Avril 2022

LES CAHIERS DU LAB

Modernisation de l'exploitation

03 STANDARD AUDIO & VIDEO

Bienvenue au LAB VNF !

Plongez au sein de cet univers « Hors Cadre », qui s'appuie sur les talents de l'établissement pour faire émerger les solutions pour la communauté VNF.

Une conviction forte guide le LAB, celle que la mise en œuvre du projet de modernisation ne pourra réussir que par un mode de management nouveau. Si l'on veut réussir à mettre en place un système modernisé qui soit viable et pertinent pour tous nos collègues, il faut nous appuyer sur les experts qui opèrent chaque jour sur le terrain dans les territoires. Mais il nous faut aussi dépasser les différences infondées entre territoires, le trop célèbre PPCM – « Pas Pareil Chez Moi » - pour inventer un système cohérent et efficace.

PPCM
PAS PAREIL CHEZ MOI

Dans un établissement comme le nôtre, parvenir à réunir les meilleurs talents de VNF sur un sujet et les faire travailler ensemble, hors hiérarchie, relève du véritable défi. C'est le pari que fait le LAB VNF : celui de l'intelligence collective.

Le principe ?
Un sujet pour lequel VNF a besoin de trouver une solution à l'échelle de l'établissement. Des collaborateurs talentueux, compétents et engagés sur le sujet, peu importe leur niveau hiérarchique, venant de tous les horizons de la communauté VNF.

Le Lab réunit une dizaine de ces talents et le cas échéant usagers ou utilisateurs potentiels, leur fixe un cadre d'action et un délai, et met à leur disposition des ressources pour faciliter l'échange, adopter des méthodes de travail collaboratives innovantes et adaptées aux objectifs visés et ainsi faire émerger les solutions pertinentes.

A l'issue de la co-construction, les propositions sont présentées à la Direction de l'établissement pour décision et sont consignées dans un numéro des Cahiers du Lab. Ces cahiers font ensuite office de référentiels et les standards qu'ils contiennent – les règles communes – doivent être appliqués sur l'ensemble du périmètre de l'établissement. Ils contribuent à rapprocher nos modes de faire et à ainsi moderniser VNF.

Une chose est sûre : au-delà de sa grande efficacité pour dégager des solutions communes, cette méthode est particulièrement stimulante et enrichissante pour celles et ceux qui y participent.

Vous souhaitez participer à la démarche ? Retrouvez sur l'intranet tous les sujets qui s'inscriront dans une approche LAB dans les prochains mois.

Thierry Guimbaud

PREAMBULE

Quatre groupes de co-construction ont été lancés en décembre 2021 : SCUO, Architecture PCC, Gestion Hydraulique (GH) et Audio & Vidéo.

Ces groupes de co-construction fixent une ambition commune de cadrage national sur une thématique. Les principes donnés visent à homogénéiser le fonctionnement et l'utilisation sur tout le territoire et sont définis dans un standard. Ce document est à destination des maitres d'œuvres, des intégrateurs, afin de le déployer.

Le présent document propose le **standard Audio et Vidéo** dans le cadre de la supervision des itinéraires du Petit Gabarit afin de permettre le Réarmement à Distance de ses ouvrages ; et le Grand Gabarit pour assurer la Téléconduite à Distance.

Les participants de l'Atelier de co-construction Audio & Vidéo ont été identifiés afin d'avoir une grande expertise sur les sujets et une représentativité de l'ensemble des activités de VNF (technicien, service maintenance-exploitation, informatique, UTI).

- **Représentant DT BS et pilote du groupe : Alain Bony**
- **Représentant DT S et co-pilote du groupe : François Didiot**
- Représentant DT NPdC : Michel Cotard
- Représentant DT NE : Damien Félix
- Représentant DT RS : Alain Bernard
- Représentant DT CB : Laurent Bourgoin
- Représentant DT SO : Vincent Chamayou
- Responsable métier : Pierre-Emmanuel Flippe
- Responsable technique : David Morel
- Contributeur DRHM : Marine Rybicki
- Sponsor **:** Christophe Laloyer

Le standard Audio & Vidéo couvre les éléments suivants :

1. Présentation des cas d'usages
2. Identification des besoins fonctionnels
3. Grands principes techniques
4. Standards techniques

Il s'agit de prévoir l'équipement juste et nécessaire, dans une logique d'efficience et de parcimonie :

- Au niveau des ouvrages ;
- Au niveau du PCC ;

Entre les ouvrages et les PCC il est considéré l'utilisation d'un réseau fibres optiques (cible de modernisation) ne contraignant pas les usages audios et vidéos.

Les principes définis et reportés dans ce document ont été retenus car ils constituent une réponse adaptée au champ de contraintes de la majorité des DT.

Il est à noter que le standard Audio & Vidéo rencontre des connections et interdépendances avec les autres groupes de co-construction sur les points suivant :

- Audio & Vidéo / Architecture PCC :
  - Définition du pupitre de navigation (téléconduite EGG et réarmement EPG) ;
  - Position et nombre de caméras ;
- Audio & Vidéo / Gestion Hydraulique :
  - Reports vidéo GH en PCC ;
  - Position et nombre de caméras ;

Par ailleurs, les besoins d'ergonomie concernant les écrans, affichages ainsi que les logiciels utilisés au PCC feront l'étude d'un prochain atelier de co-construction.

SOMMAIRE

SECTION 1 : STANDARD TECHNIQUE PETIT GABARIT 6

1. RAPPEL DU REARMEMENT DES ECLUSES A PETIT GABARIT 6
2. PRESENTATION DES CAS D'USAGES PETIT GABARIT 6
3. STANDARD TECHNIQUE AUDIO PETIT GABARIT 8

3.1. DISPOSITIF AUDIO A L'ECLUSE 8
3.2. SPECIFICATION INTERPHONE 8
3.3. SPECIFICATION HAUT-PARLEUR & MICROPHONE 9
3.4. MESSAGES AUDIO PRE-ENREGISTRES 9

4. STANDARD TECHNIQUE VIDEO PETIT GABARIT 11

4.1. DISPOSITIF CAMERAS A L'ECLUSE 11
4.2. SPECIFICATION DES CAMERAS 12
4.3. SPECIFICATION DES MATS 13
4.4. CABLES & INJECTEURS 14
4.5. COFFRET A LA GUERITE 15
4.6. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE 16

5. STANDARD TECHNIQUE AU PCC PETIT GABARIT 16

5.1. BESOINS FONCTIONNELS AU NIVEAU DU PCC (EGC) 16

5.1.1. Missions de l'operateur 16

5.1.2. Grands principes fonctionnels 17

5.1.3 Présentation des modes d'utilisation de l'Audio & Vidéo par l'opérateur 20

5.2. ARCHITECTURE DES SERVEURS 22
5.3. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE VIDEO 22

5.4.1 Synchronisation du temps 22

5.4.2 Principes d'enregistrement et archivage 23

5.4.3 évènements à archiver 24

5.4. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE AUDIO 25
5.5. EQUIPEMENT AUDIO AU PCC 25
5.6. ENREGISTREMENT DES ACTIONS OPERATEUR – « DATA LOGGING » 25

SECTION 2 : STANDARD TECHNIQUE GRAND GABARIT 27

6. STANDARD TECHNIQUE AUDIO GRAND GABARIT 27

6.1. DISPOSITIF AUDIO A L'ECLUSE 27
6.2. SPECIFICATION INTERPHONE 27
6.3. SPECIFICATION HAUT-PARLEUR 27
6.4. VHF 28
6.5. MESSAGES AUDIO PRE-ENREGISTRES 28

7. STANDARD TECHNIQUE VIDEO GRAND GABARIT 28

7.1. BESOIN FONCTIONNEL – ZONES A VISUALISER 28
7.2. DISPOSITIF CAMERAS A L'ECLUSE 28
7.3. SPECIFICATION DES CAMERAS 29
7.4. SPECIFICATION DES MATS 29

7.5. CABLES & INJECTEURS 29
7.6. COFFRETS 30

..... 31

8.1. ARCHITECTURE DES SERVEURS 31
8.2. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE VIDEO 31
8.2.1 Principes d'enregistrement et archivage 31
8.2.2. Téléconduite à distance – grand gabarit 32
8.3. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE AUDIO 32
8.4. EQUIPEMENT AUDIO AU PCC 32
8.5. ENREGISTREMENT DES ACTIONS OPERATEUR – « DATA LOGGING » 32
11 ANNEXES 33
11.8 ANNEXE 1 : DESCRIPTION DES CAS D'USAGE PETIT GABARIT 33
11.1.1 Sollicitation de l'opérateur par l'usager ou alarme capteur défaut 33
11.1.2 Supervision itinéraire & identification d'aléas par l'opérateur 34
11.9 ANNEXE 2 : BESOINS FONCTIONNELS & GRANDS PRINCIPES TECHNIQUES AU NIVEAU DES OUVRAGES 36
11.10 ANNEXE 2 : SYNTHESE DES GRANDS PRINCIPES TECHNIQUES & STANDARD TECHNIQUE PETIT GABARIT 37
11.11 CONVENTION DE NUMEROTATION DES CAMERAS 39
11.12 MASSIFS D'ANCRAGE DES MATS DE SUPPORT CAMERAS 40
11.8 DIMENSIONNEMENT DU STOCKAGE VIDEOSURVEILLANCE EN PCC 42

SECTION 1 : STANDARD TECHNIQUE PETIT GABARIT

1. RAPPEL DU REARMEMENT DES ECLUSES A PETIT GABARIT

Le réarmement intervient après que le PCC soit prévenu d'un problème de fonctionnement sur une écluse. Après avoir consulté les caméras pour analyser le contexte du problème et effectué une lever de doute de par des échanges phoniques avec l'usager concerné par l'évènement, l'opérateur a la possibilité selon la nature du défaut de réarmer l'automatisme à distance pour permettre à l'usager de relancer le système lui-même.

Pour mémoire, en cible, l'opérateur polyvalent au PCC va réaliser pour le réarmement petit gabarit :

- Effectuer des actions de réarmement (actions sur les compteurs d'annonce et bateaux en sas, acquiter les alarmes) quand l'usager effectue une erreur de manipulation ;
- Optimiser le trafic (réaliser des fausses bassinée, …) ;
- Superviser la GH (réguler des biefs, surveiller / actionner à distance certains ouvrages, …).

NOTA : dans le cadre du réarmement l'éventualité de l'utilisation d'un bouton « coup de poing » à distance sur les écluses qui permet à l'opérateur de réaliser de sa propre initiative l'arrêt de sécurité de l'ouvrage n'a pas été étudié par le groupe de co-construction. En effet l'agent est en posture passive pour répondre à des erreurs de manipulation d'ouvrage, de ce fait c'est l'usager qui utilise la tirette d'alarme / bouton d'alarme sur la télécommande. Le bouton d'arrêt d'urgence à distance est plutôt utilisé dans la cadre de la téléconduite d'écluses / ponts moi.

2. PRESENTATION DES CAS D'USAGES PETIT GABARIT

Le groupe de travail a identifié 32 cas d'usages relatifs au processus d'éclusage, de réarmement à distance ou à d'autres situations particulières sur les écluses Petit Gabarit, classés en 2 grandes catégories :

- Au niveau d'un ouvrage : Sollicitation de l'opérateur par l'usager ou alarme capteur défaut
- A l'échelle d'un itinéraire : Supervision itinéraire, supervision GH & identification d'aléas par l'opérateur

Trois niveaux de priorité ont été identifiés pour les cas d'usage.

