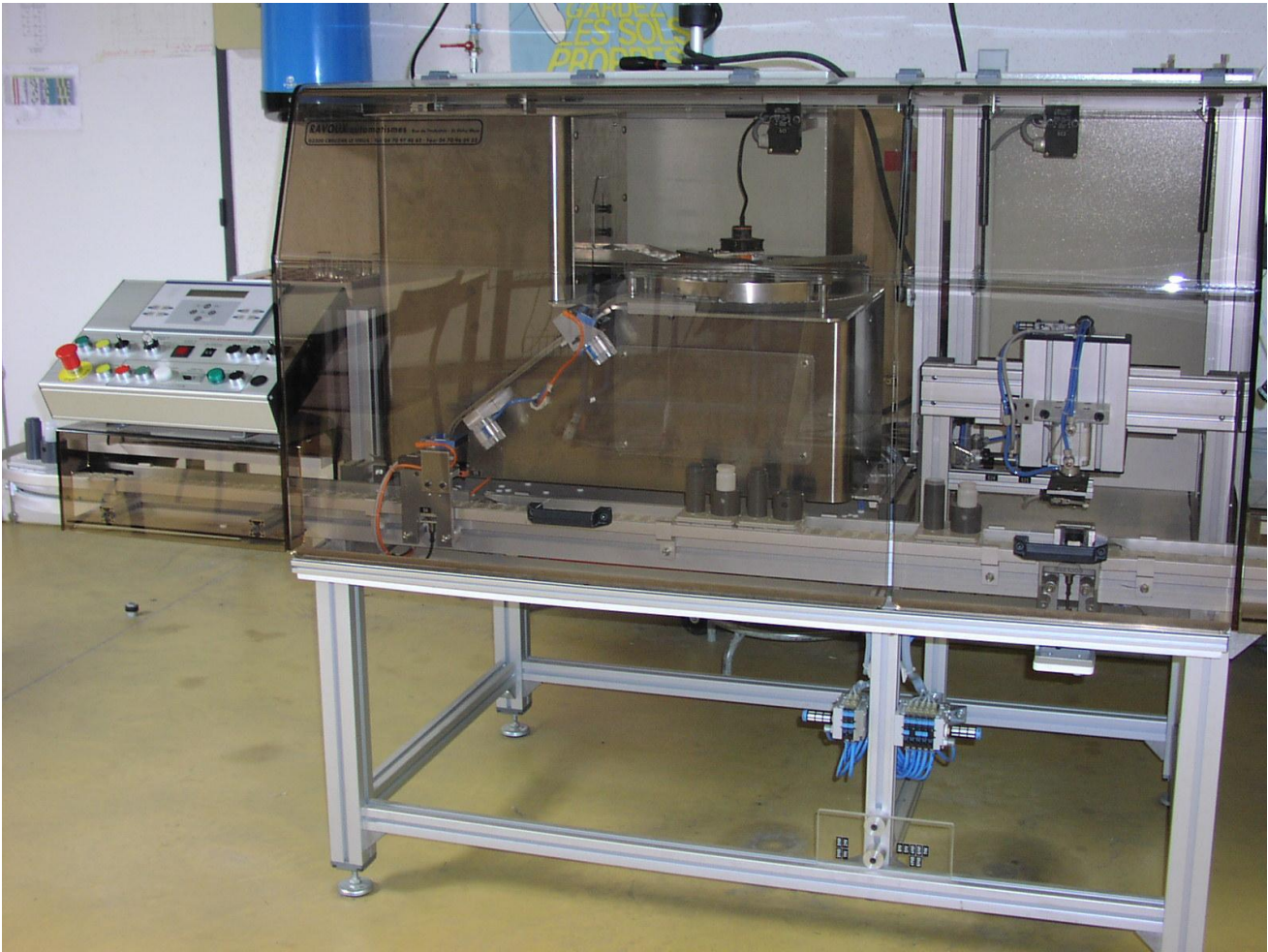


# Machine de conditionnement automatique



*Fig 1 : Machine de conditionnement automatique*

## 1. Présentation

### 1.1. Expression du besoin

Les produits pharmaceutiques tels que les pilules, gélules et comprimés sont fréquemment conditionnés en flacon ou en tube. Certains produits de confiserie sont conditionnés de la même façon.

