

Note technique

AF – v1 03.07.2018

MACHINERIE – Données d'exploitation et mesures organisationnelles

Rédaction : A. Forissier (AF), responsable bureau études
en coordination avec les responsables services Machinerie et Mécanique

Diffusion : DT, BE, Machinerie, Mécanique, Éclairage, Chefs plateau, Chargée Prod., Ing. Bat.

Ce document rassemble, dans une 1^{ère} partie, les informations utiles concernant l'exploitation du cintre et de la machinerie du dessous, le plancher de scène : caractéristiques des mécanismes, CMU, contraintes d'exploitation et de conception des décors liées à l'exploitation.

La 2^{ème} partie du document synthétise les mesures organisationnelles mises en place entre les services, ou en cours de discussion, en précisant les responsabilités de chacun.

Le but de ce document est de servir d'aide-mémoire et de référence aux concepteurs du bureau d'étude et aux responsables des services technique de la scène et des ateliers. Il n'est pas fait pour être diffusé auprès des équipes de production et des coproducteurs.

C'est aussi un support de discussion pour finaliser ou affiner ensemble les procédures d'exploitation et de travail, dans le but d'améliorer l'efficacité, la sécurité et la sérénité autour des mises en œuvre des décors et de l'utilisation de la machinerie importante et complexe du GTG.

Certains points sont en suspens ou en travail, à cette date (en rouge). Ce document doit être un outil de travail vivant à reprendre et à compléter à la demande. Il est stocké actuellement sur le serveur « Bureau étude/ 6. Organisation GTG »

Remarques et notations :

- . En rouge : éléments en cours de travail ou questions ouvertes
- . Annexes A et B dans documents séparés.
- . Annexe B en cours d'établissement
- . En marge, sont indiquées les responsabilités parmi :
 - Direction Technique (DT) - Bureau d'études (BE) – Machinerie (Mach) – Mécanique (Meca)
 - Atelier (Ate) - Chef plateau (CPL) – Éclairage (Light) – Ing. Sécurité (IgSec)
- . En italique, sont indiquées les étapes principalement concernées parmi :
 - Conception – Fabrication - Manutention - Montage – Mise au point Répétitions - Exploitation
- . Autres raccourcis : Entreprise RexRoth (RxRth)

Table des matières

I.	DONNEES et CONTRAINTES d'UTILISATION - CINTRE.....	3
I.1.	PORTEUSES DE SCENE	3
I.2.	PONCTUELS	3
I.3.	PORTEUSES ET RIDEAU D'AVANT SCENE	4
I.4.	PORTEUSES LATERALES SOUS COULISSES	5
I.5.	HERSES D'ECLAIRAGE	5
I.6.	PONT LUMIERE	6
I.7.	RIDEAU DE FER	6
I.8.	CONTRAINTES D'UTILISATION GENERALES CONCERNANT LE CINTRE	7
II.	DONNEES et CONTRAINTES d'UTILISATION – SCENE et DESSOUS	9
II.1.	PONTS DE SCENE ET PLANCHERS LIES	9
II.2.	DORSALE	13
II.3.	LIFT A TOILES ET CHASSIS DU LIFT	13
II.4.	SCENE (HORS ZONE DE PONTS)	14
III.	MESURES ORGANISATIONELLES	15
III.1.	ANALYSE SOMMAIRE DE QUELQUES RISQUES MAJEURS	15
III.2.	MESURES ORGANISATIONELLES	16

ANNEXES

- ~~A~~ ~~CMU ET COEFFICIENTS DE SECURITE EN LEVAGE AU DESSUS DE PERSONNES – RAPPEL~~
- ~~B~~ ~~PROCEDURE DE CONTROLE DES VOLS (EN COURS)~~
- C REFERENCE DES DOCUMENTS POUR DONNEES TECHNIQUES

I. DONNEES et CONTRAINTES d'UTILISATION - CINTRE

I.1. PORTEUSES DE SCENE

- Nombre : 49
- Longueur : 20 ml (moins pour les 5 dernières)
- Écartement : 22 cm
- Course : 0 à 28,50 m
- Vitesse : 0.005 à 1,5 m/s (sauf P50 : 0,75 m/s car proche des passerelles)
- Accélération maximale : 1,5 m/s²

- Charge admissible : 1000 kg répartis
- Charge maximale sous un câble : 230 kg par câble
- Charge maximale ponctuelle : 230 kg couramment
(jusqu'à 1 x 460 kg au centre d'une travée
si report de charge sous chaque câble < 230 kg)
- Poids propre du porte charge : 200 kg en bout de porteuse.
- Ø câbles : 220 kg environ
ø 6 mm

Positionnement des accroches sur le porte-charge

Le porte charge a des montants verticaux dont les écartements ne sont pas totalement identiques. Les accroches à écartements fixes sont à éviter, sauf cas particulier. Prévoir dès que possible de pouvoir intercaler des câbles entre le décor et le tube d'accroche (avec si besoin une américaine de liaison intermédiaire).

BE

Couplage de porteuses

Pour l'accroche de charges lourdes ou ayant un positionnement précis entre 2 porteuses, il peut être nécessaire de coupler des porteuses adjacentes. Ne pas mettre de liaison fixe (collier et tube par exemple) mais prévoir assez de place pour une liaison « souple » avec U de suspension par exemple, pour permettre les différences de synchronisation.

BE

Porte à faux en bout de porteuse

En cas de chargement important en extrémité de porteuse ou sous le dernier câble (> env. 150 kg), le porte charge a tendance à déverser au centre. Si nécessaire, prévoir la mise en place de contrepoids au centre pour équilibrer le chargement. (Exemple 2013 _FIDELIO: Pour 2 x 220 kg sous dernier câble → 160 kg de Contrepoids au centre pour redresser le porte-charge – Voir contrepoids répertoire 40 kg).

La suspension des jambes répertoire de coulisse notamment doit être prévue, sauf cas exceptionnel, avec des ponctuels.

BE Mach

BE

I.2. PONCTUELS

- Nombre : 60 + 2x3 sous les coulisses latérales
- Course du câble : 55 ml depuis sortie du tambour lointain du gril
(60 ml de câbles moins tours morts)
- Vitesse maxi : 1,5 m/s
- Charge admissible Ponctuel : 250 kg
- Poids et dimension masselottes : 12 kg – 1025 x 50 x 25 mm – tube métal rempli de plomb
et 6 kg – 525 mm
- Ø câbles : ø 8 mm

Course maximum gérée.

Le système gère 28,50 ml maximum de course pour les ponctuels du cintre après réglage du zéro à l'installation. Pour les ponctuels de coulisse, gestion de +8,60m (hauteur sous poutre) à -45 m (Déplacement horizontal possible au sol) = 53,60 ml de course après réglage du zéro à l'installation.

Contraintes d'implantation des ponctuels et poutres roulantes

- Charges admissibles Poutres : 500 kg maximum répartis par poutre.
avec 1.33 m minimum d'entraxe (1.18 m vide) entre 2 poutres chargées à 500 kg.
(des écarteurs démontables existent).

