

Introduction :

La matière première de toutes les entreprises de laiterie est bien sûr le lait qui sert à fabriquer de nombreux produits de grande consommation : (laits, crèmes, beurres, fromages, produits laitiers frais, desserts lactés...), mais aussi des composants lactés (poudres, protéines, caséines,...).

La transformation du lait en produits laitiers est soumise à un certain nombre d'exigences légales, qui concernent l'hygiène, les normes de qualité et l'autocontrôle.

Les laiteries sont contrôlées sur ces points par les autorités. Elles reçoivent un agrément officiel lorsqu'elles satisferont toutes les conditions d'hygiène et de qualité.

Les laiteries attachent une grande importance à une traçabilité aussi efficace que possible. De ce fait, les laiteries sont capables, de préserver leurs exportations de produits laitiers et de répondre aux nombres croissant des cahiers de charge et d'audits imposés par les clients.

La garantie de qualité dans la transformation est assurée par :

- Le contrôle à l'entrée du lait cru.
- Les systèmes de surveillance de la qualité.
- Les exigences hygiéniques auxquelles sont soumises les installations techniques.
- Les protocoles fixés pour les processus de production des divers produits finis.

Pour ce projet, nous avons travaillé sur la station CIP « Cleaning In Place » nettoyage en place de tous les équipements de production, préparation, stockage et conditionnement du lait et des produits laitiers, qui est reliée au département contrôle de la qualité.

II-1- Présentation de la laiterie de Sidi Saâda – Relizane - Algérie :

Historique : La laiterie fromagerie de Sidi Saâda est un projet initié par l'entreprise OROLAIT dans le cadre de son plan de développement, la réalisation a nécessité le concours de partenaires publiques nationaux et étrangers pour ce qui est la fourniture des installations des équipements de production.

Début du projet : 1987.

Entrée en production : 1993

Implantation : Commune de Sidi Saâda

Daira Yellel

Wilaya Relizane

Infrastructures de production réalisées :

- Atelier yaourterie « pot de 125 grammes »
- Atelier lait bouteille 1 litre
- Atelier Leben sachet
- Atelier fromage fondu Barq 4x60 grammes
- Atelier fromage frais (pâte fraîche) Barq 4x90 grammes

II-2- Présentation de Sider Automation – SAT- :

Ce projet est pris en charge par la société Sider Automation (SAT) suite à un appel d'offre lancé par l'entreprise laiterie fromagerie Sidi Saada – Relizane - Algérie, concernant l'automatisation et la supervision de la station de nettoyage en place de 5 lignes « NEP ». SAT automation élabore des études du processus et assure la mise en œuvre des automatismes industriels, des plus simples aux plus complexes. Les services et prestations de SAT automation sont divers : analyse industrielle, instrumentation, puissance et distribution électrique, communication et réseaux, dosage et pesage... SAT automation est le spécialiste algérien des nouvelles technologies industrielles de l'automatisation.

II-3- Définition d'un cahier des charges :

Le cahier de charges est une description claire du rôle et des performances de l'équipement à réaliser. Cette description se fait à deux niveaux successifs et complémentaires :

La description fonctionnelle ou niveau 1 qui permet au concepteur de comprendre ce que l'automatisme doit faire ; la description technologique et opérative ou niveau 2 donne des précisions sur les conditions de fonctionnement des équipements.

II-4- Projet laiterie Sidi Saâda - Relizane (Algérie):

II-4-1- Description de l'installation:

Nettoyage (Station CIP) :

Le nettoyage de l'équipement de production est principalement assuré par des systèmes CIP.

Les circuits de nettoyage sont représentés sur les schémas de circulation.

La station CIP est une installation de Nettoyage du type ALCIP 5.

Voir schéma de circulation figure (II.1).

Le fonctionnement de la station CIP est décrit dans le manuel d'instructions « ALCIP 5. Manuel de L'Opérateur » et le raccordement manuel des circuits CIP est décrit sous chaque rubrique.

