

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE
SESSION 2007

Epreuve E2 : Technologie
 Sous épreuve B2 Unité U22 : Automatisation d'une production

DOSSIER TECHNIQUE

SOMMAIRE	N° Page
Présentation du produit	D.T. 2/12
Caractéristiques générales du produit	D.T. 2/12
Synopsis	D.T. 3/12
Présentation de la fendeuse (MAFCN)	D.T. 4/12
Analyse fonctionnelle de la fendeuse	D.T. 5/12
Synoptique « Déplacement du reparton »	D.T. 6/12
Fonctionnement de la fendeuse	D.T. 7/12
GRAFCET du point de vue fonctionnel	D.T. 9/12
Fonctionnement de la tête	D.T. 10/12
Chronogramme d'un cycle de fente	D.T. 11/12
Glossaire	D.T. 12/12

Dossier Technique	LIGNE DE PRODUCTION D'ARDOISES	D.T. 1 / 12
----------------------	--------------------------------	-------------

La ligne de production d'ardoises de Trélazé sera le support de notre étude

Présentation du produit :

Les ardoises de Trélazé, de réputation mondiale, servent à la couverture de bâtiments, maisons particulières et des monuments historiques. La qualité du produit est primordiale car leur durée de vie est supérieure à 100 ans (Fig. 1).

D'autres applications sont possibles soit directement, soit en produits dérivés (bardages, décoration...).

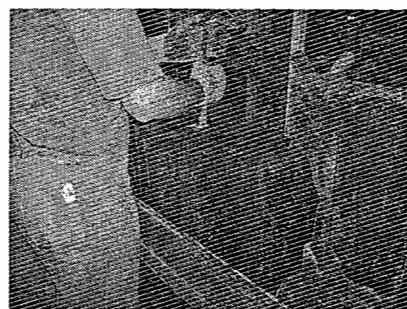
Le site des ardoisières de Trélazé, près d'Angers dans le Maine et Loire, constitue aujourd'hui l'un des derniers sites, en France, avec une particularité : l'extraction du schiste ardoisier est réalisée dans des mines à grandes profondeurs et non en carrières de surface.

Jusqu'ici elles étaient produites à la main (marteau et burin).

Depuis 1980 les ardoisières de Trélazé ont décidé d'automatiser la production et de limiter les pertes. (Jusqu'ici supérieures à 80%).



Fig. 1



Caractéristiques générales du produit :

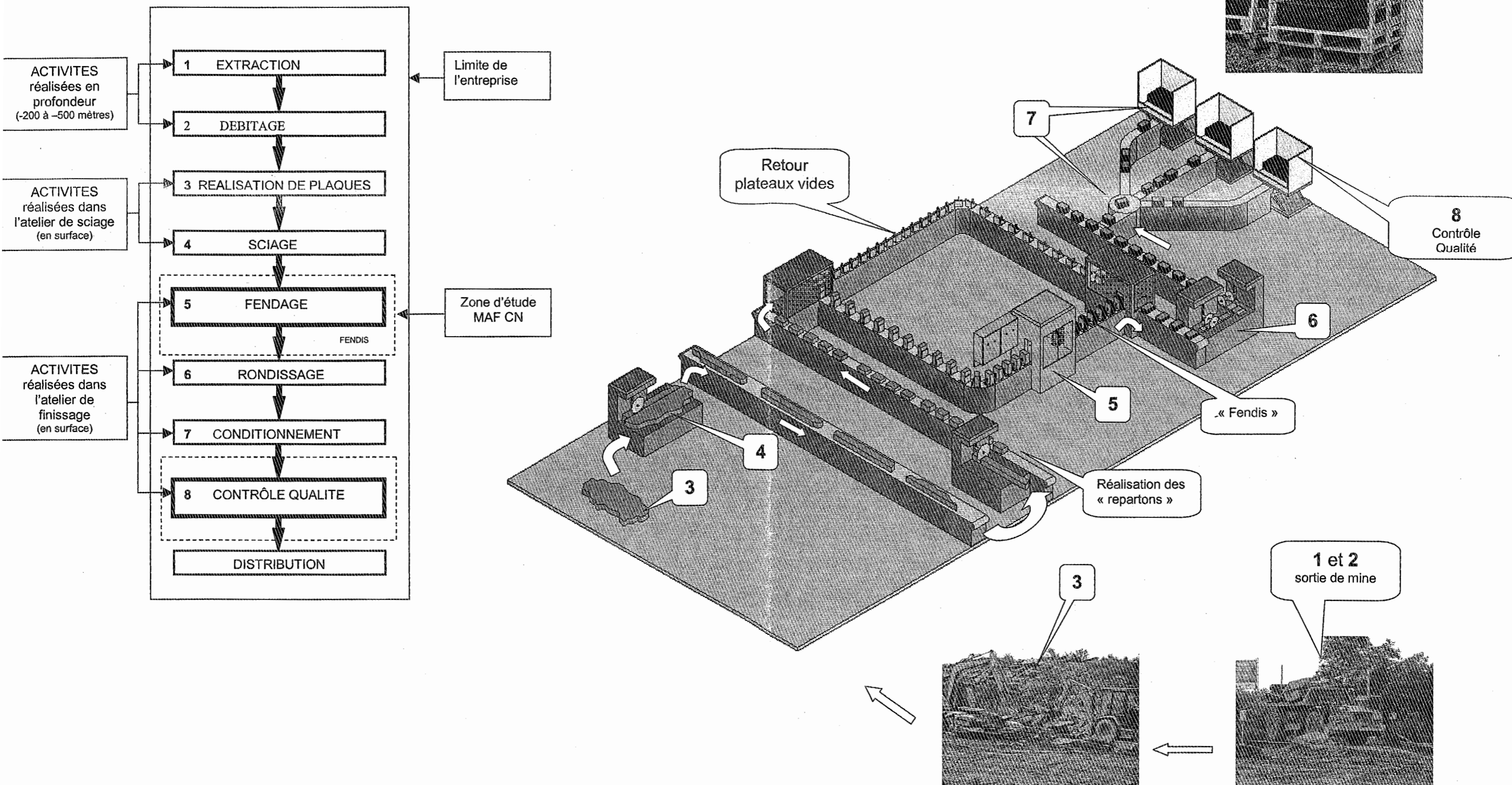
Épaisseur en mm	Dimensions en mm	Utilisation
1.7	480 x 300	Maisons particulières 2 ^{ème} choix
2.7	400 x 250	Maisons particulières 1 ^{ème} choix
3.3	350 x 230	Bâtiments classés
4.5	Monuments historiques