- Écartement minimum entre poutres : 0,72 m d'entraxe minimum (0.57 m de vide)
= Butées physiques des extrémités, si charge inférieure à 500 kg par poutre
Les notes de calcul d'origine des poutres, des rails de support et du faux-gril sont à retrouver pour préciser les conditions d'utilisation : notamment à partir de quelle charge peut-on descendre en dessous de 1.33 m entre 2 poutres ?
- Écartement minimum entre 2 points : 15 cm minimum C/J sur une même poutre,
27 cm fixe F/L sur une même poutre,
30 cm mini avec 2 poutres différentes
(Voir détail sur plan du cintre)
- Nombre de poutres par travée - cintre : 5 par travée du centre / 10 par travée latérale (spéciales plus longues)
- Nombre de poutres par travée lointain : 2 par travée
- Nombre de poutres par travée coulisse : 5 contre mur / 2 au centre / 3 en scène

Les zones du gril non accessibles par les ponctuels sont portées sur le plan du cintre.
La précision du positionnement est donnée par la maille du caillebotis (env. 60/35 mm sens C/J), un passe-câble Delrin est installé au droit du passage du câble. Cette trame de positionnement n'est pas gérée au niveau des plans.

Le plan d'implantation des ponctuels est fourni par le Bureau d'études.

BE

La répartition des poutres est préparée par le BE puis finalisée par les cintriers afin de tenir compte du nombre de ponctuels maxi disponibles par travées et des impossibilités de croisement de câbles, nécessitant de rajouter des poulies de renvoi, donc éventuellement des poutres.

BE / Mach

Le déplacement des poutres entre travée du centre du gril est éventuellement possible mais à éviter (Manipulation lourde). **Le déplacement des poutres de coulisse et du lointain est interdit** (Uniquement pour maintenance). Les poutres du lointain ont des extrémités différentes des poutres du gril.

Fils de registre : tension sous les poutres roulantes des ponctuels

Les fils de registre sont tendus en général sous des poutres mobiles de ponctuels à l'aide d'un treuil à chaîne ou à cliquet : L'effort de tension de ces fils doit être pris en compte dans la descente de charge de ces poutres. En cas de doute sur la valeur de ces efforts, un dynamomètre est à mettre en place.

Mach

Dès que possible, ces poutres doivent être rajoutées sur les plans d'implantation dès la conception

BE

Mou de câble, Masselottes

En cas de mou de câble, il existe un risque que les enroulements du câble autour du tambour vertical du treuil tombent (absence de rouleau presseur continue sur le tambour). Ce risque est renforcé notamment quand les câbles font un long cheminement horizontal au gril ou sous la dorsale (Effet dynamique lors des décélérations).

Pour limiter ce risque, il faut veiller à assurer une charge suffisante, d'au minimum la valeur de la masselotte sous chaque ponctuel, et au minimum 15 kg pour les ponctuels implantés très à la face ou au lointain de la dorsale. Ceci est géré au plateau et non à la conception.

Mach

Pour les utilisations sans masselottes avec l'extrémité du câble visible par exemple, le poids du décor doit être suffisant ou lesté.

BE

Pour les tirages horizontaux à partir de ponctuels, un mécanisme, faisant partie de la conception du décor, doit assurer la tension minimum (ressort, renvoi avec contrepoids, ...). Un système de « récupération de tension » à 3 poulies existe à la mécanique (Délicat d'utilisation !)

BE Mach

I.3. PORTEUSES ET RIDEAU D'AVANT SCENE

- Nombre : 4 porteuses
- Repérage : A (ex *tulle*) / B (Rideau) / C (ex *Antibruit*) / D (ex *Avant scène*)
- Longueur : 21,50 ml pour A, C, D
- Écartement : 19 cm entre C et D
6 à 10 cm théorique entre Pont et D
Les 4 porteuses sont enregistrées
- CMU et vitesse A C D : Idem porteuse scène

Rideau d'avant scène

- CMU porteuse : 600 kg hors Poids propre

- Poids propre patience B : 1250 kg
- Type et Poids du Rideau : Env. 600 kg
- Vitesse maxi à l'allemande : 1,5 m/s
- à la grecque : 1 m/s
- à la Française et l'Italienne : 1 m/s

Contrainte due au faible écartement de cette zone

La porteuse A est actuellement bloquée pour la frise du surtitre.

L'utilisation des porteuses C et D pour des mouvements à vue est très délicate (Faible écartement entre les porteuses et avec le Pont Lumière et sa frise embarquée). Le problème est renforcé par le courant d'air habituel entre la salle et la scène, poussant les toiles en scène.

Si le rideau d'avant-scène est utilisé à la Française ou à l'italienne, les porteuses C et D sont condamnées (Emprise du massé du rideau).

BE

La porteuse D est réservée uniquement pour de l'accroche fixe ou du garage : pas de mouvement à vue (décision D.Tech 05.2018).

BE

La C peut être utilisée pour des mouvements à vue avec des précautions particulières à prendre, tenant compte de la faible largeur entre porteuse.

BE Mach

Les 4 porteuses sont enregistrées, le registre peut être utilisé pour la tension des toiles ou tenue du décor.

I.4. PORTEUSES LATÉRALES SOUS COULISSES

- Nombre : 6
- Longueur : 9,45 m
- Hauteur max (course) : 9,47 m
- Vitesse maxi : 0,75 m/s
- Charge admissible : 500 kg
- Charge maximale sous un câble : report de surcharge maximum de 230 kg par câble
- Charge maximale ponctuelle : 100 kg au centre d'une travée
- 145 kg répartie par travée
- 80 kg en bout de porteuse
- Poids propre du porte charge : 140 kg (Rond plein ø48,3 aciers)
- Ø câbles : ø 6 mm

Possibilité d'enlever le porte charge pour suspension directement des charges sous les câbles ou sous un porte-charge différents permettant de profiter des 230 kg admissibles par câble (Exemple RING 2014 avec certains câbles garés avec contrepoids).

I.5. HERSES D'ECLAIRAGE

- Nombre : 4 décomposées en 3 éléments indépendants : 1 central + 2 latéraux
- Longueur : 20 m (10.25 m centrale + 2 x 4.80 m + jeu)
- Course : 0,50 m à 25,70 m sous anneau
- Vitesse maxi : 0,75 m/s
- Poids propre : 700 kg latérales / 1300 kg centrale
- Charge admissible : 2000 kg pour centrale
- 1000 kg pour latérale
- Charge ponctuelle : Voir plaquette de charge
- Câbles : ø8 mm

Extension de Herses

Un équipement répertoire existe pour étendre les tubes bas des herses avec un porte à faux jusqu'à 3m de long. Charge admissible : 100 kg répartis ou 50 kg ponctuel en bout d'extension.

L'installation doit être faite sous la responsabilité des Machinistes (Gestion des conflits avec herse adjacente).

Mach

I.6. PONT LUMIERE

- Longueur : 13,90 m
- Course : 1 m à 11,40 m sous passerelle
- Vitesse maxi : 0,1 m/s
- Poids propre : 5700 kg
- Charge admissible initiale : 5000 kg y compris équipements fixes (frise, tubes, ...) et personnel.

Frise mobile du Pont

- Dimensions : 17.85 x 3 m
- Poids propre : 210 kg + 55 kg casquette + 40 kg treuil et accroches
- Amplitude de réglage : 0 à -2.60 m sous le Pont (Voir plan fabrication)

Le pont lumière embarque la frise mobile qui est réglable manuellement par un treuil à mains BGVC1 installé sur le Pont (Châssis aluminium + velours, fabriquée par le GTG en 2012).