Lorsqu'un circuit est prêt à être nettoyé, cela signifie que toutes les conduites sont raccordées manuellement.

L'opérateur met les séquences de nettoyage en marche à partir de l'unité de l'opérateur OP "270 10", puis le nettoyage fonctionne automatiquement jusqu'à la fin.

Lorsqu'un circuit de nettoyage particulier est sélectionné, toutes les pompes et les vannes de la station CIP sont automatiquement mises en service.

Cependant, toutes les pompes et agitateurs pour chacune des séquences doivent être sélectionnés et mis en marche manuellement à partir de l'OP 270 10 ''.

Fig – II.1- Schéma de circulation de la station de nettoyage

II-4-2- ALCIP – Description du fonctionnement :**II-4-2-1- Table des matières :**

- Installation de nettoyage du type ALCIP.
- Equipement de l'installation CIP.
- Séquences de nettoyage.
- Commande des solutions de nettoyage.
- Remplacement des solutions de nettoyage.
- Mise en marche de l'installation CIP après changement des solutions.
- Description des séquences de nettoyage.

II-4-2-2- Installation de nettoyage du type ALCIP :

L'installation de nettoyage du type ALCIP est prévue pour les cuves, la tuyauterie, les conditionneuses et les camions-citernes.

II-4-2-3- Equipement de l'installation CIP :

L'installation de nettoyage comprend les cuves suivantes :

- Cuve d'eau, 3000 l.
- Cuve de lessive, 5000 l.
- Cuve d'acide, 5000 l.
- Cuve d'eau de rinçage, 5000 l.

Dans l'installation, les détergents doivent être traités par une station de produits concentrés, comprenant une pompe doseuse de produits concentrés.

Les niveaux et la concentration des détergents sont commandés par le système de commande, qui mesure constamment la concentration des détergents et les niveaux des liquides.

Un niveau bas ou une trop faible concentration provoquent l'addition d'eau ou / et de détergent.

Dans les tuyaux de retour du CIP, un régulateur de débit a été installé pour assurer un débit suffisant pour le nettoyage.

Les circuits de nettoyage sont conçus de la manière suivante :

Circuit F :

12 000 l/h pour les cuves et tuyaux.

Comporte les circuits de nettoyage (F1-F10).

Circuit G :

12 000 l/h pour les cuves et tuyaux.

Comporte les circuits de nettoyage (G1-G11).

Circuit H :

12 000 l/h pour les cuves et tuyaux.

Comporte les circuits de nettoyage (H1-H12)

Circuit J :

12 000 l/h pour les cuves et tuyaux.

Comporte les circuits de nettoyage (J1-J13)

Circuit K :

18 000 l/h pour les cuves, tuyaux et conditionneuses.

Comporte les circuits de nettoyage (K1-K6).

II-4-2-4- Séquences de nettoyage:

Les séquences de nettoyage sont automatiquement commandées par l'OP 270 10'', conformément aux exigences requises pour chaque circuit de nettoyage. Les programmes de nettoyage habituels avec les exigences de durées normales sont :

- | | |
|--------------------------|--|
| - Pré rinçage | 3 minutes |
| - Nettoyage à la lessive | 9 minutes |
| - Retour de la lessive | 1 minute |
| - Rinçage à l'eau | 2 minutes, uniquement en cas d'utilisation d'acide |
| - Nettoyage à l'acide | 9 minutes, nettoyage |
| - Retour de l'acide | 1 minute |
| - Rinçage à l'eau | 3 minutes |
| - Stérilisation | 9 minutes |

Les durées des différentes séquences du programme de nettoyage doivent être réglées durant la période de mise en service afin de parvenir aux meilleurs résultats de nettoyage possibles.

II-4-2-5- Commande des solutions de nettoyage:

Pour obtenir de bons résultats, il est nécessaire d'utiliser une solution détergente de bonne qualité dont la concentration correspond aux conditions requises.

