

Automation d'une série capotée de Vlissingen

R. ODIEVRE

L'usine d'électrolyse Pechiney Nederland de Vlissingen a été conçue avec une amélioration importante des conditions de travail et de la productivité du personnel. Ces résultats ont été acquis par le capotage des cuves, l'emploi de ponts de service à cabine ventilée et l'automation des semi-portiques de piquage et d'alimentation en alumine. Un pont transbordeur permet la manutention des caissons vers l'atelier de brasquage-débrasquage et l'évacuation des engins de travail vers l'atelier d'entretien spécialisé.

Chaque série comprend 256 cuves précuites 130 000 ampères (8 sections de 32 cuves) assurant une production annuelle de 85 000 tonnes.

Suite à un essai de 18 mois sur 64 cuves, la deuxième série sera gérée par un calculateur MTS 30 Alsthom.

Les différents programmes assurant d'une part au niveau de la cuve une régulation de pseudo-résistance, le déballage automatique par immersion des anodes dans le bain, la baisse du plan anodique à la coulée, d'autre part au niveau de la section, la gestion des programmes de piquage semi-portique, le contrôle d'ouverture des capots et la sécurité anticollision avec les ponts de service.

Des éditions systématiques de bilans et des renseignements toujours actualisés permettent au surveillant d'être informé en permanence et de porter un meilleur jugement pour le traitement des cuves « anormales ». Il peut en outre demander des informations complémentaires et modifier les consignes de résistance et de piquage.

1. INTRODUCTION

La première série de Pechiney Néderland a été démarrée en avril 1971. En deux ans, un certain nombre de tests nous ont conduit à généraliser le capotage des cuves et à équiper la deuxième série, d'un ordinateur.

Cet exposé présente brièvement ce qui a été accompli à Vlissingen dans le cadre de l'amélioration des conditions de travail et de l'automation d'une série capotée.

Il est la suite de l'exposé de M. Lallemand au Congrès de l'A.I.M.E. Denver, février 1970.

2. DESCRIPTION ET RÉSULTAT DE LA PREMIÈRE SÉRIE

Une série PNL comporte 256 cuves 130 kA produisant 85 000 tonnes par an.

Les cuves sont réparties en deux bâtiments ayant chacun deux files de cuves en travers (voir schéma d'implantation, fig. 1).

L'unité de travail est la section de 32 cuves alimentées au centre, par un silo d'alumine.

Les cuves sont capotées (voir photo projetée).

