

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR ÉLECTROTECHNIQUE

Centre culturel Pablo Picasso

## PRÉSENTATION ET DOSSIER TECHNIQUE

### Sommaire

Présentation générale	page	2
Motorisation des perches	page	6
Liste d'entrées – sorties	page	8
Distribution électrique	page	9
Motorisation	page	9

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le centre culturel Pablo Picasso a été créé en 1973 à la demande de la ville d'Homécourt.



### Le centre propose des activités diversifiées

Le spectacle vivant :

depuis 2002, le Centre Culturel est devenu "scène conventionnée pour le jeune public". Il est reconnu et soutenu pour son action en direction de l'enfance et la jeunesse par le Ministère de la Culture.

Chaque saison, une vingtaine de spectacles et cinquante à soixante représentations sont proposés au public. Trois à cinq créations sont accueillies chaque saison.

La création de spectacles professionnels :

le Centre Culturel est à l'origine de la création de la compagnie du Théâtre du Paradis. Cette compagnie existe depuis 1984 et s'est spécialisée dans les spectacles à destination du jeune public.

Le Centre culturel accueille également des compagnies en résidence, deux à trois compagnies par saison. De nombreux spectacles créés à Homécourt ont été accueillis dans des théâtres en France et à l'étranger.

La formation des amateurs aux pratiques artistiques :

animés par des comédiens professionnels, les ateliers sont ouverts tout au long de la saison aux adultes, enfants et adolescents. Ceux-ci peuvent s'initier à l'art théâtral et travaillent sur des projets scéniques et des présentations d'ateliers.

### La salle de spectacle

Sa capacité est de 380 places et la dimension de la scène est de 19 m par 9,5 m.



## Le système de perches

Dans une salle de spectacles les décors, les rideaux et les projecteurs sont accrochés au dessus de la scène à des perches horizontales mobiles. Au cours d'une représentation, les perches sont positionnées à différentes hauteurs en fonction des besoins de la mise en scène.

Le centre Pablo Picasso est équipé de 23 perches de 18 m de longueur, pouvant supporter chacune une charge de 300 kg.

Chaque perche est suspendue par un système de 6 drisses (cordes) et de 6 poulies.