D'autres épaisseurs peuvent également être produites

Dossier Technique	LIGNE DE PRODUCTION D'ARDOISES	D.T. 2 / 12
-------------------	--------------------------------	-------------

SYNOPSIS (ou DESCRIPTIF) DE LA LIGNE DE PRODUCTION D'ARDOISES

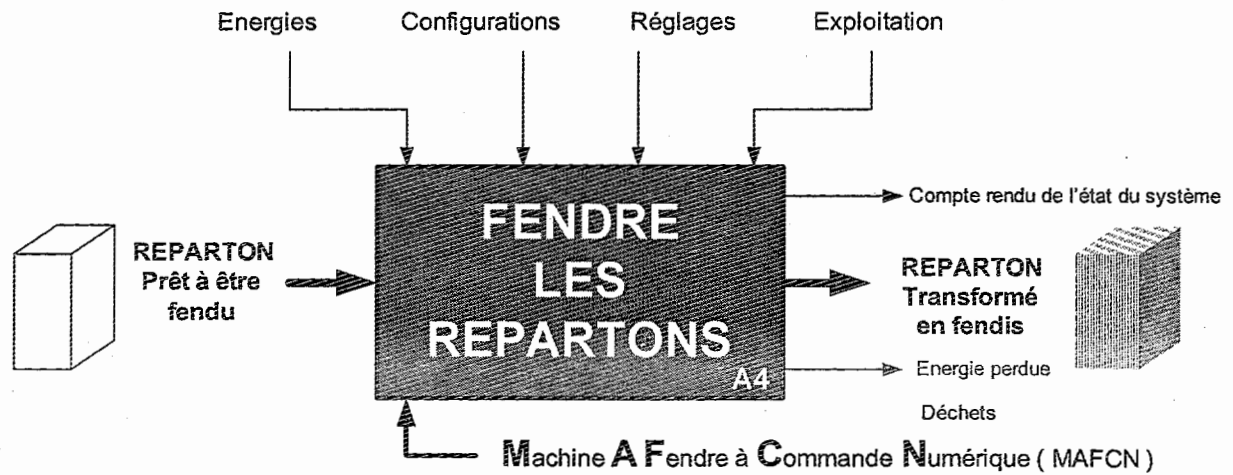
La production de l'ardoise se décompose en 8 étapes distinctes :



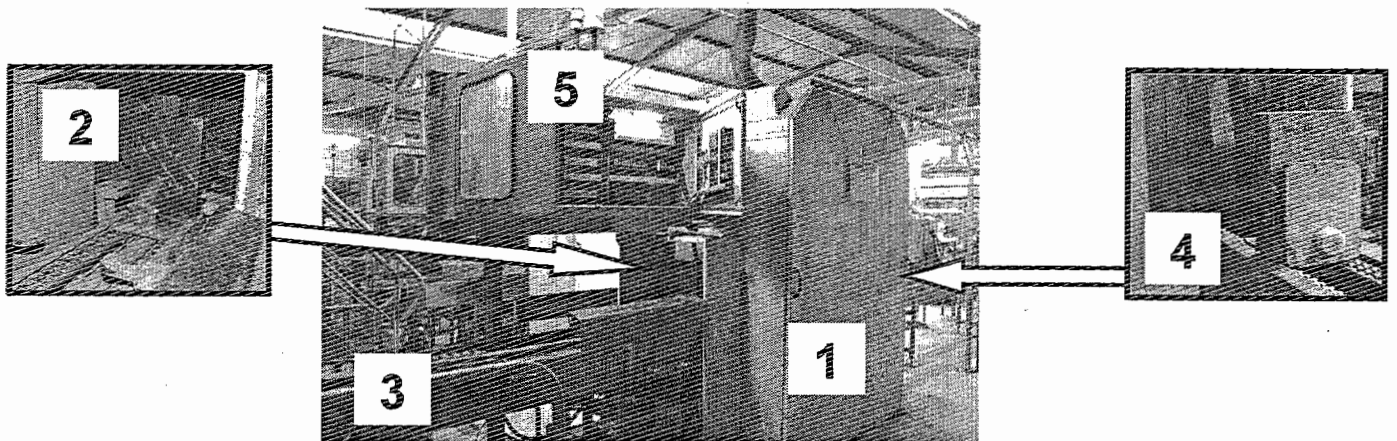
L'ardoise est extraite de bloc de schiste provenant du sous sol de la région d'Angers (49).

PRESENTATION DE LA FENDEUSE (MAFCN)

La fonction globale de la MAFCN (**MA**chine à **F**endre à **C**ommande **N**umérique) est décrite par l'actigramme A0 :

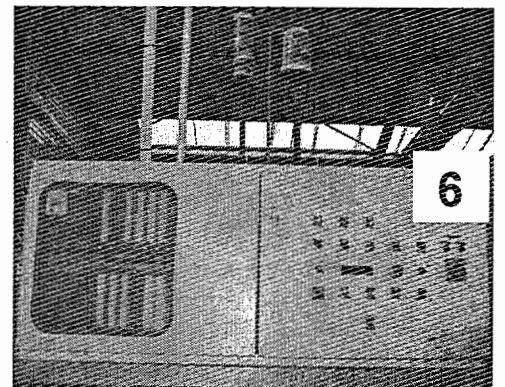


Cette machine ① est approvisionnée par des repartons placés sur des plateaux ②. Chacun de ces ensembles (plateau + reparton) sont acheminés par un convoyeur accumulateur ③. Après fendage du reparton par la MAFCN, il en sort des fendis ④.