- **Cas d'usage prioritaire** : cas d'usages qui constituent le socle auquel doit répondre le standard pour l'Audio & Vidéo
- **Cas d'usage secondaire** : cas d'usages à plus faible enjeu qui nécessitent des options techniques supplémentaires
- **Cas d'usage non prioritaire** : cas d'usages non prioritaires au regard du périmètre du groupe de travail

Le schéma ci-dessous détaille les cas d'usages de l'Audio et la Vidéo sur les itinéraires Petit Gabarit (Cf. Annexe 1) :

SOLLICITATION DE L'OPERATEUR PAR L'USAGER OU ALARME CAPTEUR DEFAUT

Défaut Simple

REARMABLE		*NON REARMABLE*	
> Erreur de comptage des capteurs d'entrée / de sortie de sas		> Défaut interne à l'automatisme (IHM, bus de communication, etc.)	
>Erreur de compteur d'annonce		> Défaut d'alimentation électrique	
> Erreur d'annonce		> Défaut de protection électrique	
> Demande d'assistance par l'usager		> Défaut de fin de course	
> Annonce reçue en dehors des horaires de navigation			

Alarme Reçue

REARMABLE		*NON REARMABLE*	
> Perte du signal de la télécommande		> Alarme justifiée : accident / casse de matériel	
> Appui par erreur sur le bouton d'alarme de la télécommande ou sur la tirette rouge		> Alarme justifiée : chute à l'eau	
		> Alarme justifiée : bateau suspendu par ses amarres	

Défaut simple ou alarme reçue / Configuration particulière

> Ecluse juxtaposée à un barrage de navigation	
> Visibilité dégradée	

Supervision & lien maintenance

> Lien avec les équipes de maintenance durant les interventions sur site	

Evénement ouvrage GH

Erreur sur un ouvrage de GH	TBD

SUPERVISION ITINERAIRE & IDENTIFICATION D'ALEAS PAR L'OPERATEUR

Supervision GH & Trafic

> Agrégation de statistiques de navigation	
> Optimisation de la ressource en eau / Optimisation du trafic	
> Déclenchement d'une fausse bassinée à des fins d'optimisation GH / Trafics	
> Contrôle visuel du niveau du bief (situation de surverse, étiage, etc.)	

Visualisation des bassinées

> Vérification du bon respect des règles d'éclusage	
> Contrôle exhaustif des bassinées des embarcations instables et de faible	
> Identification de la plaque d'immatriculation du bateau	
> Identification de la présence / absence et du type de vignette	

Vidéoprotection / Dommage / Intrusion

> Intrusion sur le site d'écluse / Baignade dans le sas ou à proximité du sas	
> Accident / casse de matériel avec délit de fuite	

Supervision & lien maintenance

> Contrôle du fonctionnement général de l'ouvrage (yc présence d'embâcles, par ex. après intempéries)	
> Contrôle de l'état de la voie d'eau : pollution, glace	

Evénement ouvrage GH

> Contrôle visuel du niveau du bief (situation de surverse, étiage, etc.)	TBD

3. STANDARD TECHNIQUE AUDIO PETIT GABARIT

3.1. DISPOSITIF AUDIO A L'ECLUSE

FIGURE 1 - SCHEMA DE DISPOSITIF AUDIO D'UNE ECLUSE PETIT GABARIT TYPE

Le dispositif standard retenu se compose ainsi :

- **1 interphone IP POE localisé au milieu du sas, accroché à la guérite en respectant les préconisations du guide de mise en sécurité signalétique :**
  - *Cette installation permet à un usager sans télécommande (ou télécommande HS), à un usager descendu du bateau, aux agents de maintenance, de contacter l'écluse sans que celle-ci soit en alarme ;*
- **1 haut-parleur IP POE avec micro intégré, localisé au milieu du sas - fixé sur le support des tirettes ou sur un support spécifiquement mis en place en milieu de sas si absence de tirette – et orienté vers le sas :**
  - *Cette localisation permet de sonoriser la zone autour de la tirette et à l'opérateur d'échanger avec l'usager sans que ce dernier ne descende du bateau, limitant de ce fait les risques d'accidents.*

Points à vérifier : Portée/performance du micro intégré pour qu'un seul micro suffise

3.2. SPECIFICATION INTERPHONE

L'interphone sert à mettre en communication un usager avec le poste de contrôle du secteur automatisé.

Il doit être visible ou indiqué depuis le terre-plein.

L'interphone standard est de technologie IP POE relié au Switch de l'écluse.

Les indices de protection des interphones sont au minimum IP65 (car la guérite protège des éléments extérieurs) et IK08 (protection contre le vandalisme léger).

Une liste d'attente doit être mise en place quand plusieurs appels sont reçus simultanément.

Cf Guides « mise en sécurité des écluses automatisées » et « mise en sécurité des écluses grand gabarit » :

Les informations suivantes seront apposées sur l'interphone ou à proximité immédiate :

- nom et numéro de l'écluse concernée
- numéros d'urgences

- numéros du PC en cas d'indisponibilité.

Dans la recherche d'ergonomie vis à vis de l'usager on préféra un système duplex et l'appui sur un seul bouton, en une seule fois. Dès cet appui, un signal sonore d'acheminement devra être perceptible. Les appuis suivants ne doivent pas avoir d'effets.

FIGURE 2 – PHOTO D'INTERPHONE ET INSTRUCTIONS D'APPEL

L'interphone à déployer sur les écluses est celui fourni par la DSIN

3.3. SPECIFICATION HAUT-PARLEUR & MICROPHONE

Le haut-parleur avec microphone sert à échanger avec l'usager en cas de besoin (erreur de manipulation de l'écluse) ou donner des instructions à l'usager sans faire descendre l'usager du bateau.

Le haut-parleur standard est de type IP POE, sans amplificateur analogique intermédiaire, avec microphone intégré, d'une puissance de 30W, et de protection IP67.

Le microphone sert à entendre l'usager situé dans le bateau et à proximité (quelques mètres) des tirettes d'écluses.

Le microphone est intégré au haut-parleur, permettant ainsi de mutualiser câblage, installation et maintenance.

Un pictogramme sur la tirette ou le pupitre de déclenchement signalera à l'utilisateur la présence du microphone sans complexifier la lecture des indications situées sur le support de tirettes

Sur des secteurs où il y a beaucoup d'usagers étrangers la mise en place de messages pré-enregistrés dans plusieurs langues (ex DT BS/petite Seine) peuvent apporter du confort à l'usager et à l'opérateur.

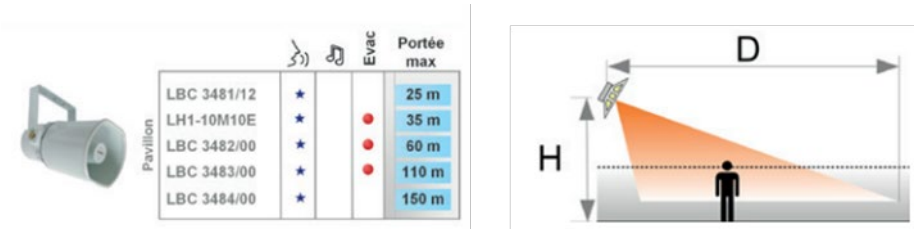


FIGURE 3 - PORTEE DE HAUT-PARLEURS PAVILLON (BOSCH)

Le haut-parleur et le micro à déployer sur les écluses sont ceux forunis par la DSIN

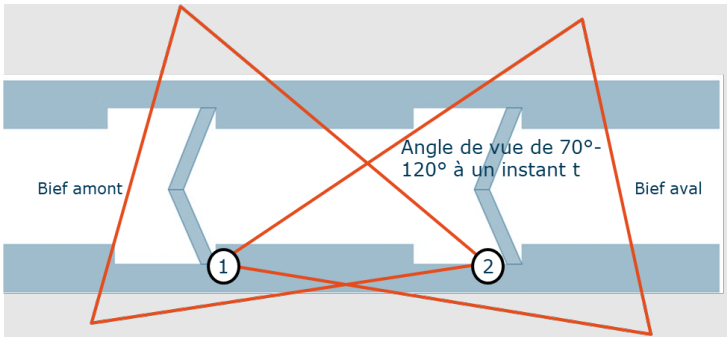
3.4. MESSAGES AUDIO PRE-ENREGISTRES

Les messages pré-enregistrés sont limités au message d'attente avant la prise de la ligne par un opérateur au PCC. Ils sont uniquement diffusés lors d'un appel via l'interphone et/ou les haut-parleurs.

Concernant la gestion des langues, le message d'attente est en français et anglais au minimum, plus des cas spécifiques pour les pays limitrophes (allemand, néerlandais, espagnol). Une dizaine de messages pré-enregistrées parait suffisant. Une formation des opérateurs à un ensemble de "phrase type" leur permettra de donner des instructions.

4. STANDARD TECHNIQUE VIDEO PETIT GABARIT

4.1. DISPOSITIF CAMERAS A L'ECLUSE



#	Caméra	Type
1	Sas amont rive droite	Fixe
2	Sas aval rive droite	Fixe

Caméra fixe à l'aval qui pointe l'amont (photo de nuit, infrarouge)

Caméra fixe à l'amont qui pointe l'aval (photo de nuit, infrarouge)

FIGURE 4 - SCHEMA DE DISPOSITIF CAMERAS DE VIDEOSURVEILLANCE D'UNE ECLUSE PETIT GABARIT TYPE

Le dispositif standard retenu pour une écluse type petit gabarit se compose de 2 caméras fixes, orientées tête-bêche, de préférence localisées sur la même rive et fixées sur des supports existants (ex-candélabres).

Il est possible de positionner les caméras en quinconce (une sur chaque rive) s'il n'y a pas de supports préexistants.

Pour des écluses avec des besoins/configurations spécifiques, il est envisageable de rajouter une ou plusieurs caméras fixes aux endroits adaptés.

Pour définir les implantations détaillées et adaptées à chaque site, il est recommandé d'utiliser le logiciel de simulation JVSG, qui permet d'ajuster le positionnement des caméras et avoir un retour sur leur champ de vision.

Critère	Choix du dispositif	Justification de la solution (REX terrain, techniques, coût, maintenance)
Type de caméras	✓ Caméra fixe	✓ Coût faible relativement aux autres solutions ✓ Remplacement plus facile et rapide lorsque panne ✓ Facilité de mise œuvre (montage) ✓ Moins de gestion de l'opérateur, pas de joystick, pas de réglage ✓ Fiabilité éprouvée

Nombre de caméras	✓ 2 caméras	✓ Répond à l'ensemble des besoins fonctionnels (biefs amont/aval, sas, bajoyers)
Localisation	✓ Sur la même rive, du côté des candélabres ✓ En quinconce peut être envisagée si existence de portique, passage sous-fluvial / portique	✓ Le positionnement sur la même rive sur les candélabres permet d'avoir une meilleure vue du sas et de limiter les frais de fixation des caméras ✓ Si pas d'installation existante, le positionnement sur la même rive permet de limiter les coûts liés au passage des câbles
Orientation	✓ Tête-bêche	✓ Permet d' avoir une visualisation complète du sas et de ses abords
Type de support	✓ Mâts d'éclairage (basculant idéalement)	✓ Coût : réutilisation de mats existants ✓ Les mâts basculants facilitent les réglages et la maintenance

4.2. SPECIFICATION DES CAMERAS

Les critères suivants ont été retenus, voir justifications dans le tableau ci-après

- ✓ Résolution : Full HD – 2 Mégapixels
- ✓ Objectif : Grand angle/large standard
- ✓ Projecteur infrarouge : intégré à la caméra
- ✓ Communication/alimentation : IP POE
- ✓ Protection : Indice IP 67

Critère	Spécification technique	Justification de solution (REX terrain, techniques, coût, maintenance)
Résolution	✓ Full HD - 2 Mégapixels ou 4 MP en fonction des types d'écrans et d'usage au PCC	✓ 2 MP correspondent environ à une résolution Full HD sur un écran (1920x1080), facilitant un affichage 1:1 (moins d'échantillonnages, moins de traitements) ✓ En utilisant un zoom optique, on garde une qualité de 2MP même au maximum de zoom (ex. X30) ✓ Une résolution supérieure (4 MP ou plus) offre un meilleur confort ressenti mais nécessite un écran spécifique (DT NE : 4K 50''). Et n'affiche pas beaucoup plus de détails tout en consommant beaucoup plus de bande passante. Il est préférable de travailler avec du 2MP.

