

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2009

ÉPREUVE E42

LE PONT DE COULÉE 65T DES FONDERIES DE
SAINT GOBAIN P.A.M



DOSSIER TECHNIQUE

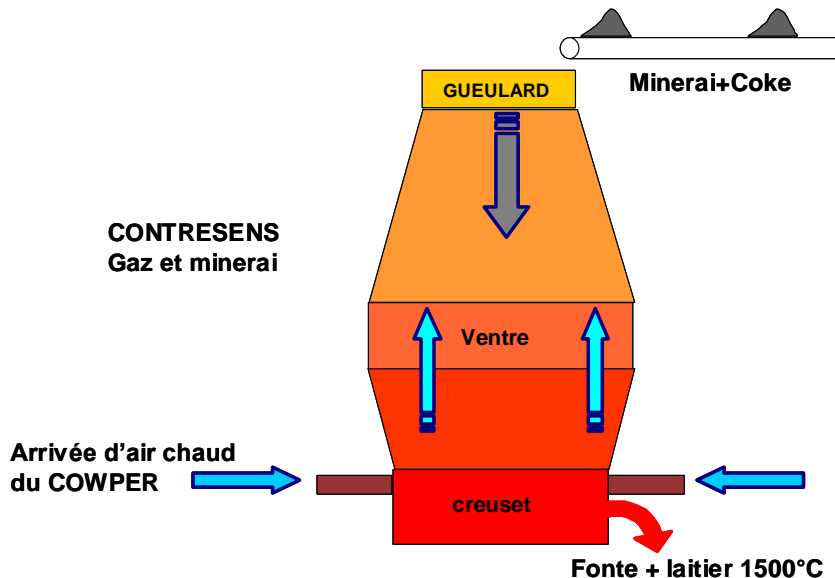
1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

L'usine Saint Gobain PAM fait partie de la branche « canalisation » du groupe Saint Gobain. Elle est spécialisée dans la fabrication de tuyaux et équipements de voirie en fonte ductile.

La fonte est élaborée dans des hauts fourneaux à partir de deux ingrédients principaux :

- le coke qui sert de combustible et assure l'apport de carbone,
- du minerai de fer.

Au nombre de trois (HF1, HF2, HF3), chaque haut fourneau a une capacité de production de 80 T de fonte grise.



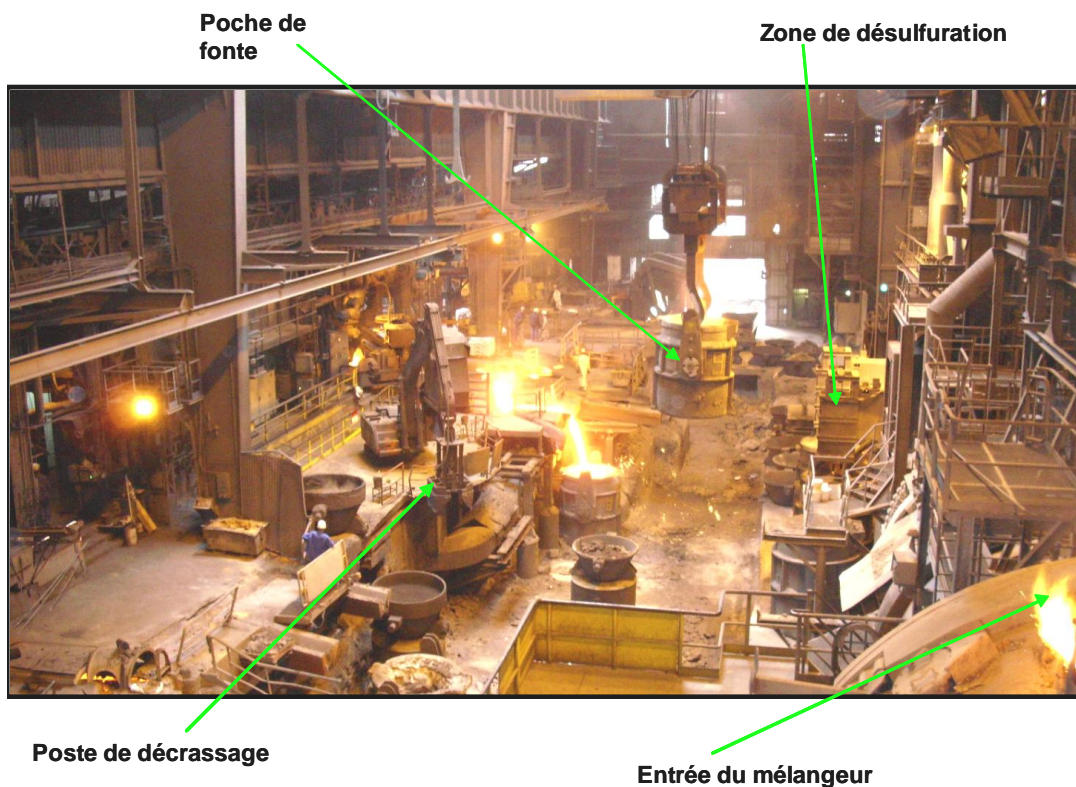
Une fois la fonte liquide obtenue en sortie du haut fourneau, celle-ci subit différents traitements :