Ces flacons et tubes sont bouchés par enclipsage, c'est à dire par emboîtement légèrement forcé d'un bouchon sur un tube ou un flacon.

La machine de conditionnement automatique doit assurer :

- le remplissage en quantité précise mais réglable des flacons de dimensions et formes diverses ;
- le bouchage avec des capsules emboîtables de dimensions et formes variées ;
- l'évacuation des produits finis.

La figure 2 donne un exemple de flacon conditionnable par la machine, un autre exemple est donné sur la figure 3.

Les flacons et les bouchons sont installés sur des palettes, selon la disposition décrite figure 3.

Les flacons sont disposés dans une empreinte qui permet de les centrer avec suffisamment de précision. Les bouchons sont placés sur un cylindre support qui les place à une hauteur relative correspondant à leur position après bouchage du flacon. L'opérateur, après avoir disposé flacons et bouchons sur une palette, dispose celle-ci sur un convoyeur qui les amène vers les postes de remplissage et de bouchage.

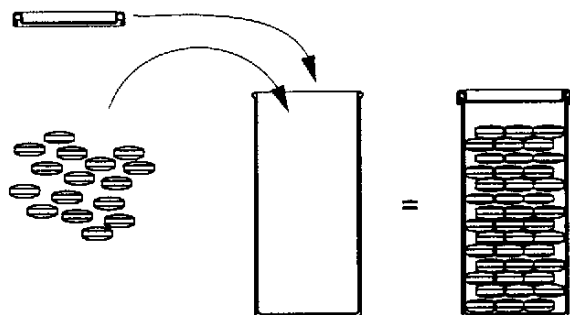


Fig 2 : exemple de remplissage

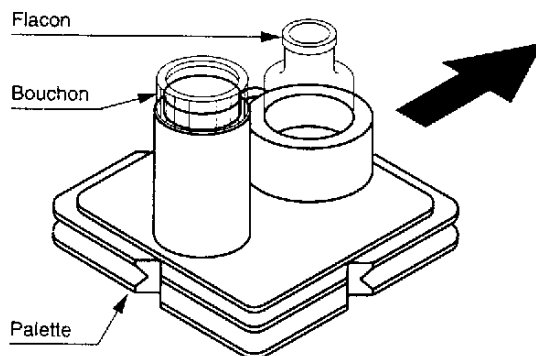


Fig 3 : aménagement d'une palette

## 1.2. Structure de la partie opérative

Les concepteurs de la machine ont choisi une structure modulaire évolutive permettant des modifications ultérieures.

Construite sur un châssis boulonné en profilés d'aluminium standard, la machine (figure 4) comporte :

- un poste de chargement/déchargement manuel, qui reçoit le pupitre de commande ;
- un poste automatique de remplissage en comprimés où ils sont distribués à partir d'une trémie de capacité importante ;
- un poste de bouchage automatique du flacon ou tube ;
- un convoyeur à chaîne en «écaille », ou transfert libre, recevant les palettes rectangulaires sur lesquelles l'opérateur dispose les flacons vides et les bouchons d'un côté et retire les flacons remplis et bouchés à leur retour au poste de chargement/déchargement d'un autre côté.

La figure 4 donne la disposition générale de la partie opérative ainsi que l'identification des principaux éléments.

