signalisation prévue par les a) et d) signifient :
passage interdit sauf pour les bateaux de hauteur réduite; la navigation est interdite dans l'autre sens.
5. Les feux rouges mentionnés au 4 peuvent être remplacés par des signaux généraux d'interdiction A.1 , les feux verts par signaux d'indication E.1 et les feux jaunes par des signaux de recommandation D.1 (annexe 5 prévue par l'article A. 4241-51-1).

3.3.2 CEVNI

Extrait du CEVNI :

Article 6.26 – Passage des ponts mobiles

1. Sans préjudice des autres prescriptions du présent Règlement et des autres dispositions applicables, les conducteurs doivent se conformer, à l'approche et au passage des ponts mobiles, aux ordres qui leur sont éventuellement donnés par le personnel du pont en vue de la sécurité et du bon ordre de la navigation ou en vue de la rapidité du passage. Le conducteur doit annoncer son intention de franchir le pont au moyen d'un son prolongé ou du radiotéléphone.
2. Les bateaux doivent, à l'approche d'un pont mobile, ralentir leur marche. S'ils ne peuvent pas ou ne veulent pas passer le pont, ils doivent, dans le cas où des panneaux B.5 (annexe 7) sont placés sur la rive, s'arrêter en deçà de ces panneaux.
3. À l'approche des ponts mobiles, le dépassement est interdit sauf indications spéciales de la part du personnel du pont.
4. Le passage des ponts mobiles peut être réglé par les signaux suivants :
 - a) Un ou plusieurs feux rouges signifient : interdiction de passage
 - b) Un feu rouge et un feu vert à la même hauteur ou un feu rouge au-dessus d'un feu vert signifient : le passage est encore interdit, mais le pont est en cours d'ouverture et les bateaux doivent se préparer à se mettre en route;
 - c) Un ou plusieurs feux verts signifient : le passage est autorisé;
 - d) Deux feux rouges superposés signifient : le service d'ouverture du pont pour la navigation est interrompu;
 - e) Un feu jaune placé sur le pont combiné avec la signalisation visée sous a) et d) ci-dessus signifie : passage interdit sauf pour les bateaux de hauteur réduite; la navigation est autorisée dans les deux sens;
 - f) Deux feux jaunes placés sur le pont combinés avec la signalisation visée sous a) et d) ci-dessus signifient : passage interdit sauf pour les bateaux de hauteur réduite; la navigation est interdite dans l'autre sens.
5. Les feux rouges visés au paragraphe 4 ci-dessus peuvent être remplacés par des panneaux rouge blanc rouge (signal A.1 – annexe 7), les feux verts par des panneaux vert blanc vert (signal E.1 – annexe 7) et les feux jaunes par des panneaux jaunes (signal D.1 – annexe 7).
6. L'opérateur des ponts doit avoir sur ou à proximité du pont une installation de radiotéléphonie conforme aux dispositions de l'article 4.05. Pendant toute la durée de la navigation à la hauteur du pont, l'installation doit être allumée.

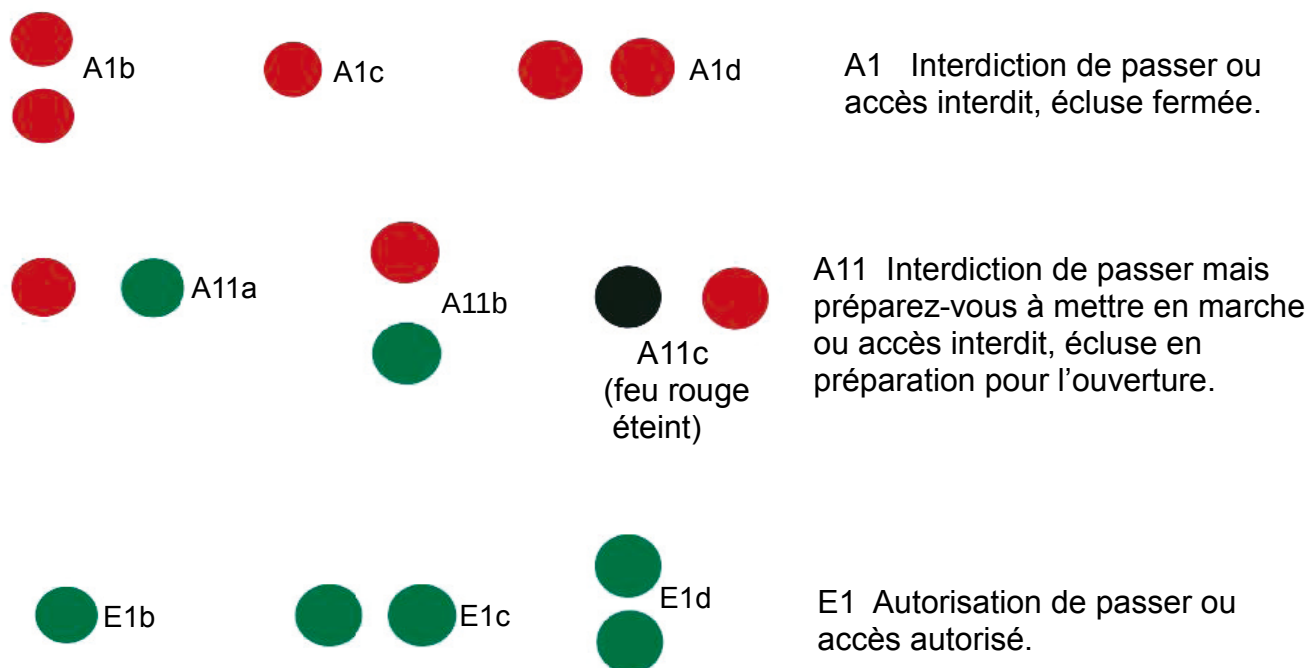
3.4 Constats sur la réglementation

A l'examen de deux textes, on constate une parfaite similitude des éléments de gestion des feux de navigation. De plus, pour une standardisation des feux de navigation sur les ouvrages, il est conseillé d'équiper les ponts mobiles comme le sont les écluses avec un mode de **gestion des feux identique**.