Zoom	✓ Objectif Grand angle/large standard ✓ Pas de besoin spécifique en termes de zoom	✓ REX DT BS satisfaisant avec un objectif grand angle 3.8/12mm par exemple
Type de vision : conditions normales / conditions dégradées	✓ Projecteur / capteur infrarouge intégré à la caméra	✓ Les projecteurs IR complémentaires à ceux intégrées aux caméras ne sont pas nécessaires pour un usage standard. La navigation nocturne ne concerne que les bateaux professionnels ✓ Faible surcoût si intégré à la caméra ✓ Pas de solution technique satisfaisante pour brouillard épais
Détection de mouvement / Info Indus	✓ Pas de besoin spécifique	
Technologie de communication/alim.	✓ IP POE ✓ Puissance standard 30w par sortie ✓ Protection parafoudre nécessaire pour les parties IP et alimentation	✓ Connectée directement au switch POE ✓ Utilisation d'un injecteur POE plus puissant (60W) si besoin de couvrir une longue distance (>80m), au cas par cas ✓ Pas d'utilisation de répéteur, compliqué à dépanner
Protection de la caméra vs dégradations	✓ Indice IP 67 ✓ Caméras en hauteur à environ 5m	✓ L' indice de protection IP 67 est standard, étanche à la poussière et à une immersion temporaire (-1 mètre pendant 30 minutes) ✓ L'installation sur des mats fait qu'il n'y a pas de minimum requis pour l'indice IK (protection contre les chocs).

4.3. Specification des Mats

Les mâts existants sur les écluses doivent être réutilisés le plus possible comme support de caméras dans la mesure ou les besoins fonctionnel de visualisation sont atteints.

En cas d'installation de nouveaux mâts, le choix entre les mâts basculants et mats fixe doit se faire en fonction de la stratégie de maintenance de la DT (ex : permis nacelle pour les agents) et d'accessibilité des ouvrages.

Les **mâts basculants** doivent :

- Être assez rigides pour supporter une caméra en tête sans trop osciller et en fonction de la zone de vent ou celui-ci est installé,
- Pouvoir être basculés sans risque pour la personne qui bascule le mat (équilibrage de la charge) – il est recommandé d'être à deux personnes pour manipuler le mat
- Ne pas pouvoir être basculé sans avoir recours à un outil (sécurisation du boulon de verrouillage)

Le dimensionnement du mat sera réalisé en tenant compte de la charge en tête de mât et la zone des vents.

Caractéristiques des mâts basculants :

- Hauteur 5m
- Acier galvanisé (la galvanisation des mâts et accessoires devra être renforcée en milieu salin (Région de Nantes)
- Trappe d'accès avec chainette

FIGURE 5 - ZONES DES VENTS SELON LA NORME NF EN 1991-1-4

En fonction du terrain les massifs de support des mats pourront être de type préfabriqué ou coulés sur place à la demande, voir plus de détails sur les massifs en annexe.

Les caméras doivent être positionnées à environ 5m de hauteur minimum pour leur protection contre les dégradations volontaires et accidentelles. Une étude de pré-implantation (ex : étude sur plans, simulation 3D, essais à l'aide de caméras positionnés provisoirement, …) sur les sites les plus représentatifs et les plus délicats est nécessaire)

Il est intéressant de prévoir également l'installation des feux de sortie de sas sur ces mats pour limiter l'encombrement sur les plateaux d'écluses.

4.4. CABLES & INJECTEURS

Les câbles cuivre (IP POE) sont tirés depuis la guérite jusqu'au caméras – ce qui permet d'éviter l'utilisation de convertisseurs RJ45 / Fibre.

Les câbles cuivre sont de catégorie 6, pour éviter les pertes en lignes, et être bien protégés contre les dégradations.

Si la longueur de câble est supérieure à 100m, utilisation d'injecteurs de 30W minimum (un dans le coffret et un proche de chaque caméra), plutôt qu'un amplificateur (pas recommandé car enterré à mi-chemin).

L'injecteur peut-être optionnellement commandé via un marché DSIN, ou en direct par les DT tant que les normes/spécifications injecteurs sont respectées.

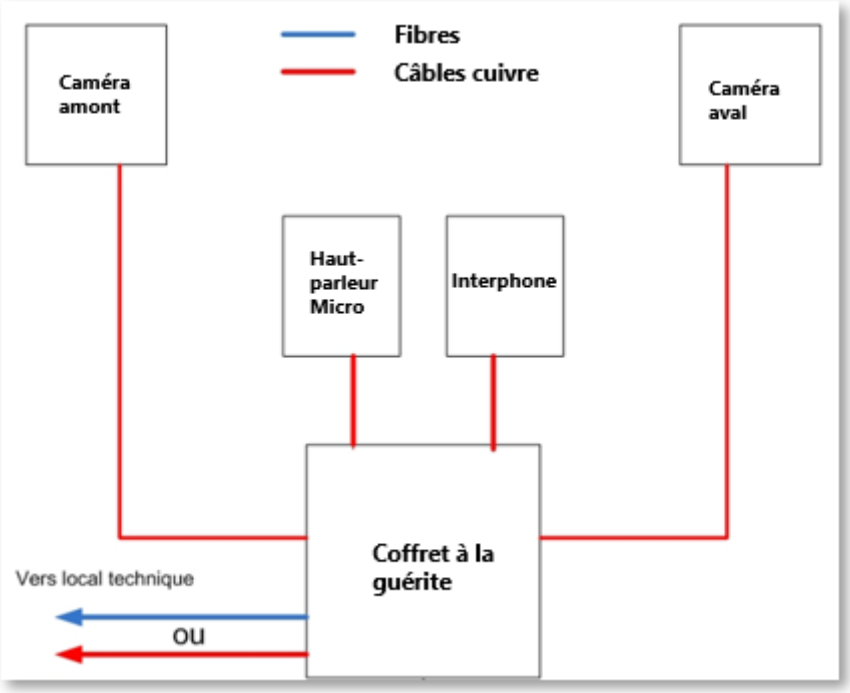


FIGURE 6 - SCHEMA DE CABLAGE A L'ECLUSE PG

4.5. COFFRET A LA GUERITE

Pour limiter la hausse de température dans le coffret, les recommandations sont les suivantes :

- Installer les équipements qui chauffent en haut du coffret (BCSF notamment)
- Prévoir une baie vitrée pour permettre aux itinérants de gagner du temps et faire un premier niveau de vérifications sans avoir besoin d'habilitation électrique pour ouvrir le coffret
- Prévoir de l'extraction de l'air en haut du coffret et de la ventilation libre basse
- Prévoir une ventilation de la guérite
- Installer du film UV sur les fenêtres de la guérite
- Possibilité d'installer une tôle au-dessus du coffret (à l'appréciation des DT)

A des fins économiques il faut utiliser le plus possible les armoires électriques des écluses quand il y a suffisamment de place ou installer les matériels dans un coffret électrique le cas échéant.

Les armoires 19'' sont proscrites dans les ouvrages petit gabarit excepté dans les PCC

Le code couleur de référence est utilisé pour les câbles :

- Vert pour caméra aval,
- Bleu pour caméra amont,
- Jaune pour l'interphonie,
- Orange pour haut-parleur et son microphone,
- Rouge pour l'automate,
- Gris pour l'IHM local (situé sur le pupitre de commande de l'écluse),
- Violet pour la BSCF

Seul le switch de la DSIN est autorisé dans les écluses, les autres switchs sont à supprimer. Ce switch est fourni par la DSIN et facturé à la DT. Ce switch permet de réaliser l'ensemble des besoins de VNF (audio, vidéo,

automatisme, bureautique, interconnexions, …) dans des conditions de sécurité optimales. Il comporte 8 ports par défaut, mais il est possible de rajouter une extension permettant de recevoir 16 ports pour les cas particuliers.

FIGURE 7 - SWITCH DSIN 8 PORTS

Il est recommandé d'intégrer le matériel de communication dans l'armoire électrique existante, un coffret spécifique séparé – le rendant plus facilement identifiable pour les interventions – peut être utilisé en cas de manque d'espace.

L'onduleur ne fait pas partie de la cible, car avec la fibre le switch remonte l'information au PCC en cas de problème d'alimentation. Un onduleur pour les écluses à petit gabarit est un équipement onéreux à grande échelle (en investissement et en maintenance). Si elle existe, l'éventuelle petite alimentation secourue DC (API) pourra permettre de remonter l'information concernant les défauts au superviseur/opérateur.

4.6. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE

Il n'y a pas d'enregistrement au niveau des caméras ni au niveau de l'écluse (enregistreur). Cf. section suivante, principes d'*Enregistrement et d'archivage*

5. STANDARD TECHNIQUE AU PCC PETIT GABARIT

5.1. BESOINS FONCTIONNELS AU NIVEAU DU PCC (EGC)

Compte tenu du nombre important d'ouvrages sur le réseau Petit supervisés depuis un même Poste de Commande Centralisé (PCC), il convient de préciser les besoins métiers concernant la restitution des données Audio & Vidéo en PCC.

5.1.1. MISSIONS DE L'OPERATEUR

Concernant le Petit Gabarit, l'opérateur polyvalent est notamment en charge des missions suivantes :

- Superviser le trafic le long de l'itinéraire
- Faire appliquer les règles de sécurité aux usagers (amarrage, distances, …) lorsqu'une action de réarmement est demandée
- Prendre contact avec les usagers si nécessaire
- Assurer le réarmement à distance / la téléconduite des ponts mobiles / le franchissement des tunnels en sécurité (amarrage, renseignements aux usagers…)
- Adapter le modèle d'exploitation des ouvrages au contexte (jour vs nuit, mode nominal vs mode étiage vs mode étiage sévère, …)

- Contrôler le bon fonctionnement des ouvrages, superviser les capteurs et renseigner les données sur l'état du réseau
- Réaliser des actions de gestion hydraulique sur l'itinéraire (écluses et ouvrages de GH)
- Assurer des missions de gestion de trafic, notamment fluidification du trafic

5.1.2. GRANDS PRINCIPES FONCTIONNELS

Quelques grands principes fonctionnels peuvent être retenus :

1) Les flux dédiés à la Vidéo, et les affichages de Supervision et de Contrôles Commandes / Audio seront synchronisés

2) L'affichage des flux Vidéo sont standardisés de manière à garantir des repères visuels communs et la simplicité de lecture : inscription du nom du site concerné, de l'heure, de la localisation de la caméra, uniformisation des côtés amont / aval, etc.

3) Les flux correspondant à des missions métier différentes sont séparés. Ainsi, les flux servant à la supervision des itinéraires et les flux dédiés à la supervision des ouvrages doivent être séparer. Cette sécurisation des flux de données est garantie par une isolation virtuelle des réseaux (VLAN) ainsi qu'une identification de chaque équipement de bout en bout (standard IEEE 802.1X). Ces fonctions sont assurées par les éléments actifs fournis par la DSIN (switch et pare-feu). Il n'y a donc pas lieu de démultiplier les fibres sur chaque ouvrage par catégorie d'équipement

4) Les écrans du poste opérateur sont positionnés sur le pupitre (et non à distance) de manière à garantir le confort de l'opérateur. La hauteur et la largeur couverte par les différents écrans devra être limitée de façon à éviter la fatigue musculaire du cou / de la nuque

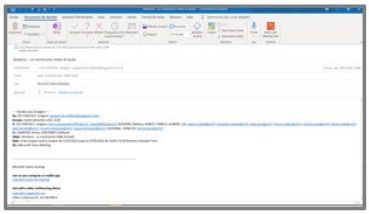
5) Le nombre d'écran est limité à 4+1 écrans
   - **2 écrans sont dédiés aux affichages de flux vidéo (pour le réarmement et la supervision) au-dessus**
   - **2 écrans sont dédiés aux affichages de Supervision Itinéraire/Ouvrages et de Commandes en-dessous**
   - **1 écran supplémentaire uniquement dédié à la bureautique sur le poste opérateur**

6) Un opérateur ne peut traiter qu'un nombre limité d'informations. Afin de limiter la charge mentale, le temps nécessaire à la localisation de l'information et le risque d'erreur, le nombre d'informations présentées à l'opérateur au même moment doit être réduit aux seules informations utiles et nécessaires à la gestion de la tâche : "La bonne information au bon moment". A noter : seules 5 à 7 informations peuvent être traitées simultanément par le cerveau humain.