- un ajustement du taux de carbone,
- un décrassage, opération qui consiste à retirer le laitier (cendres et résidus de combustion) en suspension sur la fonte liquide,
- une désulfuration par adjonction de chaux,
- après un nouveau décrassage, le stockage dans un mélangeur, four basculant qui permet le maintien en température (environ 1450°C) de la fonte liquide avant expédition vers les zones de production.

L'ensemble de ces opérations est assuré dans la halle de coulée. La manutention de la fonte liquide se fait dans des poches, à l'aide de deux ponts de coulée, d'une capacité de levage respective de 65T pour l'un et de 70T pour l'autre.

Chaque poche pèse environ 60T, dont 40T de fonte.

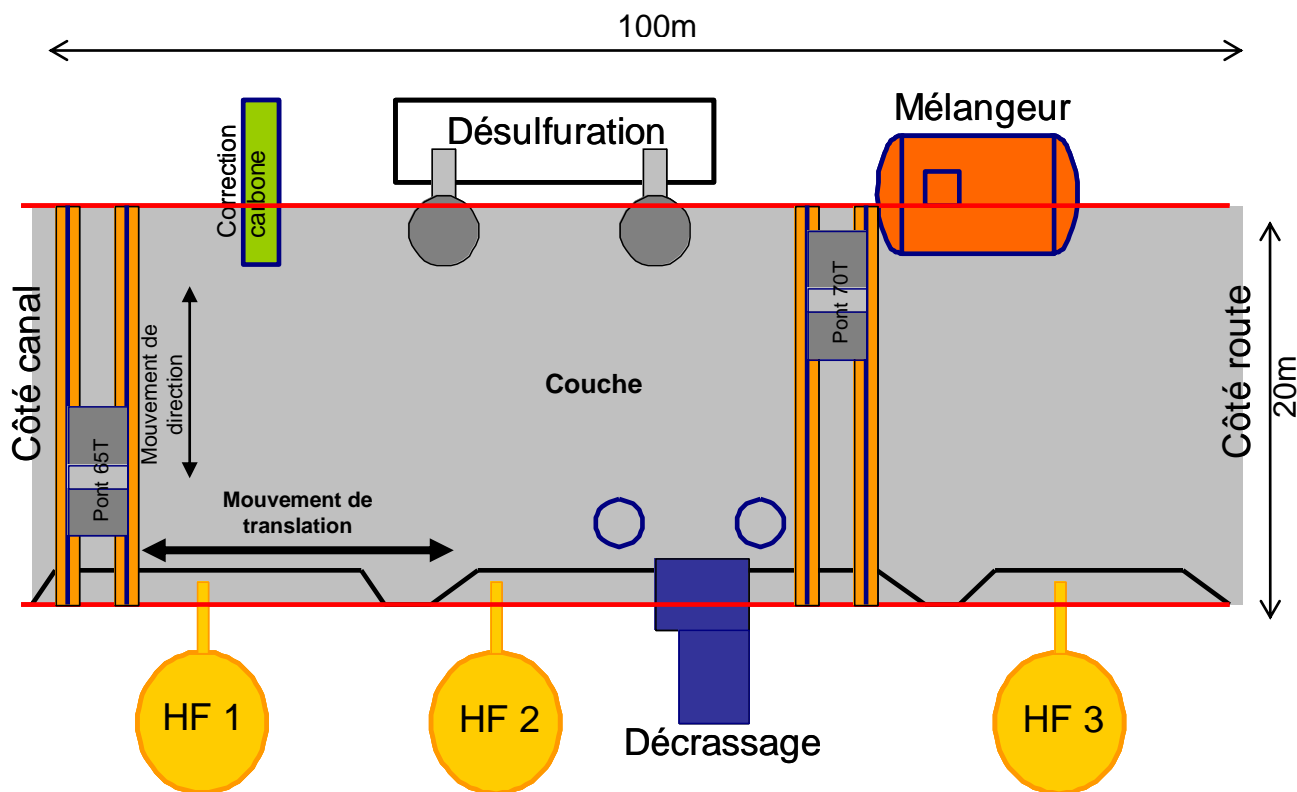




Vue générale de la halle de coulée

2. LE PONT DE COULÉE

Élément majeur du secteur des hauts fourneaux, il assure le transit de la matière première des hauts fourneaux vers les différents postes de traitement.