Les proportions sont en général les suivantes :

a- Solution de lessive :

1,1% d'hydroxyde de sodium (NaOH), (soude).

Le concentré de lessive comprend :

- Hydroxyde de sodium (NaOH) : environ 90%
- Tripolyphosphate de sodium : environ 9%
- Agent mouillant : environ 1%

b- Solution d'acide :

0,9% de solution d'acide nitrique (HNO₃) ou 1,6 litre d'acide, titre commercial 53%, pour 100 litres d'eau.

Table de titrage et de dosage de la lessive dont la formule est la suivante :

- Hydroxyde de sodium : environ 90%
- Tripolyphosphate de sodium : environ 9%
- Agent mouillant : environ 1%

Titrage en ml 0,1-N acide pour 10 ml de solution détergente		Grammes de détergent pour 100 litres de solution détergente à ajouter selon la force désirée en %						
Titre	Force en %	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
11	0,55	150	250	350	450	550	650	750
13	0,65	50	150	250	350	450	550	650
15	0,75		50	150	250	350	450	550
17	0,85			50	150	250	350	450
19	0,95				50	150	250	350
21	1,05					50	150	250
23	1,15						50	150
25	1,25							50
27	1,35							
29	1,45							

Table (II.1) Titrage et de dosage de la lessive

Table de titrage et de dosage de l'acide nitrique :

Titrage en ml 0,1-N lessive pour 10 ml de solution acide		Litres d'acide, titre commercial 53%, densité 1,33, pour 100 litres de solution à ajouter selon la force désirée en %.				
Titre	Force en % (100% d'acide)	0,3	0,7	0,8	0,9	1,0
14,4	0,6		0,2	0,4	0,6	0,8
16,8	0,7			0,2	0,4	0,6
19,2	0,8				0,2	0,4
21,6	0,9					0,2
24,0	1,0					

Table (II.2) Titrage et de dosage de l'acide

Il existe sur le marché des détergents combinés qui peuvent remplacer la lessive pure et la solution acide.

II-4-2-6- Remplacement des solutions de nettoyage:**a- Eau :****Niveau de l'eau dans la cuve d'eau :**

Lors de la mise en marche de l'installation de CIP, la cuve est remplie à son plus haut niveau.

Lorsque le niveau descend en dessous du niveau moyen, de l'eau est ajoutée dans la cuve pour atteindre à nouveau le niveau supérieur.

Si le niveau d'eau descend en dessous du niveau minimum, l'installation CIP est arrêtée jusqu'à ce que le niveau moyen soit de nouveau atteint.

b- Solution de lessive :**Cuve de lessive avec concentration automatique et commande de niveau :**

La concentration de la lessive dans la cuve de lessive est contrôlée par un équipement de mesure de la conductivité.

Si la concentration devient trop faible, du concentré de lessive est amené par une pompe jusqu'à la cuve, jusqu'à ce que la concentration requise soit obtenue.

Si le niveau de la solution de lessive descend en dessous du niveau moyen, alors qu'aucun circuit ne se trouve en phase de nettoyage à la lessive de l'eau et de la lessive sont automatiquement versées dans la cuve jusqu'à ce que le niveau supérieur soit atteint.

Si le niveau descend en dessous du niveau minimum, l'installation CIP est arrêtée.

L'agitation dans les cuves se fait au moyen d'air.

La concentration normale est d'environ 1,1%.

c- Solution d'acide :

Cuve d'acide avec concentration automatique et commande de niveau :

La concentration d'acide dans la cuve d'acide est contrôlée par un équipement de mesure de la conductivité.

Si la concentration devient trop faible, du concentré d'acide est amené par une pompe jusqu'à la cuve, jusqu'à ce que la concentration requise soit obtenue.