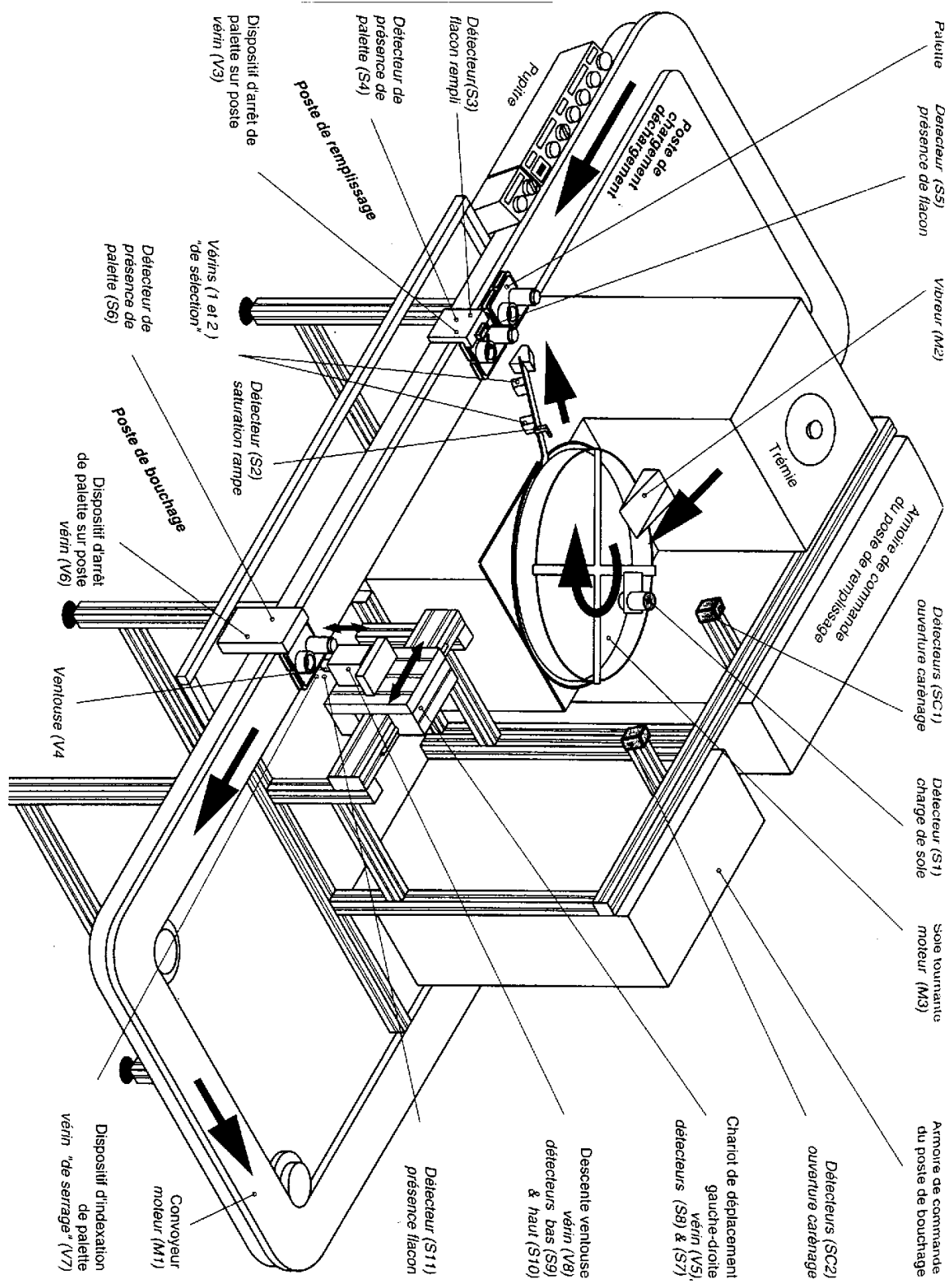


Fig 4 :Structure de la machine de conditionnement

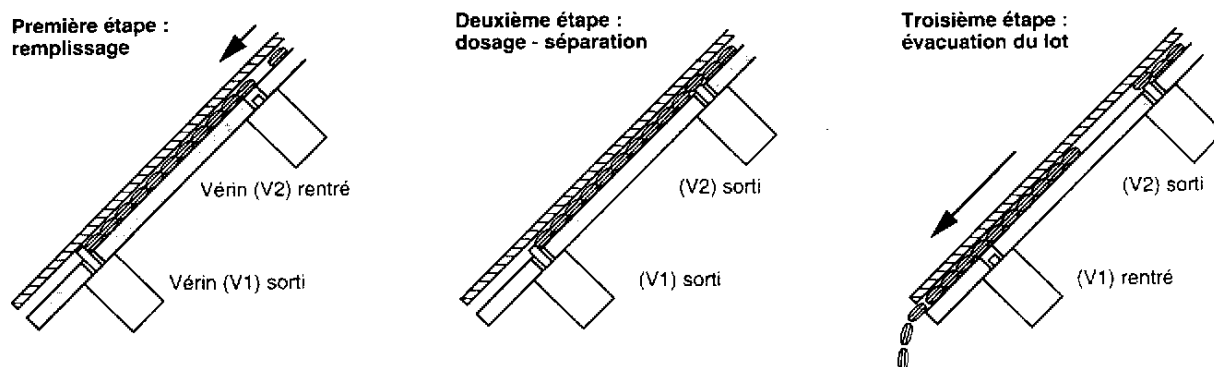
## Fonctionnement

L'opérateur dispose les flacons vides et les bouchons sur les palettes comme indiqué par la figure 3. Les palettes ainsi préparées sont disposées sur le convoyeur qui tourne en permanence. L'opérateur réceptionne, au même poste de chargement/déchargement, les palettes sur lesquelles sont placés les flacons remplis et bouchés, et les range dans des cartons.