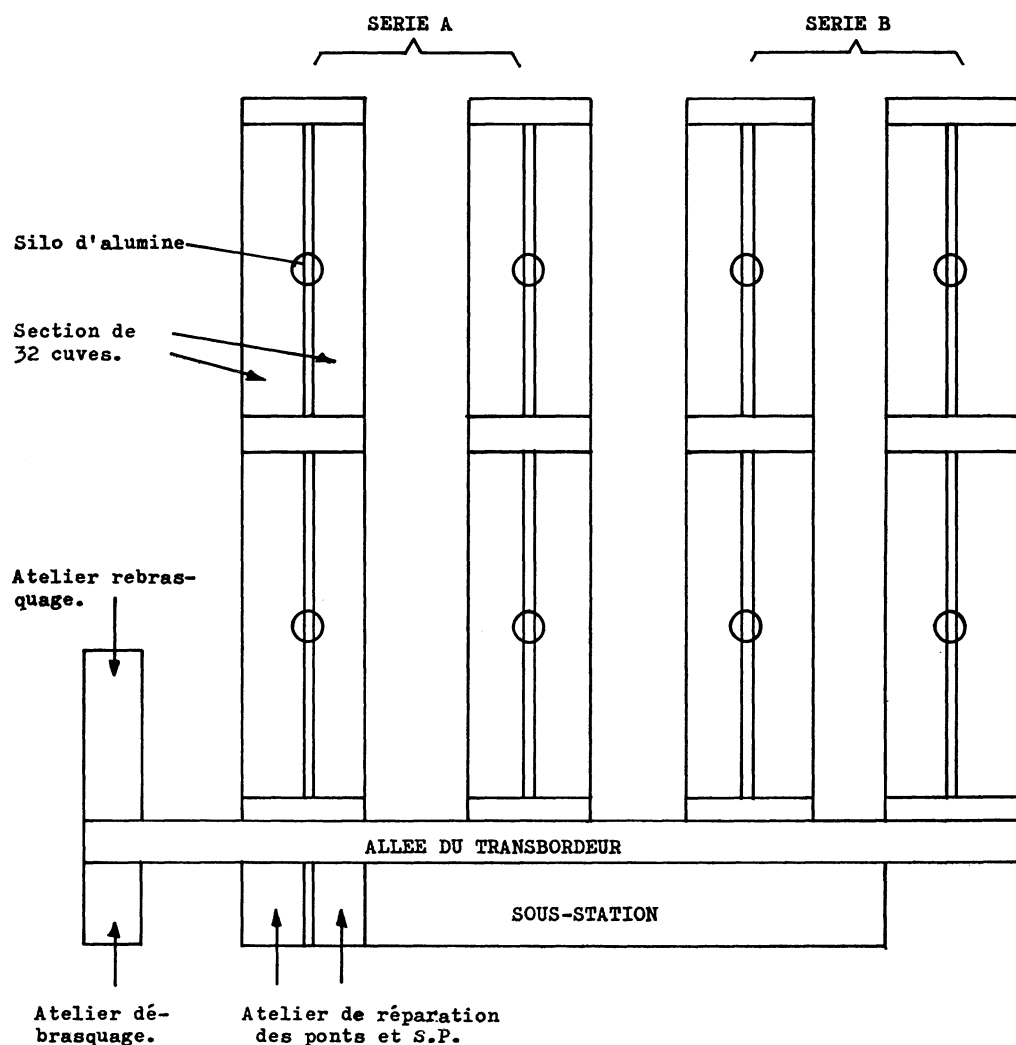


Fig. 1. — Implantation des séries aluminium électrolyse

2.1. Engins de service

Ils sont de trois types:

- ponts pour changement d'anodes, coulée, relevage des cadres, manutention et divers;
- semi-portiques automatiques assurant le piquage des cuves et leur alimentation en alumine;
- pont spécial de 120 tonnes pour le transport des caissons lors des travaux de rebrasquage.

Tous ces engins peuvent être déplacés d'une salle à l'autre et, soit vers l'atelier d'entretien des ponts, soit vers l'atelier de rebrasquage au moyen d'un transbordeur.

Par section de 32 cuves, il y a :

- 1 semi-portique automatique;
- 1 pont de service avec cabine climatisée qui en plus des travaux sur la cuve, assure les manutentions entre la cuve et les passages où sont stockés les poches de transport de métal liquide, les plateformes d'anodes et les bennes à produits fluorés.

2.2. Capotage des cuves (Voir photo)

Le dispositif de capotage des cuves comporte :

- un toit avec deux orifices de sortie pour la collecte des gaz riches;
- les flancs fixes sur les têtes;
- deux panneaux mobiles fermant les grands côtés de la cuve.

Deux types d'ouverture sont possibles :

- ouverture totale d'un seul panneau pour les travaux effectués au pont (à l'exception du relevage des cadres qui s'effectue capots fermés);
- ouverture simultanée et automatique des deux panneaux pour les travaux des semi-portiques.

L'étanchéité est assurée au moyen de joints d'amiante de part et d'autre des panneaux mobiles et par des « tiroirs » en aluminium autour des tiges.

Les mesures effectuées sur capot donnent les rendements de captation suivants :

- deux panneaux fermés $R > 98\%$
- un panneau ouvert $R = 55\%$
- deux panneaux ouverts $R = 28\%$.

Une étude statistique a permis de déterminer les temps d'ouverture suivants :

- travaux semi-portiques: 2 panneaux ouverts 2,1%
- travaux au pont: 1 panneau ouvert 2,7%
- autres causes d'ouverture d'un panneau 0,8%.

A partir de ces chiffres, le rendement de capotage des cuves est estimé comme étant au moins égal à 90%.

2.3. Effectif et résultats

Grâce à la mécanisation et à l'automation, l'effectif normal présent par poste en série a pu être ramené à :

- 2 surveillants,
- 8 cuvistes,
- 6 aides-cuvistes,

soit en moyenne moins de 2 heures/tonne (captation, entretien, manutention et brasquages exclus).

Pour les brasquages, le changement de caisson permet de ramener le temps d'arrêt d'une cuve à moins de 3 jours (préchauffage compris).

Les résultats techniques obtenus sont les suivants :

- Intensité 132 000 ampères
- kWh/t 13 500
- Faraday 88%
- Carbone net 435 kg/t.

3. CONTROLE DE LA SÉRIE PAR ORDINATEUR

Avec le capotage des cuves et les semi-portiques automatiques, nous avons été conduit à l'emploi d'un ordinateur.

Après deux ans d'expérience d'un MTS 03 Alsthom, sur 64 cuves de la première série, nous avons choisi un MTS 30 24 K pour la série B.

Vous trouverez ci-après, le schéma de principe des fonctions réalisées (fig. 2).