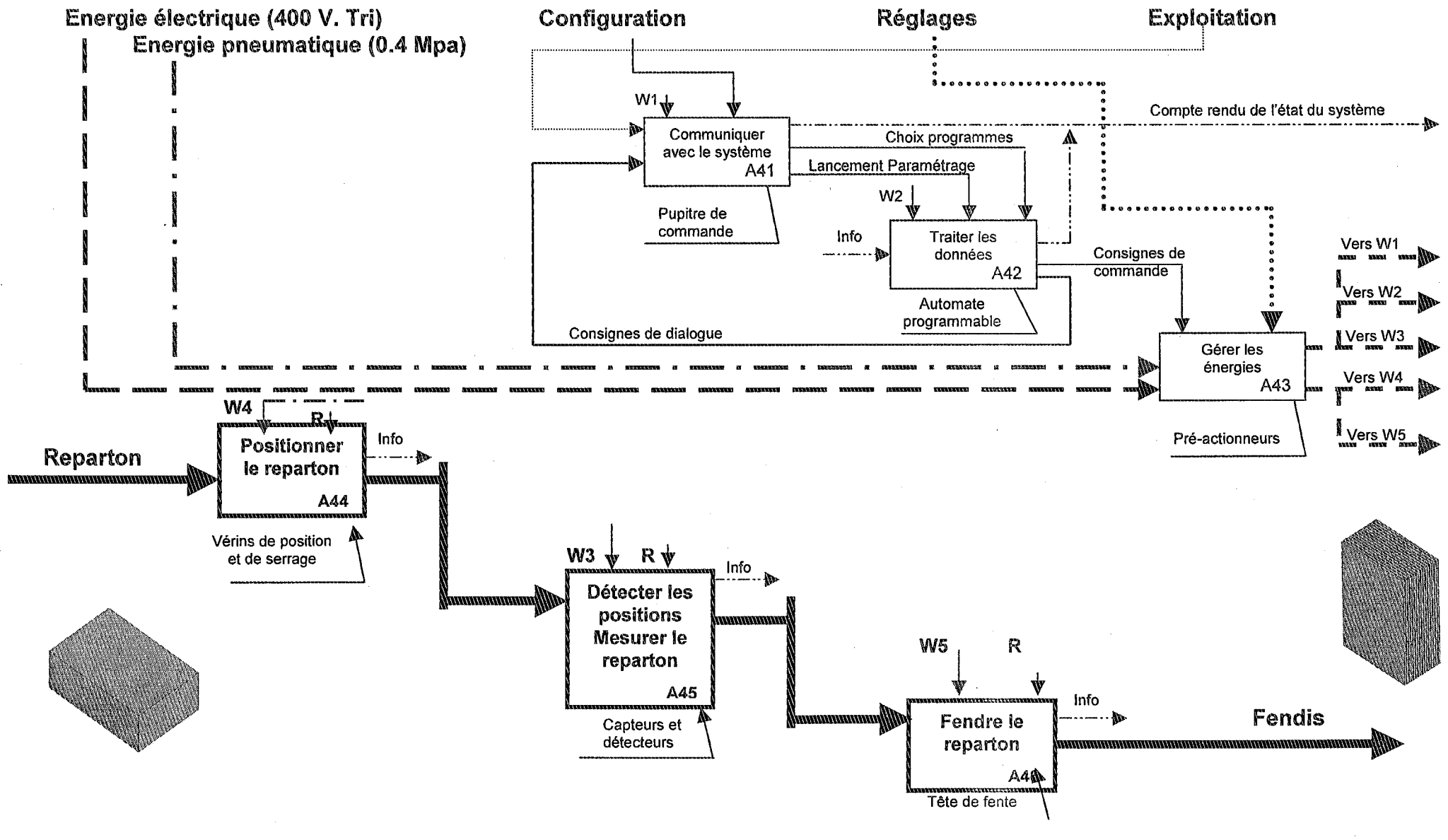


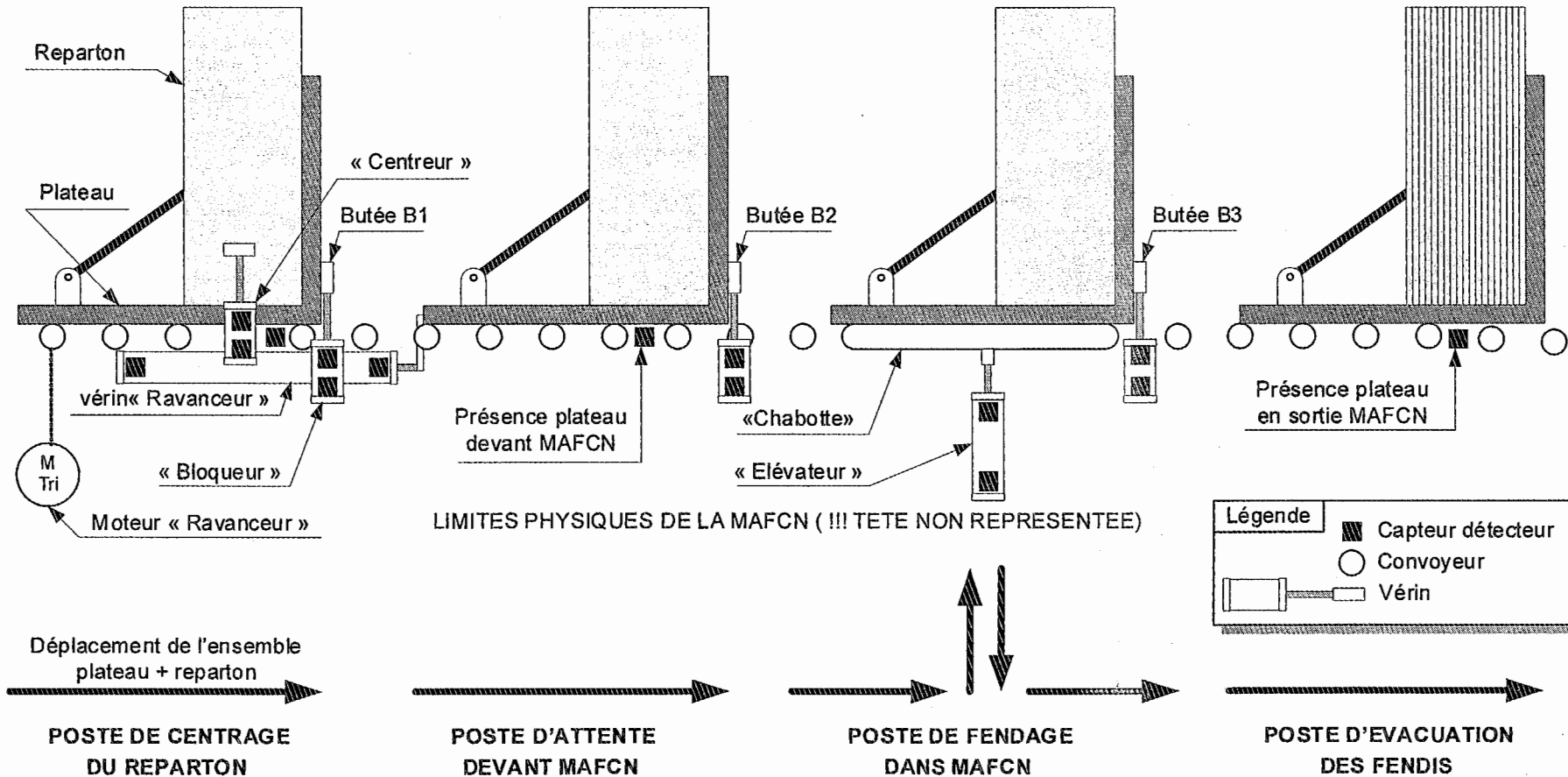
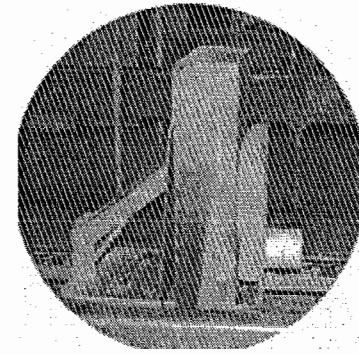
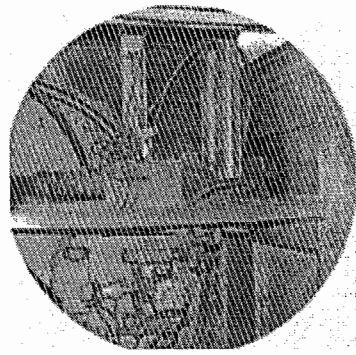
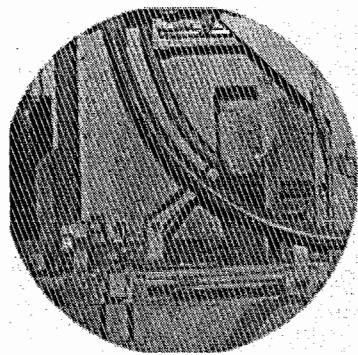
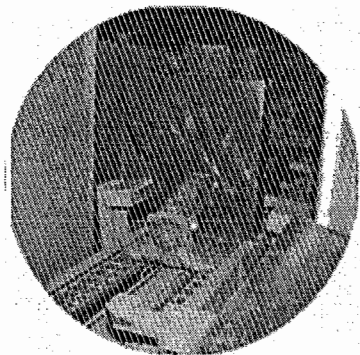
L'équipement est piloté par un automate programme industriel (A.P.I.) implanté dans l'armoire ⑤, fixée à la MAFCN.

Un pupitre ⑥, composé de boutons poussoirs, commutateurs et afficheur, permet d'établir le dialogue entre l'opérateur et la machine.



ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA FENDEUSE (MAFCN) -Niveau A4