**Remplissage** : Les comprimés sont extraits de la trémie par une goulotte vibrante qui les déverse sur une sole tournante (dont le fond tourne dans le sens horaire). Ils sont ensuite acheminés l'un derrière l'autre, grâce à une rampe de guidage en forme de spirale, puis évacués vers une rampe inclinée disposée en sortie du bol de sole.

La rampe de remplissage des flacons est munie d'un sélecteur constitué de deux vérins simple effet à tiges sorties au repos (V1) et (V2), dont le principe de fonctionnement est décrit par la figure 5.

Le réglage de la quantité des comprimés est possible par la modification de l'écartement des deux vérins.



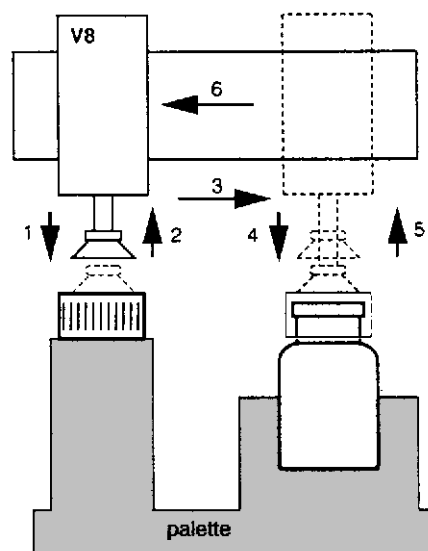
**Fig 5** : principe du dosage mécanique

**Bouchage** : Les palettes se présentent sous le portique de bouchage avec un flacon est un bouchon. Elles sont immobilisées de telle sorte que le «porte-bouchon» soit dans l'axe de la ventouse.

La position initiale du portique est celle qui est représentée en traits continus sur la figure 6.

La ventouse descend (mouvement 1), saisie le bouchon, remonte (mouvement 2) puis le portique se déplace à droite (mouvement 3) afin de déplacer le bouchon dans l'axe du flacon. La ventouse descend alors (mouvement 4), emboîte le bouchon sur le flacon, le lâche puis remonte (mouvement 5). Le portique se replace ensuite sur la gauche (mouvement 6).

La palette portant un flacon rempli et bouché peut être libérée et convoyée vers le poste de chargement/déchargement.



**FIG 6** : cycle de bouchage

SADT (partiel) de la machine de conditionnement

Le niveau A-0 de la figure 7 définit les éléments participant à la fonction globale.