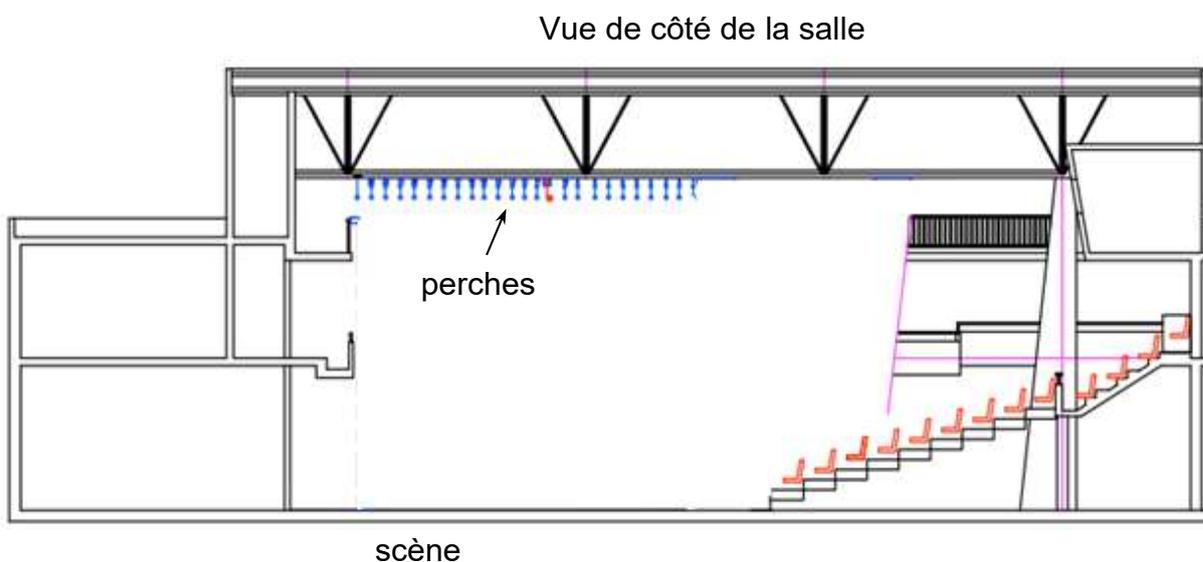


Figure 1

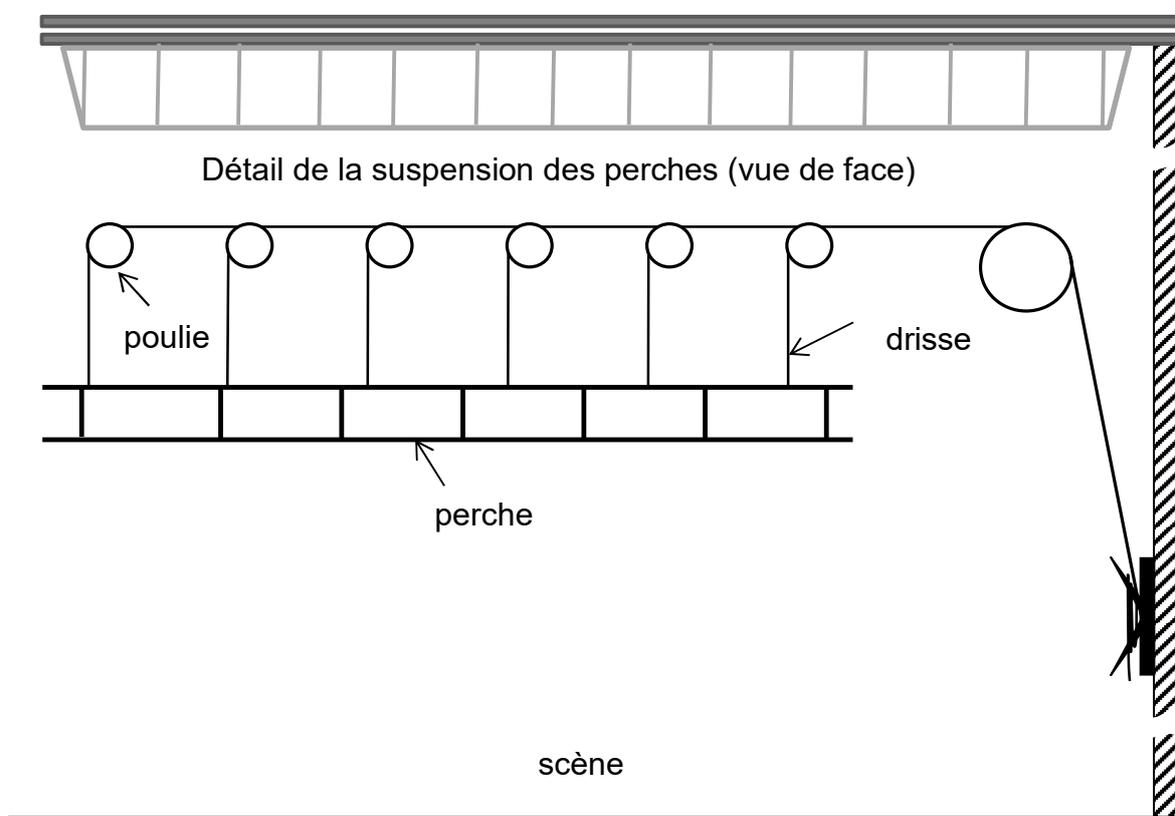


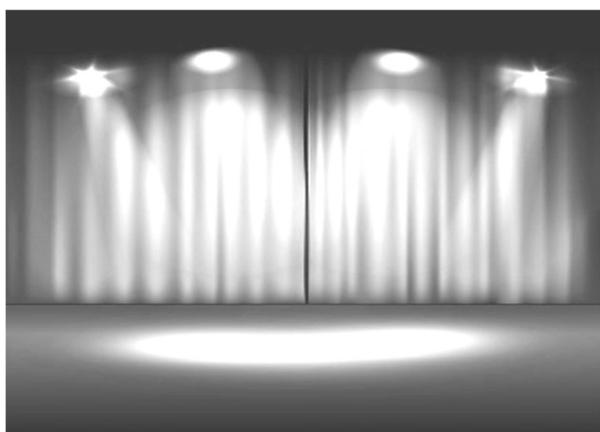
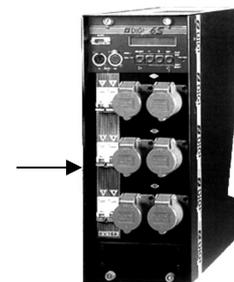
Figure 2

## L'éclairage de la scène

La salle est équipée de différents types de projecteurs de scène (ambiance, poursuite...) dont les puissances sont comprises entre 250 W et 2 kW.

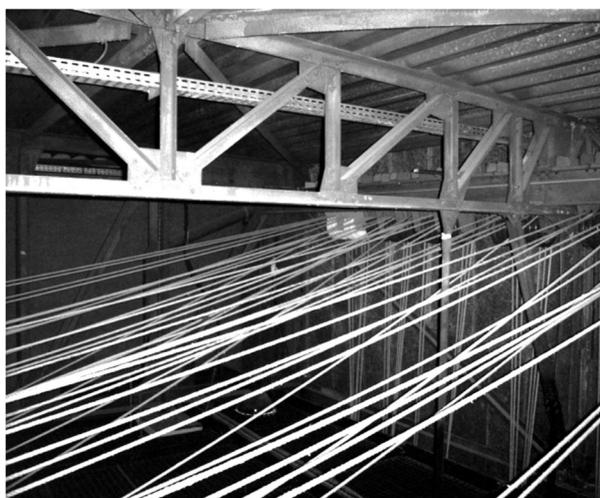
Ces projecteurs peuvent être alimentés par une armoire fixe de 48 départs de 2,5 kW chacun ou par 4 gradateurs mobiles de 6 départs de 3 kW chacun.

Gradateur mobile  
6 départs 3 kW



Dans l'installation actuelle, chaque perche est déplacée manuellement.

Lors des spectacles, plusieurs techniciens sont mobilisés en même temps pour déplacer les décors qui peuvent atteindre 300 kg. Les changements de décors sont longs, fastidieux et difficiles à réaliser pendant les entractes. La hauteur des perches est appréciée visuellement, elle est donc peu précise.



## **Améliorations envisagées**

Lors d'une phase de rénovation, il a été décidé de motoriser et d'automatiser les perches afin de minimiser le temps de mise en place des décors et de créer des effets pendant les spectacles.

Le nouveau système permettra un positionnement plus précis des perches. Il sera commandé soit en mode LOCAL à l'aide des commandes situées sur l'armoire, soit en mode DISTANT à partir d'un boîtier portatif comprenant un terminal de dialogue Homme / Machine. Ce boîtier pourra être connecté à 4 endroits du théâtre. Une supervision de l'ensemble sera disponible sur un PC en régie.

La modernisation du système d'éclairage permettra également de répondre aux demandes croissantes d'effets lumineux sophistiqués.

## **Enjeu**

Modernisation du système d'installation des décors et du système d'éclairage.

## **Problématique**

Dans un premier temps on étudiera comment choisir et dimensionner les éléments techniques permettant le positionnement automatisé des perches.

Dans un second temps on étudiera comment améliorer le système d'éclairage de la scène (augmentation du nombre de projecteurs et augmentation de la part d'éclairage variable) en évaluant l'impact économique et technique de cette modification.

