

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2003

EPREUVE E 4

**Analyse fonctionnelle et Structurelle
des Mécanismes**

**Modélisation des éléments de mécanismes
Calcul des grandeurs caractéristiques
(Sous-épreuve E 4-1)**

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

Aucun document n'est autorisé

Ce sujet contient 3 dossiers :

- Présentation**
- Questionnaire et document réponse**
- Dossier technique**

Matériel autorisé : Calculatrice de poche alpha-numérique ou à écran graphique à fonctionnement autonome sans imprimante (Circulaire 99-186 du 16-11-99)

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

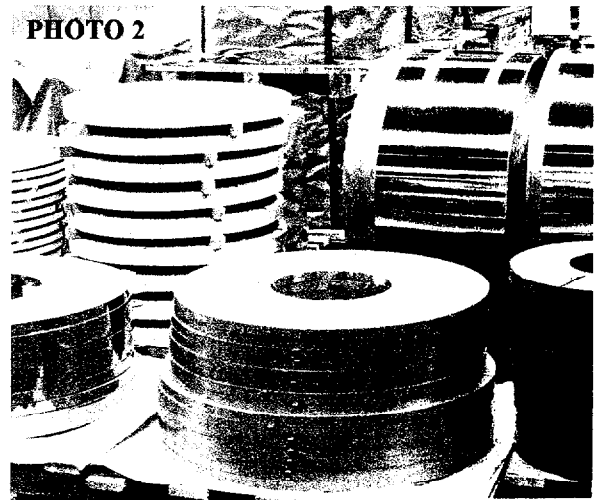
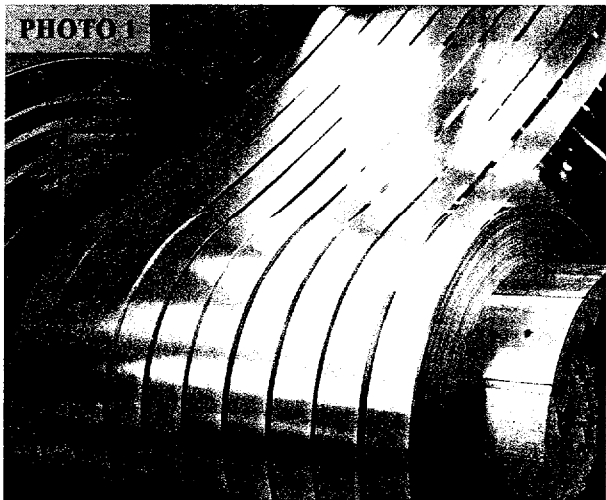
Session 2003

**Modélisation des éléments de mécanismes
Calcul des grandeurs caractéristiques
(Sous-épreuve E 4-1)**

Présentation

Ce dossier contient les documents : PR 1/4 à PR 4/4

LIGNE DE ZINGAGE



La ligne de zingage est une ligne automatisée de traitement superficiel, qui par électrolyse dépose une couche de zinc de 1 à $6\mu\text{m}$ sur un feuillard.

Le but est d'obtenir une meilleure protection de tôles d'acier laminé (feuillard) contre les agressions de l'humidité tout en augmentant la qualité de leur aspect sans pour autant modifier les propriétés mécaniques du métal de base.