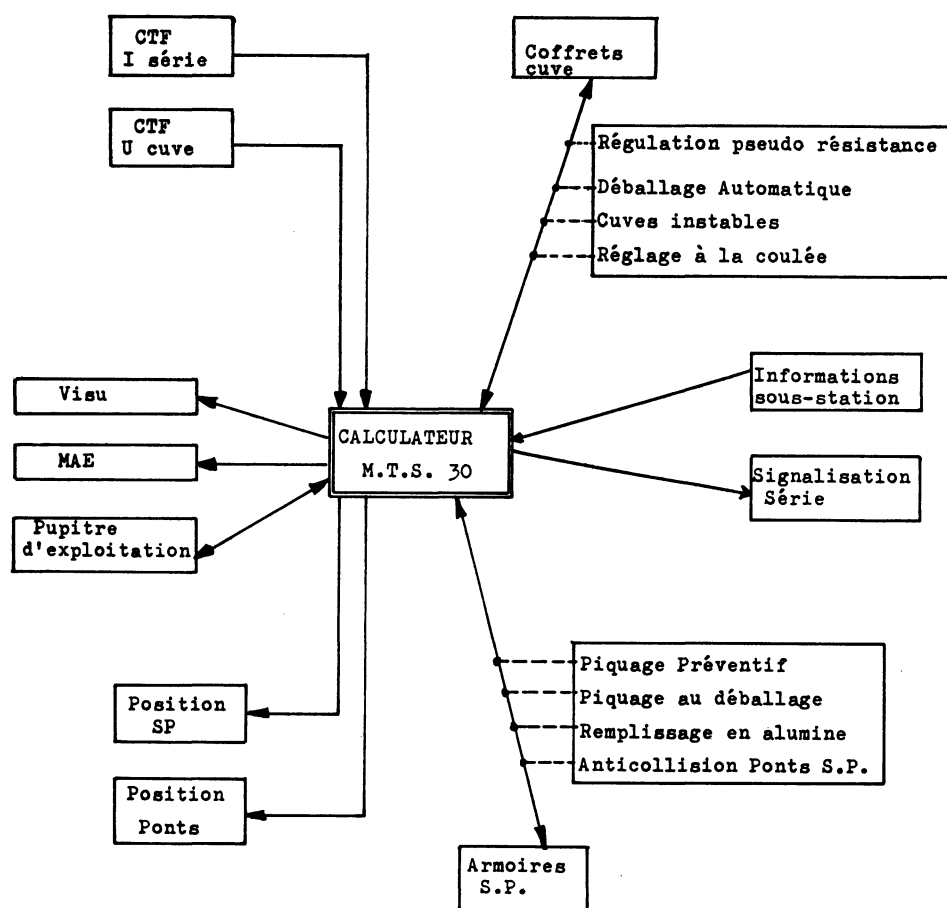


Fig. 2. — Schéma de principe de l'ordinateur série B

3.1. Régulation de pseudo-résistance

A partir de la tension de la cuve U mesurée au moyen d'un convertisseur tension fréquence (1 volt = 1 000 hertz) et de l'intensité de la série, nous calculons :

$$R = \frac{V - e}{I}$$

Cette valeur est obtenue par cuve toutes les 4 secondes. Au bout d'un certain temps (par exemple 10 minutes), nous calculons la résistance moyenne et l'indice d'instabilité, différence entre la résistance maximale et la résistance minimale.

En comparant ces valeurs aux valeurs de consigne de la cuve, nous déterminons un écart permettant de donner un ordre de montée proportionnel à l'écart ou un ordre de descente du plan anodique.

Le même programme peut être utilisé pour baisser le plan anodique de la cuve à la coulée, l'ordre de descente étant alors proportionnel à l'écart entre la résistance mesurée et la résistance de consigne.

3.2. Déballage automatique

Lorsque la cuve franchit un seuil de tension, elle est considérée comme ayant un effet anodique.

3.2.1. Dépolarisation de la cuve

Une baisse programmée du plan anodique est déclenchée immédiatement jusqu'à la suppression de l'effet anodique.

3.2.2. Piquage au déballage

Le calculateur alerte le semi-portique qui sera envoyé vers la cuve à déballer pour assurer le piquage des côtés et l'alimentation en alumine dès que le programme en cours sera terminé et la sécurité anticollision pont/semi-portique assurée.

3.3. Piquage préventif

A intervalles de temps réguliers, chaque cuve est piquée et alimentée en alumine.

Le programme est effectué par le semi-portique suivant le type de piquage affiché avec ou sans chargement en alumine.

L'ouverture des capots est assurée automatiquement en local, mais s'il y a défaillance, le semi-portique informe l'ordinateur et demande le nouveau programme à exécuter.

3.4. Affichage et bilan

Le dialogue entre le surveillant et l'ordinateur est assuré au moyen du pupitre d'exploitation.

Le personnel est informé par la visualisation des phénomènes importants demandant une intervention rapide (déballage impossible, défaillance de semi-portique...).

Le surveillant peut en début de poste, consulter le bilan du poste précédent et modifier certaines consignes. Il peut en outre à tout instant, demander l'édition de certains paramètres et définir en conséquence les actions à entreprendre.

*Pechiney Nederland
Vlissingen Oost (Pays-Bas)*