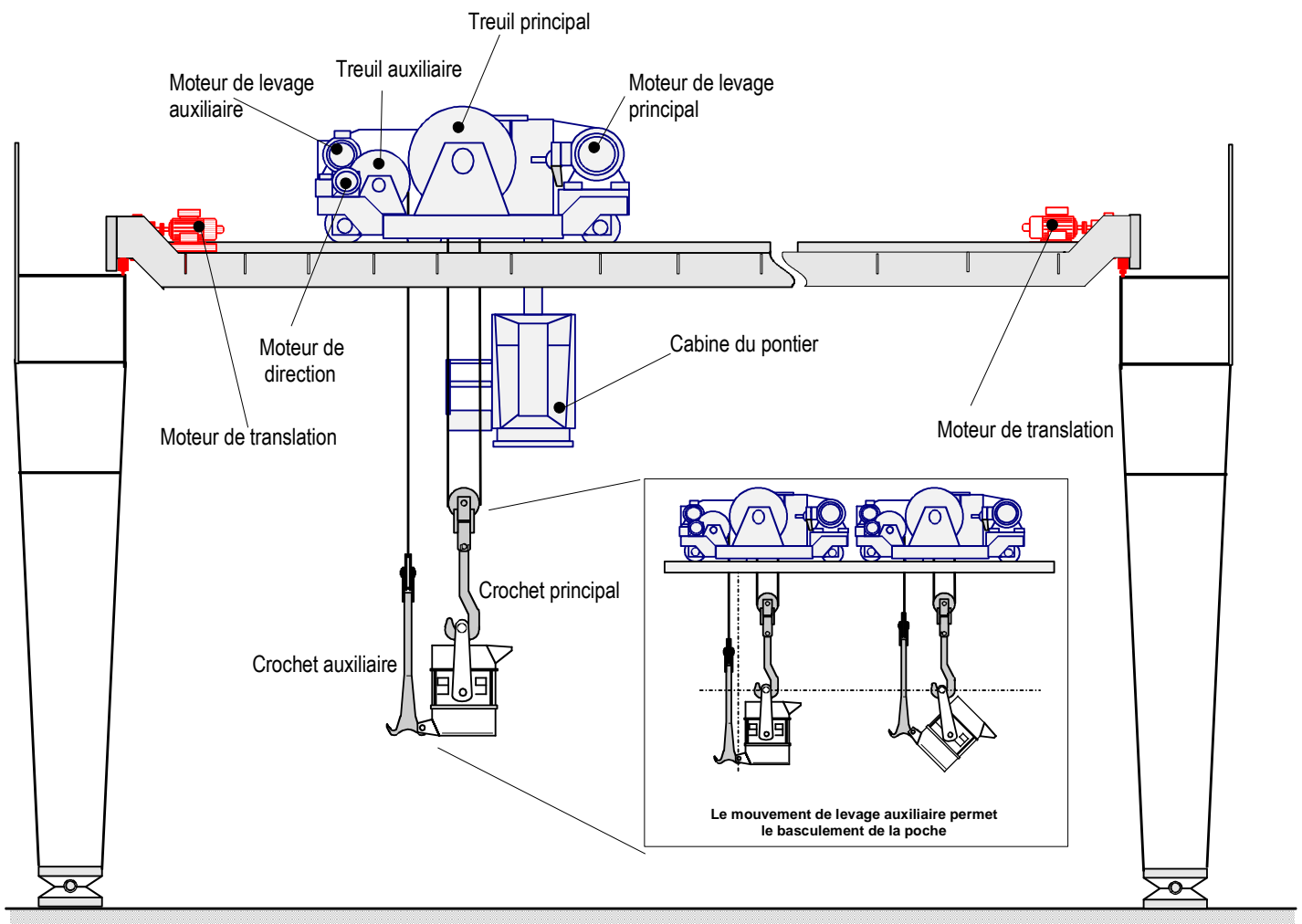


Toute défaillance d'un des ponts entraîne le rejet de la fonte en fusion en sortie des hauts fourneaux dans la couche. Les conséquences en termes de sécurité, technique et financières sont énormes.