Accès aux passerelles du Pont Lumière

Les portillons d'accès en bout de passerelles latérales fixes sont munis de serrures de sécurité verrouillées électriquement. Elles se déverrouillent automatiquement quand les niveaux du Pont sont en face d'une passerelle latérale et le Pont arrêté (précision +/- 5 cm, gestion automatique).

Avec ce système, le pont n'est accessible que quand les niveaux de passerelles sont alignés et le pont arrêté : cette contrainte n'étant pas acceptable pour l'exploitation, le système de protection est hors d'usage actuellement (mai 2018 - projet de modification du système demandé, permettant une ouverture même entre les niveaux)

I.7. RIDEAU DE FER

- Course : environ 12,50 m
- Vitesse : Descente commandée 2mn 45s – 0.075 m/s
Descente urgence 30 s - 0,4 m/s
- Fin de course de ralentissement : + 1.20 m

En fonctionnement commandé, le rideau de fer descend lentement, est ralenti en partie basse et est arrêté par une barre palpeuse sous le rideau. Si l'arrêt à lieu avant le niveau du plateau, le mécanisme se met en mode défaut, la remontée se fait alors à mi-vitesse ou le défaut doit être quittancé avant le mouvement.

En déclenchement de secours, le rideau tombe sous son propre poids freiné hydrauliquement (Poids propre – contrepoids = 500 kg), il n'est pas contrôlé électroniquement et n'est pas ralenti en partie basse. Il tape le sol.

Implantation de décors sous le Rideau de fer

La continuité coupe-feu sous le rideau de fer doit pouvoir être assurée en tout temps. Aucun élément de décor fixe ne doit entraver le fonctionnement du rideau.

Les accessoires, wagons, éléments de décors mobiles peuvent se trouver provisoirement sous le pont s'ils sont déplaçables rapidement, manuellement ou mécaniquement sans apport d'énergie extérieure (par exemple, par un mécanisme automatique à trappes assurant le passage du rideau dans un volume construit fixe).

Des épaisseurs de planchers décors ou un plancher à caisson fixes peuvent se trouver sous le rideau de fer aux conditions qu'ils soient horizontaux et sur toute la largeur du rideau et que la continuité Pare-flamme soit assurée dans le vide éventuel entre le plancher décor et le plancher de scène (sablère, Fermacel, ...).

A vérifier par Ingénieur Sécurité.

IngSec

I.8. CONTRAINTES D'UTILISATION GÉNÉRALES CONCERNANT LE CINTRE

Charge admissible globale du gril

A retrouver pour connaître officiellement la charge totale admissible par travée ou pour l'ensemble du gril, le nombre de porteuses maximum chargée en même temps.

Capacité maximale hydraulique

La machinerie est hydraulique à accumulation d'énergie. En fonctionnement normal, les pompes rechargent en permanence la pression et il n'y a pas de limitation d'utilisation sauf en cas de mouvement simultané de toutes les hersees chargées (Très fort débit – 1 aller + retour possible).

En cas de coupure des pompes, la pression complète disponible permet de faire 2 mouvements complets pour 18 axes. Le manque de pression provoque un arrêt d'urgence.

Simultanéité maximale

On se limite actuellement à 15 axes synchronisés dans un effet, correspondant à 1 écran plein du système de commande.

Il est cependant possible de gérer 2 écrans en même temps pour 2 mouvements indépendants mais simultanés. Cette limite est une limite « d'exploitation » et non une limite de charge admissibles.

Synchronisation entre Type d'équipement

Porteuse avec Ponctuel : Ok.

Porteuse ou Ponctuel avec Pont de scène : Il est interdit de coupler des équipements du cintre avec des Ponts de scène, dans un même mouvement, et de les lier physiquement par un élément de décors, même si le système le permet. Les dynamiques d'accélération et d'inertie sont trop différentes pour assurer la synchronisation. Il y a aussi une question de responsabilité, les cintriers gérant le Cintre et les mécaniciens les Ponts.

Il faut programmer 2 mouvements séparés à lancer avec un léger décalage et s'assurer qu'il y a toujours un espace suffisant entre les 2 objets lors du mouvement (Valeur du jeu dépend de la configuration et des vitesses).
(Voir 2009_FIDELIO)

Mach Meca

Limite d'utilisation de la machinerie pour des vols humains

Pour des vols avec acteurs directement suspendus sous porteuse sans dispositif d'amortissement des chocs, la vitesse verticale est limitée à 0,30 m/s avec une accélération maxi de 1 m/s² (Email RexRoth 04.07.2018).

Cette limitation est due aux risques liés à la décélération brutale en cas d'arrêt d'urgence.

On peut aller au-delà de cette limite en étudiant une accroche avec un dispositif réglementaire d'amortissement des chocs.

Mach

Équipements de sécurité des mécanismes : surcharge, mou de câbles, fin de courses

Pour information, chaque axe hydraulique des cintres est équipé :

- D'un système de **protection contre les surcharges** sous forme d'un Limiteur de pression se déclenchant à 1,2 x la charge nominale admissible et limitant le couple disponible. Ce système est complété par une surveillance électronique des charges via un axe dynamométrique donnant la valeur de charge indiquée au pupitre de commande (Valeur malheureusement pas fiable).
- D'une **surveillance de mou de câble** par interrupteur sur les rouleaux de pression des treuils. Son déclenchement est temporisé (60 cm pour un câble / 20 cm pour plusieurs câbles) et provoque l'arrêt du treuil.
- D'**interrupteurs de fin de course** de service doublés des fins de course d'arrêt d'urgence. Le passage sur ces fins de course provoque un arrêt par décélération maximale.
- D'une surveillance de la pression hydraulique disponible avant le treuil.
- De **2 freins à disque** en bout de tambours servant au parking et aux arrêts d'urgences (arrêt hors régulation hydraulique principale)

Charges dynamiques – Accélération - Dimensionnement des décors aux cintres

Tout élément suspendu sous une porteuse ou un ponctuel est soumis à des efforts dynamiques importants lors des accélérations / décélérations et en cas d'arrêt d'urgence.

L'accélération / décélération est réglable dans le système jusqu'à 3 m/s² maximum (réglage courant = 3 m/s²)

Pour une porteuse se déplaçant à 1,50 m/s, une décélération de 3 m/s² donne à un arrêt en 2 secondes représentant un déplacement de 37 cm. L'effort supplémentaire dans le décor suspendu et les accroches est de 30 % du poids en mouvement pendant cette période d'accélération.

Pour cette raison, tous les décors suspendus au cintre doivent être dimensionnés avec des contraintes maximales restant inférieures à 60% des limites élastiques des matériaux utilisés (66% de réserve par rapport à un dimensionnement statique).

(Valeurs habituellement utilisées dans les ateliers de décors : Voir Conditions générales Opéra Bastille / ROH Londres / Memento CNS¹).

BE

Arrêt d'urgence (AU)

L'effort dynamique en cas d'arrêt d'urgence donne actuellement une décélération beaucoup plus importante et donc des efforts très importants dans le décor et les accroches.

Cette valeur n'est toujours pas connue à ce jour.