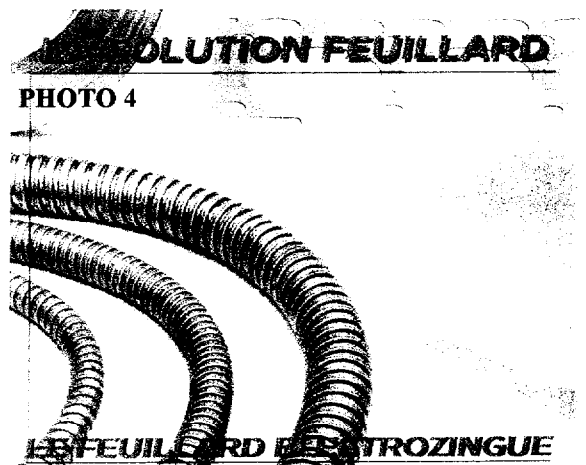
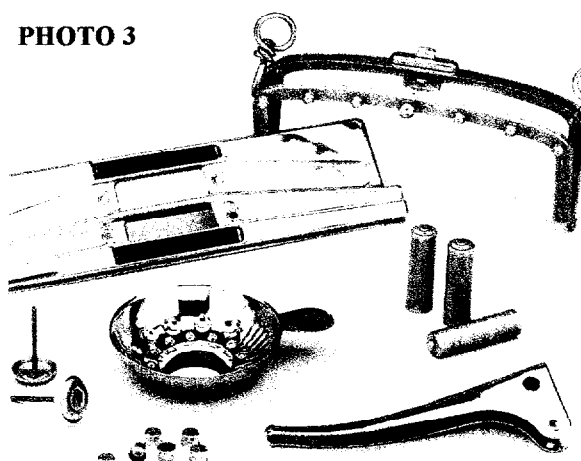
Elle comporte des postes effectuant les opérations de : déroulage, découpage, soudage, stockage par accumulateurs, dégraissage, **électrolyse**, séchage, conditionnement (figure 1 feuille PR 2/4).

Deux blocs en "S" (figures 1 et 2 pages PR2/4 et PR3/4) gèrent la tension du feuillard dans les bacs de traitements pendant que des cylindres motorisés l'entraînent en mouvement à la vitesse moyenne de $30\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$.

Les rouleaux, ou coïls, de feuillard nu (non traité) d'épaisseur 0,05mm à 5mm, de 1500mm de largeur, sont refendus en largeur de 10 à 1500mm, suivant la demande du client (photo 1).

En fin de ligne le feuillard zingué est ré-enroulé en coil en intercalant un film de papier entre 2 couches (photo 2). Certains produits sont livrés huilés sur demande du client.

Les produits finis réalisés à partir de ce feuillard zingué peuvent être multiples, en voici quelques exemples présentés sur les photos 3 et 4.



Fonction globale de la ligne :