4 Inventaires des différentes positions des feux

4.1 Issue de la réglementation

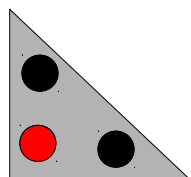
Conformément aux réglementations vues ci-dessus, on peut établir une liste exhaustive des différents feux et de leur signification.



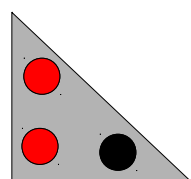
4.2 Issue de l'automatisation et de l'usage

Dans le cadre du marché national d'automatisation des écluses au gabarit Freycinet des années 70, les feux de navigation ont fait l'objet d'une réflexion globale.

Celle-ci a présenté un modèle unique (pour les écluses automatisées dans ce marché national) permettant l'affichage de toutes les combinaisons de la réglementation.

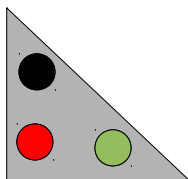


Interdiction de passer
ou accès interdit,
écluse fermée

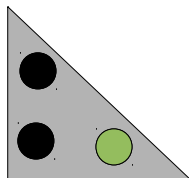


Interdiction de passer
ou accès interdit,
écluse fermée

(signalisation de l'écluse
en défaut par l'automate)



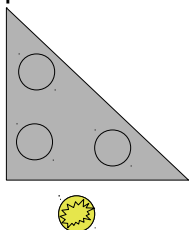
Interdiction de passer mais préparez-vous à mettre en marche ou accès interdit, écluse en préparation pour l'ouverture.



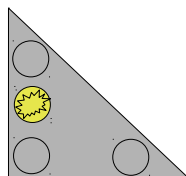
Autorisation de passer ou accès autorisé

L'automatisation des écluses a mis en évidence des situations nécessitant d'informer l'utilisateur :

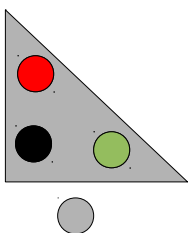
- ajout d'un feu orange **clignotant** pour signaler que l'annonce du bateau a été prise en compte par l'automatisme. Le **CEREMA préconise** de se limiter aux deux possibilités ci-dessous :



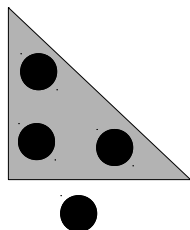
ou



- allumage du feu rouge **haut** et du feu vert : cette combinaison signale à l'utilisateur (spécialement aux bateaux de commerce chargés) que le niveau d'eau aval est insuffisant. En fonction de son tirant d'eau, le pilote prend la responsabilité de franchir l'écluse ou pas.



- tous feux éteints car l'automatisme est hors service. Cet état est similaire à un feu rouge bas ou 2 feux rouges superposés à savoir « interdit de passer ou accès interdit, écluse fermée ».



Pour la position de repos, **la nuit**, le **CEREMA préconise** d'éteindre tous les feux

(économie d'énergie lorsque la navigation est fermée).

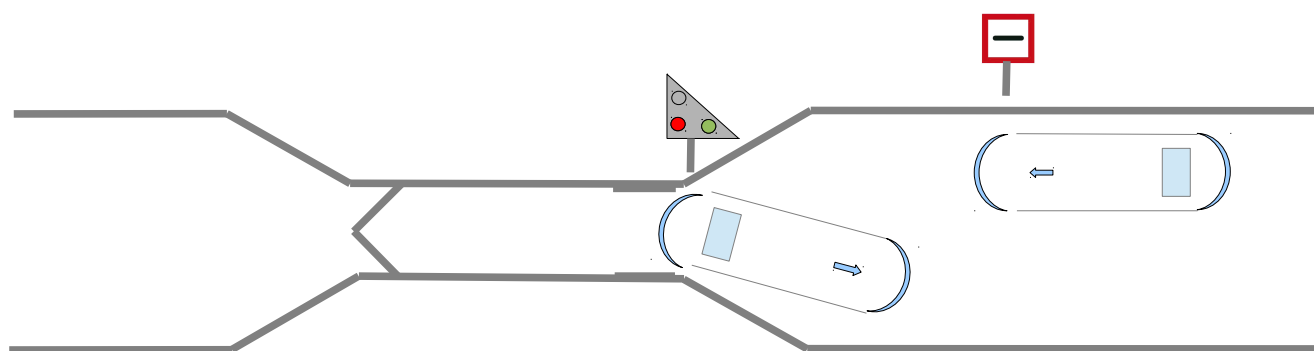
5 Utilisation de la signalisation sur une écluse

Rappel sur le défaut d'harmonisation de l'utilisation de la combinaison de feux rouge vert juxtaposés (ouvrage en préparation pour l'utilisateur qui vient de s'annoncer).

Certaines directions territoriales de VNF utilisent cette combinaison dès que l'écluse se prépare en vue d'accueillir l'utilisateur annoncé que le sas soit occupé ou vide (bassinée ou fausse bassinée).

D'autres utilisent cette combinaison uniquement quand le sas est vide (fausse bassinée) sous prétexte que le bateau en instance d'entrer dans le sas ne doit pas s'approcher trop près afin de ne pas gêner la sortie du bateau en cours de bassinée.

Cela se pose principalement à l'aval, car le bateau qui vient de s'annoncer, ne voit pas si un bateau est présent dans le sas (derrière la porte aval).



5.1 Première alternative

Une solution consisterait en l'implantation du signal B5 à l'endroit à ne pas franchir par les bateaux en attente de bassinée, comme le prévoient les règlements (RGP et CEVNI).

Toutefois, cette solution engendre un coût (achat + implantation sur site).

Extrait du RGP :

Article A. 4241-53-30 – Passage aux écluses

1. À l'approche des garages des écluses, les bateaux doivent ralentir leur marche. S'ils ne peuvent pas ou ne veulent pas entrer immédiatement dans l'écluse, ils doivent, dans le cas où un signal d'obligation B.5 (annexe 5 prévue par l'article A. 4241-51-1) est placé sur la rive, s'arrêter en deçà de ce panneau.