Remarque : le pontier, depuis sa cabine commande le fonctionnement du chantier correction carbone, ainsi que le basculement et l'ouverture du mélangeur

2.2 Description du pont de coulée 65T

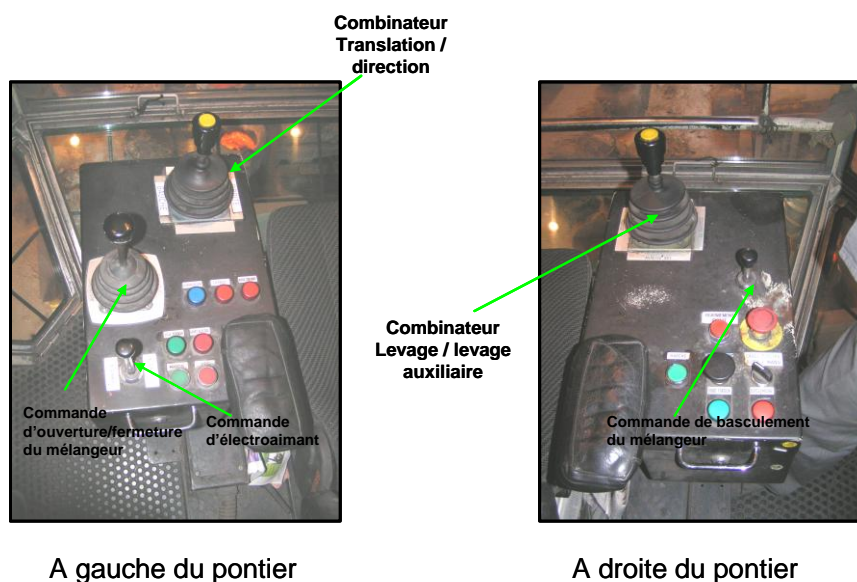
2.2.1 Organisation générale



2.2.2 Caractéristiques générales

- Capacité de levage principale : 65 T (permet le levage de la poche)
 - Capacité de levage auxiliaire : 15T (permet le basculement de la poche)
 - Hauteur de levage : 10, 8m
 - Course du crochet principal : 12,5m
 - Portée : 18,4m (mouvement de direction)
 - Course théorique sur le chemin de roulement : 60m (mouvement de translation)
-
- Vitesse de levage : 10m/mn
 - Levage auxiliaire : 10m/mn
 - Basculement : 10m/mn
 - Direction : 25m/mn
 - Translation : 60m/mn

2.2.3 Organisation du poste de commande du pontier



2.2.4 Caractéristiques des différents moteurs

Les moteurs du pont de coulée sont du type asynchrone triphasé à bagues.

- Levage principal : Unelec FBL 355LB 132kW 710mn⁻¹,
- Levage auxiliaire : CEM MTLX 250M6 38kW 950mn⁻¹,
- Direction : CEM MTLX 160L6 7kW 975mn⁻¹,
- Translation (X2) : Siemens 25kW 945mn⁻¹.

Tous ces moteurs, à l'heure actuelle, sont pilotés par démarreur à élimination de résistances rotoriques.

2.2.5 Sûreté de fonctionnement

Outre la limitation des différents mouvements par des fins de course, le risque majeur réside dans la collision entre les deux ponts évoluant sur le même chemin de roulement.

Chaque pont de coulée est équipé d'un télémètre (Radar), qui mesure en permanence la distance inter pont.

La protection se fait sur deux seuils et agit directement sur le mouvement de translation. Lorsque le premier seuil est atteint, le pont évolue en vitesse réduite.

La distance minimale d'approche mesurée par le télémètre bloque le pont par action sur la commande de frein à manque de courant des moteurs de translation.

3. Disponibilité des ponts de coulée

Les ponts de coulées sont alimentés par une boucle HTA 4,4kV via un transformateur de 1250 kVA (sous station mélangeur 5).

Cette boucle HTA représente la boucle d'alimentation prioritaire de l'usine, elle est alimentée par deux groupes turbo alternateur (GTA) d'une puissance respective de 9300 kVA et de 8500 kVA. Le schéma de cette boucle est du type double dérivation.

En cas de défaillance des GTA, le réseau de distribution EDF prend le relais pour assurer la continuité d'exploitation des départs connectés sur la boucle prioritaire.

Il existe au sein de l'usine un deuxième schéma de distribution HTA (20kV) qui alimente des sous station de répartition non prioritaires, l'architecture de distribution adoptée ici est du type coupure d'artère.

3 Enjeux de l'étude

Bien qu'obsolètes, les technologies employées sur le pont sont éprouvées et maîtrisées par le service de maintenance. Elles sont garantes d'une disponibilité maximale du pont de coulée. Cependant, pour pérenniser la production sur le site, il est primordial de moderniser cet outil. Cette modernisation doit répondre à deux enjeux majeurs :

- **Limiter les dépenses énergétiques liées à l'utilisation du pont de coulée.**
- **Limiter les coûts de maintenance du pont de coulée, tant du point de vue mécanique qu'électrique.**

La problématique sera donc la suivante :

Remplacer la motorisation existante par un moteur asynchrone à cage (élément standard en stock dans le magasin de l'usine), associé à son variateur de vitesse.