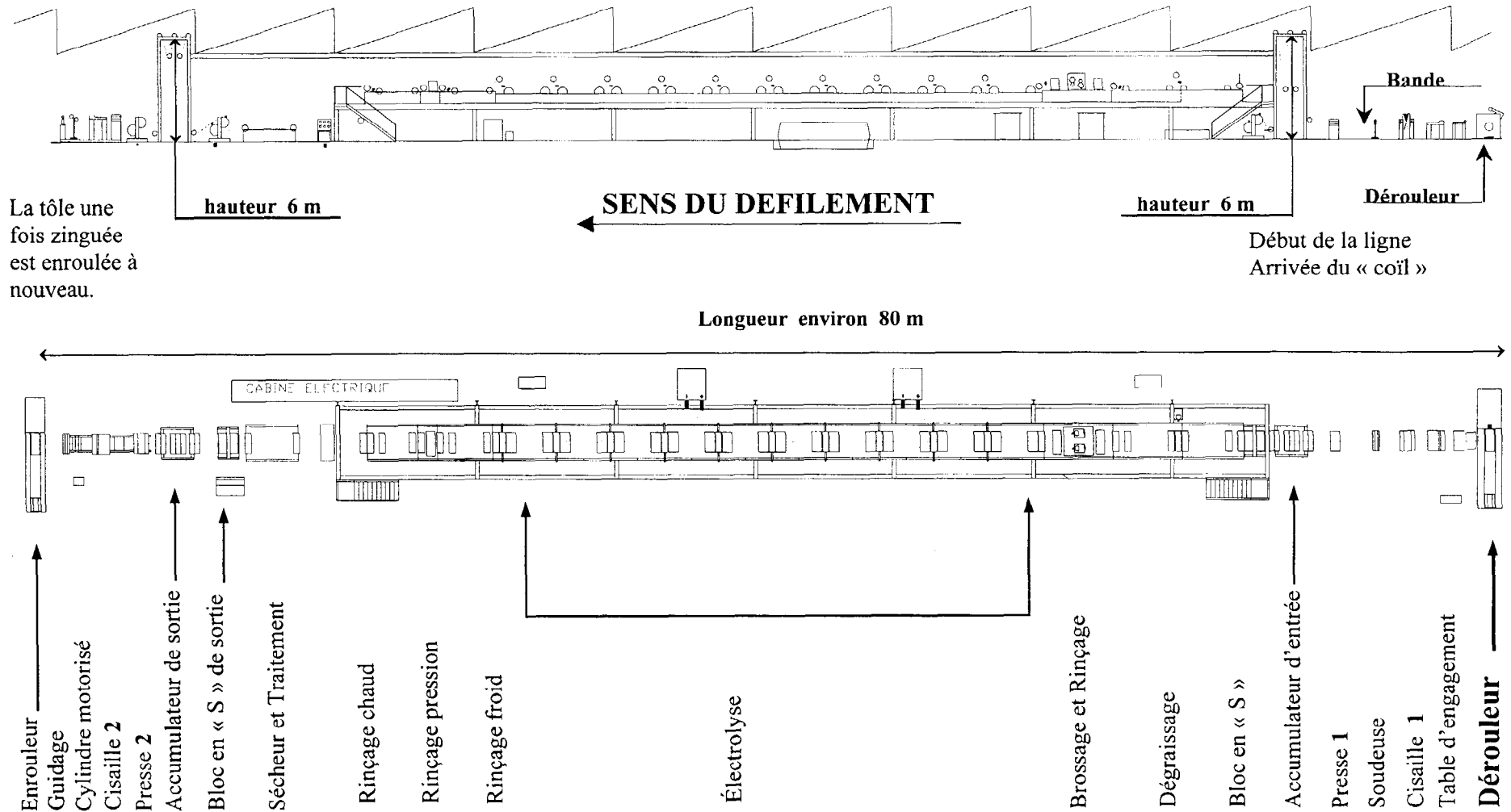
Feuillard nu.
Coil de 1500 mm de
largeur.

Déposer une
couche de zinc par
électrolyse

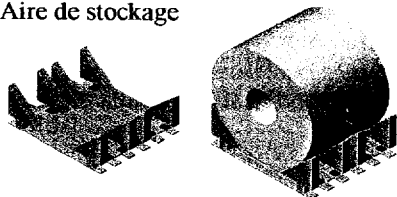
Feuillard zingué.
Coil de 10 à 1500 mm de
largeur protégé par du
papier ou huilé.

LIGNE DE ZINGAGE

Figure 1 : schéma synoptique de la ligne de zingage.



Aire de stockage



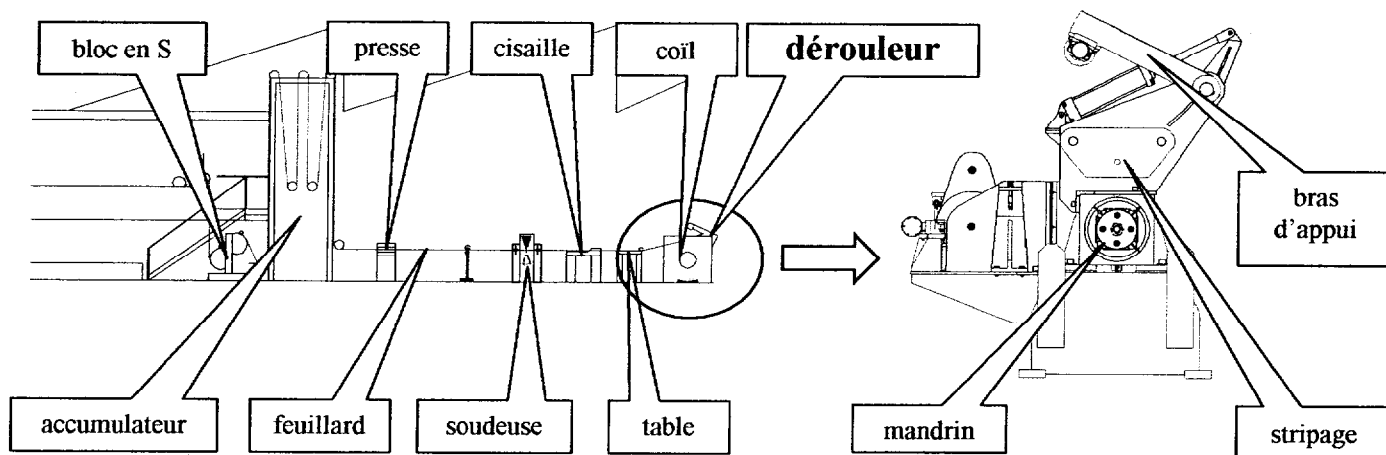
L'alimentation de la ligne de zingage, en coïls à traiter, se fait par chargeur sur pneus depuis l'aire de stockage jusque sur le mandrin expansible du **dérouleur** qui bloque le coïl en position (figure 2). Cette opération délicate soumise à la dextérité du cariste présente des risques de casse de l'arbre du mandrin expansible.