FUNCTIONNEMENT DE LA FENDEUSE MAFCN

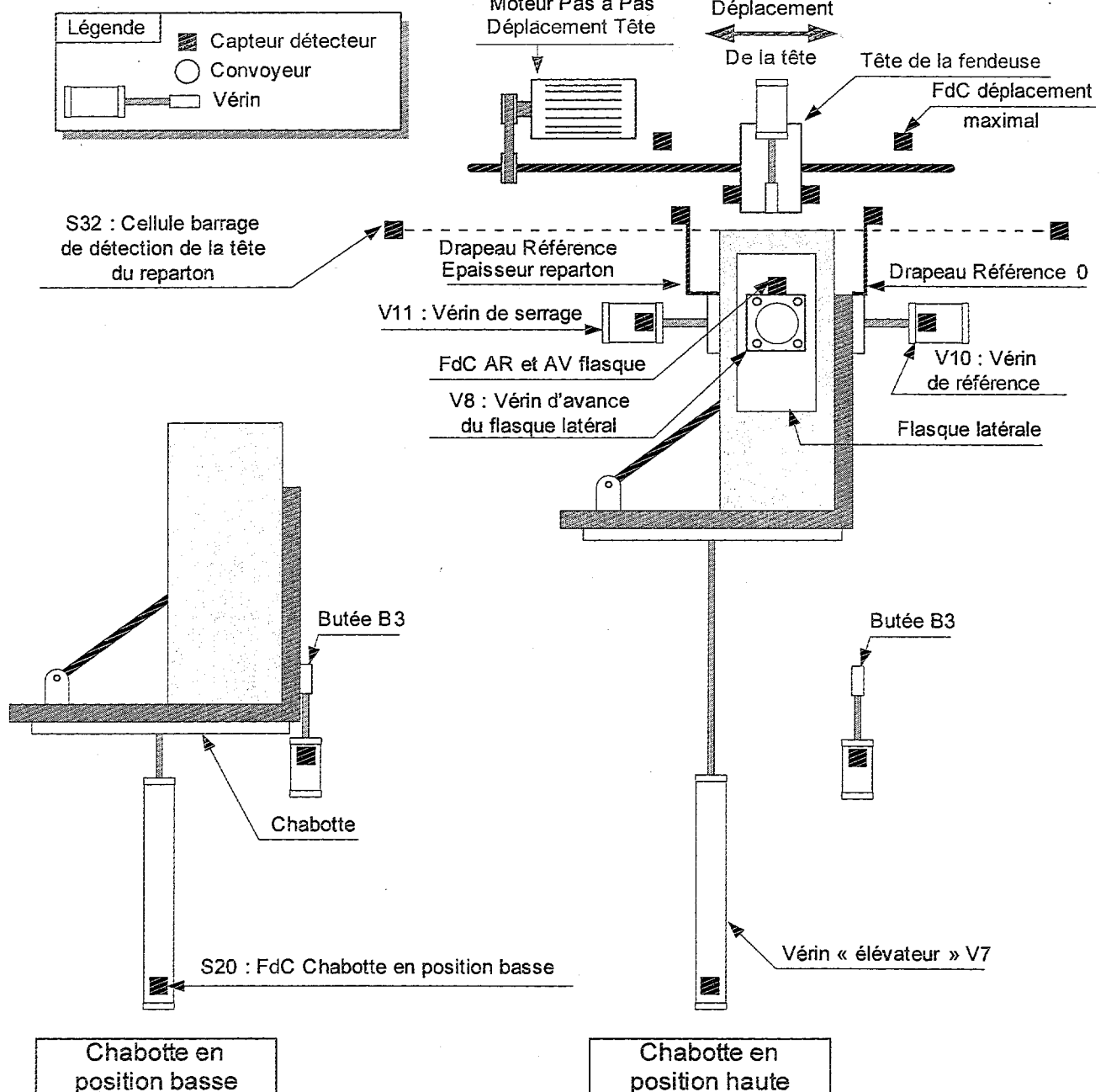
Etape 1 : alimentation de la MAFCN

Le reparton, correctement centré sur le plateau, est poussé jusqu'à la butée B3 à l'aide du vérin « Ravanceur ».

Il est à noter que la poussée du plateau entraîne simultanément (s'il est présent) l'évacuation du plateau de fendis situé sur la chabotte.

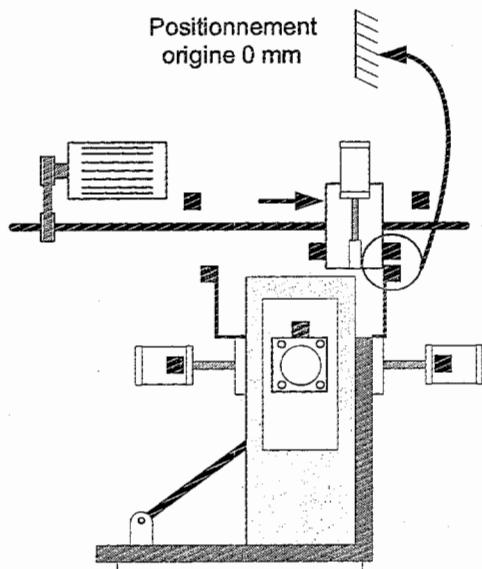
Etape 2 : positionnement du reparton et immobilisation

La chabotte, soulevée par le vérin « élévateur », entraîne avec elle l'ensemble plateau-reparton sous la tête de la fendeuse. Un détecteur de type barrage détecte le haut du reparton qui se présente sous la tête de la fendeuse. Ensuite nous avons successivement le vérin de référence 0 qui se positionne contre le reparton, le vérin de serrage puis l'avance des flasques latéraux. Ces derniers se plaquent contre le reparton : et assurent ainsi son immobilisation définitive.

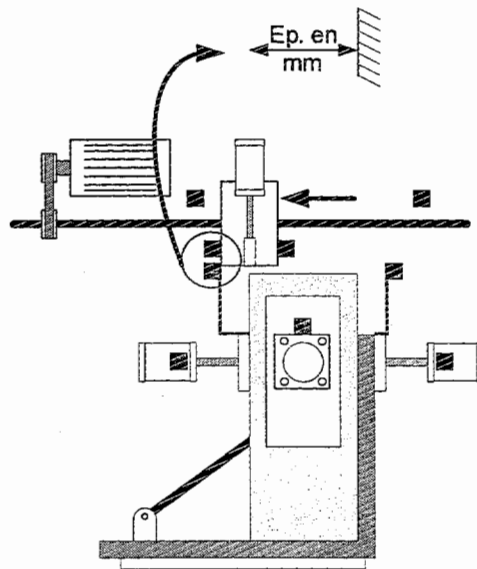


Etape 3 : recherche de l'origine 0 mm

Après immobilisation du reparton, la tête se déplace vers la droite jusqu'à ce qu'elle rencontre le drapeau de référence « origine 0 mm ». Celui-ci a été positionné par le vérin de référence 0. Le module électronique de gestion du moteur pas à pas est initialisé avec origine 0.

**Etape 4 : mesure de l'épaisseur du reparton**

La tête se déplace vers la gauche jusqu'à ce qu'elle rencontre le drapeau de référence « épaisseur reparton ». Le module électronique de gestion du moteur pas à pas est à présent renseigné sur l'épaisseur réelle du reparton.