Les contraintes :

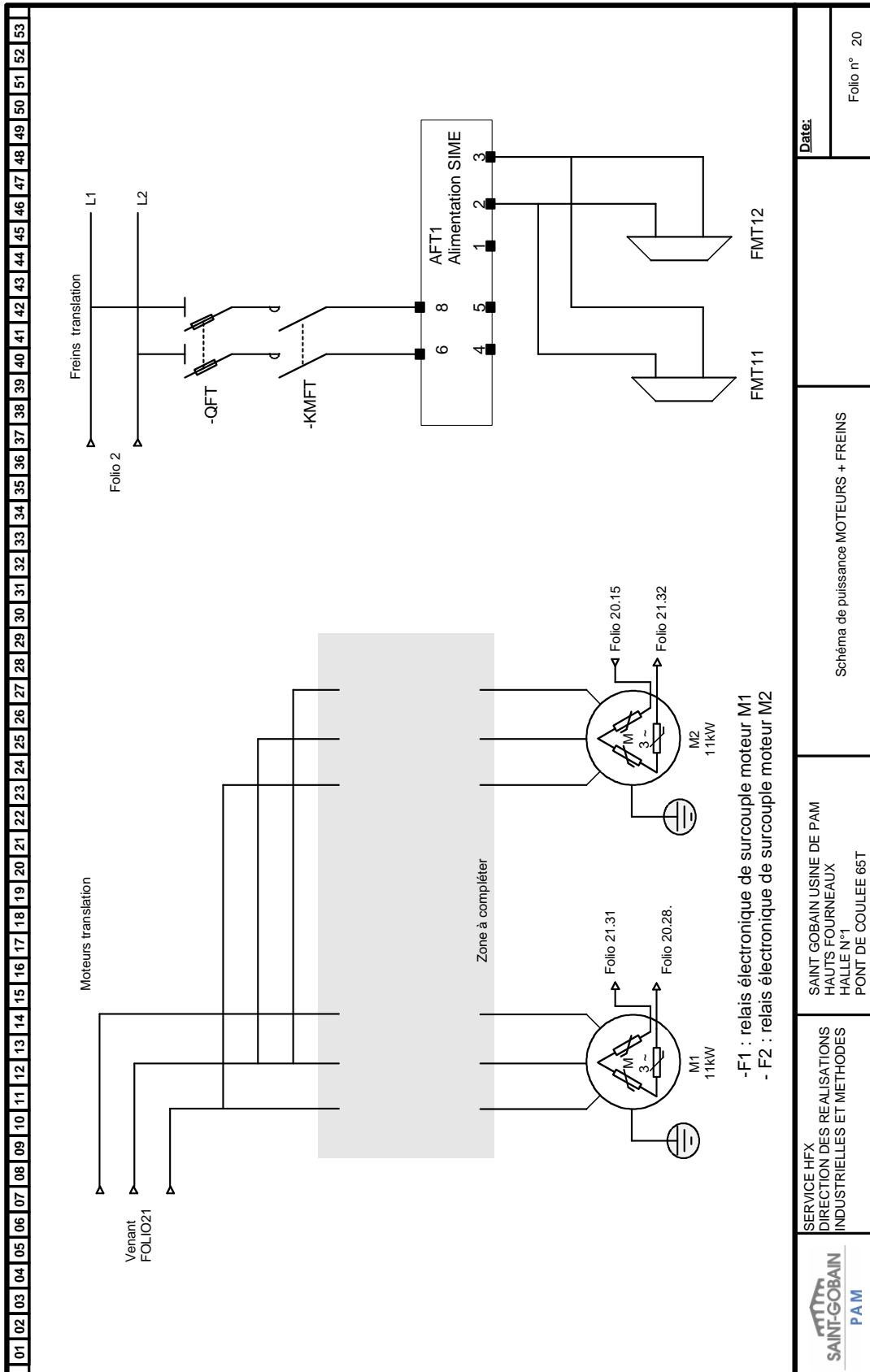
La modernisation de la chaîne de conversion d'énergie ne doit en rien altérer les performances actuelles du pont de coulée.