Si le niveau de la solution d'acide descend en dessous du niveau moyen, alors qu'aucun circuit ne se trouve en phase de nettoyage à l'acide, de l'eau et de l'acide sont automatiquement versés dans la cuve jusqu'à ce que le niveau supérieur soit atteint.

Si le niveau descend en dessous du niveau minimum, l'installation CIP est arrêtée.

L'agitation dans les cuves se fait au moyen d'air.

La concentration normale est d'environ 0,9%.

d- Eau de rinçage :

Cuve d'eau de rinçage :

Toute l'eau de rinçage intermédiaire est poussée dans les cuves d'eau de rinçage.

Cette eau servira d'eau de pré rinçage.

Lorsque le niveau est au minimum, l'eau est prélevée de la cuve d'eau.

Lorsque le niveau est au maximum, l'eau de rinçage intermédiaire est évacuée.

II-4-2-7- Concentre de détergent :

La lessive et l'acide commerciaux, ou le concentré de lessive mélangé manuellement et dont la force maximums située à 50%, doivent être déversés dans les cuves de concentré de détergent.

Ces cuves sont équipées d'une pompe doseuse et d'un agitateur manuel.

Depuis ces cuves, le concentré est dosé, puis déversé dans les cuves du CIP.

II-4-2-8- Changement des solutions de nettoyage:

Les solutions de lessive et d'acide doivent normalement être changées environ une fois par semaine.

Les solutions sont évacuées par la vanne manuelle située au fond de la cuve.

La cuve doit alors être remplie d'eau et de solution de nettoyage concentrée, pour parvenir à une concentration correcte.

Pour obtenir une concentration et un niveau satisfaisants, se conformer aux instructions des cuves de lessive et cuves d'acide.

II-4-2-9- Mise en marche de l'installation CIP après changement des solutions :

Après leur changement, les solutions de nettoyage sont « froides ».

Le réchauffage des solutions se fait durant le nettoyage du premier élément.

Les solutions de nettoyage sont chauffées tandis qu'elles circulent dans l'élément.

II-4-3- Description des séquences de nettoyage:**II-4-3-1- Pré rinçage :**

L'eau de la cuve d'eau de rinçage ou de la cuve d'eau, si la cuve d'eau de rinçage est vide, est poussée par une pompe dans l'élément, puis retourne à l'installation CIP.

Quand elle y est parvenue, elle est immédiatement évacuée.

Cette séquence de nettoyage s'effectue sans réchauffage de l'eau de pré-rinçage.

II-4-3-2- Nettoyage à la lessive:

La solution de lessive est poussée par une pompe depuis la cuve de lessive au réchauffeur, où elle se trouve réchauffée à la température requise, puis parvient à l'élément à nettoyer.

De là, la solution de nettoyage est repoussée vers l'installation CIP.

La concentration est mesurée dans la conduite de retour du CIP.

Si elle est suffisamment élevée, la solution retourne à la cuve de lessive.

Dans le cas contraire, la solution de lessive est évacuée.

La température est également mesurée dans la conduite de retour. Lorsque la température requise est atteinte (pré-réglée), le nettoyage à la lessive se met en marche.

II-4-3-3- Retour de la lessive:

La solution de lessive est poussée hors de l'élément nettoyé au moyen d'eau provenant de la cuve d'eau. Dans la conduite de retour de l'installation de CIP, la solution est séparée de l'eau au moyen de l'équipement de mesure de la conductivité.

La solution de lessive retourne à la cuve de lessive, et le mélange de solution de lessive et d'eau est envoyé dans la cuve d'eau de rinçage.

II-4-3-4- Rinçage à l'eau après l'étape du nettoyage à la lessive:

L'eau de la cuve d'eau rince les éléments nettoyés de tout reste de solution de lessive.

L'eau de rinçage qui revient à l'installation CIP se déverse directement dans la cuve d'eau de rinçage.