Le groupe de co-construction a par ailleurs défini un schéma et des modes de fonctionnement qui **pourront être repris ultérieurement avec l'assistance d'un ergonome afin d'être optimisés.**

Le schéma suivant illustre les besoins en écran et affichages mentionnés ci-dessus au PCC :

2 écrans dédiés aux Flux vidéo



2 écrans dédiés aux Affichages de Supervision Itinéraire/Ouvrages et de Commandes

1 écran dédié aux activités Bureautiques

La configuration des écrans n'est pas définitive et forcément représentative

Ecrans dédiés aux Flux vidéo

Les deux écrans supérieurs sont identiques et peuvent reprendre deux types d'affichage vidéo différents :

1) *Affichage vidéo « Actif »* (cas du réarmement à distance)
   - Il permet de visualiser les flux vidéo d'un ouvrage donné, notamment dans le cadre d'une levée de doute. La présence de 2 écrans permet donc de visualiser jusqu'à 2 ouvrages simultanément
   - La sélection du sas ou de l'ouvrage concerné se fait manuellement à la souris depuis les affichages dédiés aux Contrôles & Commandes
     - Il n'y a pas de sélection automatique du sas ou de l'ouvrage à afficher lorsque le PCC reçoit une alarme / un défaut capteur/ un appel entrant. L'opérateur est tenu de sélectionner manuellement l'ouvrage concerné afin d'accéder aux vidéos : cela lui permet de garder le contrôle sur les affichages de son poste de travail
     - L'opérateur a la possibilité de sélectionner n'importe quel sas ou ouvrage à n'importe quel moment depuis une Liste synoptique des ouvrages (cf. liste synoptique des ouvrages)
   - Les règles d'affichage vidéo sont identiques quel que soit l'ouvrage
     - Les caméras amont et aval apparaissent sur l'écran par défaut
     - Si l'ouvrage est équipé d'autres caméras (cas d'une configuration particulière, etc.), celles-ci peuvent être sélectionnées par l'opérateur mais ne sont pas reprises « par défaut » sur l'écran
     - L'opérateur peut passer le flux d'une caméra en plein écran afin de procéder à la levée de doute

2) *Affichage Vidéo « Passif » : Changement régulier de la sélection de sas affichés* (cas de la supervision)
   - L'affichage des vidéos reprend par défaut les 2 caméras amont et aval du sas
   - Il est possible « d'épingler » un ouvrage dont la sensibilité serait particulière
   - Certains paramétrages peuvent être modifiés par l'opérateur dans la limite de bornes inférieures / supérieures imposées
     - Fréquence de défilement des sas
     - Nombre de sas / d'ouvrages repris par écran
     - Etc.

Ecrans dédiés aux Affichages de Supervision Itinéraire/Ouvrages et de Commandes

Les deux écrans inférieurs du poste sont destinés aux affichages liés à la supervision de l'itinéraire et des ouvrages (état des ouvrages, GH, Trafic, etc.) ; et aux commandes. C'est notamment à partir de ceux-ci que l'opérateur sélectionne le contenu qu'il souhaite retrouver :

- Sur les écrans dédiés aux flux vidéo
- Sur les écrans dédiés à la supervision Itinéraire/Ouvrages

A noter : le contenu des deux écrans dédiés aux Affichages de Supervision Itinéraire/Ouvrages et de Commandes peut être décorrélé afin d'avoir accès simultanément à des informations de natures différentes.

Certains éléments pourront restés « ancrés » dans chacun des deux écrans dédiés aux Affichages de Supervision Itinéraire/Ouvrages et de Commandes afin d'apparaître à tout moment, et ce afin de garantir la facilité de navigation de l'opérateur :

1) *Liste synoptique des ouvrages*
   - Représentation synoptique de l'ensemble des ouvrages d'un itinéraire, depuis laquelle l'opérateur peut sélectionner un ouvrage de navigation afin d'avoir accès à son IHM et à ses flux vidéo
   - Format : Représentation schématique de l'itinéraire (reprenant les ouvrages dans l'ordre amont-aval) - à étudier lorsque l'opérateur est en charge de plusieurs itinéraires Petit Gabarit
2) *Consignateur d'événement*
   - Liste des alarmes reçues, des appels usagers et des évènements en cours, depuis laquelle l'opérateur peut sélectionner une alarme / un appel / un évènement afin d'avoir accès à l'IHM et aux flux vidéo de l'ouvrage concerné
   - Possibilité de filtrer / trier selon la criticité de l'information remontée, le type de défauts / évènement et la date de réception de la notification
   - Identification systématique de l'ouvrage concerné (nom et/ou no ID de l'ouvrage) et du type d'alarme / évènements
   - Application d'un code visuel propre à chaque type de défaut (couleur, forme, etc. à définir)
   - Possibilité d'acquitter certaines alarmes

Lorsqu'un opérateur sélectionne un ouvrage à partir de la Liste synoptique des ouvrages ou du consignateur d'événement, les flux vidéo de l'ouvrage en question sont repris sur l'écran supérieur. De façon synchronisée, l'opérateur a alors accès aux éléments suivants sur l'écran du bas :

3) *Interface Homme Machine »*
   - Représentation schématique de l'ouvrage permettant d'identifier la localisation du défaut remonté et l'état des différents capteurs
   - Format : A priori, similaire à l'IHM Web actuellement reprise dans le SGTf
4) *Gestion Caméras*
   - Interface de sélection des flux vidéo à afficher parmi la liste des flux vidéo disponibles (par défaut amont et aval, possibilité d'avoir accès à un flux supplémentaire si la configuration de l'ouvrage a nécessité la pose de caméras additionnelles)
   - Possibilité d'agrandir un flux vidéo donné

5) *Gestion Audio*
   - Interface de gestion dédiée à la relation audio avec l'usager
   - Possibilité de distinguer
     - Contact entrant VOIP : Identification / Affichage du nom du site concerné
     - Contact sortant VOIP : Appel à partir d'une liste d'ouvrages sur les écrans de « Supervision & Commandes », en lien avec la Vidéo
     - Contacts entrants / sortants GSM
   - Possibilité de régler le volume sonore dans le sas
   - Possibilité de régler la sensibilité du micro

Les 2 écrans dédiés aux Affichages de Supervision Itinéraire/Ouvrages et de Commandes peuvent aussi permettre à l'opérateur de bénéficier d'une vision globale de l'itinéraire afin de le superviser dans son intégralité :

6) *Itinéraire*
   - Vision cartographique reprenant par défaut l'ensemble des ouvrages supervisés par l'opérateur
   - Filtres pouvant être activés sur commande de l'opérateur
     - Vision Trafic : Localisation des bateaux le long de l'itinéraire
       - La précision de cet affichage reste à définir puisque les bateaux PG ne sont pas géolocalisés
         - Vision « par bief »
         - Vision « approximative en temps réel » (simulant le déplacement d'un bateau (sur la base d'une vitesse moyenne)
     - Vision GH : Affichage des principales données de GH (indicateurs de niveaux d'eau, report d'éventuels alarmes sur les ouvrages de GH)
     - Vision Etat des ouvrages (report et localisation des alarmes / des défauts)

Ecran dédié aux activités Bureautiques

Les activités bureautiques sont réalisées sur un PC dédié et distinct des activités liées à l'exploitation itinéraires / ouvrages (enjeu de sécurité : pas de clé USB sur les PC Exploitation). En complément, un PC supplémentaire est donc mis à disposition des opérateurs pour qu'ils puissent se livrer à des activités :

- Métiers
  - ✓ Journal / Recueil des commentaires des opérateurs associés à un ouvrage ou à des évènements
  - ✓ Suite Métier / Informations Industrielles : Avis Batellerie, AIS, Cahier de l'éclusier, etc.
  - ✓ Liens vers docs clés (rappel des procédures, cadre d'astreintes, etc.)
- Administratives
  - ✓ Intranet VNF
  - ✓ Messagerie mail, etc.
  - ✓ Rédaction de procédures
  - ✓ Etc.

5.1.3 PRESENTATION DES MODES D'UTILISATION DE L'AUDIO & VIDEO PAR L'OPERATEUR

Mode supervision

En l'absence d'alarme remontée ou de sollicitation usager, le mode Supervision est actif par défaut. L'opérateur visualise jusqu'à 4 ouvrages simultanément. Pour chaque ouvrage, 2 flux vidéo sont repris, positionnés l'un au-dessus de l'autre.

Toutes les 20 secondes (environ, durée exacte à affiner), un nouveau cycle d'affichage débute permettant de visualiser 4 autres ouvrages. Il est rappelé que l'opérateur à la possibilité d'épingler un ouvrage particulier (ex : qu'il jugerait particulièrement sensible, etc.).

Les ouvrages dont les flux vidéo sont affichés sont identifiés clairement sur la liste synoptique des ouvrages.

Les deux écrans inférieurs, dédiés aux affichages de Supervision & Commandes / Itinéraire sont complètement équivalents / interchangeables.

- Chacun d'entre eux reprend la Liste synoptique des ouvrages et le Consignateur d'événement
- Selon ce que souhaite visualiser l'opérateur, ils peuvent reprendre
  - ✓ Une vision cartographique reprenant de l'ensemble des ouvrages supervisés par l'opérateur
  - ✓ Une vision du trafic reprenant la localisation des bateaux le long de l'itinéraire
  - ✓ Une vision des principales données de GH
  - ✓ Une vision de l'état des ouvrages

Exemple d'Affichages en mode Supervision (ici « Itinéraire » en bas à gauche et « Etat des ouvrages » en bas à droite)
Les détails des affichages ne sont que des illustrations et ne constituent pas une version définitive.

Mode réarmement à distance

Lorsque qu'une alarme est reprise dans l'affichage consignateur d'événement / dans la Liste synoptique des ouvrages / dans l'affichage Itinéraire, l'opérateur sélectionne manuellement l'ouvrage / l'alarme concernée.

Cette action permet de basculer dans un mode de de réarmement à distance : 2 des écrans du poste opérateur seront alors dédiés à la résolution de l 'alarme / sollicitation de l'usager sur le poste opérateur. Celui-ci pourra ainsi procéder au réarmement à distance si la situation le permet.

- Ecran du dessus : Affichage des flux vidéo de l'ouvrage concerné (par défaut amont et aval). L'écran est intégralement dédié à ces deux flux. L'opérateur pourra sélectionner un des flux disponibles pour le passer en plein écran / sélectionner un autre flux vidéo issu du même ouvrage (cas particulier) si besoin
- Ecran du dessous : Affichage de l'IHM de l'ouvrage concerné, intégration des outils de gestions vidéo (sélection des caméras, etc.) et audio (de manière à rentrer en contact avec l'usager pour procéder à la levée de doute) associés

Exemple d'Affichages en mode Réarmement à Distance (en haut à gauche les flux vidéo de l'ouvrage concerné, en bas à gauche, affichage de l'IHM de l'ouvrage concerné)
Les détails des affichages ne sont que des illustrations et ne constituent pas une version définitive.

Après avoir procédé à l'opération du réarmement à distance, l'opérateur acquitte le défaut. Il peut laisser un commentaire si pertinent et les écrans rebasculent sur le mode supervision par défaut.

Il est à noter que la configuration à 4 écrans permet à l'opérateur de procéder à 1 ou 2 opérations de réarmement à distance simultanément.

5.2. ARCHITECTURE DES SERVEURS

L'architecture cible des serveurs suit une approche fédérée afin de permettre la téléconduite d'ouvrages entre plusieurs pupitres banalisés d'un même PCC mais également entre plusieurs PCC. Il en est de même pour la gestion d'itinéraires dans le cadre du réarmement petit gabarit

Le VMS (Video Management System) est composé d'une arborescence de nœuds, proche de l'organisation physique des installations de VNF (ouvrages, PCC, data center).