Des essais et discussions avec RxRth restent à finaliser, pour maîtriser cette valeur. Dans cette attente, la préconisation de l'ingénieur Bureau d'études est de surdimensionner les éléments suspendus pour résister à environ 3 leur poids en cas de décors léger < 500 kg / 2 fois leur poids au-dessus de 500 kg (allongement câbles et glissement plus importants).

BE

Les coefficients de sécurité des accessoires de levage (entre 4 et 12 suivants les cas) permettent d'absorber cette surcharge accidentelle.

Le système comporte 2 types d'arrêt d'urgence : Arrêt d'urgence électrique et arrêt d'urgence hydraulique avec des réglages hydrauliques possibles du déroulement du freinage semble t'il.

L'arrêt d'urgence peut être provoqué par l'activation d'un des « nombreux coup de poing » d'AU, la rupture de la boucle électrique en série des AU (Par exemple débranchement accidentel d'un pupitre !), l'activation d'un fin de course de sécurité (sur-courses) sur un mécanisme.

Le relâchement de l'Homme mort, le déclenchement des fins de course de service ou de mou de câbles ne provoquent par un AU mais un arrêt à décélération maximale programmée (3 m/s²).

(Pour mémoire, essai juin 2019 : Porteuse à vide, pleine vitesse, AU à 14 m du sol, arrêt quasiment instantané. Souplesse câble + glissement estimé visuellement à env. 5 cm → Décélération correspondante 22 m/s² → Effort supplémentaire correspondant = 2,2 x poids suspendu → un câble chargé à 100 kg se retrouve avec un effort ponctuellement d'env. 320 kg = son poids + 2,2 x son poids)

(Pour mémoire, citation retrouvée dans document chantier 1997² (non vérifié) : AU d'une porteuse sous pleine charge 1000kg, pleine vitesse 1.5 m/s = 14 cm de glissement → Décélération correspondante 8 m/s² → Effort supplémentaire correspondant = 0,8 x poids suspendu)

¹ Mémento de la sécurité dans le spectacle vivant édité par le Conseil National Français de la scénographie.

² PV du 15 avril 1997 de présentation de la machinerie, des architectes au services sécurité officiels

II. DONNEES et CONTRAINTES d'UTILISATION – SCENE et DESSOUS

II.1. PONTS DE SCENE ET PLANCHERS LIES

- Nombre : 6 Ponts
- Dimensions : 17.084 x 2.40 m (2.80 m Pont 3)
- Poids propre d'un Pont : 18 T (Pont 3 env. 0.8T sup) doc. RxRth
(sans doute > 20 T selon relevés pression GTG 2010)
- Charge dynamique théorique : **12,5 T** Selon doc Rxrth
300 kg/m2 global (250kg/m2 P3)
Plutôt 11T selon relevés pression GTG 2010
- Charge statique verrouillée : **20 T** Selon email 1998 E.Barrelet
500 kg/m2 Selon plan réception provisoire 1966
Source non vérifiée totalement
- Flèche : Charges totales = Niveau scène + Dessous
> 1/1500ème (9.5 mm au centre sous 18,5 T réparties - Mesure 1966)
- Charge ponctuelle admissible : 1T maximum ponctuelle sur tripode, partout sur le plancher
6T réparties 2 m2 au centre Pont (4 points sur HEA 120 – 2011_AND)
Analyse AF, expérience Production
- Course Basse avant compression : - 8,67 m
- Course basse maximum : - 9,725 m
- Course haute maxi : + 2,00 m
- Cotes de verrouillage : Tous les 25 cm + cotes spéciales aux étages -3.05, -6.44, -8.67
(voir doc. Rxrth)
- Cotes de passage des sections : -73 cm à -85 cm , -3,67 m, -6,53 m (**à vérifier**)
- Vitesses : 20 cm / s maxi 1 cm / s mini
- Accélération : 20 cm / s2 maxi (= 1 s de mise en Vitesse maxi)
- Temps de verrouillage / déverrouillage : Env. 15 s (à contrôler **xx**)
- Altitude plancher dessous de scène : - 3,05 m

→ **Poids propre et CMU sont à mettre à jour**, tenant compte des modifications de poids propre réalisées depuis le chantier (+ filières de comblage, - HEA centraux, remplacement planchers, + traverse metal sous filière bois, + électrification embarquée, ...) et des derniers relevés de pressions.

Plancher des ponts et Trappes Décors

- Dimension Plancher Pont : 1050 x 2400 x 60 mm (2800 mm Pont 3)
3 plis tout châtaigner 10/40/10 mm
- Poids : 93 kg (110 kg Pont 3)
- Charge ponctuelle admissible : 1 T sur tripode ponctuelle écartées de 1 m minimum
(Limite = filière traverse bois/métal sous les zones en déport F/L)
- Dimensions trappes latérales : 1055 x 920
- Dimensions trappe centrale maximum : 3886 x 920
- Dimension Plancher dessous scène : 500 x 2400 x 40 mm (2800 mm Pont 3)

Les panneaux de planchers sont tous démontables donnant accès à la structure porteuse primaire en HEA 200 pour l'accroche de décor ou le passage d'éléments de machinerie (Repérage obligatoire car présence notamment des anciens U métallique de verrouillage de trappes, obsolètes).

Les planchers s'appuient sur 4 filières bois sens C/J : 2 centrales sur HEA 120 secondaires, 2 d'extrémités montées dans un UP 80/50. Les filières bois ne sont pas prévues pour être démontées (Calage d'horizontalité à refaire

entièrement si démontage).

Panneaux d'extrémités spéciaux pour arriver aux côtes finales de 17.080 m

Les planchers disposent de calles de positionnement sur les filières et d'un système de verrouillage en sous face.

Chaque Pont dispose de 3 zones de trappes possibles pour l'installation d'escalier d'accès, tampons, cassette, ... Les planchers standards doivent être remplacés par des « planchers à trappe » Répertoire.

Des bouchons existent pour ces trappes. Les nouveaux tampons de scène 2012 sont adaptés aux dimensions des trappes.

Pour des cas spécifiques les planchers des dessous peuvent aussi être démontés pour laisser passer des éléments de machinerie à travers les Ponts (Ex : 2010_Alice).

CONTRAINTES D'UTILISATION GENERALES CONCERNANT LES PONTS

Largeur et non symétrie des Ponts – CMU Pont 3

Tous les vérins ne sont pas centrés Face / Lointain sous les Ponts : P1, P2 décalés 40 cm lointain / P4, P5, P6 décalés 40 cm à la face³. La structure métallique primaire et les vérins des 6 ponts sont identiques, c'est la structure métallique secondaire et les planchers qui sont en porte à faux à la face ou au lointain suivant les Ponts.

Cette particularité a des conséquences sur l'exploitation et la conception des décors : Pont 3 plus large de 40 cm, Augmentation de la tendance des Ponts à basculer.

CMU Pont 3 :

Le Pont 3 est plus large que les autres Ponts mais est identique mécaniquement et hydrauliquement aux autres Ponts, seul la structure métallique secondaire et les planchers sont plus larges. La différence de poids propre est faible < 5%) L'hydraulique est réglée comme les autres Ponts, la surcharge admissible globale est donc sensiblement la même que les autres (12,5 T) de même que les surcharges ponctuelles admissibles.