II-4-3-5- Nettoyage à l'acide:

La solution d'acide est poussée par une pompe depuis la cuve d'acide au réchauffeur, où elle se trouve réchauffée à la température requise, puis parvient aux éléments à nettoyer. De là, la solution de nettoyage est repoussée vers l'installation CIP.

La concentration est mesurée dans la conduite de retour du CIP. Si elle est suffisamment élevée, la solution retourne à la cuve d'acide. Dans le cas contraire, la solution d'acide est évacuée / neutralisée.

La température est également mesurée dans la conduite de retour.

Lorsque la température requise est atteinte (pré-réglée), le nettoyage à l'acide se met en marche.

II-4-3-6- Retour de l'acide:

La solution d'acide est poussée hors de l'élément nettoyé au moyen d'eau provenant de la cuve d'eau.

Dans la conduite de retour de l'installation de CIP, la solution d'acide est séparée de l'eau au moyen de l'équipement de mesure de la conductivité.

La solution retourne à la cuve de lessive et le mélange de solution d'acide et d'eau est envoyé dans la cuve d'eau de rinçage.

II-4-3-7- Rinçage à l'eau après l'étape de nettoyage à l'acide :

L'eau de la cuve d'eau rince les éléments nettoyés de tout reste de solution d'acide.

L'eau de rinçage qui revient à l'installation CIP se déverse directement dans la cuve d'eau de rinçage.

II-4-3-8- Stérilisation:

De l'eau est aspirée par pompe depuis la cuve d'eau pour passer ensuite par le réchauffeur où elle se trouve chauffée à température de stérilisation, puis acheminée vers l'élément à nettoyer. De là, « l'eau de stérilisation » est repoussée vers l'installation de CIP.

La température de l'eau de stérilisation est mesurée dans la conduite de retour du CIP.

Lorsque la température requise est atteinte, un programmeur met la « stérilisation » en marche.

L'eau de stérilisation circule par une « récupération de chaleur » pour la stérilisation.

Dans le « tuyau de récupération de chaleur », le niveau est vérifié et si ce dernier descend en dessous du niveau minimum, de l'eau viendra automatiquement remplir le tuyau de récupération de chaleur.

II-4-3-9- Après la stérilisation:

Après la stérilisation, l'eau de stérilisation reste dans l'élément nettoyé. Elle sera évacuée lorsque ce dernier sera préparé pour la production.

II-4-4- Contrôle des débits du CIP:

Dans la conduite de retour, le débit du CIP est également vérifié. Si le débit s'arrête, une alarme se déclenche sur l'OP 270 10''.

II-5- Notion de Nettoyage En Place « NEP » :

Il est maintenant bien admis qu'un nettoyage et une stérilisation correcte des équipements exigent l'utilisation d'une station de nettoyage mettant en œuvre le système C.I.P. celle-ci doit assurer :

- La circulation réelle et sous pression des eaux de rinçage et des solutions de nettoyage.
- Des températures de traitement élevées (70°-80°) et régulées. Toutefois, il faut tenir compte des conditions particulières de température que peut nécessiter l'emploi du détergent ou de la stérilisation.
- La maîtrise de la concentration des solutions de nettoyage. Ceci implique le contrôle de leur concentration (PH, conductimètre...) afin de les maintenir à un niveau suffisant. Ce contrôle doit être permanent ou fréquent, il est recommandé de renouveler chaque jour.
- La consigne de conductivité retour est fixée par la structure contrôle de la qualité pour permettre de récupérer le maximum de produit (produit encore actif) d'une part, et pour éviter de polluer et préserver l'environnement lors de la mise à l'égout de la solution de départ d'autre part.
- Les équipements doivent être munis de rampes et de pulvérisateurs (boules) fixes. Leur position et l'orientation des jets doivent être parfaitement étudiées de façon à ce que les solutions atteignent véritablement et avec une pression suffisante toutes les surfaces. Ceci est fondamental pour

l'efficacité du nettoyage. Il existe des dispositifs mobiles mais ils risquent d'être mal adaptés à tous les équipements et de ne pas assurer un nettoyage correct.