Les parties abordées seront les suivantes :

- partie 1 : création d'un nouveau départ pour alimenter l'armoire de commande,
- partie 2 : choix de l'automate,
- partie 3 : déplacement et contrôle de positionnement des perches,
- partie 4 : augmentation du nombre de projecteurs et modification de la part d'éclairage variable.

## MOTORISATION DES PERCHES

Le théâtre est équipé de 23 perches motorisées :

- la motorisation des perches 1 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 est réalisée par des moteurs asynchrones à démarrage direct ;
- la motorisation des perches 2 – 9 – 16 – 23 est réalisée par des moteurs asynchrones commandés à vitesse variable.

Un détecteur à câble est utilisé en sur-course haut. Il peut être enclenché par toutes les perches.

Les perches sont repérées  $i$  ( $i$  représente le numéro de la perche).

Chaque treuil est équipé :

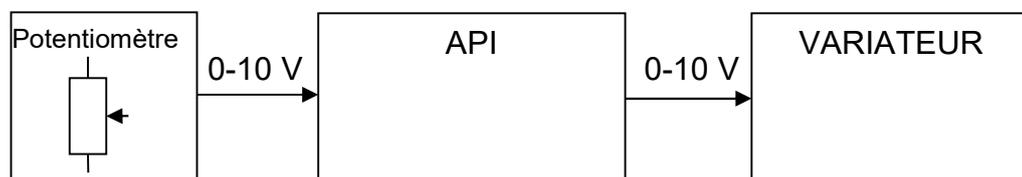
- de 2 fins de course mécanique (un fin de course haut et un fin de course bas);
- d'un capteur pour connaître la position de la perche réalisé à partir d'une roue dentée et d'un capteur inductif.

L'ensemble de l'automatisme est géré par un automate programmable suivant 2 modes LOCAL ou DISTANT :

L'éclairagiste positionne les perches, une à une à la hauteur souhaitée (phase d'apprentissage des positions) grâce à la commande en mode LOCAL.

La commande en mode LOCAL s'effectue à partir des auxiliaires de commande situés sur l'armoire :

- la sélection des mouvements s'effectue par un commutateur 3 positions (montée – arrêt – descente).
- la consigne de vitesse variable pour la motorisation des perches concernées est définie par l'opérateur à partir d'un potentiomètre câblé sur une entrée analogique de l'A.P.I.,
- la consigne vitesse pour les perches à vitesse variable est fournie au variateur par une sortie analogique de l'A.P.I.



**Commande en mode LOCAL**  
**Figure 3**

Les schémas électriques sont identiques pour la motorisation des 19 perches sans variation de vitesse d'une part, et d'autre part pour la motorisation des 4 perches avec variation de vitesse.

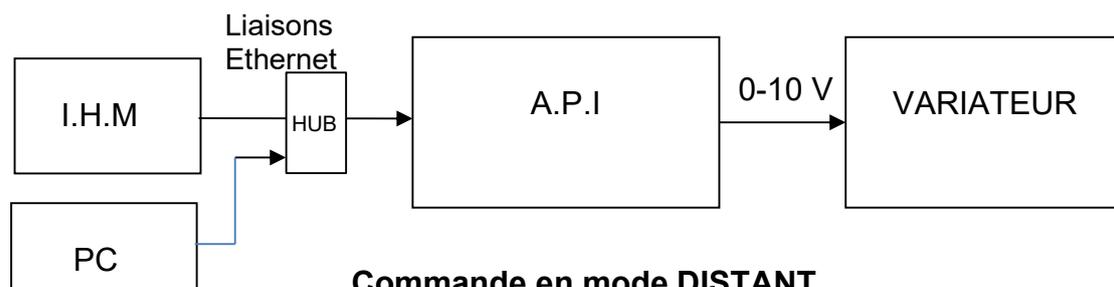
La commande en mode DISTANT s'effectue à partir d'un terminal de dialogue de type I.H.M Magélis (Interface Homme / Machine) de la société Schneider. L'I.H.M est supportée par une console qui peut être connectée à 4 endroits du théâtre à l'aide d'une prise renforcée utilisée dans le domaine du spectacle. Une prise est située sur l'armoire, une prise à droite et une prise à gauche de la scène et la quatrième prise en régie. La communication est de type Ethernet Modbus/TCP-IP.