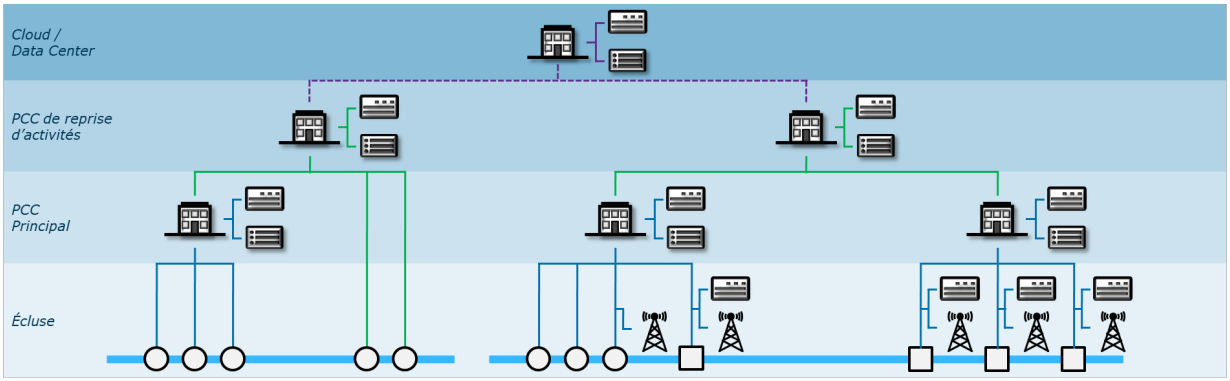
Chaque nœud possède son serveur vidéo capable de gérer les caméras connectées à ce nœud ainsi qu'à tous ses nœuds « enfant ».

En mode dégradé, chaque nœud peut fonctionner en autonomie et se substituer à ses nœuds « enfant ».

Cette approche fédérée présente l'avantage de l'autonomie des nœuds ainsi qu'une répartition des ressources (CPU, réseau). En revanche elle nécessite un serveur vidéo par nœud.

Les VMS disposent de fonctionnalité de gestion de l'audio via IP, il est envisageable d'y intégrer toutes les fonctionnalités audio (interphonie, haut-parleurs et micros sur site, VHF via des passerelles IP).

Les licences et les serveurs sont fournis par la DSIN.



Standard :	Caméra	Haut-Parleur	Micro	Interphone	VMS	IP PBX	VHF + RoIP
Ecluse Petit Gabarit	2 fixes	1	1	1			
Ecluse Grand Gabarit (1 sas)	2 fixes + 4 mobiles	4		1	1		1
PCC / Cloud / Data Center					1	1	

FIGURE 8 - ARCHITECTURE DES SERVEURS VIDEO (VMS) ET AUDIO (IP PBX)

5.3. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE VIDEO

5.4.1 SYNCHRONISATION DU TEMPS

Les flux vidéo émis par les caméras doivent être synchronisés dans le temps pour s'assurer que les vidéos des évènements soient correctement identifiées et archivées. Il est recommandé que le décalage de temps entre deux équipements soit au maximum d'une seconde.

Les caméras doivent supporter la fonctionnalité d'encodage de l'heure dans la vidéo (*timestamp*). Elles doivent aussi être configurées pour pouvoir se synchroniser :

- Soit en leur fournissant l'adresse d'un serveur NTP (*Network Time* Protocol) auquel se connecter (la caméra fait elle-même les requêtes de synchronisation),
- Soit en déléguant cette synchronisation au VMS (le VMS fait une requête à un serveur NTP, les caméras font une requête au VMS).

Il est à noter :

- Beaucoup de caméras supportent la gestion automatique et configurable des changements d'heure (hiver/été), même en étant désynchronisées elles prennent en compte le décalage nécessaire,
- Beaucoup de NVR (*Network Video Recorder*, le matériel en charge de gérer et stocker localement les vidéos) intègrent un serveur NTP,
- La précision de l'ordre d'une seconde est considérée comme faible et les équipements modernes ne subissent normalement qu'un décalage de temps allant au maximum jusqu'à quelques dizaines de nanosecondes, les besoins de synchronisation seront donc rares.

5.4.2 PRINCIPES D'ENREGISTREMENT ET ARCHIVAGE

Les principes de gestion des enregistrements sont les suivant :

- Pas d'enregistrement local au niveau caméra
- Enregistrement en continu au PCC pour une durée de 5 jours maximum, à moduler selon la fréquence de passage des équipes d'exploitation
- Archivage d'une partie seulement de ce qui est filmé - pour analyse à postériori, traitement d'images ou encore formation des opérateurs, les vidéos sur lesquelles il se passe des événements pertinents (issus de l'informatique industrielle, enregistrement volontaire, traitement vidéo)

L'enregistrement au PCC permet aux opérateurs d'avoir un accès immédiat aux données vidéos récentes. Il peut aussi servir à effectuer des traitements avant la phase d'archivage (anonymisation des passants, analyse, ré-encodage, etc.).

Les plages de vidéos correspondantes aux évènements identifiés automatiquement (passage de bateau, alerte, etc.) ou manuellement sont envoyés au niveau national par lots, la nuit.

Il existe un besoin d'enregistrement hors horaires de navigation, cependant l'enregistrement systématique 24h/24h présente un fort impact sur le stockage et le traitement vidéo – voir détails en annexe. La mise en place d'un enregistrement 24h/24h au PCC, répondant principalement au besoin de capturer du vandalisme, doit être adaptée en fonction des sites. La détection de mouvement au niveau de la caméra pourra être étudiée

Concernant le fonctionnement de l'archivage :

- Toutes les vidéos sont enregistrées en permanence au PCC,
- Les évènements que l'on souhaite archiver déclenchent un « marquage » des vidéos à conserver - 5 min avant le début et 5 min après la fin de l'événement. Une fiche métadonnées explicitant la nature de l'événement, et la durée d'archivage associée pourrait être adossée à chaque événement
- Toutes les bassinées sont systématiquement archivées en central (5 minutes avant et après)
- La nuit, les extraits qui ont été « marqués » sont extrait de l'ensemble des vidéos enregistrées au PCC envoyés au national pour archivage, puis toutes les vidéos sont effacées du PCC.

Cela implique qu'il est possible de « marquer » un évènement a posteriori tant que les vidéos correspondantes sont disponibles au PCC.

Accès aux archives : consigner accès aux enregistrements, profils ciblés, pas tout le monde, accès à l'extraction des chefs de secteurs (formés à l'extraction)

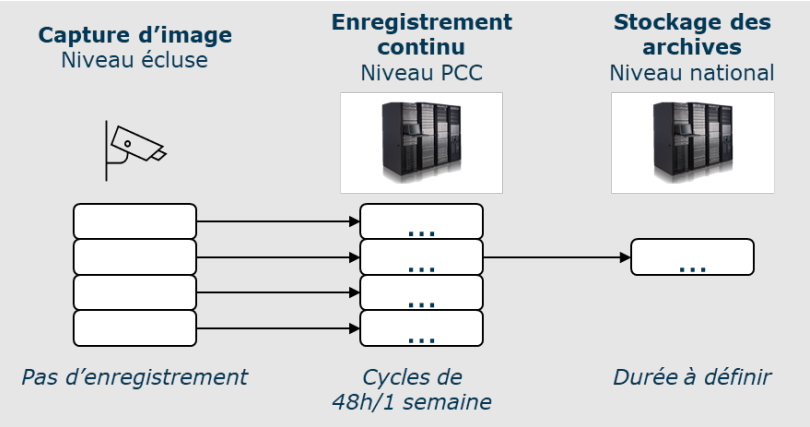


FIGURE 9 - PRINCIPES D'ENREGISTREMENT VIDEO

Concernant la fréquence d'images, les recommandations sont de garder la fréquence d'image native caméra à tous les niveaux :

Critère	Recommandation
Fréquence de capture d'images des vidéos (caméras)	✓ Fréquence native caméra, 20-25 images/seconde ✓ Minimum Codecs : MPEG-2 ou H.264
Fréquence d'image pour enregistrement du cache (PCC)	✓ Idem que la fréquence de capture, 20-25 images/seconde ✓ Il est plus simple de ne pas avoir de ré-encodage de vidéo (consommation processeur important), donc d'enregistrer à la même fréquence que ce que l'on reçoit ✓ Codecs : MPEG-2 ou H.264
Fréquence d'image pour archivage (national)	✓ Idem que la fréquence de capture, 20-25 images/seconde ✓ Minimum Codecs : H.265 ✓ Extraction des vidéos compatible avec les besoins des autorités

Codecs : Le choix du codec se fait en fonction d'un compromis entre la taille de la vidéo et la consommation CPU : moins le codec nécessite de ressource CPU plus il sera volumineux.

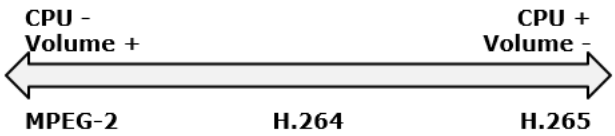


FIGURE 10 - PARAMETRES DE CHOIX DES CODECS

5.4.3 EVENEMENTS A ARCHIVER

Les évènements à archiver – qui peuvent être identifiés automatiquement et manuellement – sont les suivants :

- Toutes les bassinées, couvrant les passages de bateaux (vérifications en cas de dommages non déclaré sur l'ouvrage) et les accidents de bateau et de personne

- Certains défauts : niveaux trop haut et trop bas du bief, coupure d'électricité, perte d'une caméra (vandalisme)
- Intrusions, vandalisme, vols, incivilités, baigneurs (risque d'accident). Ces événements sont archivés sur demande de l'opérateur – y compris hors horaires de navigation (les caméras de vidéoprotection sont prévues pour les EGG mais pas pour prévues sur les EPG).

Le contenu des toutes les caméras est archivé, il n'y pas de sélection de caméras spécifique.

5.4. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE AUDIO

L'enregistrement des appels est optionnel, ne fait pas partie du standard.

Le besoin d'analyse ou de conservation du contenu des appels est extrêmement ponctuel, et la valeur n'en a pas été démontrée.

L'enregistrement fonctionnant dans les 2 sens, cela présente une problématique d'acceptabilité sociale.

Pour pouvoir enregistrer, il faut obligatoirement que l'utilisateur soit prévenu via un panonceau ou via une annonce vocale qui peut être pré-enregistrée.

La durée maximale légale d'enregistrement en central est de maximum 30 jours. Cette durée sera modulée avec les décisions prises conjointement avec les autorités.

5.5. EQUIPEMENT AUDIO AU PCC

Les usagers peuvent communiquer avec les opérateurs via des équipements installés sur les ouvrages (interphone, haut-parleurs, et microphones extérieurs pour le PG) ou par radio VHF (cas rares pour le PG soumis à la validation de la DIEE) si le bateau en est équipé.

Quelle que soit la source d'une communication, l'opérateur y répond grâce à un microphone IP et des haut-parleurs (si on identifie un besoin d'écouter des communications à plusieurs) installés sur son poste. Ces équipements ne peuvent être utilisé que pour une et une seule communication.

L 'opérateur dispose également d'un téléphone physique pour les appels internes VNF.

Une interface lui permet de basculer la communication entre la radio VHF, l'interphone et les haut-parleurs et microphones extérieurs d'un même ouvrage. Cette interface est asservie au système de supervision des écluses, l'écluse avec laquelle l'opérateur communique est donc obligatoirement celle qui est supervisée.

Les appels VHF sont numérisés en IP, et figurent sous forme d'une liste comprenant le code ATIS / devise du bateau dans l'interface d'affichage audio pour que l'opérateur puisse rappeler l'usager.

5.6. ENREGISTREMENT DES ACTIONS OPERATEUR – « DATA LOGGING »

Tous les évènements survenant dans le système sont historisés. L'opérateur doit également avoir la possibilité de consigner un commentaire en regard d'un événement, ainsi que de consigner un commentaire non lié à un événement système. Les évènements historisés comprennent (mais ne sont pas limités à) :

- La réception d'une valeur émise par un capteur,
- Le déclenchement d'une alerte,
- L'envoi d'une commande à une automate par un opérateur,
- La sélection et le déplacement d'une caméra par un opérateur.

Ces données peuvent être exploitées et analysées à des fins :

- De détection et correction de problème dans le système (*debugging*),
- D'amélioration de procédures opérationnelles,

- De création d'indicateurs de suivi.