**Etape 5 : réalisation des fendis.**

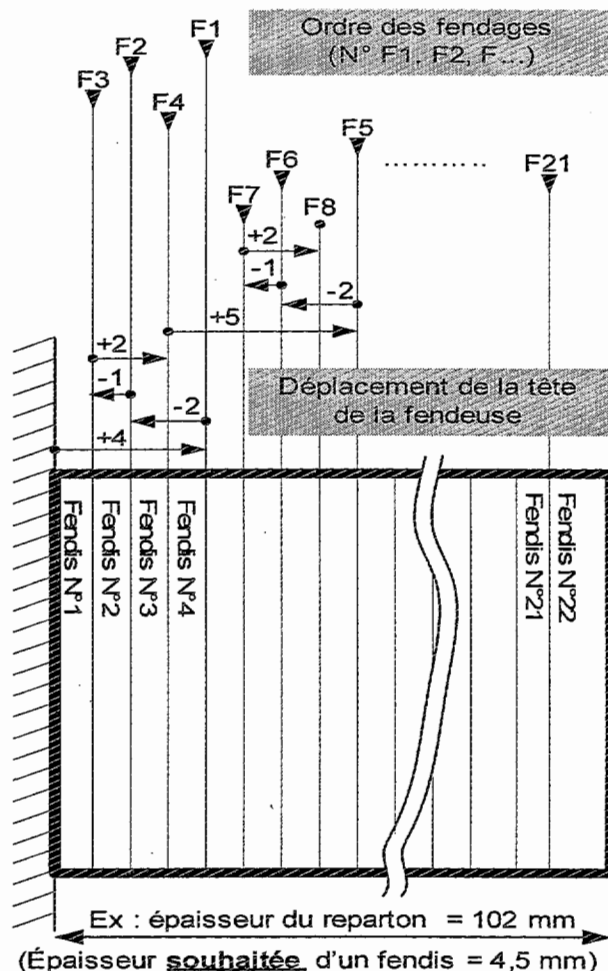
Au lancement du cycle de fabrication des repartons, l'opérateur a choisi l'épaisseur finale du fendis (2,7 mm, 3,3 mm, 3,8 mm ou 4,5 mm). L'épaisseur choisie du fendis est stockée en mémoire de l'automate programmable (A.P.I.), ici un TSX47-30. De même qu'au terme de l'étape 4, l'automate est renseigné sur l'épaisseur du reparton.

Ces deux informations, **épaisseur choisie** et **épaisseur réelle** du reparton, aboutissent à un calcul du **nombre pair de fendis** à réaliser.

Pour comprendre le cycle de la tête, prenons l'exemple ci-après.

Si l'épaisseur mesurée du reparton est égale à 102 mm et que l'opérateur ait choisi une épaisseur de fendis égale à 4,5 mm, alors le calcul aboutira sur le fendage de 22 fendis pour une épaisseur moyenne de 4,63 mm.

L'opération de fendage conduira la tête à se déplacer exactement comme le décrit le croquis ci-contre :



Pour chacun des positionnements de la tête, deux opérations successives sont réalisées :

- un coup de ciseau est appliqué afin de créer une amorce sur la partie supérieure du reparton,
- puis l'injection brutale d'air sous pression dans l'amorce entraîne la fissure complète du reparton.

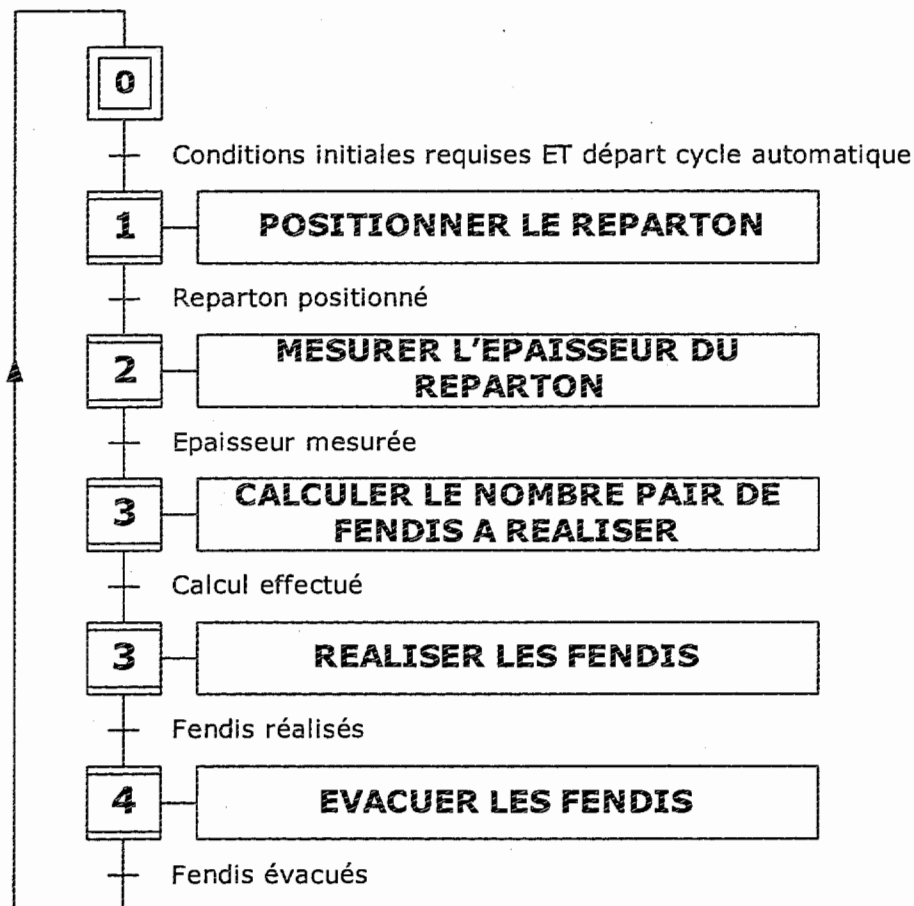
Etape 6 : évacuation des fendis.

Une fois le dernier fendis réalisé, les vérins assurant l'immobilisation du reparton (transformé en fendis) via les flasques le libèrent. Le plateau, supporté par la chabotte, est descendu par le vérin « élévateur », la position passe est détectée par le fin de course S20. La butée B3 est libérée et autorise l'évacuation de l'ensemble plateau + fendis.

Il est à noter que le plateau sera évacué uniquement si une nouvelle alimentation de la MAFCN est ordonnée (Etape 1) autrement il reste en attente sur la chabotte.