Extrait du CEVNI

Article 6.28 – Passage aux écluses

1. À l'approche des garages des écluses, les bateaux doivent ralentir leur marche. S'ils ne peuvent pas ou ne veulent pas entrer immédiatement dans l'écluse, ils doivent, dans le cas où un panneau B.5 (annexe 7) est placé sur la rive, s'arrêter en

deçà de ce panneau.

5.2 *Seconde alternative*

Une autre solution consisterait à ne pas mettre la combinaison feux rouge et vert juxtaposés (en préparation) tant que les vantaux ne sont pas ouverts.

Quand la porte aval est ouverte, le bateau en attente voit si le sas est vide ou occupé par un ou des bateaux prêts à sortir.

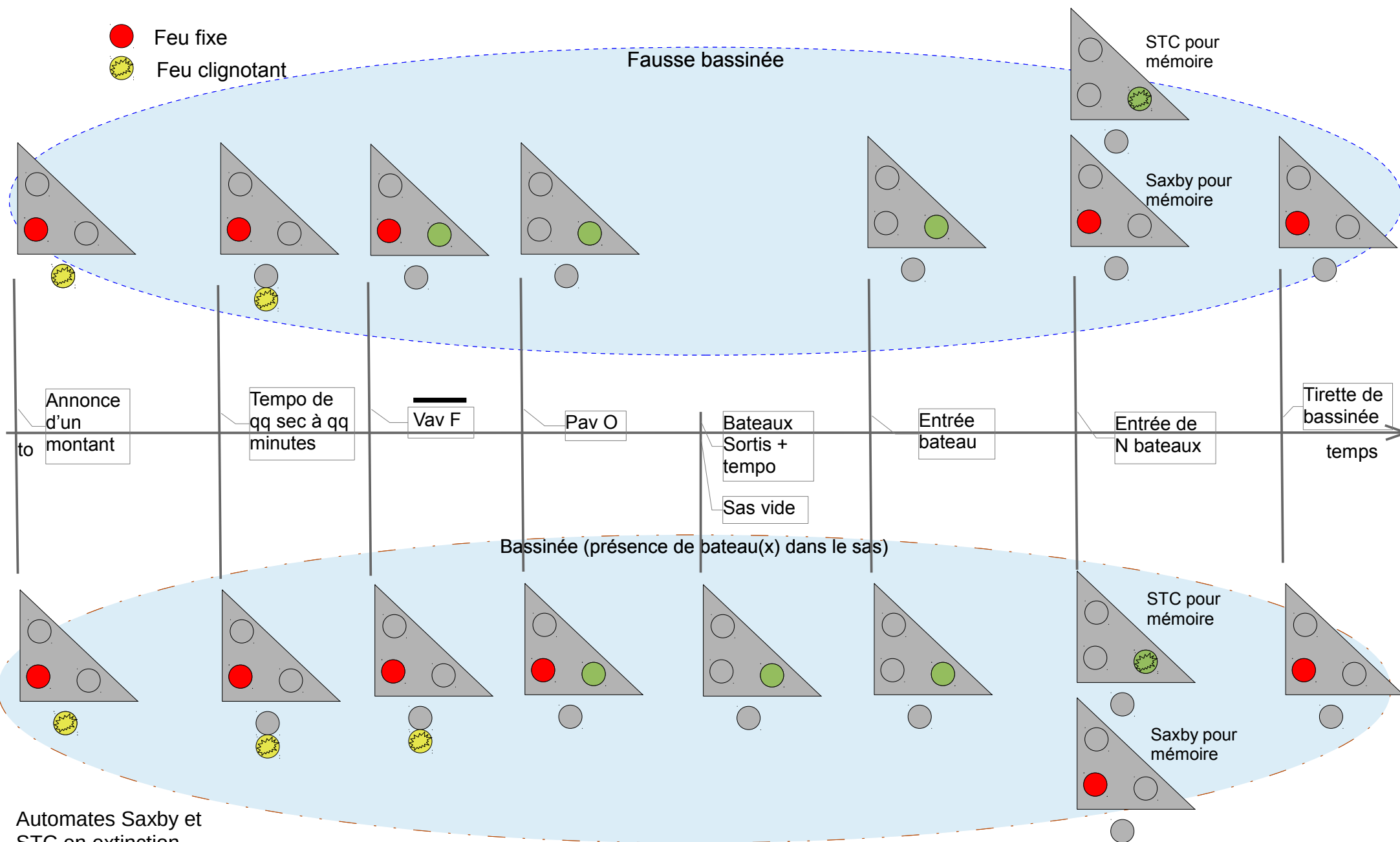
Voir séquençage des feux de navigation lors d'une bassinée ci-dessous.

Le **CEREMA préconise**, afin d'éviter toute ambiguïté pour l'utilisateur :

- ◆ en **fausse bassinée**, allumage de la combinaison de feux rouge vert juxtaposés quand les vannes (du côté de l'annonce) ne sont plus fermées,
- ◆ en **bassinée**, allumage du feu rouge bas pendant la sassée du bateau et allumage de la combinaison de feux rouge vert juxtaposés quand la porte (du côté de l'annonce) est ouverte.