La commande en mode DISTANT permet :

- le positionnement de la hauteur des perches et le réglage des vitesses de déplacements (de façon identique au mode LOCAL),
- le déplacement simultané des perches à partir de scénarios mémorisés.

La consigne de vitesse variable pour la motorisation des perches est définie par l'opérateur à partir de l' I.H.M en liaison Ethernet avec l'A.P.I.

La consigne vitesse est fournie au variateur par une sortie analogique de l'A.P.I.



**Commande en mode DISTANT**  
**Figure 4**

La supervision de l'ensemble est disponible sur un PC en régie. La communication est de type Ethernet IP.

On utilise un câble 4 paires torsadées CAT 5 pour relier le boîtier et le PC de supervision.

On utilise le logiciel "SoMachine" qui intègre la programmation des contrôleurs, des Interfaces Homme / Machine (I.H.M) et la mise en œuvre des réseaux.

## LISTE D'ENTRÉES/SORTIES

### Affectation des Entrées

Repère schémas	Rôle	Type
Sau-1	Arrêt d'urgence armoire	Bouton coup de poing à clef
Sau-2	Arrêt d'urgence sur boîtier portatif	Bouton coup de poing à clef
SCH	Sur-course haut	A câble
SL/D	LOCAL / DISTANT	Commutateur 2 positions fixes à clef
Moteur à démarrage direct		
iS1-1	Montée	Commutateur 3 positions fixes Montée - Arrêt - Descente
iS1-2	Descente	
iSb	Fin de course bas	Mécanique 1F
iSh	Fin de course haut	Mécanique 1F
iQ1	Déclenchement disjoncteur moteur	Contact 1F
iSC	Codeur	Inductif 3 fils
Moteur avec variateur		
iS1-1	Montée	Commutateur 3 positions fixes Montée - Arrêt - Descente
iS1-2	Descente	
iSb	Fin de course bas	Mécanique 1F
iSh	Fin de course haut	Mécanique 1F
iSC	Codeur	Inductif 3 fils
iDV	Défaut variateur	Contact configuré du variateur

### Affectation des Sorties

Repère schémas	Rôle	Type
H1	Arrêt d'urgence	Voyant
H2	Sur-course haut	Voyant
H3	Défaut des disjoncteurs	Voyant
H4	Défaut des variateurs	Voyant
Moteur à démarrage direct i		
iKM1	Montée	Contacteur
iKM2	Descente	Contacteur
Moteur avec variateur i		
iKM1	Mise sous tension	Contacteur
iKA1	Montée	Contacteur auxiliaire
iKA2	Descente	Contacteur auxiliaire

## Affectation des Entrées / Sorties analogiques

Repère schémas	Rôle	Type
i-Ic	Consigne potentiométrique de vitesse	Entrée analogique
i-Uc	Consigne de vitesse variateur	Sortie analogique

## DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE

Le théâtre est alimenté en 3 x 400V + N + PE à partir du réseau public :

- tarif jaune- option BASE ;
- version Utilisation Moyenne UM ;
- puissance souscrite 66 kVA ;
- schéma de liaison à la terre TT ;
- courant de court-circuit triphasé présumé en aval du TGBT : 5,4 kA.