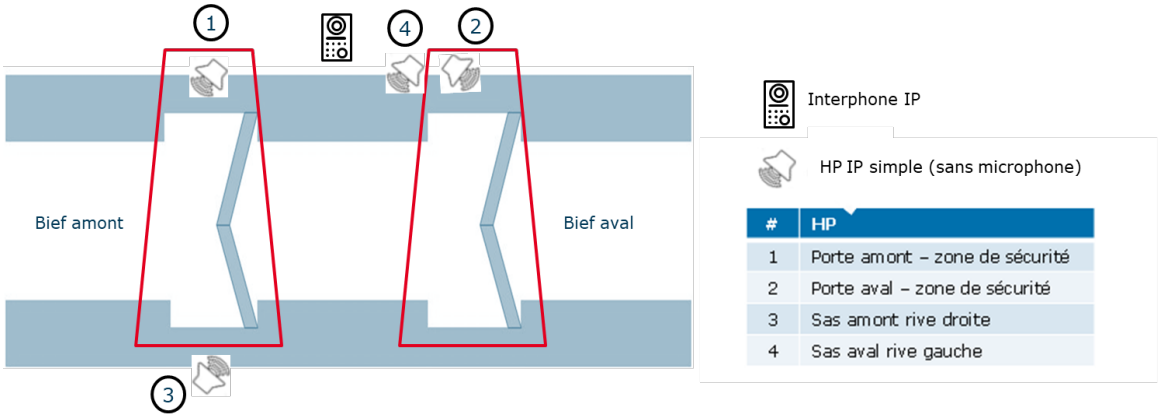
Le détail de l'historisation est à définir en fonction du type d'évènements. Par exemple :

- Pour la réception d'une valeur émise depuis un capteur : date, heure, identifiant unique du capteur, valeur
- Pour la réponse à un appel audio émis depuis un interphone : date, heure, identifiant unique de l'interphone, durée de l'appel.

SECTION 2 : STANDARD TECHNIQUE GRAND GABARIT

6. STANDARD TECHNIQUE AUDIO GRAND GABARIT

6.1. DISPOSITIF AUDIO A L'ECLUSE



Les 4 haut-parleurs sont orientés de manière à couvrir l'intégralité du sas, ainsi que les biefs aval et amont. 9
Un interphone est implanté en extérieur sur le terre-plein à proximité du poste de commande.
Il est disposé à une distance minimum de 2,50m du bord du sas et à hauteur d'homme.
L'appareil est tourné perpendiculairement au sas ou dos au sas afin que l'usager soit face au sas et que les nuisances sonores soient atténuées.
Une signalétique est mise en place pour que l'usager trouve l'interphone facilement, cf Guide de mise en sécurité des écluses Grand Gabarit.

6.2. SPECIFICATION INTERPHONE

Idem que pour le Petit Gabarit

6.3. SPECIFICATION HAUT-PARLEUR

Le haut-parleur sert à donner des instructions à l'usager sans le faire descendre du bateau. Il s'agit ici d'un haut-parleur simple, il n'y a pas d'utilité à l'équiper de microphone.

Le haut-parleur standard est de type IP POE, sans amplificateur analogique intermédiaire, d'une puissance de 30W, et de protection IP67.

Ce haut-parleur ne comporte pas de microphone intégré.

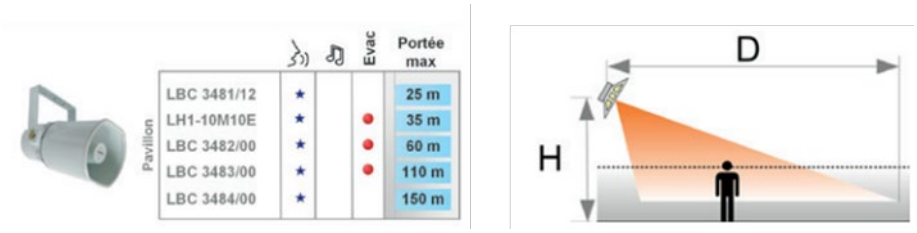


FIGURE 11 - PORTEE DE HAUT-PARLEURS PAVILLON (BOSCH)

6.4. VHF

Un canal unique sera utilisé sur un site avec plusieurs sas.

6.5. MESSAGES AUDIO PRE-ENREGISTRES

Les messages pré-enregistrés à l'écluse sont déclenchés manuellement par l'opérateur au PCC, et diffusés via les haut-parleurs.

On utilise 5 messages pré-enregistrés types selon la phase du cycle :

1. « Amarrez-vous »
2. « Entrez dans le sas »
3. « Le port du gilet obligatoire »
4. « Stoppez les moteurs »
5. « Amarrez-vous au bout du sas »

Ces messages se déclinent toujours dans toutes les langues, dans l'ordre suivant : français, anglais, langue du(des) pays limitrophe(s)

Les messages préenregistrés concernant état l'alternat, le rappel des horaires montants-avalants, l'état de la navigation ainsi que les informations Avisbat sont diffusés via VHF.

7. STANDARD TECHNIQUE VIDEO GRAND GABARIT

7.1. BESOIN FONCTIONNEL – ZONES A VISUALISER

Voir standard établi par l'atelier de co-construction « architecture des PCC »

7.2. DISPOSITIF CAMERAS A L'ECLUSE

Voir standard établi par l'atelier de co-construction « architecture des PCC »

7.3. SPECIFICATION DES CAMERAS

Critère	Caméra fixe EGG - portes	Dome mobile EGG - autres
Résolution	Full HD – 2 Mégapixels	Full HD – 2 Mégapixels
Objectif	Grand angle/large standard (surveillance des portes)	
Zoom	Zoom optique (pas nécessaire)	Zoom optique 30X (voir amarrage) (nécessite assez recul pour voir pied du dôme)
Projecteur IR	50m (intégré)	80m (intégré)
Communication/alimentation	IP POE	IP POE
Protection	IP 67 Pas forcément besoin d'essuie-glace si casquette (celle-ci doit être assez grande)	IP 67 Projection pluie - ajouter des couronnes au-dessus
Mats	Fixes ou basculants	Fixes ou basculants

Si le projecteur n'est pas intégré à la caméra, alors il doit être asservi au mouvement de la caméra

7.4. SPECIFICATION DES MATS

Voir standard « Architecture des PCC » pour les détails.
Les 2 critères principaux à prendre en compte pour le choix du support sont la rigidité face au vent et la stratégie de maintenance de la DT (accessibilité, agent VNF disposant du permis nacelle, disponibilité d'une nacelle).
Il est recommandé de placer les coffrets en pied de mat (et non en tête de mât) pour limiter la charge. Sinon, un contrepoids devra être mis en place pour équilibrer le mât.

7.5. CABLES & INJECTEURS

La liaison entre la baie informatique et les coffrets de regroupement est en fibre optique, qui permet une bonne protection contre la foudre.

Les câbles cuivre reliant les caméras, haut-parleurs et l'interphone aux coffrets de regroupement sont de catégorie 6, pour éviter les pertes en lignes, et être bien protégés contre les dégradations.

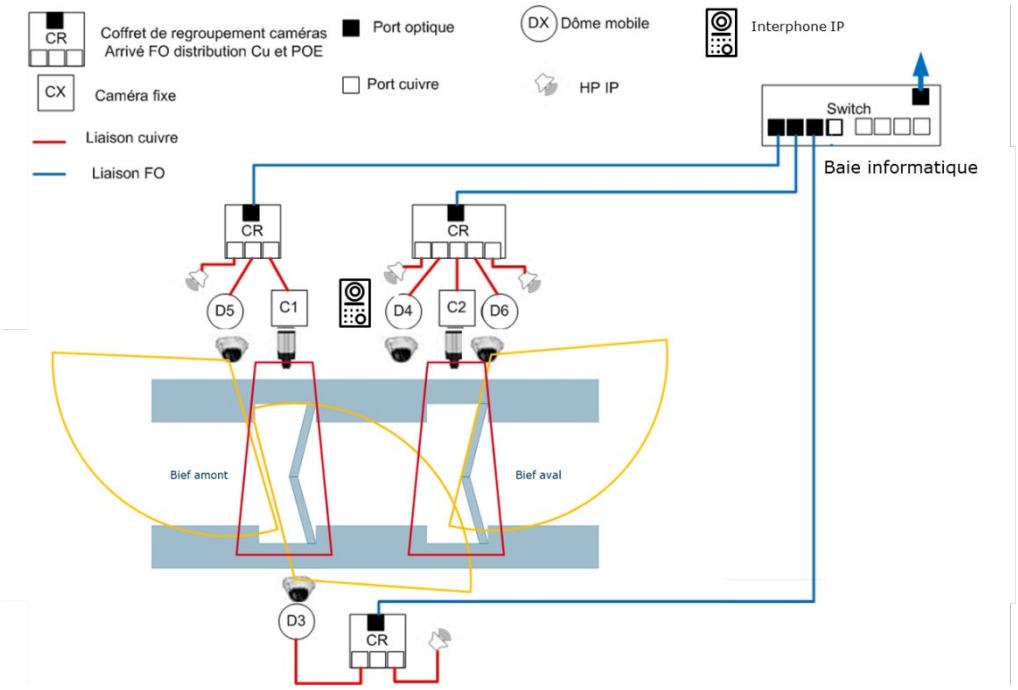


FIGURE 12 - CABLAGE ECLUSE GRAND GABARIT

7.6. COFFRETS

Pour rappel, il est recommandé de placer les coffrets de regroupement en pied de mat (et non en tête de mât) pour limiter la charge. Ces coffrets doivent être sécurisés car plus accessibles.

La protection parafoudre est obligatoire dans le coffret.

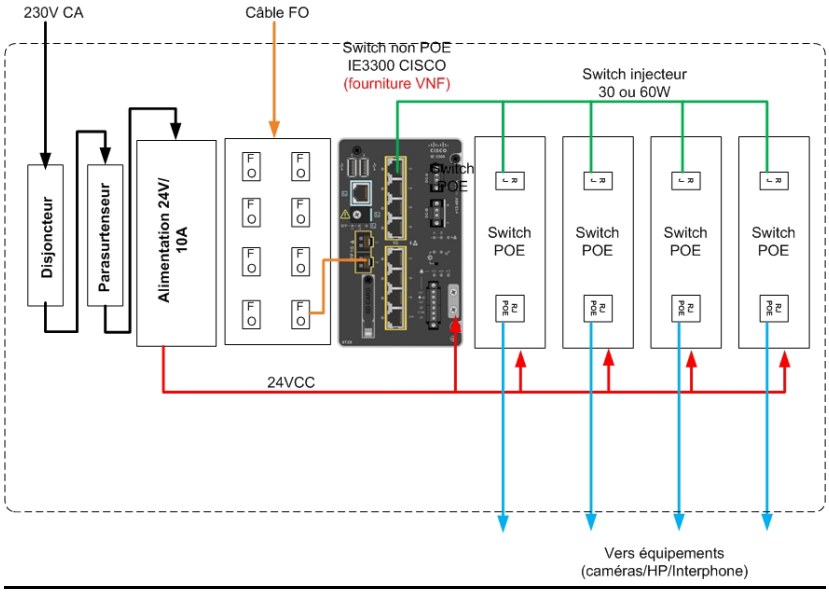


FIGURE 13 - COFFRET DE REGROUPEMENT TYPE EGG

Pour limiter la hausse de température dans les coffrets de regroupement, les recommandations sont les suivantes :

- Installer les équipements qui chauffent en haut du coffret (BCSF notamment)
- Prévoir une baie vitrée pour permettre aux itinérants de gagner du temps et faire un premier niveau de vérifications sans avoir besoin d'habilitation électrique pour ouvrir le coffret
- Prévoir de l'extraction de l'air en haut du coffret et de la ventilation basse
- Possibilité d'installer une tôle au-dessus du coffret (à l'appréciation des DT)

Le code couleur de référence est utilisé pour les câbles :

- *Les couleurs restent à définir pour les caméras,*
- Jaune pour l'interphonie,
- Orange pour haut-parleur,
- Rouge pour l'automate,
- Gris pour l'IHM local (situé sur le pupitre de commande de l'écluse),

Seul le switch de la DSIN est autorisé dans la baie informatique. Ce switch est fourni par la DSIN et facturé à la DT. Ce switch permet de réaliser l'ensemble des besoins de VNF (audio, vidéo, automatisme, bureautique, interconnexions, …) dans des conditions de sécurité optimales. Il comporte 24 ports par défaut, mais il est possible de rajouter une extension permettant de recevoir 48 ports si nécessaire. Il est installé en redondance – 2 switch par baie informatique.