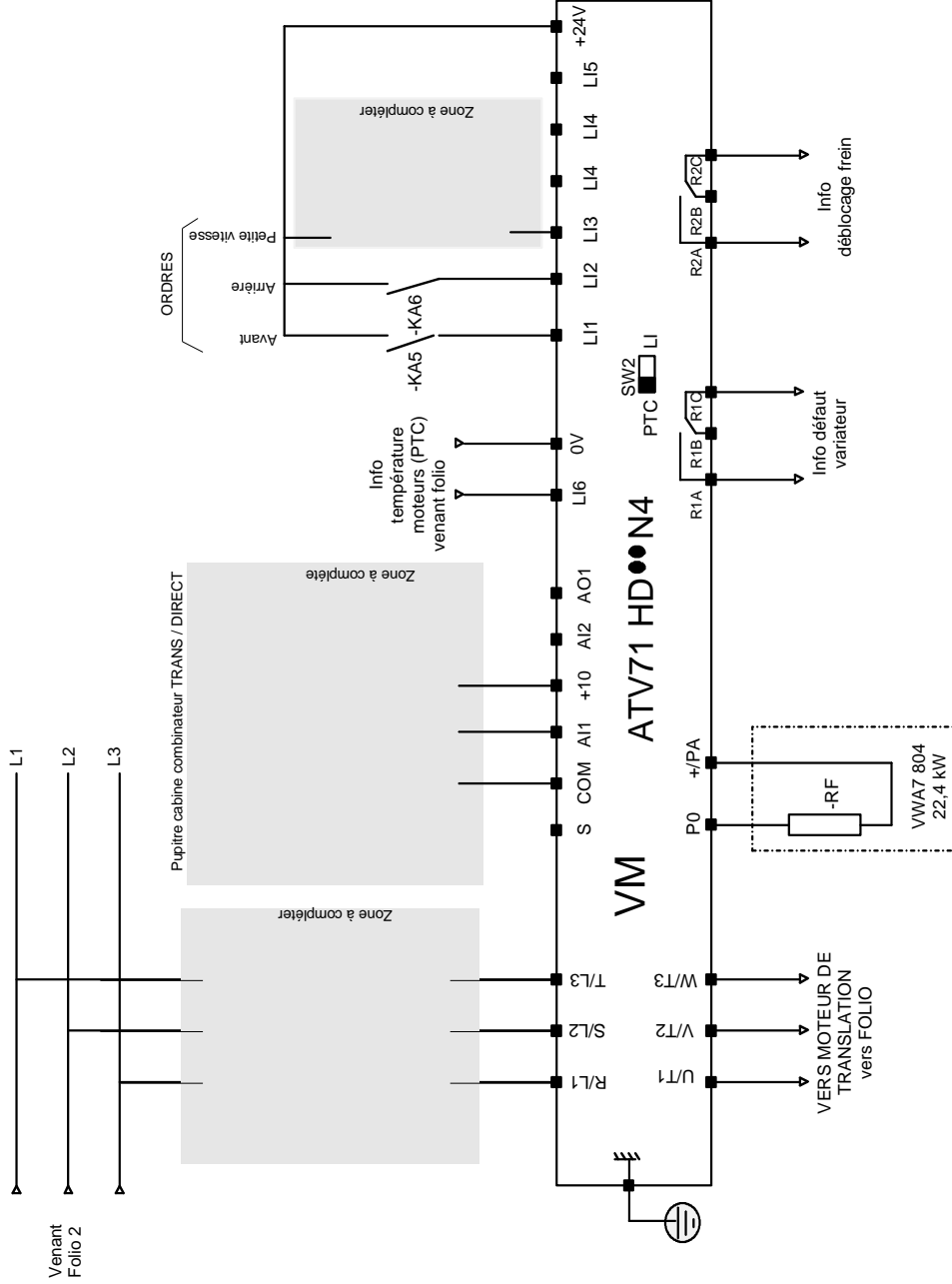
La disponibilité du pont de coulée doit rester la préoccupation majeure de cette étude.

L'étude portera sur le mouvement de translation du pont de coulée de 65T. Si la solution, à l'usage, s'avère satisfaisante, celle-ci sera appliquée aux autres mouvements du pont ainsi qu'au deuxième pont de coulée.

4/ Schémas :

Les schémas sur lesquels apparaissent des zones à compléter, seront traités au cours du questionnement.