Annnonce faite dans le bief aval :

- Feu fixe
- Feu clignotant



6 Combinaison de feux optionnelle

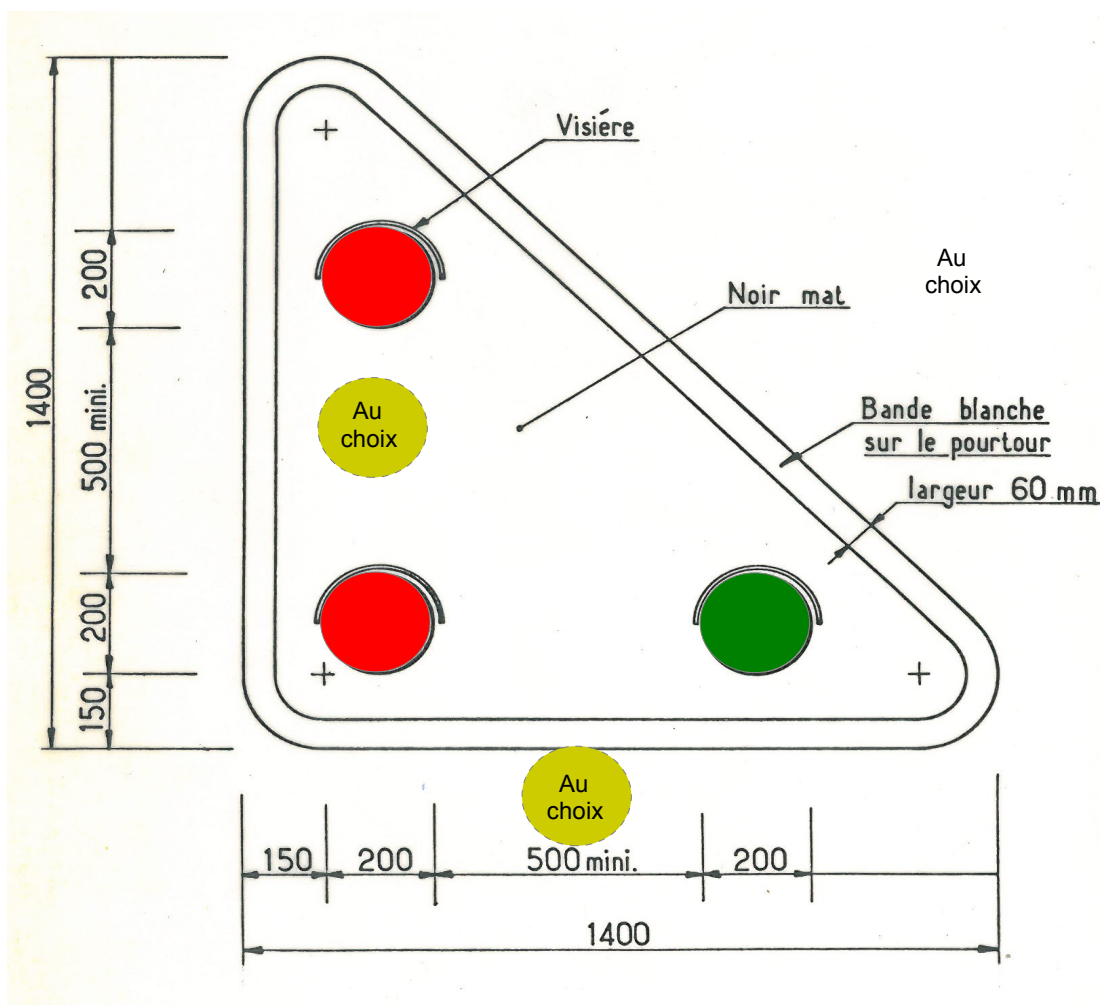
Les feux de navigation sont l'interface entre l'ouvrage et l'utilisateur. Cette interface traduit le fonctionnement de l'ouvrage et, dans le cas d'un ouvrage automatisé, doit informer l'utilisateur de la continuité de fonctionnement de l'automatisme. C'est pourquoi, le **CEREMA préconise** l'allumage :

- des 2 feux rouges lors d'un arrêt de sécurité (l'automate doit continuer à commander les 2 feux rouges), **même après la coupure** d'alimentation électrique de la partie opérative (conformément à la réglementation),
- du feu orange clignotant dans le cas où tous les bateaux annoncés ne passent pas dans la même sasse. Ainsi, le dernier bateau constate que l'automate a gardé son annonce et va procéder à sa sasse (le feu orange clignote de nouveau du côté où il reste des usagers annoncés pour le même sens de basse).

7 Harmonisation du matériel

Depuis les années 70, suite au marché national d'automatisation, les feux de navigation ont été uniformisés sous la forme d'un panneau triangulaire à planter aux têtes des écluses au gabarit Freycinet.

Ce panneau triangulaire comporte 3 feux de diamètre 200 mm : 2 feux rouges et un feu vert. Un 4^{ème} feu (orange) peut être intégré entre les 2 feux rouges ou sur la potence du panneau entre le feu rouge et le feu vert.





Panneau de feux intégrant une optique orange

Chaque Direction Territoriale utilise des feux de natures différentes et dont les caractéristiques techniques et optiques peuvent être très variables.

Il convient donc d'uniformiser ses feux afin de garantir **un aspect et des caractéristiques visuels identiques sur l'ensemble du territoire vis-à-vis de l'utilisateur**.

La visibilité d'un feu dépend de la couleur, de l'intensité lumineuse, de la répartition de l'intensité lumineuse, de la luminance et de l'uniformité de luminance, de la luminance de l'environnement (luminance de l'arrière plan), de la taille de la zone éclairée du feu, de l'effet fantôme, et des distances et angle entre l'observateur et le signal.

Il est important d'utiliser des couleurs dont les longueurs d'ondes soient compatibles avec les caractéristiques de l'œil humain notamment pour les personnes daltoniennes.

Une recherche a été faite sur les feux routiers et les textes qui régissent leur usage.

La norme NF EN 12368 de septembre 2006 décrit les exigences des feux routiers tricolores.

À la lecture de cette norme, on se rend compte qu'elle n'est pas forcément très adaptée en terme d'angle d'ouverture des feux. En effet, cette norme prévoit des feux avec 4 angles d'ouverture (extra large, large, moyenne et étroite) en fonction du

nombre de voies routières à couvrir et de la position des véhicules sur la chaussée.

Il est apparu judicieux de consulter les usages pour les voies ferrées qui se rapprochent de la circulation sur les voies navigables en terme de placement du mobile par rapport à l'ouvrage.

À la lecture des textes de préconisation de signalisation ferroviaire, on se rend compte que les exigences de visibilité (portée) pour les conducteurs sont extrêmement performantes. En effet, on comprend aisément que les conducteurs de train (notamment de train à grande vitesse) doivent visualiser les feux de signalisation de très loin.