D'autres switchs moins onéreux pourront être utilisés dans les coffrets de regroupement

FIGURE 14 - SWITCH DSIN 24 PORTS

8. STANDARD TECHNIQUE AU PCC GRAND GABARIT

8.1. ARCHITECTURE DES SERVEURS

Idem que pour le Petit Gabarit

8.2. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE VIDEO

8.2.1 PRINCIPES D'ENREGISTREMENT ET ARCHIVAGE

Idem que pour le Petit Gabarit

8.2.2. TELECONDUITE A DISTANCE – GRAND GABARIT

Idem que pour le Petit Gabarit

8.3. ENREGISTREMENT & ARCHIVAGE AUDIO

Idem que pour le Petit Gabarit

8.4. EQUIPEMENT AUDIO AU PCC

Idem que pour le Petit Gabarit

8.5. ENREGISTREMENT DES ACTIONS OPERATEUR – « DATA LOGGING »

Idem que pour le Petit Gabarit

11 ANNEXES

11.8 ANNEXE 1 : DESCRIPTION DES CAS D'USAGE PETIT GABARIT

11.1.1 SOLLICITATION DE L'OPERATEUR PAR L'USAGER OU ALARME CAPTEUR DEFAUT

L'opérateur agit de manière réactive en réponse à une stimulation externe. Cette stimulation externe peut remonter au PCC de trois natures d'alertes différentes : une alarme arrêt déclenchée, un défaut non bloquant (ex temps enveloppe dépassé), un appel d'un usager.

DEFAUT SIMPLE REARMABLE

La catégorie défaut simple réarmable regroupent les cas d'usages sur les écluses petit gabarit pour lesquels l'opérateur procéde au réarmement à distance. Il peut s'agir d'un défaut capteur ou d'un contact entrant de l'usager afin d'obtenir de l'assistance. Les défauts simples ont un impact faible sur l'ouvrage puisqu'ils immobilisent que partiellement l'écluse.

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Erreur de comptage des capteurs d'entrée / de sortie de sas	L'usager s'annonce dans le bon sens de navigation, puis n'est pas correctement compté en entrée de sas puis l'ouvrage se met en défaut non bloquant car le temps enveloppe est dépassé pour rentrer en sas
> Erreur de compteur d'annonce	L'usager utilise le mauvais bouton de sa télécommande pour s'annoncer (ex montant à la place du bouton avalant). L'écluse se prépare dans le mauvais sens puis l'ouvrage se met en défaut non bloquant car le temps enveloppe est dépassé pour rentrer en sas
> Erreur d'Erreur d'utilisaion de la tirette/BP d'alarme	L'usager utilise par erreur la tirette / BP alarme
> Demande d'assistance par l'usager	L'usager utilise l'interphone afin de solliciter de l'aide
> Annonce reçue en dehors des horaires de navigation	L'usager se présente à l'écluse sur une plage horaire où il n'est pas possible de réaliser un cycle de bassinée

DEFAUT SIMPLE NON REARMABLE

Il s'agit d'un défaut capteur qui n'entraine pas de réarmement a distance.

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Défaut interne à l'automatisme (IHM, bus de communication, etc.)	L'automatisme est partiellement ou complétement hors état de marche
> Défaut d'alimentation électrique	L'ouvrage ou une partie de l'ouvrage est hors tension
> Défaut de protection électrique	La protection des matériaux électriques est incertaine
> Défaut de fin de course	Le capteur de fin de course est obstrué, mal fixé/mal réglé ou hors service

ALARME REÇUE REARMABLE

L'opérateur est informé d'une opération critique qui implique un niveau d'immobilisation total de l'écluse petit gabarit.

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Appui par erreur sur le bouton d'alarme de la télécommande ou sur la tirette rouge	L'usager actionne la tirette d'urgence qui envoie une alerte au PCC et bloque immédiatement le processus d'éclusage
> Perte du signal de la télécommande	La perte de communication entre la télécommande et l'ouvrage entrainant un arrêt de sécurité de l'ouvrage

ALARME REÇUE NON REARMABLE

CAS D'USAGE	DESCRIPTION

> Alarme justifée : chute à l'eau	Un usager est tombé à l'eau
> Alarme justifée : bateau suspendu par ses amarres	L'usager ne respecte pas le protocole d'éclusage en vigueur
> Alarme justifée : accident / casse de matériel	Un accident entraine des dommages matériels importants (ex : porte, etc.) sur l'ouvrage et met en danger les usagers

DEFAUT SIMPLE OU ALARME REÇUE

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Ecluse juxtaposée à un barrage de navigation	L'ouvrage complexe nécessite d'avoir la vision sur l'écluse et sur le barrage de navigation
> Visibilité dégradée	Les conditions météorologiques ou la luminosité empêchent l'opérateur de visualiser correctement le sas et ses abords (nuit, brouillard, reflets)

SUPERVISION & LIEN MAINTENANCE

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Lien avec les équipes de maintenance durant les interventions sur site	L'opérateur en PCC peut suivre à distance l'intervention de maintenance en cours

EVENEMENT OUVRAGE GH

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Erreur sur un ouvrage de GH	Un ouvrage de GH (prise d'eau, etc.) est concerné par un dysfonctionnement ou anomalie du matériel

11.1.2 SUPERVISION ITINERAIRE & IDENTIFICATION D'ALEAS PAR L'OPERATEUR

Ces cas d'usages n'impliquent pas de stimulation externe mais requierent une attention spécifique de supervision de l'opérateur. L'opérateur agit de manière proactive sans être sollicité par une alerte externe sur les écluses petit gabarit.

VIDEOPROTECTION / DOMMAGE / INTRUSION

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Accident / casse de matériel avec délit de fuite	Un accident entraine des dommages matériels importants (ex : porte, etc.) sur l'ouvrage et n'est imméditement détecté par le PCC ni déclaré par l'auteur des faits
> Intrusion sur le site d'écluse / Baignade dans le sas ou à proximité du sas	Une personne s'introduit / se baigne dans un endroit interdit

SUPERVISION & LIEN MAINTENANCE

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Contrôle du fonctionnement général de l'ouvrage (yc présence d'embâcles, par ex. après intempéries)	L'opérateur s'assure qu'aucun élément extérieur n'entrave le bon fonctionnement de l'ouvrage (et notamment des capteurs)
> Contrôle de l'état de la voie d'eau : pollution, glace	L'opérateur est en mesure de détecter un épisode de pollution de la voie d'eau ou l'apparition de plaques de glace

SUPERVISION GH / TRAFIC

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Optimisation de la ressource en eau / Optimisation du trafic	L'usager est informé qu'il devra patienter un certain temps afin que ce dernier écluse en même temps que d'autres bateaux en approche de manière à optimiser les cycles de bassinée
> Déclenchement d'une fausse bassinée à des fins d'optimisation GH / Trafics	L'opérateur déclenche une bassinée afin de rééquilibrer les niveaux d'eau ou d'optimiser le traffic
> Agrégation de statistiques de navigation	Le bon franchissement de l'ouvrage par le bateau est détecté et est comptabilisé dans les statistiques de navigation de VNF

VISUALISATION DES BASSINEES

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Vérification du bon respect des règles d'éclusage	L'opérateur vérifie que l'usager respecte le protocole d'éclusage en vigueur
> Identification de la présence / absence et du type de vignette	La couleur de la vignette apposée sur le bateau est reconnaisable depuis les affichages au PCC
> Identification de la plaque d'immatriculation du bateau	La plaque d'immatriculation du bateau est identifiable depuis les affichages au PCC
> Contrôle exhaustif des bassinées des embarcations instables et de faible hauteur	La ligne d'eau est facilement visible permettant de surveiller le cycle de bassinée des embarcations de faible hauteur (kayak, etc.)

EVENEMENT OUVRAGE GH

CAS D'USAGE	DESCRIPTION
> Contrôle visuel du niveau d'eau (crue, étiage, etc.)	Lorsque besoin est, un contrôle visuel du niveau d'eau est prévu sur les ouvrages de GH pertinents

11.9 ANNEXE 2 : BESOINS FONCTIONNELS & GRANDS PRINCIPES TECHNIQUES AU NIVEAU DES OUVRAGES

Les besoins fonctionnels en termes d'Audio & Vidéo identifiés visent pour chaque niveau de priorité de cas d'usage à déterminer la configuration minimale nécessaire afin que l'opérateur dispose de toutes les informations dont il a besoin de manière à l'aider dans sa prise de décision.

PRIORITE	BESOINS FONCTIONNELS	
	VIDEO	AUDIO
Cas d'usage prioritaire	**Visualiser** + Intégralité du sas (pas d'angle mort, notamment pour les bateaux de plaisance, y compris au niveau de la ligne d'eau afin de comprendre la situation du plaisancier et détecter un plaisancier tombé dans l'eau) + Biefs à proximité des portes amont / aval (pas d'angle mort, afin de détecter les bateaux en attente de rentrer en sas lors d'un pb d'annonce) ***Usager*** + Bajoyers et plateaux d'écluses à proximité du sas (en particulier les tirettes) + Bajoyers en bord de sas ***Portes*** + Portes amont et aval (côté interne, afin d'observer si un bateau entre en sas ou si un bateau est bloqué dans la porte) ***Bateau, Usager*** + Ligne d'eau à proximité du barrage + Barrage **Modalités de mise en œuvre :** 7) **Accès aux images en permanence depuis le PCC** 8) **Enregistrer les images (non systématique)** + Durée nécessaire à la détection de l'accident 9) **Informer :** Eléments de signalisation, not. la présence de caméras	*Pour effectuer la levée de doute :* **Entendre distinctement (malgré les bruits de chutes d'eau, etc.)** + Un usager sur le bajoyer (interphone) + Un usager dans le sas (HP + micro) + Un usager à proximité du barrage ? -> dangereux -> pas de solution, ce n'est pas un cas prioritaire **Recevoir des appels entrants au PCC** + appels d'usagers : - Interphones - HP + micro (à l'initiative de l'opérateur) - VHF (principalement utilisé en téléconduite GG) - Téléphone extérieur + Appels d'agents VNF - Coordination inter-pupitres opérateurs - Coordination inter PCC - Coordination avec les mainteneurs **Diffuser des messages préenregistrés** + En plusieurs langue : mise en relation avec un opérateur PCC + Diffusion de quelques messages (les plus importants) au travers des hauts parleurs situés à l'écluse **Baliser (signalisation)** + La localisation : - de l'interphone : se référer au guide - du Micro + HP : proposer un pictogramme à installer sur site ?
Cas d'usage secondaire	IDEM + **Observer** ***Portes*** + Portes amont et aval (côté externe ?) **Si nécessaire : Tenir compte des conditions de visibilité dégradées** + Nuit : sur les secteurs de fret -> Candélabres et éventuellement projecteur IR complémentaire **Si nécessaire : Observer (Echelles liminimétriques)** + Eventuelles échelles limnimétriques à proximité des portes amont / aval	IDEM
Cas d'usage non prioritaire	IDEM + **Identifier** /!\ Lien avec le SCUO : le TPE est paramétré aux coordonnées du bateau ***Vignette : présence ou non, couleur*** de la vignette /!\ Lien avec le SCUO : pas de recours à la vidéo pour identifier l'immatriculation du bateau puisque le TPE est lié à la vignette **Détecter ou Observer ou Reconnaître Casse sur un ouvrage GH (embacle ?)**	s/o

VERSION DE TRAVAIL

11.10 ANNEXE 2 : SYNTHESE DES GRANDS PRINCIPES TECHNIQUES & STANDARD TECHNIQUE PETIT GABARIT

Le groupe de travail a analysé les 4 modèles de supervision d'itinéraires / réarmement à distance d'écluses Petit Gabarit existant à ce jour au sein de l'établissement, notamment en matière de Vidéo :

Solutions Vidéo existantes	Périmètre
2 caméras fixes (1 à l'amont qui pointe l'aval & 1 à l'aval qui pointe l'amont)	DT CB, DT NE, DT S
2 caméras mobiles PTZ (1 à l'amont qui pointe l'aval & 1 à l'aval qui pointe l'amont)	DT BS, DT NPDC
1 caméra mobile PTZ Tête amont coté guérite (sas & porte aval uniquement)	DT RS
2 caméras dôme à 360° (composé de 4 caméras fixes)	DT SO