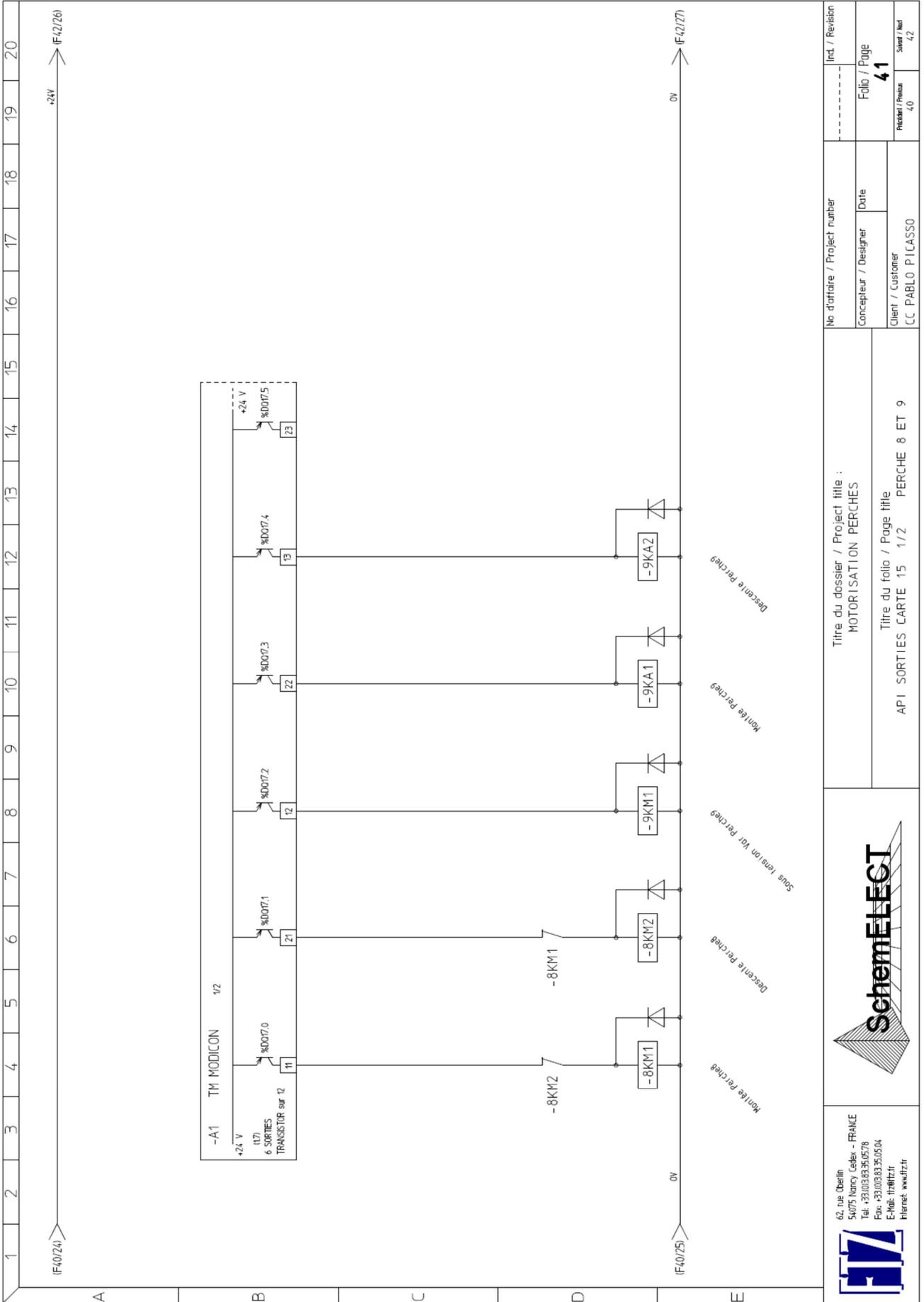
Les caractéristiques du câble d'alimentation de l'armoire de motorisation des perches sont :

- type U1000 RO2V 5 G ... mm<sup>2</sup> isolé au PR ;
- cuivre ;
- posé sur un chemin de câbles perforé (tablettes) ;
- chemine avec 4 autres câbles disposés sur une seule couche ;
- température maximum 45°C (sous plafond métallique) ;
- longueur 40 m ;
- chute de tension dans le câble limitée à 3% .

## MOTORISATION

Les 23 perches seront équipées de moteurs freins référence 075 HBZ 80 B à 4 pôles et de réducteurs de vitesse 1/63.