GRAF CET DU POINT DE VUE SYSTEME

Le GRAFCET du point de vue système, décrit les principales étapes du fonctionnement de la MAFCN :



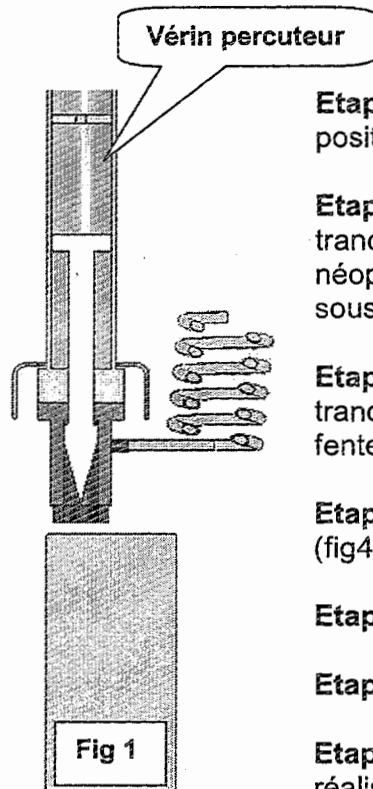
LEGENDE



Ce symbole désigne une Macro Etape : quant elle est activée, elle appelle un GRAFCET. Par exemple, la macro étape 1 appelle le GRAFCET débutant par l'étape 10

FUNCTIONNEMENT DE LA TÊTE DE FENTE

La fente d'un reparton se fait à l'aide d'un couteau qui amorce une fêlure dans le schiste. Cette amorce est de l'ordre de quelques millimètres. C'est l'air comprimé dans la chambre de détente qui termine la fente un peu de la même façon qu'on peut ouvrir les pages d'un livre en soufflant sur la tranche.



Etape 1 : la tête de fente se positionne sur le reparton (fig.1)

Etape 2 : la tête descend sur la tranche du reparton. Le joint en néoprène s'écrase et la chambre est sous pression d'air.(fig.2)

Etape 3 : Le couteau percute la tranche du reparton et amorce la fente(fig.3)

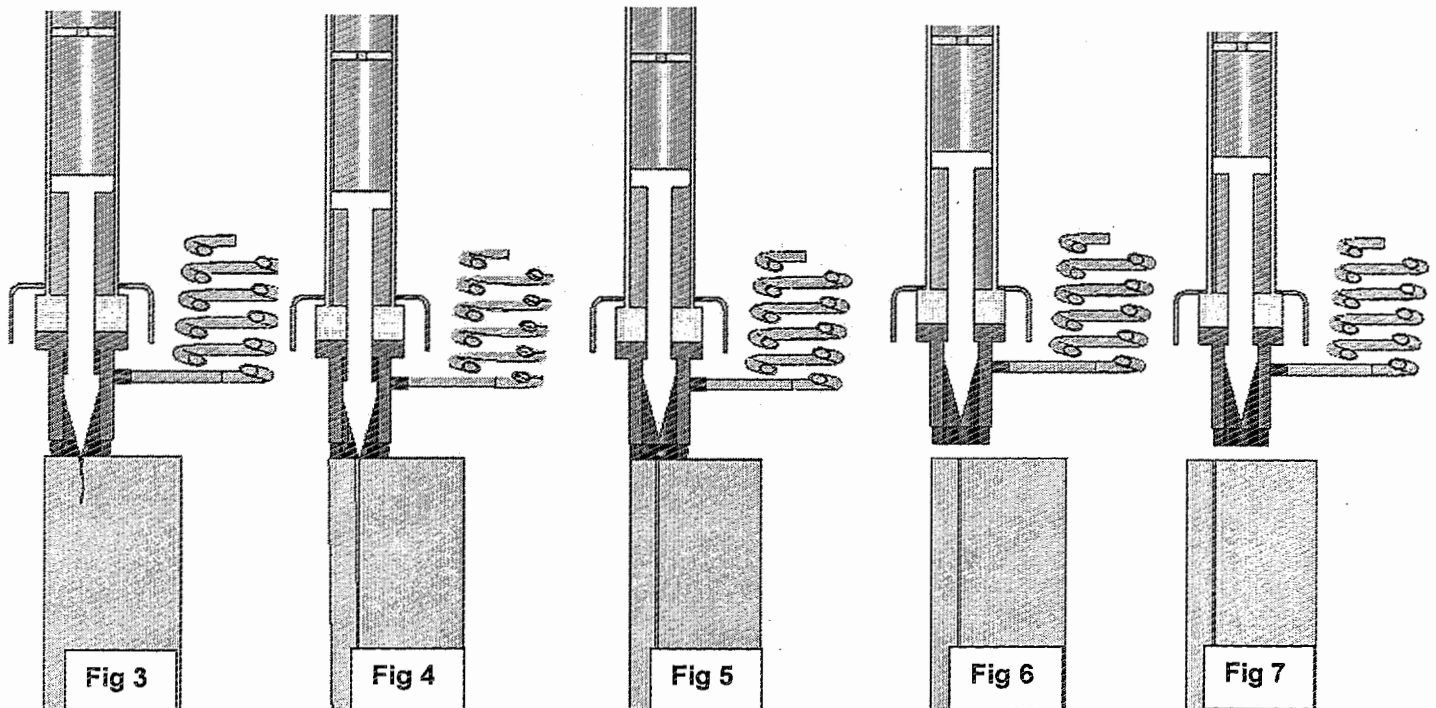
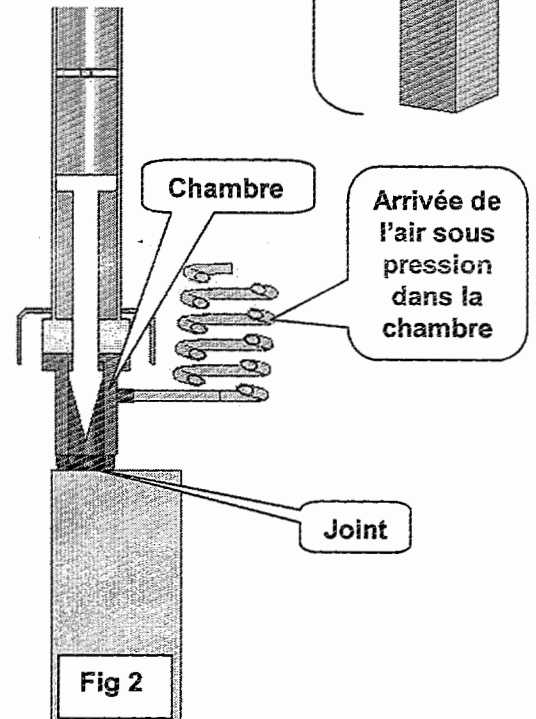
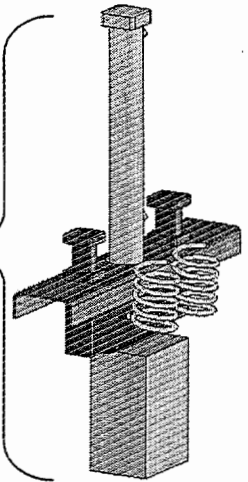
Etape 4 : L'air comprimé fend le bloc (fig4)