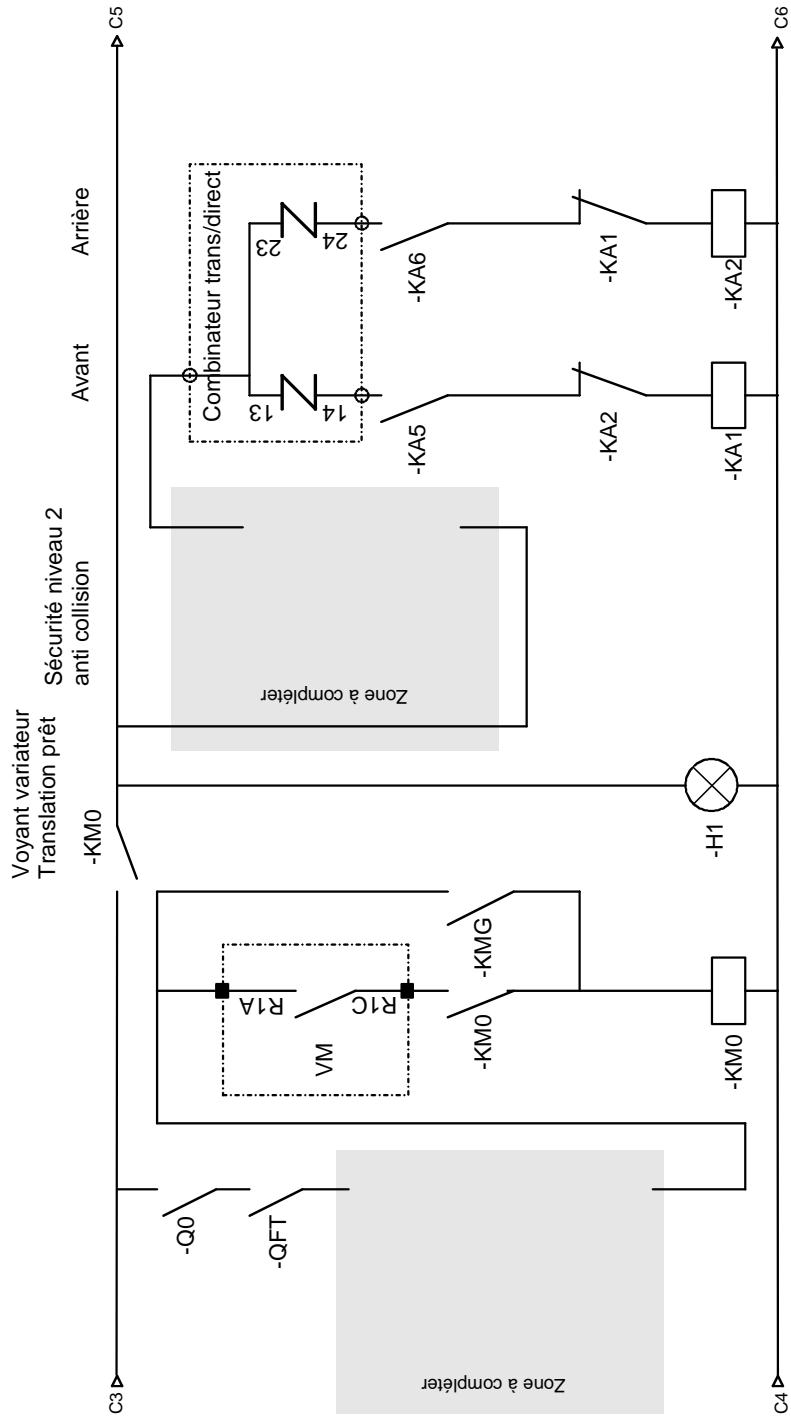
SERVICE HFX
DIRECTION DES REALISATIONS
INDUSTRIELLES ET METHODES

SAINT GOBAIN USINE DE PAM
HAUTS FOURNEAUX
HALLE N°1
PONT DE COULEE 65T

Schéma variateur translation

Date:
Folio n° 21

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53



SERVICE HFx
DIRECTION DES REALISATIONS
INDUSTRIELLES ET METHODES

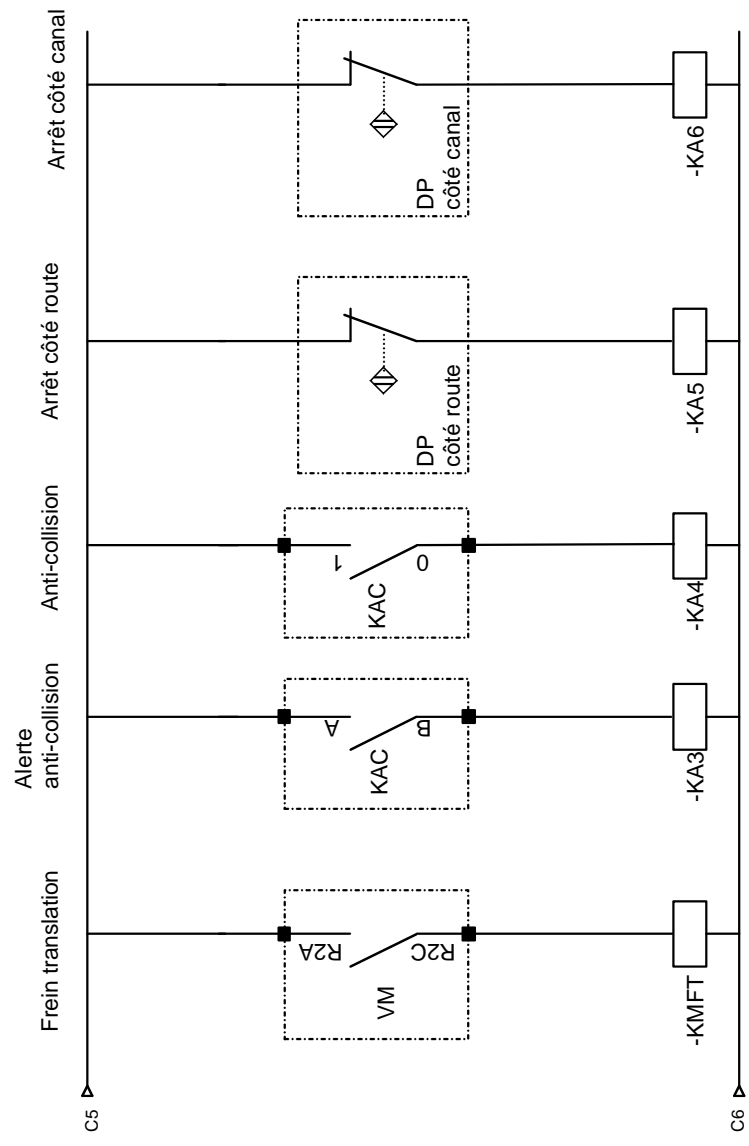
SAINT GOBAIN USINE DE PAM
HAUTS FOURNEAUX
HALLE n°1
PONT DE COULEE 65T

Schéma de commande Translation

Date:

Folio n° 22

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