Il est indispensable de respecter un temps suffisant de circulation des solutions. Celui-ci varie avec la nature du détergent, la concentration, la température et la pression des solutions. On peut estimer que ce temps doit être généralement voisin de sept minutes. Une fois par mois, il est souhaitable de faire un nettoyage dont la durée est approximativement doublée.

II-6- Unité OP 270 10'' d'opérateur:

II-6-1- Touches de fonction :

Touche	Nom	Description
F1-F5	Sélection	Les touches sont utilisées pour le choix des fonctions présentées sur l'écran d'affichage
F6	Menu du CIP	Touche pour le choix du menu de CIP
F7	Menu du service	Touche pour le choix du menu de service
F8	Retour	Touche pour le retour
F9	Ré-initialisation	Touche pour la ré-initialisation
F10	Démarrage	Touche pour le démarrage des fonctions choisies
F11	Arrêt	Touche pour l'arrêt des fonctions choisies
F12	Synoptique	Touche pour avoir le schéma synoptique global

Table (II.3) Description des touches de fonctionnement de l'OP

II-6-2- Touches de communication :

Les touches de communication sont utilisées pour saisir des données, hormis celles concernant la commande des vannes et des moteurs.

Exemple :

- Modification des paramètres des régulateurs.

II-6-3- L'affichage

L'affichage sert pour la commande de l'installation CIP à partir d'un menu. Il sert également à la vérification de paramètres, conditions, à l'affichage des défauts, etc..

II-7- Opérations et fonctions :**II-7-1- Station de nettoyage :**

- a- Sélectionner le menu service en appuyant sur la touche F7
- b- Sélectionner le menu de la station de nettoyage en appuyant sur la touche F1
- L'affichage indique l'état des cuves de la station de nettoyage.

BLANC : opération automatique est à l'arrêt

RUN : démarrage du programme de l'opération automatique

FILL : progression du remplissage d'eau

DOS : progression concentration et / ou remplissage d'eau

FAULT : apparition d'un défaut.

II-7-2- Cuve d'eau :**Opération :**

- a- Sélectionner le menu de la station de nettoyage
- b- Appuyer sur la touche F1 pour choisir la cuve d'eau
- c- Appuyer sur la touche F10 pour démarrer l'opération automatique du remplissage
- d- Appuyer sur la touche F11 pour l'arrêt de l'opération automatique du remplissage

Fonction

Chaque fois le niveau du liquide descend en dessous du niveau moyen, la cuve est remplie automatiquement jusqu'au niveau max.

II-7-3- Cuve de soude**Opération :**

- a- Sélectionner le menu de la station de nettoyage
- b- Appuyer sur la touche F2 pour choisir la cuve de soude
- c- Appuyer sur la touche F10 pour démarrer l'opération automatique du remplissage
- d- Appuyer sur la touche F11 pour l'arrêt de l'opération automatique du remplissage

Fonction :

La concentration de la solution de lessive est continuellement surveillée par un système de mesure de la conductivité situé dans le tuyau de circulation.

Lorsque la concentration descend en dessous de la valeur fixée, la pompe de concentré entre en action en un bref instant puis s'arrête. Si le concentré n'atteint pas la valeur fixée au bout d'un certain temps, la

pompe de concentré se met à nouveau en marche. Ce cycle se poursuivra tant que la concentration requise ne sera pas atteinte.

La cuve est automatiquement remplie jusqu'au niveau supérieure si le niveau de liquide de la cuve descend en dessous du niveau moyen. L'addition automatique du concentré est déclenchée durant le remplissage d'eau.

Le remplissage automatique d'eau est bloqué lors de certaines étapes du cycle CIP, pour permettre l'addition de lessive provenant de la cuve de solution de lessive vers l'élément à nettoyer ainsi que lorsque le flux est dévié vers la cuve.