Compte tenu des vitesses de déplacement sur la voie d'eau, cela n'est pas nécessaire.

Par conséquent, une compilation des caractéristiques des 2 mondes (routier et ferroviaire) a été faite.

Le **CEREMA préconise** de façon synthétique et d'après son retour d'expérience, les caractéristiques suivantes :

Taille habituelle utilisée sur les **écluses à petit gabarit** : Ø 200 mm (Ø 300 mm pour les cas particuliers où la visibilité devrait être accrue).

Performances physiques :

- exigences en matière d'environnement : plage de température de fonctionnement, classe B : de + 55°C à – 25 °C,
- exigences relatives à la sécurité électrique et à la CEM : les signaux doivent satisfaire aux exigences de l'EN 50293,
- indice de protection : IP 54 mini (protégé contre les poussières - protégé contre les projections d'eau de toutes directions),
- indice de résistance aux chocs : IK 08 (le matériel est protégé contre un choc équivalent à la chute d'une masse de 1,25kg depuis une hauteur de 40 cm (correspondant à une énergie de 5 Joules)).

Performances lumineuses :

- intensité lumineuse 300 candelas (cd) mini dans l'axe et 250 cd à 20 ° sur le plan horizontal,
- répartition de l'intensité lumineuse : angle d'ouverture horizontal = 25 °,
- **écran de contraste** : feux montés sur un **panneau de couleur noir** mat entouré d'une **bande blanche de 60 mm**,
- casquettes surmontant les optiques (indispensables pour les optiques à foyers incandescents),
- couleur (longueur d'onde dominante) pour :
 - le feu rouge = 641 nm,
 - le feu orange = 596 nm (dénommé jaune dans la réglementation),
 - le feu vert = 498 nm.

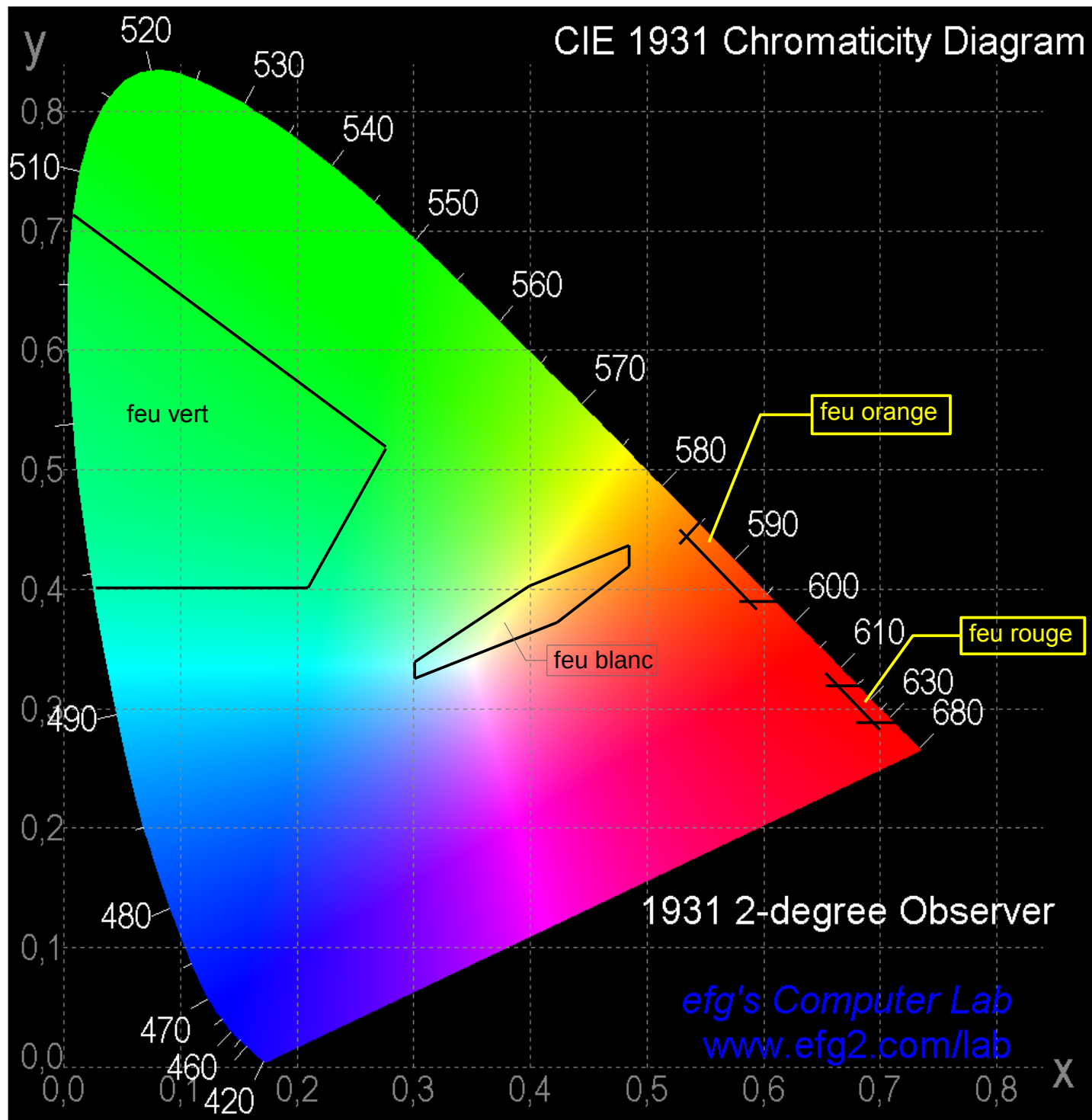
Tableau de chromaticité des feux utilisés sur les voies navigables :

Les couleurs des feux sont définies par leurs coordonnées chromatiques x et y (CEI 1931). Ces points doivent se situer à l'intérieur des domaines définis par les équations des droites limites ci-dessous (CIE 1978).