Synchronisation Ponts

Les ponts sont synchronisés en position mais pas précisément en dynamique⁴. La tolérance de positionnement en dynamique est de +/- 2 cm, pouvant aller jusqu'à 5 cm en cas de fort décentrage de charge face/lointain sur un Pont.

Lors des passages de sections de vérins, il se produit des à-coups et changements de vitesses. Le dernier passage de section de vérin notamment est problématique (entre - 73cm et - 85cm), notamment à haute vitesse.

Ce problème est renforcé par le risque réel de « désynchronisation » des Ponts ayant engendrer régulièrement des décalages accidentels jusqu'à 20 cm : Voir Mesures organisationnelles

Les décors s'appuyant sur plusieurs Ponts, en mouvement, doivent être conçus pour supporter la non synchronisation :

- . Privilégier les coupes du décor par ponts,
- . Décor « souple » supportant la non synchronisation
- . Décors posés sur un système de répartition d'appuis absorbant les décalages type palonnier (Voir 2011_ENL ou 2011_AND)
- . Pose de sur-plancher répartissant la désynchronisation en évitant les décalages francs bloquant notamment les décors roulants.

Il faut totalement éviter d'appuyer un décor sur **plusieurs ponts décalés en hauteur** (désynchronisation importante au passage de section qui ne se font pas en même temps) : Prévoir des comblages sous le décor permettant d'avoir les Ponts au même niveau ou des palonniers d'appui absorbant cela ou accepter le mouvement important du décor lors du mouvement des ponts.

→ **Les décors s'appuyant sur 3 ponts** ou plus doivent soit être « souples » pour supporter un décalage vers le haut du pont central, ou enjamber le pont central et s'appuyer uniquement sur les ponts d'extrémités.

BE

³ La cause est historique, les puits de vérins ayant été réalisés dans les années 1960, avant que la conception de la machinerie soit faite, quelques années plus tard ! La largeur des Ponts est finalement coordonnée avec la Dorsale qui permet de combler 4 Ponts dans toutes les positions.

⁴ Serrurerie et hydraulique primaire datant de 1962, synchronisation et commande rénové en 2006

(Voir problème 2009 Boccanegra avec décor monumental « rigide » 26 T sur 3 Ponts : blocage Pont central lors d'une désynchronisation quelques cm vers le haut car report trop important sur Pont central.)
Cette souplesse est à apprécier à la conception du décor : on travaille sur la déformation des contreventements verticaux qui ne doivent pas être trop rigides et la flexion possible des éléments horizontaux.

Sur-plancher de couverture : Mise en place pour Ballet, décors roulants, tournette, ... notamment sur des ponts devant rester en mouvement. Calepinage des panneaux pour répartir les joints de panneaux en dehors des joints de ponts avec suffisamment de marge.

Il faut parfois mettre 2 couches de sur-plancher avec joints croisés, suivant l'utilisation :

- Charges roulantes importantes passent d'un pont à l'autre en version non verrouillé (Ordre de grandeur = passage d'une charge > 1 T)
- Tournette avec décor descendant dans les dessous à vue

Exemples références :

- Construction 3 étages sur 2 Ponts avec palonnier : Hammam 2011_ENL
- Décors avec charges ponctuelles de 2 x 6T sur 2 Ponts : Table basculant 2011_AND
- Décors « souples » sur 3 Ponts indépendants : Palais 2014_GOT

Jeu de fonctionnement au Niveau des planchers

- Jeu théorique entre Pont et en périphérie : 13 mm

En cas de plancher Décor bougeant avec les Ponts, les jeux entre Pont doivent être respectés.

Pour les cumuls de panneau de planchers décor C/J, prévoir 10 mm de jeu supplémentaire (cumul de jeu entre panneau) pour éviter de devoir recouper au plateau, soit 17.070 m de planchers.

BE

Dans le sens F/L, en cas de plancher décor recouvrant plusieurs Pont, par expérience prévoir recoupe finale au plateau (Cumul des jeux entre pont variable)

En cas de caisson plancher, toujours prévoir un déport des planchers par rapport aux âmes tombant en périphérie de Pont, pour recoupe éventuelle.

BE

Comblage Répertoire entre Pont

On dispose d'un ensemble de Poutres et Fermes Répertoires permettant de combler l'espace entre 1 ou 2 ponts. Ceci permet notamment d'utiliser le ou les 2 Ponts sous le comblage, comme élévateur pour faire des apparitions et mouvements de décors.

Le système de comblage comporte : Des rails de fixation fixes en rive des Ponts, des platines d'appui à boulonner sur ces rails, des poutres ou fermes métallique primaires, des poutres bois secondaires. Des planchers de comblage 25 mm.

Ouvrage conçu et réalisé par le GTG en 2009. Reste à réaliser à ce jour les filières permettant de combler le Pont 5. Par ailleurs, le Pont 6 ne peut pas être comblé par ce système : appui sur le châssis impossible.

Les charges admissibles dépendent de l'agencement des planchers et poutres (500 kg/m² en standard). Voir notice d'utilisation spécifique (serveur BE).

→ La vérification du poids embarqué sur les Ponts doit tenir compte du report des charges des comblages (Poids propre + surcharge).

BE Meca

→ Les comblages se mettent en place normalement sur des ponts verrouillés et sont conçus initialement pour cela. Dans le cas contraire, le risque lié au décalage des ponts (non synchronisation ou erreur) doit être analysé par BE + Mécanique et renseigné dans la fiche de sécurité du décor (Voir 2012_AND).

BE Meca

Capacités hydrauliques

Le système comporte 4 cuves de 3000 litres mise sous pression par des pompes de charges. La pression maximum dans les cuves permet de réaliser 1 mouvement complet des 6 ponts sur 11 m soit 66 m de course. Ensuite il faut attendre env. 35 mn pour la remise en pression suffisante des cuves.

(Nouvelle pompes 2019 : nouveau temps de remplissage à confirmer)

→ Contrainte d'utilisation à analyser dès la présentation de maquette.

BE Meca

Guidage des ponts entre eux

Les ponts sont guidés latéralement mais comportent aussi 3 patins de guidage bois pour gérer les contacts entre Pont et leur permettant de s'appuyer les uns sur les autres, en cas de charge décentrées notamment : 1 patin bois tout hauteur au centre des Ponts Face et Lointain + 2 patins partiels latéralement (env. 1 m de haut). Les patins centraux existent aussi au Proscénium, pour Pont 1 et au lointain, pour Pont 6.

Stabilité angulaire Face / Lointain - Guidage vertical des éléments de décors

Les Ponts ont une légère souplesse angulaire face / lointain⁵ donnant une légère bascule lors de charges décentrées ou lors de fort transfert des charges (chariot roulant lourd passant d'un pont à l'autre). Lors du transfert de charge, le phénomène peut être amplifié par la compensation de pression si les ponts sont non verrouillés. La bascule devient importante et à prendre en considération en cas de décors haut amplifiant le mouvement.

→ Les décors hauts (env > 3m) posés sur un seul pont en mouvement, doivent être guidés latéralement sur la scène ou entre eux ou sur les guides de pont, si les jeux sont faibles avec le reste du décor.

Les décors passant à travers une trappe doivent être guidés en entrée de trappe (ski ou roulette).