II-7-4- Cuve d'acide

Opération :

- a- Sélectionner le menu de la station de nettoyage
- b- Appuyer sur la touche F3 pour choisir la cuve d'acide
- c- Appuyer sur la touche F10 pour démarrer l'opération automatique du remplissage
- d- Appuyer sur la touche F11 pour l'arrêt de l'opération automatique du remplissage

Fonction :

La concentration de la solution de lessive est continuellement surveillée par un système de mesure de la conductivité situé dans le tuyau de circulation.

Lorsque la concentration descend en dessous de la valeur fixée, la pompe de concentré entre en action en un bref instant puis s'arrête. Si le concentré n'atteint pas la valeur fixée au bout d'un certain temps, la pompe de concentré se met à nouveau en marche. Ce cycle se poursuivra tant que la concentration requise ne sera pas atteinte.

La cuve est automatiquement remplie jusqu'au niveau supérieure si le niveau de liquide de la cuve descend en dessous du niveau moyen. L'addition automatique du concentré est déclenchée durant le remplissage d'eau.

Le remplissage automatique d'eau est bloqué lors de certaines étapes du cycle CIP, pour permettre l'addition de lessive provenant de la cuve de solution de lessive vers l'élément à nettoyer ainsi que lorsque le flux est dévié vers la cuve.

II-7-5- Nettoyage :

- Sélectionner le menu CIP en appuyant sur la touche F6
- L'affichage indique l'état des lignes CIP :
COMPL : cycle du nettoyage est terminé

RUN : cycle du nettoyage est en fonction

STOP : cycle du nettoyage est interrompu par un défaut ou arrêté manuellement par opérateur local

FAULT : apparition d'un défaut.

Démarrage du cycle de nettoyage :

- a- Sélectionner la ligne CIP en appuyant sur les touches de sélection F1-F5
- b- Entrer le numéro du circuit du CIP (1-16) suivi par Entrée
- c- Sélectionner le type du programme de nettoyage en appuyant sur les touches de sélection F1-F5
- d- Démarrer le cycle de nettoyage en appuyant sur la touche de démarrage F10

Arrêt du cycle de nettoyage :

- a- Sélectionner le menu CIP en appuyant sur la touche F6
- b- Sélectionner la ligne CIP en appuyant sur les touches de sélection F1-F5
- c- Arrêter le cycle de nettoyage en appuyant sur la touche d'arrêt F11

Redémarrage du cycle de nettoyage :

- a- Sélectionner le menu CIP en appuyant sur la touche F6
- b- Sélectionner la ligne CIP en appuyant sur les touches de sélection F1-F5
- c- Redémarrer le cycle de nettoyage en appuyant sur la touche F10

II-7-6- Défauts :

- a- Sélectionner le menu du service en appuyant sur la touche F7
- b- Sélectionner le menu Défaut en appuyant sur la touche F2

II-7-7- Contrôle du cycle CIP :

- a- Sélectionner le menu du service en appuyant sur la touche F7
- b- Sélectionner le menu de séquences en appuyant sur la touche F3
- c- Sélectionner la ligne de CIP en appuyant sur les touches de sélection F1-F5

L'affichage indique l'état de la ligne de CIP :

TIME : Le temps restant pour la séquence actuelle

STEP : Le numéro de l'étape du nettoyage

TEMP : La consigne de température du retour

La température réelle du retour

La consigne de température du régulateur

La température réelle après chauffage

L'ordre de nettoyage peut être forcé à la prochaine étape en appuyant sur la touche F1

II-7-8- Temps :

- a- Sélectionner le menu du service en appuyant sur la touche F7
- b- Sélectionner le menu temps en appuyant sur la touche F4
- L'affichage indique le temps.