Coordonnées chromatiques des angles des zones de chromaticité recommandées

Couleur des feux	Domaines de couleur des feux	Limites (coordonnées des angles)	
		x =	y =
Rouge	$y = 0,290$ $y = 0,980 - x$ $y = 0,320$	0,660	0,320
		0,680	0,320
		0,710	0,290
		0,690	0,290
Jaune	$y = 0,387$ $y = 0,980 - x$ $y = 0,727 x + 0,054$	0,536	0,444
		0,547	0,452
		0,613	0,387
		0,593	0,387
Vert	$y = 0,726 - 0,726 x$ $x = 0,625 y - 0,041$ $y = 0,400$	0,009	0,720
		0,284	0,520
		0,209	0,400
		0,028	0,400
Blanc	$y = 0,150 + 0,640 x$ $y = 0,264 + 0,367 x$ $x = 0,480$ $y = 0,212 + 0,367 x$ $y = 0,047 + 0,762 x$ $x = 0,300$	0,300	0,342
		0,418	0,418
		0,480	0,440
		0,480	0,412
		0,412	0,363
		0,300	0,322

CIE 1931 Chromaticity Diagram



7.1 Feux de sas (avertisseurs de mouvement de porte)

Les feux de sas sont utilisés pour avertir les usagers d'un mouvement de portes (ouverture et fermeture). Ils sont allumés quelques secondes (15 à 30 secondes) avant le mouvement et se prolongent jusqu'à l'arrêt des vantaux.

Ils sont positionnés à la hauteur de chaque porte (amont et aval).

Ils doivent être visible de part et d'autre de la porte (coté bief et coté sas).

Pour garantir une meilleure visibilité, ils doivent être clignotants :

- fréquence de 1 hz environ,
- rapport cyclique sensiblement égal à 1,
- de couleur blanche ou jaune (orange).

Ils doivent être accompagnés d'une sonnerie (continue ou intermittente) attirant l'attention des usagers qui n'auraient pas le regard tourné vers le feu de sas de la porte qui va être manoeuvrée.

Deux implantations possibles pour l'avertisseur sonore :

- une seule sonnerie en position centrale du sas qui fonctionne soit avec la porte amont soit avec la porte aval, utilisée pour les écluses isolées (pas de gêne pour les riverains) sous réserve qu'elle soit audible aux 2 extrémités de l'écluse.
- une sonnerie de proximité sur chaque porte permettant ainsi d'adapter le volume sonore au voisinage de la porte et limitant, par conséquent, les nuisances sonores pour les riverains.



Exemple de combiné avertisseur sonore et lumineux regroupant les 2 fonctions.



Implantation d'un feu de sas visible des 2 cotés

7.2 Feux de tirettes

Les sas des écluses automatisées à petit gabarit sont équipés de tirettes ou de dispositifs de commande permettant aux usagers :

- de lancer la bassinée (de couleur bleue),
- d'arrêter les mouvements de portes ou d'eau (de couleur rouge).

Ces dispositifs sont surmontés par des feux de même couleur signalant que :

- la commande est active pour la tirette bleue (demande de bassinée),
- la commande vient être activée pour la tirette rouge (arrêt de manoeuvre).

L'ensemble est complété par un feu blanc clignotant indiquant aux usagers qui viennent de pénétrer dans le sas, de s'amarrer avant de demander toute manoeuvre.

Pour éviter toute ambiguïté, il est conseillé d'accompagner les feux de tirettes par un texte explicitant sa fonction :

- feu blanc = vérifier l'amarrage et le dégagement des portes,
- feu bleu = demande de bassinée – levez,
- feu rouge = arrêt de manoeuvre – tirez.

Séquences d'allumage des feux de tirettes :

Le **feu blanc** s'allume (en clignotant) lorsque que le premier bateau est entré dans le sas (après la tempo d'entrée de sas) et reste allumé pendant le déroulement de la bassinée jusqu'à l'ouverture de la porte de sortie.

Le **feu bleu** s'allume (en clignotant) lorsque tous les bateaux attendus sont dans le sas et jusqu'à la réception de l'ordre de demande de bassinée de tous les bateaux.

Le **feu rouge** s'allume (en clignotant) dans le cas où un usager déclenche la tirette rouge.

La tirette rouge n'est valide qu'à partir du moment où une annonce est enregistrée et jusqu'à la sortie du dernier bateau (de cette sassée).



Bloc lumineux de tirettes

8 Feux de navigation pour le grand gabarit

Par extension, le **CEREMA préconise** d'installer des feux de navigation sur les **écluses à grand gabarit** : taille de l'optique Ø 300 mm (minimum).

Performances physiques :

- exigences en matière d'environnement : plage de température de fonctionnement, classe B : de + 55°C à – 25 °C,
- exigences relatives à la sécurité électrique et à la CEM : les signaux doivent satisfaire aux exigences de l'EN 50293,
- indice de protection : IP 54 mini (protégé contre les poussières - protégé contre les projections d'eau de toutes directions),
- indice de résistance aux chocs : IK 08 (le matériel est protégé contre un choc équivalent à la chute d'une masse de 1,25kg depuis une hauteur de 40cm (correspondant à une énergie de 5 Joules)).

Performances lumineuses :

- intensité lumineuse 700 candelas (cd) mini dans l'axe et 600 cd à 20 ° sur le plan horizontal,
- répartition de l'intensité lumineuse : angle d'ouverture horizontal = 25 °,
- **écran de contraste** : feux montés sur un **panneau de couleur noir** mat entouré d'une **bande blanche de 60 mm**,
- casquettes surmontant les optiques (indispensables pour les optiques à foyers incandescents),
- couleur (longueur d'onde dominante) pour :
 - le feu rouge = 641 nm,
 - le feu orange = 596 nm (dénommé jaune dans la réglementation),
 - le feu vert = 498 nm.

Il convient d'apporter une attention particulière pour les optiques dont l'intensité lumineuse dépasse les 500 candelas. En effet, l'usage de ces feux la nuit, peut entraîner un éblouissement. Avec ces puissances d'optique, il est recommandé d'utiliser un dispositif affaiblissement de l'intensité lumineuse en fonction de la luminance de l'environnement.