Un bras d'appui muni d'un rouleau caoutchouté, entraîné par un moteur hydraulique (figures 3 et 4 feuille PR4/4) vient s'appuyer sur le coïl et le déroule lentement jusqu'à une cisaille où une fois coupé à son extrémité, il est margé par le cariste. Le margeage consiste à aligner latéralement le nouveau feuillard sur le précédent avant de le souder (raboutage). Une fois encore l'arbre du mandrin expansif est soumis à rude épreuve.

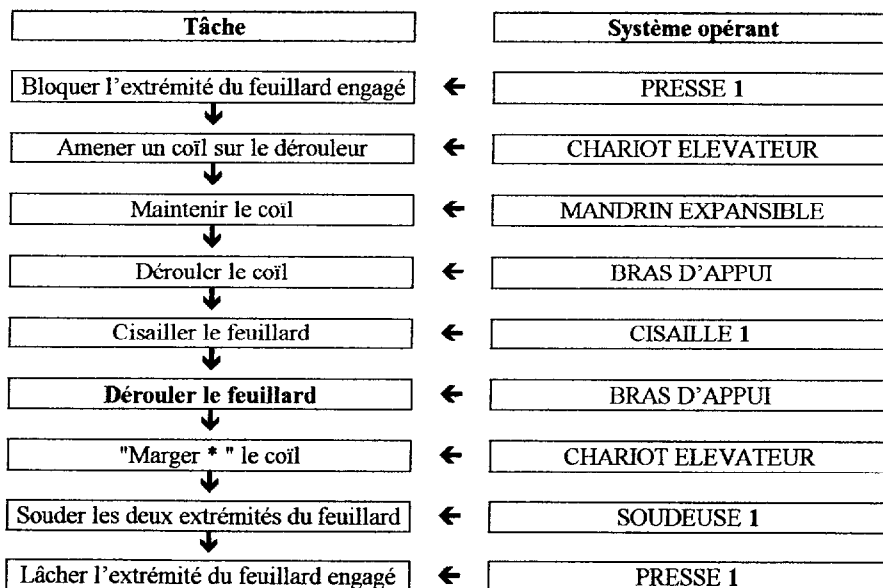
Si un coïl est défectueux, si sa largeur est inadaptée, s'il ne contient plus assez de métal ou si ce métal ne correspond plus au besoin du client, il est évacué par le mécanisme de stripage (figure 2).

Des accumulateurs (figures 1 et 2) ont pour rôle de stocker du feuillard (24m chacun) au cours des phases de chargement et de déchargement des coïls alors que l'opération de zingage se poursuit au ralenti. A cette fin, deux chariots d'une course verticale de 6m, assurent par gravité la réserve de feuillard après que deux presses aient isolé le dérouleur et l'enrouleur du reste de la machine.