Changement du temps:

- a- Appuyer sur la touche de sélection F5 pour changer le temps
- b- Entrer la nouvelle heure (0-23) suivi par Entrée
- c- Entrer la nouvelle minute (0-59) suivi par Entrée
- d- Entrer la nouvelle seconde (0-59) suivi par Entrée

Contrôleurs :

- a- Sélectionner le menu du service en appuyant sur la touche F7
- b- Sélectionner le deuxième menu du service en appuyant sur la touche F5
- c- Sélectionner le menu des contrôleurs en appuyant sur la touche F1
- d- Sélectionner la ligne CIP en appuyant sur les touches de sélection F1-F5

L'affichage indique les paramètres des contrôleurs :

- Gain
- La constante du temps d'intégration
- Les valeurs de consigne
- Valeurs mesurées

Changement du gain :

Le gain peut être changé à tout moment

- a- Appuyer sur la touche F1 pour changer la valeur du gain
- b- Entrer la nouvelle valeur du gain [0,00-25,00] suivi par Entrée

Changement de la constante du temps d'intégration :

La constante du temps d'intégration peut être changée à tout moment

- c- Appuyer sur la touche F2 pour changer la valeur de la constante du temps d'intégration

d- Entrer la nouvelle valeur : [1,00-3600,00 (s)] suivi par Entrée

II-8- Liste des programmes de nettoyage :

Programme du nettoyage avec la soude :

- 1- Pré-rinçage
- 2- Lavage par soude
- 3- Rinçage
- 4- Stérilisation
- 5- Rinçage final

Programme du nettoyage avec l'acide :

- 1- Pré-rinçage
- 2- Lavage par soude
- 3- Rinçage
- 4- Stérilisation
- 5- Rinçage final

Programme du nettoyage avec la soude et l'acide :

- 1- Pré-rinçage
- 2- Lavage par soude
- 3- Rinçage
- 4- Lavage par acide
- 5- Rinçage
- 6- Stérilisation
- 7- Rinçage final

Programme de stérilisation :

- 1-Stérilisation
- 2-Rinçage final

II-9- Les équipements :

La station CIP de nettoyage en place des différents équipements destinés à la production du lait et des produits laitiers comprend :

- Quatre cuves (04) de stockage des produits nécessaires au nettoyage de tous les équipements de l'unité à savoir :
 - Eau neuve
 - Solution Soude (NaOH)
 - Solution Acide Nitrique (HNO_3)
 - Eau récupéré

En plus :

- Cinq (05) pompes de départ des solutions de nettoyage.
- Cinq (05) électrovannes par ligne de départ des solutions de nettoyage
- Deux (02) pompes de circulation des solutions de nettoyage
- Cinq (05) lignes de retour des solutions de nettoyage
- Quatre (04) électrovannes par ligne de retour

- Huit (08) électrovannes de remplissage. Trois (03) pour les cuves et cinq (05) pour la stérilisation.
- Deux cuves des détergents concentrés acides et soude avec leurs pompes doseuses,

Dans la partie instrumentation on trouve :

- Des détecteurs de niveaux (niveau bas, niveau moyen, niveau haut), et deux capteurs de conductivité pour les cuves soude et acide. Pour connaître la contenance durant le fonctionnement de la station en automatique.
- Dix (10) sondes de températures de type PT100.
- Cinq (05) sondes de conductivité retour des solutions de nettoyage.
- Cinq (05) régulateurs de température.
- Cinq (05) débitmètres pour la détection du débit.

Conclusion :

L'expérience a montré que la commande des processus industriels plus ou moins complexes par la logique câblée a généré plusieurs difficultés à cause de leur encombrement et leur manque de souplesse et c'est pour ces raisons, la laiterie se trouve obligé de s'orienter vers des solutions programmées qui offrent beaucoup plus de facilité de mise en œuvre, d'entretien, de souplesse et elles sont surtout moins encombrantes, moins coûteuses et nécessitent moins d'intervention humaine.