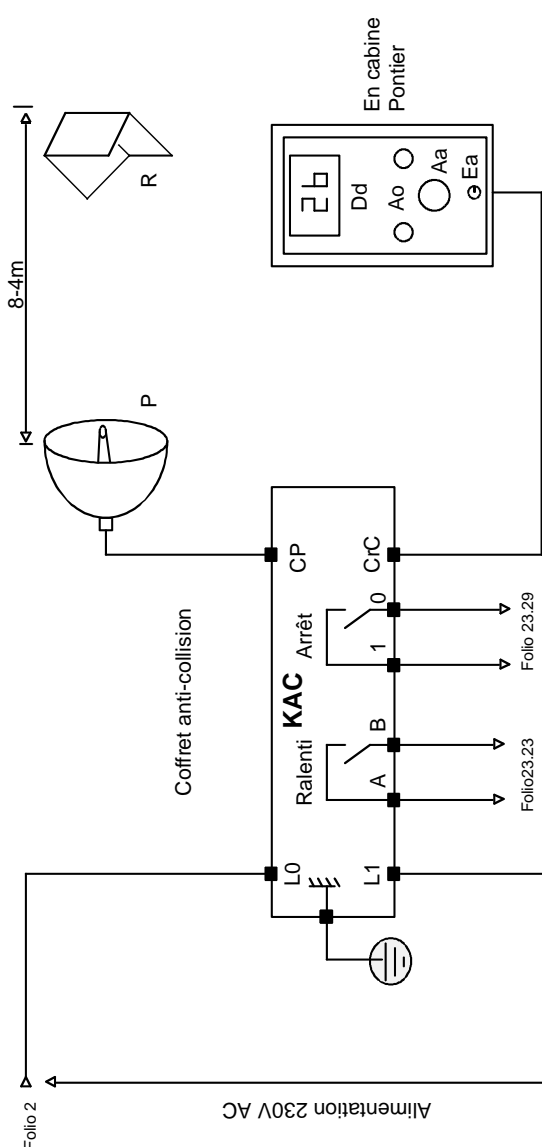
SERVICE HFX
DIRECTION DES REALISATIONS
INDUSTRIELLES ET METHODES

SAINT GOBAIN USINE DE PAM
HAUTS FOURNEAUX
HALLE N°1
PONT DE COULEE 65T

Schéma de commande Translation

Date:

Folio n° 23



- P : Parabole
- R : réflecteur
- Dd : affichage distance
- Ao : alarme optique
- Aa : alarme sonore
- Ea : interrupteur d'arrêt alarme sonore

	SERVICE HFX DIRECTION DES REALISATIONS INDUSTRIELLES ET METHODES	SAINT GOBAIN USINE DE PAM HAUTS FOURNEAUX HALLE N°1 PONT DE COULLEE 65T	Anticollision Translation	Date:
				Folio n° 24