→ La descente de charge des décors doit le plus possible être dans l'axe des vérins, notamment pour les décors hauts ou lourds. Les systèmes de répartition de charge des décors s'appuyant sur plusieurs Ponts doivent ramener dès que possible les charges dans l'axe des vérins.

BE

BE

BE

Stabilité angulaire en fond de fosse -9,25 m

Entre la côte -8.67 et -9.25 m, les systèmes de guidage latéraux des ponts se compriment (Ils se situent en dessous des ponts et la profondeur de la fosse est insuffisante). La stabilité angulaire des Ponts est très réduite avec un risque de basculement important avec blocage du système. La vitesse de déplacement est limitée dans cette zone.

L'utilisation des positions au-delà de -8.67 doit être évitée dès que possible et analysée en détail avec le service Mécanique (Décor embarqué stable, descente de plusieurs Ponts en même temps permettant l'appui de l'un sur l'autre, ...).

BE Meca

Verrouillage et Compensation

Lors du verrouillage / déverrouillage, les Ponts se lèvent de 2 cm, font une pose pour rentrer les verrous et se remettent en position de départ. Le mouvement peut ensuite être lancé.

On n'est pas obligé de verrouiller les Ponts, même en statique. Il faut cependant faire attention aux mouvements de compensation de pression qui peuvent intervenir lors de transfert de charges importantes (Décors roulants). En général, si mouvements à vue pendant représentation → on ne verrouille pas.

En cas d'arrêt d'urgence, les verrous ne sortent pas, le pont reste sur les vérins.

En cas de panne de courant ou de perte de pression dans les vérins, les verrous sortent automatiquement mus par les ressorts de rappel.

Il arrive que des ponts non verrouillés descendent légèrement pendant la nuit ou à la remise sous tension le matin (< 10 mm)

Chaînes de maintien des vérins

Les vérins télescopiques des Ponts comportent 4 étages retenus par des chaînes métalliques de forte sections (évitent la sortie des pistons en position haute). Ces chaînes se stockent latéralement aux vérins.

En fond de fosse, en dessous de la côte -6,60 m, les chaînes se déposent sur des guides en bois (plateau en pente). Il y a un risque que les chaînes se coincent et cassent à la remontée (Maillon qui restent en travers), ce risque est renforcé après le passage de la côte -7.80 m ou les chaînes s'empilent : Obligation pour les mécaniciens de descendre vérifier la position des maillons avec de remonter et retendre manuellement les chaînes si besoin. Temps de manœuvre supplémentaire à prendre en compte.
(recherche d'amélioration en cours 2019)

CPL

⁵ Due notamment au systèmes de guidage latéraux qui comprend une partie compressable permettant aux Pont de desservir le niveau le plus bas de -9.25 m

II.2. DORSALE

- Dimensions : 17 x 10 m
- Charge admissible : 500 kg/m² ? (Document officiel ?)
Charge globalement ?
- Flèche : ?
- Dimension des trappes : 1.90 x 1 m x 52 mm
Vide de 1,805 x 0,88 m
- Charge ponctuelle admissible sur le plancher : 500 kg/m² répartis
1T maximum ponctuelle sur tripode écartées d'1 mètre minimum
(Vérification AF 2 juin 2014)
- Vitesse maxi : 20 cm / s
- Temps d'arrêt en fin de mouvement : 5 à 6 s

Le plancher comporte des parties fixes et 4 zones à trappes. Les planchers démontables s'appuient sur des traverses métalliques (une pour 2 trappes), elles-même démontables.

Surcharge globale admissible à retrouver ou à faire recalculer.

Contraintes d'utilisation :

A la fin d'un mouvement, la dorsale s'arrête 2 s avant la cote et avance lentement en corrigeant les positions Cour et Jardin = temps d'attente avant de pouvoir lancer l'effet suivant de 5 à 6 s.

Les rails de la dorsale sont interrompus au passage du Châssis du Lift, les roues de la Dorsale franchissent cette zone en porte à faux.

La dorsale est souple et sa charge admissible globale non connue à ce jour. Sous forte charge, la flèche au centre peut être importante (>20 mm) empêchant le passage de décors roulants.
(Solution de seuils, planchers de répartition, éventuellement pointelle de reprise au centre si la machinerie est fixe).

II.3. LIFT A TOILES ET CHASSIS DU LIFT

Lift à toile

- Dimensions : 17 x 0,85 m
- Charge statique et dyn admissible : 4,3 tonnes
300 kg/m²
- Charge ponctuelle admissible : Tripodes 1T écartées de 1 m
- Course : 0 à -10 m (ou - 6.15 ?)
- Vitesse maxi : 5 cm / s
- Positions de verrouillage : tous les 25 cm entre 0 et -1 m

Châssis du Lift

- Dimensions : 17 x (0,38 + 1,05 m) en 2 parties
- Charge statique et dyn admissible : 7,3 tonnes
300 kg/m²
- Charge ponctuelle admissible : Tripodes 1T écartées de 1 m
- Course : 0 à -1 m
- Vitesse maxi : 5 cm / s
- Positions de verrouillage : tous les 25 cm entre 0 et -1 m

Contraintes d'utilisation :

Châssis et lift à toile sont synchronisables avec les ponts mais uniquement jusqu'à leur vitesse max.

Le châssis de par sa faible hauteur est souple

II.4. SCENE (HORS ZONE DE PONTS)

Planchers de scène fixes

Coulisses :

- . Épaisseur plancher coulisse : 3 plis 27 mm (essence ?) sur double lambourrage
- . Charge admissible localement : 500 kg/m²
- . Charge ponctuelle admissible : **300 kg** maxi par roulette simple
600 kg maxi sur tripode

Pour des décors avec charges ponctuelles plus importantes dont tripode 1 T, mettre le sur-planter répertoire (CP 18 mm).

Mach BE

Proscenium :

- . Épaisseur plancher : 3 plis châtaigner 35 mm sur lambourrage
- . Charge admissible localement : 500 kg/m²
- . Dimension trappe souffleur 1.08 x 0.94 m

Le plancher de scène comprend (voir plan d'implantation) :

- . des caniveaux pour passage de câbles électriques en coulisses,
- . des caniveaux pour ancrage des fils de registre en extrémité de porteuses,
- . des caniveaux en pied des murs latéraux des coulisses pour mise de poulies de renvois,
- . un caniveau au proscenium pour les câbles électrique,
- . Un rail d'ancrage en nez de scène pour le filet de sécurité de la fosse et l'accroche d'accessoires.
- . Des trapillons de passage vers les dessous de scène pour des câbles de ponctuels au droit des passerelles latérales.

Dalle béton sous dorsale

- Charge admissible : **200 kg/m²** (500 kg/m² dans une zone précise)

Voir Avis ingénieur civil EDMS du 3 juillet 2012 avec repérage de la zone à 500 kg/m².

Attention cette charge admissible est très faible ! Toute implantation de décors et évolution de personnel dans cette zone est à analyser statiquement par le BE, Ing. Batiment ou un ingénieur extérieur.

BE

En cas de charges concentrées, il est impératif de répartir la charge avec des plaques ou une ossature de répartition.