L'usage veut, dans les écluses à grand gabarit que les feux soit doublés. Ce qui permet d'assurer une redondance et d'accroître la visibilité à grande distance (voir photo ci-dessous).



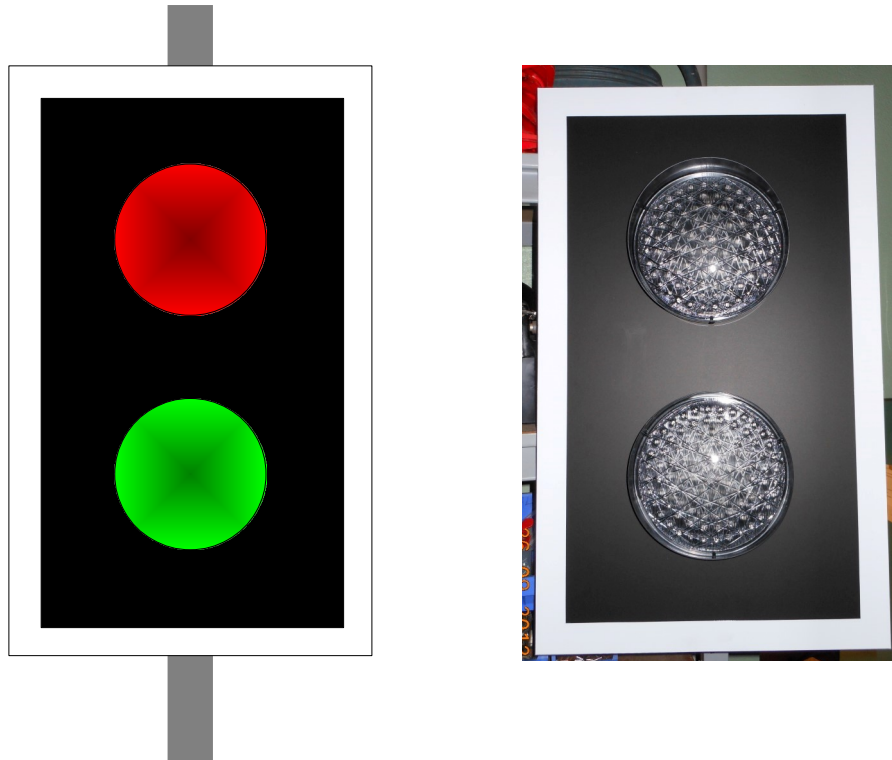
Feux pour écluse à grand gabarit (coté bief)

Toutefois, pour les ouvrages ne nécessitant pas de redondance, il est conseillé d'utiliser une structure classiquement utilisée sur le réseau à petit gabarit (en triangle) avec optiques en diamètre 300 mm.



Il est également conseillé d'équiper les feux de navigation d'un dispositif de contrôle de fonctionnement (vérification de l'allumage effectif de l'optique).

Dans les écluses à grand gabarit, la sortie des sas est gérée par deux feux (prendre les caractéristiques des feux pour petit gabarit) : un rouge et un vert (voir photo ci-dessous).


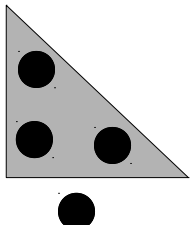
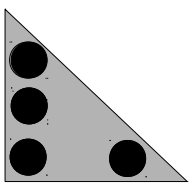
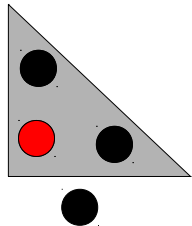
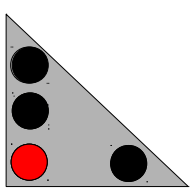
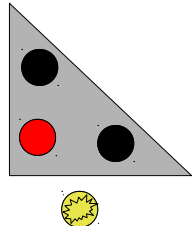
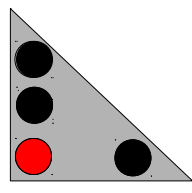
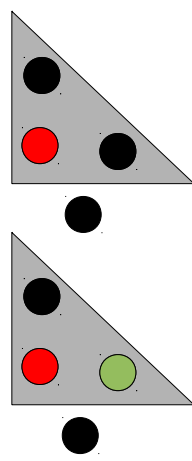
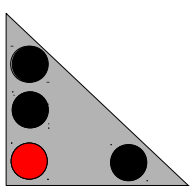


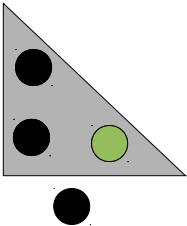
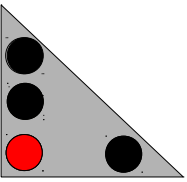
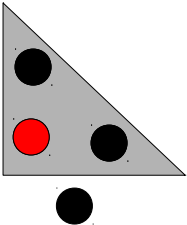
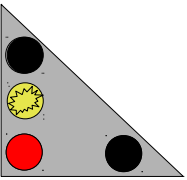
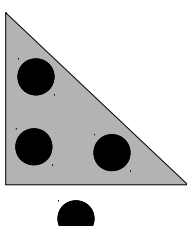
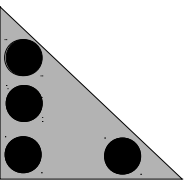
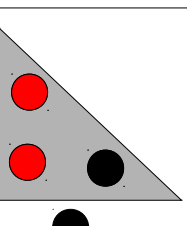
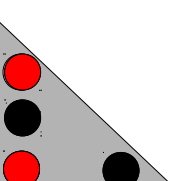
Feux de sortie de sas pour écluse à grand gabarit

9 Récapitulatifs

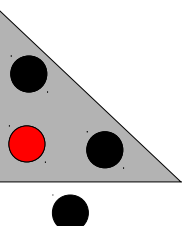
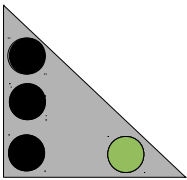
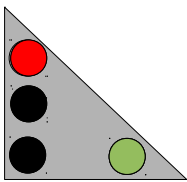
9.1 Feux de navigation pour ouvrages sur canal à petit gabarit

Récapitulatif de l'enchaînement des feux de navigation pour l'annonce d'un montant (les 2 implantations possibles du feu orange ont été représentées : un type à l'aval et l'autre à l'amont).