# Carte de sorties automate commande perches 8 et 9



No d'antaire / Project number		Ind. / Revision
Conceuteur / designer	Date	Folio / Page
Client / customer		Précédent / Previous
CC PABLO PILASSO		40
		41
		Suivant / Next
		42

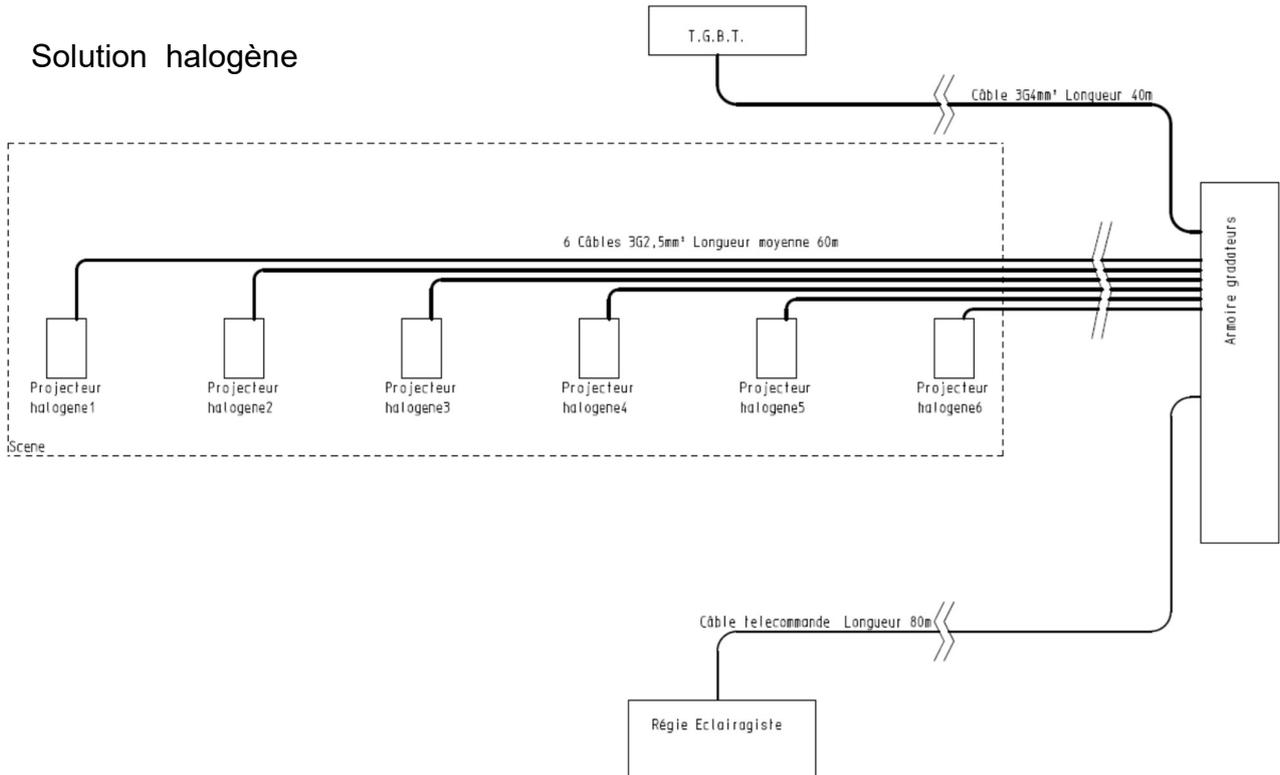
Titre du dossier / Project title :  
**MOTURISATION PERCHES**  
 Titre du folio / Page title  
 API SORTIES CARTE 15 1/2 PERCHE 8 ET 9



62, rue Oberlin  
 54075 Nancy Cedex - FRANCE  
 Tel: +33(0)383360578  
 Fax: +33(0)383360504  
 E-Mail: tr@tr.fr  
 Internet: www.tr.fr