Hauteur maximale des décors roulants sous coulisse et fond de scène

Voir côtes sur plans d'implantation :

- . h < 9,45 m maxi pour passer sous les poulies de renvoi de câbles et porteuses.
- . h < 9,33 pour passer sous les accroches des ponctuels
- . **h < 8,30 m** pour passer sous les masselottes des ponctuels

Dès que possible, limiter la hauteur des décors roulants allant en coulisse, à 8,30 m : Évite de devoir bouger tous les ponctuels non utilisés, offre l'opportunité de rajouter des projecteurs après coup, ...

BE

III. MESURES ORGANISATIONNELLES

Ce chapitre présente les mesures organisationnelles principales retenues, pour répondre aux risques liés à l'exploitation de la machinerie et à la conception des décors y trouvant place.

Pour rester le plus facilement exploitable par tous, il est synthétique et non exhaustif, classé par thème principaux.

Chapitre à reprendre et compléter avec la nouvelle direction + Chef plateau / service Light / Nvl ingénieur Bâtiment Sécurité.

III.1. ANALYSE SOMMAIRE DE QUELQUES RISQUES MAJEURS

<u>Type de risques</u>	<u>Type de conséquences</u>	<u>Type de causes</u>
<ul style="list-style-type: none"> . Chute dans un trou . Contact entre les décors lors des mouvements. . Écrasement, coincement . Rupture d'un élément suspendu ou d'une accroche. . Basculement d'un élément . 	<ul style="list-style-type: none"> . Accident ou sur-accident, . Chutes ou renversement d'objets, . Dégâts matériels, . Sur ou sous-charges sur la machinerie, . Arrêt exploitation ou spectacle . Perte de confiance, . Engagement responsabilité, 	<ul style="list-style-type: none"> . Erreur ou manque de conception . Erreur de fabrication, contrôle défaillant . Transmission information défaillante . Problème lors du transport . Montage erroné ou contrôle défaillant . Modification au plateau non ou mal analysée . Erreur programmation . Mauvaise visibilité opérateur ou position poste commande inadaptée . Erreur opérateur . Ordre erroné ou mal interprété . Panne système . Position initiale de décor fausse . Arrêt urgence . Pièces de précédentes productions non démontées . Protection de vide insuffisante ou absente . Information des limites d'exploitation non affichées . Information des travailleurs évoluant dans le décor insuffisante, inadéquate ou non respectée.

III.2. MESURES ORGANISATIONNELLES

Mise au point de l'implantations des décors

Étapes : Conception

Les plans d'implantation sont réalisés au bureau d'études. Ce travail doit être coordonné à différentes étapes de la conception, entre le bureau d'étude, les services machinerie et éclairage et le chef plateau.
Ces plans sont parcourus et validés lors de la séance finale de préparation du Montage

BE
Tous

Un pré-plan d'éclairage concernant l'attribution des porteuses d'éclairage, en dehors des herse, doit être établis au plus tard 2 mois avant le montage. Le plan final des réservations des porteuses d'éclairage doit être remis au plus tard 2 semaines avant la séance de préparation du montage.

Light

Une attention particulière doit être portée, aux modifications d'implantation de dernières minutes, lors des opérations de montage et de mise au point notamment. Toute modification d'implantation au plateau doit obtenir l'accord du chef machiniste et du chef plateau qui doivent en référer au responsable du bureau d'études si besoin.

Mach CPI

Gestion des risques de croisement entre éléments de décors

Étapes : Conception – Montage - Mise au point

Pour des perches manœuvrant en spectacle, il a été décidé de :

- laisser un **espace vide théorique de 12 cm** entre éléments de décors, si le croisement n'est pas ponctuel,
- laisser **20 cm de jeu théorique** minimum, tout autour de la cage de scène (trait existant sur les fonds de plans),
- laisser **20 cm de jeu théorique** dès que possible autour des herse d'éclairage ou les volets de projecteurs peuvent dépasser.

BE

Toute exception doit être validée par le chef machiniste ou de son représentant, dès la conception.

Tout risque de contact entre des décors en mouvement doit être protégé par des **entrées de guidage** (ski) pour éviter appuis ou coincements. Les skis peuvent être intégrés au décor ou installés sur la porteuse (Ski répertoire).

Ils doivent être portés sur les plans de Montage.

BE

Pour des porteuses utilisées pour la mise en place d'éclairage, suivant le type de source, les porteuses adjacentes (un ou 2 côtés) doivent être condamnées ou utilisées uniquement pour du garage.

Les emprises des projecteurs doivent dès que possible être portée sur le plan lumière et repris dans les plans d'implantation.

Light BE

Indications des charges suspendues

Étapes : Conception

Les plans d'implantation et la fiche de cintre doivent indiquer la charge suspendue par porteuse et ponctuel, y compris pour les porteuses d'éclairage, en dehors des herse.

BE

Pour les porteuses d'éclairage, la charge des équipements doit être calculée par le service éclairage et tenir compte des ballasts et du câblage.

Light

Les plans de Montage du bureau d'études doivent comporter pour chaque décor suspendu, le poids total ainsi que la descente de charge par accroche ou câble de suspension (valeur maximale au minimum).

BE

Pour chaque accroche non courante, le plan de montage doit indiquer l'accastillage à utiliser.

Pour les patiences chargées (Hors rideaux standard), le plan de montage doit indiquer le type de crochet de suspension sous porteuse et l'écartement maximum entre les crochets conformément aux données du constructeur.

BE

Pour les décors complexe, le bureau d'étude doit remettre au chef plateau une notice de sécurité synthétisant au minimum les charges admissibles des zones accessibles, hypothèses de calcul, contrainte d'utilisation.

BE

Réunion de préparation du Montage

Étapes : Conception – Transport – Montage

Avant le Montage, une réunion de coordination finale et de synthèse est organisée au BE avec les services techniques du plateau, pour faire le tour de tous les plans d'implantation et de montage et autres informations de sécurité, et transmettre la liste du matériel répertoire à préparer.

Mise en œuvre et contrôle des accrochages

Étapes : Montage

Sauf indication spécifique sur les plans de montage, le machiniste chef d'équipe est responsable du choix de l'accroche, en fonction des poids indiqués sur les plans ou de son appréciation du poids pour les éléments standards. Les composants standards utilisés pour l'accrochage doivent être certifiés pour le levage (Marquage CE + CMU), et réglementairement contrôlés. (Voir Annexe A)

Mach

Mach

Avant mise en mouvement d'un ensemble et selon le risque encouru, un contrôle de l'ensemble des accroches est fait par le chef d'équipe qui donne le feu vert à l'opérateur.

Mach

Au démontage de la production, toutes les pièces doivent être démontées des cintres, y compris dans les passerelles, sous les porteuses, sinon il y a un risque que des pièces d'accroche non standards et sans CMU réglementaires soient réutilisées de façon inappropriée ou entrent en conflit avec les décors suivants.

Mach

Réunion de réception des montages

Étapes : Montage

En fin de montage et avant le début des répétitions, une réunion est organisée par le Chef Plateau, sur la scène, pour réceptionner le décor.

CPL

Si besoin, un PV est rédigé ou les décisions sont inscrites au PV du billet technique.

IngSec ?