Feux aval (représentés avec le feu orange extérieur)		Feux amont (représentés avec le feu orange intégré)
	Ecluse au repos nocturne (hors horaires de navigation).	
	Ecluse au repos diurne (pendant horaires de navigation).	
	Ecluse signalant la prise en compte d'une annonce pour un bateau montant.	
	Ecluse en préparation (coté aval) : - feu rouge bas car bateau(x) dans le sas (bassinée avalante en cours), le feu rouge restera le temps de la vidange puis allumage des feux rouge et vert à l'ouverture des vantaux. - feux rouge et vert (fausse bassinée = aucun bateau dans le sas).	

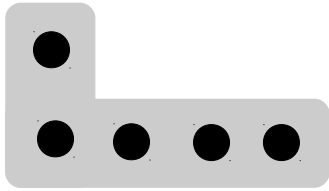
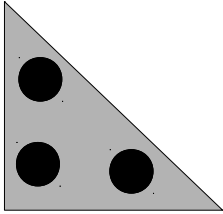
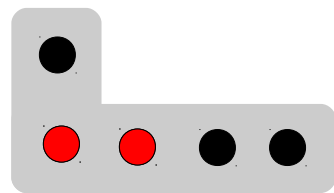
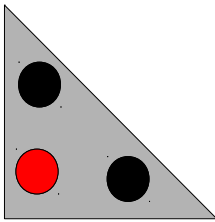
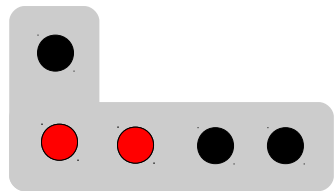
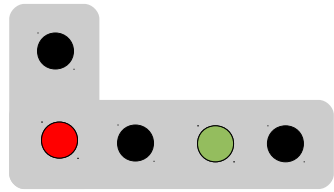
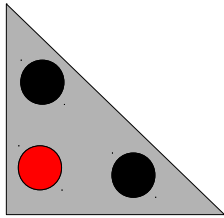
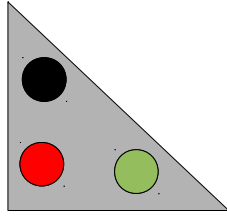
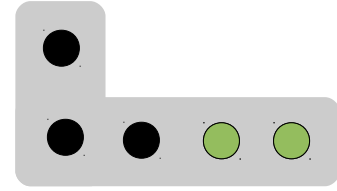
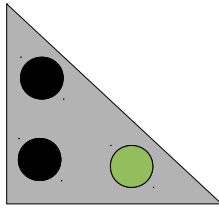
	Ecluse en attente de bateaux jusqu'à l'amarrage de ceux-ci et demandes de bassinée.	
	Ecluse fermée (bassinée demandée) et en cours de bassinée. Ecluse signalant la prise en compte d'une annonce pour un bateau avalant	
	En fin de journée, remise à l'état repos nocturne de l'écluse (tous feux éteints pour économie d'énergie).	
	En cas de défaut de l'écluse. Ecluse en position hors service commandée par : - l'automate, - un agent VNF, manuellement.	

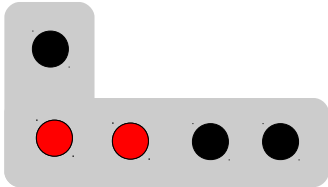
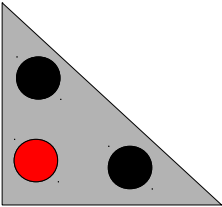
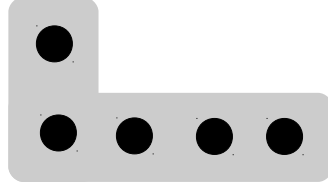
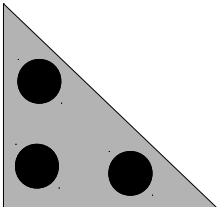
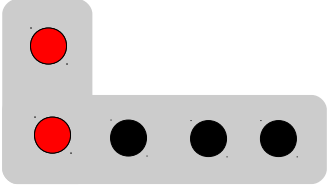
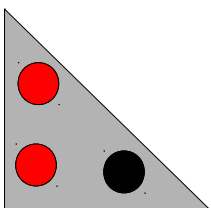
Cas particulier des bateaux avalants au moment de leur entrée en sas, signalement du niveau aval insuffisant :

Feux aval		Feux amont
	Ecluse prête à recevoir des bateaux (ouverte à l'amont) : - niveau aval normal, - niveau aval insuffisant signalé par le feu rouge haut.	 

9.2 Feux de navigation pour ouvrages sur canal à grand gabarit

Récapitulatif de l'enchaînement des feux de navigation (exemple pour les feux avals).
2 modèles de feux (au choix) sont possibles.

Feux redondants en Ø 300 mm	Feux de type petit gabarit en Ø 300 mm	Position de l'écluse
		Ecluse au repos nocturne (hors horaires de navigation).
		Ecluse au repos diurne (pendant horaires de navigation).
 	 	<p>Ecluse en préparation (bassinée avalante en cours) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - feu rouge bas car bateau(x) dans le sas (bassinée avalante en cours), le feu rouge restera le temps de la vidange puis allumage des feux rouge et vert à l'ouverture des vantaux. - feux rouge et vert (fausse bassinée = aucun bateau dans le sas).
		Ecluse en attente de bateaux jusqu'à l'amarrage de ceux-ci et demandes de bassinée.

		<p>Ecluse fermée (bassinée demandée) et en cours de bassinée.</p>
		<p>En fin de journée, remise à l'état repos nocturne de l'écluse.</p>
		<p>En cas de défaut de l'écluse.</p> <p>Ecluse en position hors service commandée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'automate, - un agent VNF, manuellement.