Etape 5 : Le couteau se relève (fig5)

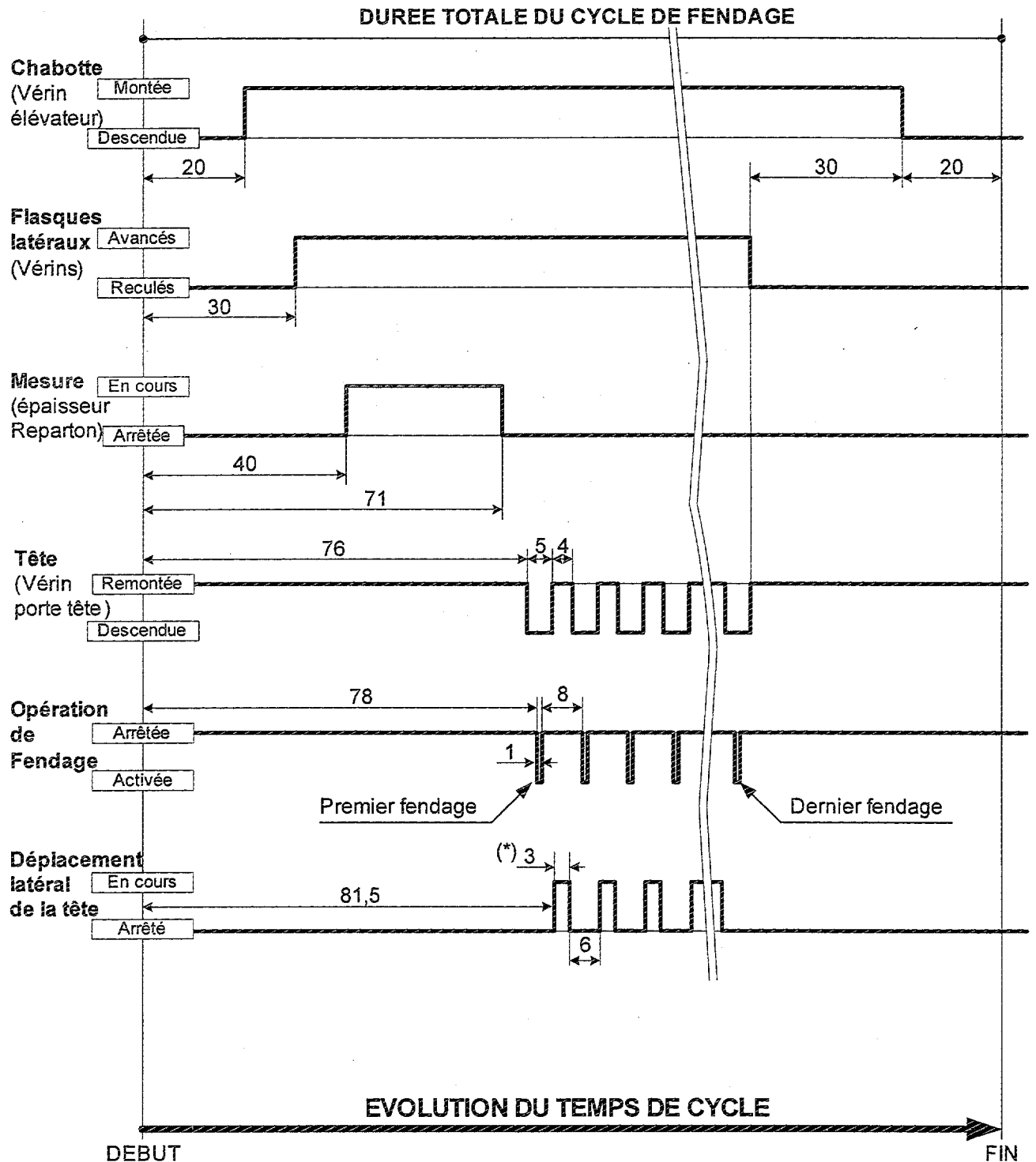
Etape 6 : la tête se soulève (fig 6)

Etape 7 : La tête se déplace pour réaliser la fente suivante (fig7)

Tête de fente schématisée



CHRONOGRAMME D'UN CYCLE DE FENTE



Les temps sont donnés en 1/10ème de seconde

(*) suivant l'épaisseur choisie, nous supposons le temps de déplacement latéral de la tête constant.

GLOSSAIRE

ARDOISE

Plaque minérale obtenue par clivage d'un bloc de schiste. Elle sert à la couverture des maisons. Souvent de couleur Noire, elle peut varier suivant les régions (Gris, vert...)

CHABOTTE

Bloc d'acier qui supporte la partie inférieure d'une machine à matricer. Ici la chabotte supporte la partie inférieure du reparton et encaisse les chocs du piston fendeur.

FENDIS

C'est une ardoise brute. Un paquet d'ardoises brutes, obtenues par clivage (fendre) d'un reparton s'appelle également, par abus de langage, un fendis.

PLATEAUX

Ici, sur la chaîne, les plateaux sont des socles métalliques qui supportent les repartons lors de la fente. Elles maintiennent le fendis compact après l'opération de fente.

REPARTON

Bloc de schiste ardoisier obtenu par sciage de plaques d'ardoise. Il est sans impureté apparente (quartz, pyrite...) . Ce bloc est clivé (fendu) pour obtenir un fendis.

RONDISSAGE

Opération qui consiste à mettre aux dimensions exactes et à chanfreiner les bords de l'ardoise pour éviter que l'eau de pluie ne s'infilte par capillarité entre 2 ardoises d'une toiture.

SCHISTE

Roche sédimentaire qui, sous l'action de la pression et de la température, a acquis une structure en feuilles parallèles, ce qui permet son clivage (sa fente).