La confrontation de ces différentes options aux cas d'usage identifiés, a fait émerger les grands principes techniques suivants :

VERSION DE TRAVAIL

PRIORITE	GRANDS PRINCIPES TECHNIQUES	
	VIDEO	AUDIO
Cas d'usage prioritaire	**Caméras** > Nombre : 2 caméras fixes + une 3ème pour cas exceptionnel (pont ou arbre obstruant la vue) > Orientation : têtes bèches (1 vers amont, 1 vers aval) de sorte à voir les portes amont et aval, l'intégralité du sas, les bajoyers et les biefs au-delà des portes > Localisation : sur la même rive, fixées sur des supports existants (ex : candélabres) ou en quinconce (une sur chaque rive) s'il n'y a pas de supports préexistants. Les mâts existants sur les écluses doivent être réutilisés le plus possible comme support de caméras. > Résolution : Full HD – 2 Mégapixels > Objectif : Grand angle/large standard > Projecteur infrarouge : intégré à la caméra > Communication/alimentation : IP POE > Protection : Indice IP 67 ***Caméras lorsqu'une écluse est juxtaposée à un barrage de navigation*** *Solution #1* > Nombre : Ajout d'une caméra fixe dédiée au barrage uniquement aux caméras dédiées à l'écluse > Orientation de la caméra supplémentaire : de façon à visualiser le barrage et la ligne d'eau > Localisation de la caméra supplémentaire : sur un mât (de préférence sur mâts basculant pour la maintenance), côté amont *Solution #2* > Nombre : 1 caméra fixe + 1 caméra dôme > Orientation des caméras : caméra fixe positionnée à l'aval du sas de façon à visualiser l'amont du sas, caméra dôme positionnée à l'amont du sas de façon à visualiser le barrage et la ligne d'eau et l'aval du sas > Localisation de la caméra supplémentaire : dôme sur un mât côté amont du sas (de préférence sur mâts basculant pour la maintenance), fixe sur un mât côté aval du sas (de préférence sur mâts basculant pour la maintenance) **Caméras / PCC** > Filmer en permanence / Accès en permanence aux images depuis le PCC	**Interphone** > Nombre : 1 interphone > Localisation : au milieu du sas, accroché à la guérite, en respectant les préconisations du guide de mise en sécurité signalétique > Type : IP POE > Protection : IP65 et IK08 **Haut-parleur avec microphone intégré** > Nombre : 1 > Localisation : localisé au milieu du sas - fixé sur le support des tirettes ou sur un support spécifiquement mis en place en milieu de sas si absence de tirette > Orientation : Orientée vers le sas > Type : IP POE > Puissance : 30 W > Protection : IP67 **Diffusion de messages pré-enregistrés** > Message : Mise en relation avec l'opérateur > Langues : Français et anglais au minimum, plus des cas spécifiques pour les pays limitrophes (allemand, néerlandais, espagnol). **Signalisation** > Indication de l'emplacement des microphones et de la borne d'appel (en orange) > informations apposées sur l'interphone ou à proximité immédiate : - nom et numéro de l'écluse concernée - numéros d'urgences - numéros du PC en cas d'indisponibilité. **Enregistrement des appels** > L'enregistrement des appels est optionnel, ne fait pas partie du standard.

	NOTA : Exclus une transmission des images par déclenchement de l'ouvrage au PCC **Signalisation** > Panneau indiquant la présence de caméra (RGPD, etc.) **Enregistrement des images** > Pas d'enregistrement local au niveau caméra > Enregistrement en continu au PCC pour une durée de 5 jours maximum, à moduler selon la fréquence de passage des équipes d'exploitation > Archivage d'une partie seulement de ce qui est filmé	
Cas d'usage secondaire	IDEM + **Caméras** > Visibilité : Infrarouge, Couplement à un projecteur > Résistance : Traitement antibuée/résistance aux températures négatives/ à la pluie et l'humidité ***Caméras pour observer échelles limnométriques*** Solution #1 > Nombre : Ajout d'une caméra fixe dédiée à l'échelle limnométrique uniquement aux caméras dédiées à l'écluse > Orientation de la caméra supplémentaire : de façon à visualiser l'échelle > Localisation de la caméra supplémentaire : sur un mât (de préférence sur mâts basculant pour la maintenance), côté amont Solution #2 > Nombre : 1 caméra fixe °+ 1 caméra dôme > Orientation des caméras : caméra fixe positionnée de façon à visualiser un côté du sas, caméra dôme positionnée de l'autre côté du sas de façon à visualiser l'échelle et le côté opposé du sas > Localisation de la caméra supplémentaire : dôme sur un mât sur côté du sas (de préférence sur mâts basculant pour la maintenance), fixe sur un mât de l'autre côté du sas (de préférence sur mâts basculant pour la maintenance)	IDEM + **Diffusion de messages pré-enregistrés** > Message : Mise en relation avec l'opérateur > Message : Dépassement des horaires de navigation
Cas d'usage non prioritaire	IDEM + **Caméras** > Zoom optique ou numérique, ou résolution suffisante (identifier immatriculation des bateaux) Identifier si présence ou non de vignettes, et la couleur de ladite vignette) ***Caméras pour défaut de fin de course*** + Ajout de caméras permettant de visualiser l'extérieur des portes ? A priori pas nécessaire	IDEM

11.11 CONVENTION DE NUMEROTATION DES CAMERAS

N°ouvrage (N° BDO)	Ouvrage	Fonction	N°
	SAS 1 ou Petite écluse	Portes aval (sécurité)	1
		Portes amont (sécurité)	2
		Sas aval RG	3
		Sas amont RD	4
		Bief aval	5
		Bief amont	6
		Caméras spécifiques	7
		Caméras spécifiques	8
		Caméras spécifiques	9
		Caméras spécifiques	10
	SAS 2	Portes aval (sécurité)	11
		Portes amont (sécurité)	12
		Sas aval RG	13
		Sas amont RD	14
		Bief aval	15
		Bief amont	16
		Caméras spécifiques	17
		Caméras spécifiques	18
		Caméras spécifiques	19
		Caméras spécifiques	20
	SAS 3	Portes aval (sécurité)	21
		Portes amont (sécurité)	22
		Sas aval RG	23
		Sas amont RD	24
		Bief aval	25
		Bief amont	26
		Caméras spécifiques	27
		Caméras spécifiques	28
		Caméras spécifiques	29
		Caméras spécifiques	30
	Barrage/PAP/divers	Barrage aval	31
		Barrage amont	32
		…	33
		Aval	41
		Amont	42
		Caméra spécifique	43

11.12 MASSIFS D'ANCRAGE DES MATS DE SUPPORT CAMERAS

Dimensionnement :

Les calculs des massifs de fondation des mâts en béton doivent pouvoir résister en particulier aux efforts dus au vent, la charge en pied et tête de mat.
La zone de vent considérée sera déterminée en fonction de la zone géographique.

Massifs coulés :

Le béton utilisé pour la réalisation du massif devra être conforme à la norme NF EN 206-1 d'avril 2004.
Le massif devra être de forme parallélépipédique, et devra donc être dimensionné en fonction de la nature du terrain, de son point d'implantation, et de l'ensemble du mât et du luminaire. Il devra être réalisé dès que les remblais auront été compactés.
Le câble de cuivre nu servant de conducteur de terre et de liaison équipotentielle sera posé sous gaine de protection à l'intérieur du massif béton conformément à l'article 10.2 de la norme NFC 17-200.
Les dimensions minimales pour les massifs de fondation pour les candélabres sont les suivantes 0.5x0.5x0.8m, pour les mâts sans crosse de ≤ 5m.

La surface d'appui de la semelle du candélabre devra être parfaitement plane et horizontale. La pose du mât se fera en posant la semelle sur le massif béton avec une semelle semi-rigide de réglage et d'isolation en caoutchouc moulé synthétique pour plaque d'appui type péplic.
Protection des boulons d'ancrage par tout moyen technique approprié (manchon rempli de graisse, …) type captige, bande Denzo.

Massifs préfabriqués :

Dans le fond de fouille, un béton de propreté devra être réalisé sur une épaisseur de 5 cm.
Ce béton devra être soigneusement réglé et lissé pour permettre la pose du massif dans les meilleures conditions.

Alternative au béton de propreté, la réalisation d'un lit de sable d'épaisseur minimale de 10 cm sur l'ensemble de la surface de la fouille exécutée pour le massif afin d'en assurer la mise à niveau. Il doit être exempt de point dur.

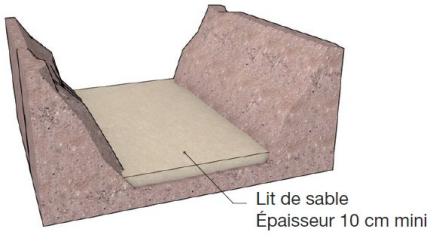


FIGURE 15 - LIT SOUS MASSIF

Le massif doit être positionné en respectant une distance minimale entre sa paroi et celle de la fouille de 40 et de manière telle que les fourreaux débouchent à la base du candélabre sans risque de cisaillement.

Le calage du massif à l'aide de grave se fera sur les deux tiers de la hauteur minimum - une grave de granulométrie 0/31,5 peut être utilisée.

Le compactage de ces remblais est effectué symétriquement et par couches successives d'épaisseur maximale 30 cm environ au moyen d'engins de compactage appropriés (pilonneuse, plaque vibrante …).

FIGURE 16-MASSIF PREFABRIQUE

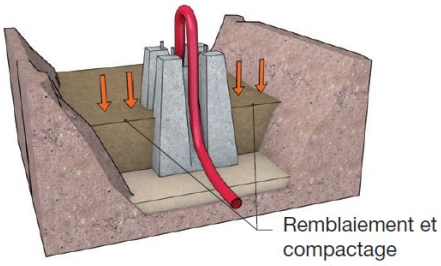


FIGURE 17 - REMBLAIS

11.8 DIMENSIONNEMENT DU STOCKAGE VIDEOSURVEILLANCE EN PCC

- Besoin par PCC en bande passante (en Megabits par seconde) et en stockage (en Gigaoctet par jour) pour 1 flux vidéo en fonction du codec utilisé :

Codec	Bande passante (Mb/s)	Stockage (Go/j)
MPEG4	4.2	45.4
H.264 base	2.8	30.2
H.264 high	1.5	16.2

- Stockage nécessaire par PCC pour enregistrer 5 jours (5 x 24h) de vidéo pour 200 sites EPG (400 caméras) en fonction du codec utilisé :

Codec	Stockage (base, en To)		Redondance	Total (To)
MPEG4	45.4 x 400 x 5	= 90.8	x 2	= 181.6
H.264 base	30.2 x 400 x 5	= 60.4	x 2	= 120.8
H.264 high	16.2 x 400 x 5	= 32.4	x 2	= 64.8

- Besoins par PCC en CPU (8 cores) pour des traitements en temps réel de la vidéo (ré-encodage, détection de mouvement software, …) :

- 1 core par vidéo + 1 core d'hypervision par CPU = 400 / (8 – 1) = 58 CPU
- Il faut prévoir un peu de redondance (pour remplacer des CPU défectueux) mais pas à hauteur de 100% à **total d'environ 65 CPU**
- L'hypothèse « 1 vidéo par core » est probablement un peu optimiste
- Ces CPU seraient sollicités à près de 100% en permanence, cela augmente leur risque de défaillance

Notes :

- A ces besoins il faut ajouter tout le matériel nécessaire pour supporter les supports de stockage et les CPU : cartes mères, RAM, alimentation, rack… ainsi que les coûts en superficie dans la salle serveur, en climatisation, en électricité, en installation, en maintenance, …

Tous ces équipements viennent s'ajouter à tous les autres serveurs déjà nécessaires (i.e. pas de mutualisation possible).

LES CAHIERS DU LAB

Avril 2022

Voies navigables de France
175, rue Ludovic Boutleux - CS 30820
62408 Béthune cedex