Sont convoqués : DT, Chef plateau, Ingénieur Sécurité, Responsables BE + Atelier + Machinerie

Buts :

- Faire le tour des finitions
- Vérifier les zones accessibles aux artistes, la présence des protections, l'affichage des indications d'interdiction ou de charge limitée.
- Valider ou organiser les tests de réception des vols et de machineries importantes
- Faire la liste des mesures « d'exploitation » provisoires et définitives à mettre en œuvre pour les répétitions et spectacles. Préparer l'information aux techniciens et artistes des dangers et zones à risques à l'évolution dans le décors.

Procédure de réception des vols et des mécanismes complexes (en cours - à reprendre avec futur IngSec)

Étapes : Montage

Pour les installations de vol avec artiste ou de mécanismes complexe de décor au-dessus des travailleurs(euses), ou présentant des risques pour les travailleurs(euses), une procédure spécifique de réception et de test en fin de montage doit être réalisée avant l'exploitation. Cette procédure est décrite dans un document spécifique en annexe B.

La liste des installations à contrôler est définie lors de la « séance de préparation montage ».

BE IngSec

Si nécessaire une « Liste de contrôle d'exploitation » est établie et remise aux opérateur(e)s responsables de la mise en œuvre. Cette liste est établie initialement par le concepteur de la machine, puis finalisée avec les opérateur(e)s responsables de l'exploitation et le responsable Sécurité.

BE IgSec

Le temps nécessaire au contrôle doit être intégré dans le planning de montage de la machinerie.

Mach

Les opérations de test doivent être faites par ou en présence des opérateur(e)s finaux.

Mach

Les tests réglementaires de charge doivent être réalisés pendant ces essais : La machine doit être testée en dynamique dans un cycle complet, avec 120 % de sa charge nominale avant mise en service.

Mach

Lors de la conception ou au plus tard lors des tests de réception, les moyens d'accès nécessaires en cas de secours (machine en panne par exemple) doivent être évoqués et préparés (Point d'accroches supplémentaires notamment en cas d'accès impossible depuis le sol, wistiti, ...)

CPL

Poste de commande, visibilité des opérateur(e)s, déclenchement des mouvements

Étapes : Mise au point répétition

Pour les mouvements présentant des dangers ou la visibilité de l'opérateur(e) est insuffisante ou incomplète, des moyens compensatoires doivent être mis en place : Retour vidéo, contrôleur visuel complémentaire avec liaison d'interphonie, barrière interdisant l'accès, Signal lumineux rouge, ... Ces mesures doivent être définies sous la responsabilité du chef plateau, avec le service machinerie et notamment les opérateurs du mouvement, avant le début des répétitions.

CPL

L'opérateur(e) d'un mouvement, d'une machinerie doit être informé des risques spécifiques et conditions d'utilisation spécifiques qui sont liés à ce mouvement, cette machinerie.
En cas de changement d'opérateur(e), notamment pendant les répétitions, montage, en cas d'absence, l'opérateur(e) de remplacement doit être correctement informé.

Mach

Mach O

Avant chaque spectacle lors de la « Mise », chaque opérateur(e) est responsable de vérifier que le décor dont il doit lancer les mouvements est à sa bonne place initiale. Il doit aussi s'assurer que les effets sont correctement chargés dans l'ordinateur et qu'il n'y a pas eu de dégroupage ou modification intempestive de la programmation.

Mach

Le ou la régisseur(e) du spectacle donne les tops de préparation et démarrage des effets.
Pour les mouvements présentant des dangers pour les personnes, ce top doit être doublé, si nécessaire, d'un top de validation de la personne responsable du contrôle visuel et/ou du chef plateau ou remplacé par un top sous forme d'un signal lumineux rouge spécifique, limitant le risque de mauvaise interprétation d'un top auditif.

L'opérateur garde l'appréciation finale et reste responsable de déclencher ou non le mouvement.

Mach

Protection des vides et zones dangereuses

Étapes : Montage

Règles de mise et de conception des garde-corps ...

Distances minimales non accessibles en cas de vides non protégés et manière de les indiquer dans le décor ...

(A travailler, rédiger)

Procédure de mise en mouvement des Ponts avec des personnes dessous ou autour

Étapes : Mise au point répétition

(A travailler, rédiger)

Information des travailleurs (technicien(ne)s et artistes) des dangers liés au décor en place

Étapes : Mise au point répétition

Le Chef plateau organise dès que nécessaire, avant le début des répétitions, pour les responsables des services intervenant sur le plateau (régie, ...) et les artistes, des séances d'information concernant les dangers du décor en cours, les zones accessibles, les moyens de protections mis en oeuvre, ...)

CPL

Information ultérieure aux artistes remplaçants ...

Marquage dans le décor des zones non accessibles et des surcharges admissibles sur les ouvrages quand elles sont limitées ...

(A rédiger)

Reset de la machinerie – procédure de remise en route

La sortie des fusibles d'un axe du cintre ou d'un Pont provoque un reset de la machinerie concernée. Les valeurs de vitesse max et d'accélération sont alors automatiquement appliquées à l'axe, créant un risque de mouvement inattendu, notamment en cas de mouvement programmé, impliquant plusieurs axes (Nombreux incidents à cause de cela).

Une procédure de remise en service est à appliquer par l'opérateur(e), pour garder l'intégrité des mouvements déjà programmés ... A rédiger
(Modification demandé au fabricant en cours d'études)

Journal des incidents et accidents – Debriefing (en cours - à reprendre avec futur IngSec)

Un journal des incidents et accidents est mis en place pour la machinerie, les mécaniciens et les chefs plateau et est disponible auprès du chef du service (Ou chef plateau pour tous les services ? ou des journaux différents Mach / Meca / Plateau ?). Il est primordial pour l'amélioration de la sécurité et la prévention des accidents.

Chaque opérateur(e) ou responsable à l'obligation de porter dans ce journal tous les incidents ou accidents constatés, mêmes minimes.

Mach Meca
CPL

Pour les incidents ou accidents plus importants, un débriefing est organisé par la direction technique, dans le but d'analyser l'incident et de prendre les mesures de correction techniques et organisationnelles nécessaires.

Les journaux et les PV des débriefings doivent être consignés et consultables par les responsables pour permettre d'améliorer la sécurité.

ANNEXE C : REFERENCE DES DOCUMENTS POUR DONNEES TECHNIQUES

Cintres

- Pour les treuils, l'hydraulique et le système de commande : Classeur 1 à 15 entreprise Rextroth - travaux 1998.
- Pour les portes charge, câbles des porteuses, pont lumière, herses, rideau de fer : Note de Calcul et plan entreprise sous-traitante AMG dans classeur RexRoth 4 et 10
- Précision de la charge admissible maximum par câble de porteuse : Email RexRoth 04.07.2018
- Pour la charpente et serrurerie fixe des cintres, les poutres et poulies mobiles des ponctuels : Note de calcul et plans Architecte Ingénieur d'origine Gerling & Arendt ou ingénieur civil EDMS Devaud & Epars (**A retrouver**) et Plan exécution entreprise fabricant Morrand (2 Classeurs Gris)

Scène et Dessous

- Pour les Ponts, Données hydrauliques : Classeur Rexroth 1 à 8 - travaux 2006
- Pour les Ponts, Données statique : Document travaux 1962 aux archives municipales dont les documents de test de réception sur le serveur BE. Quelques extrait au service mécanique.