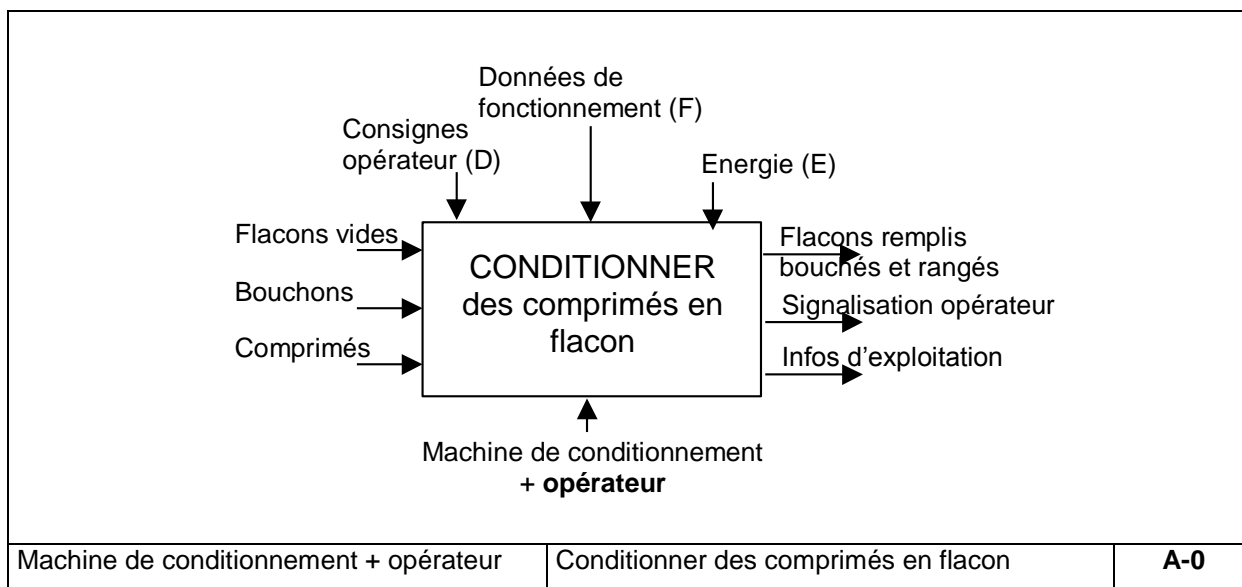


Fig 7 : Niveau A-0 de la machine de conditionnement

Les entrées sont les matières d'œuvre.

Les sorties sont le produit et les informations d'exploitation.

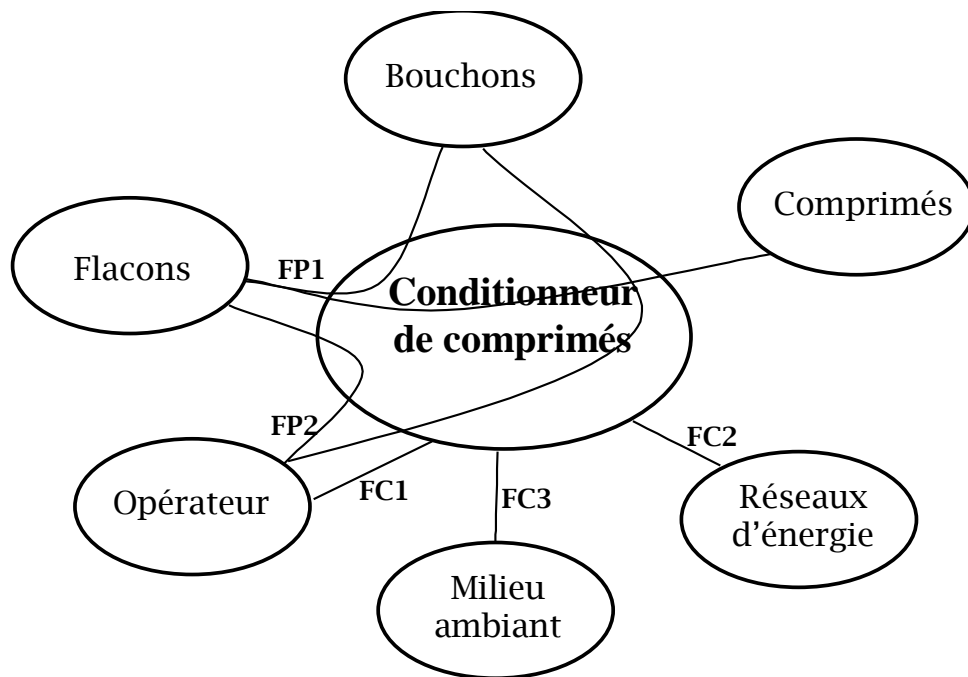
Les données de contrôle sont séparées en trois catégories :

Les données de fonctionnement (F) ; elles correspondent aux données définissant l'élaboration du produit : quantité de comprimés (F1), programme de commande (F2) ;

Les consignes de dialogue opérateur (D) ; ce sont les consignes de marche et d'arrêt des postes de remplissage, de bouchage et du convoyeur (D1 à D3), de fin d'opération manuelle (D4 : palette prête) ;

Les états des réseaux d'énergie : présence d'air comprimé (E1), présence de l'énergie électrique (E2).

### 1.3. Diagramme « pieuvre »



**FP1** : *conditionner des comprimés en flacons*

**FP2** : *être chargés et déchargés par l'opérateur*

**FC1** : *être conduit par l'opérateur (marche/arrêt, réglages...)*

**FC2** : *être alimenté en énergie électrique*

**FC3** : *résister à l'environnement (poussières, parasites...) et ne pas le polluer (bruit ...)*