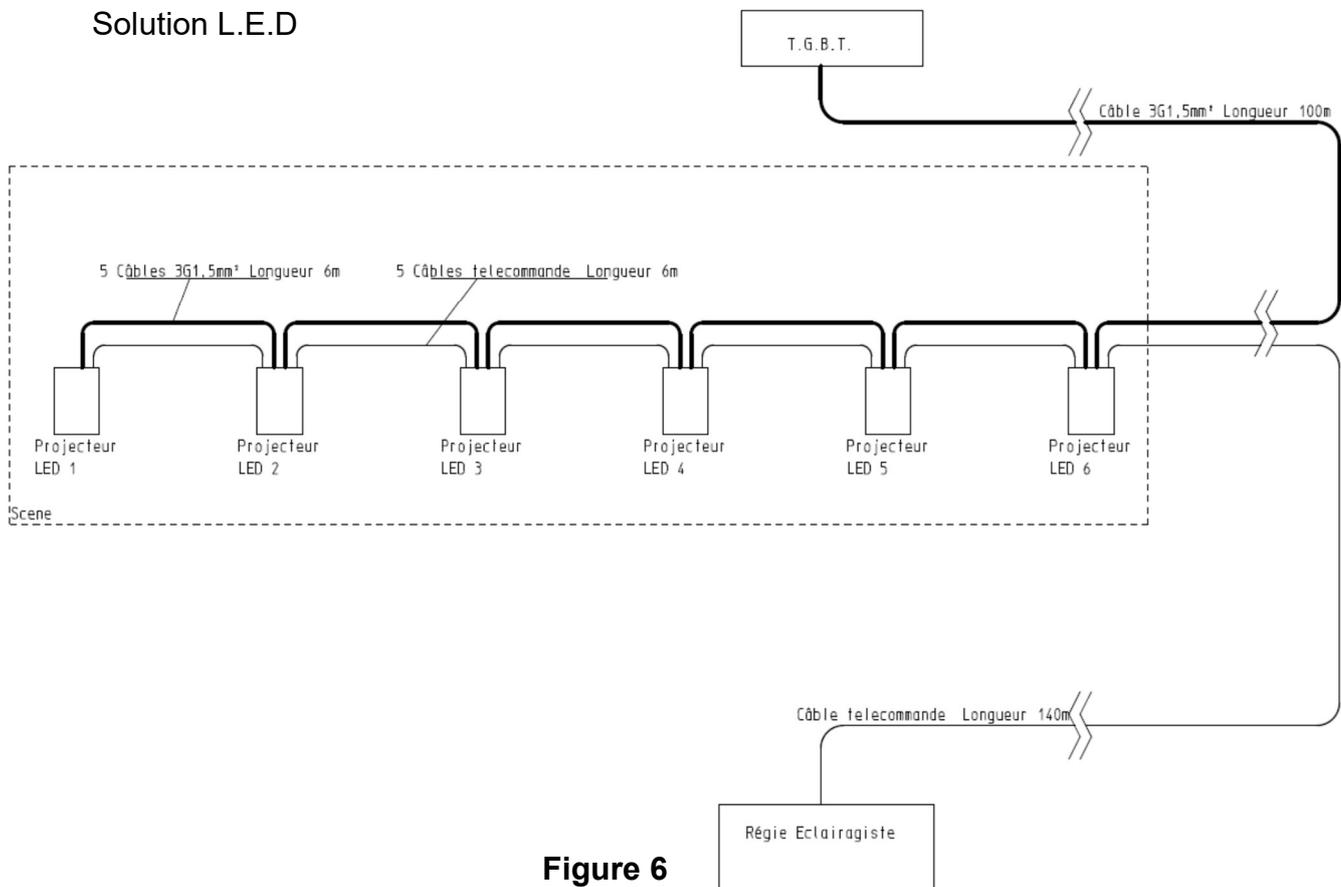
## Schéma de principe de l'alimentation des projecteurs et longueurs des câbles.

### Solution halogène



**Figure 5**

### Solution L.E.D



**Figure 6**