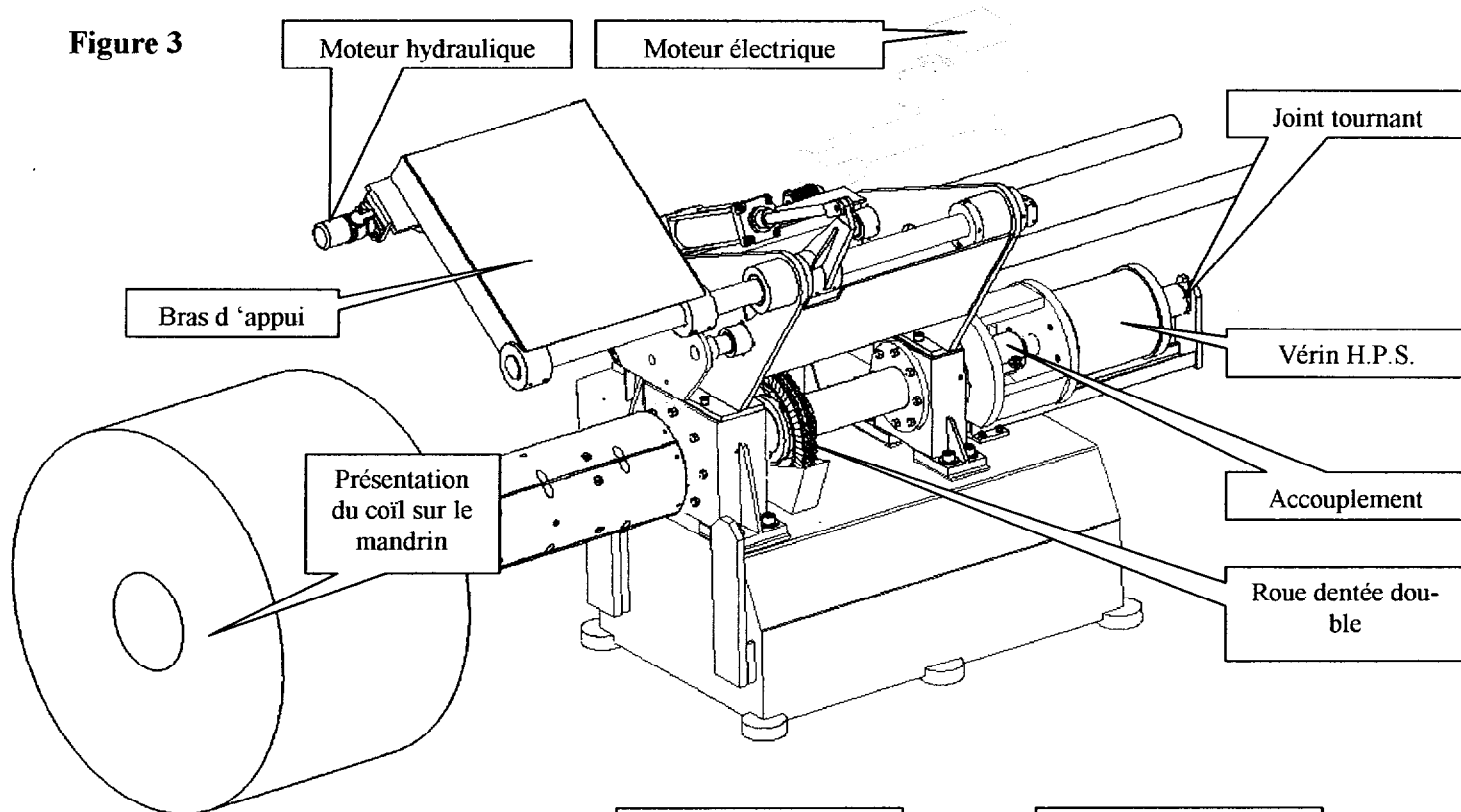
Figure 2



GRAPHE DE DESCRIPTION DES TACHES DE MISE EN PLACE D'UN NOUVEAU COÏL



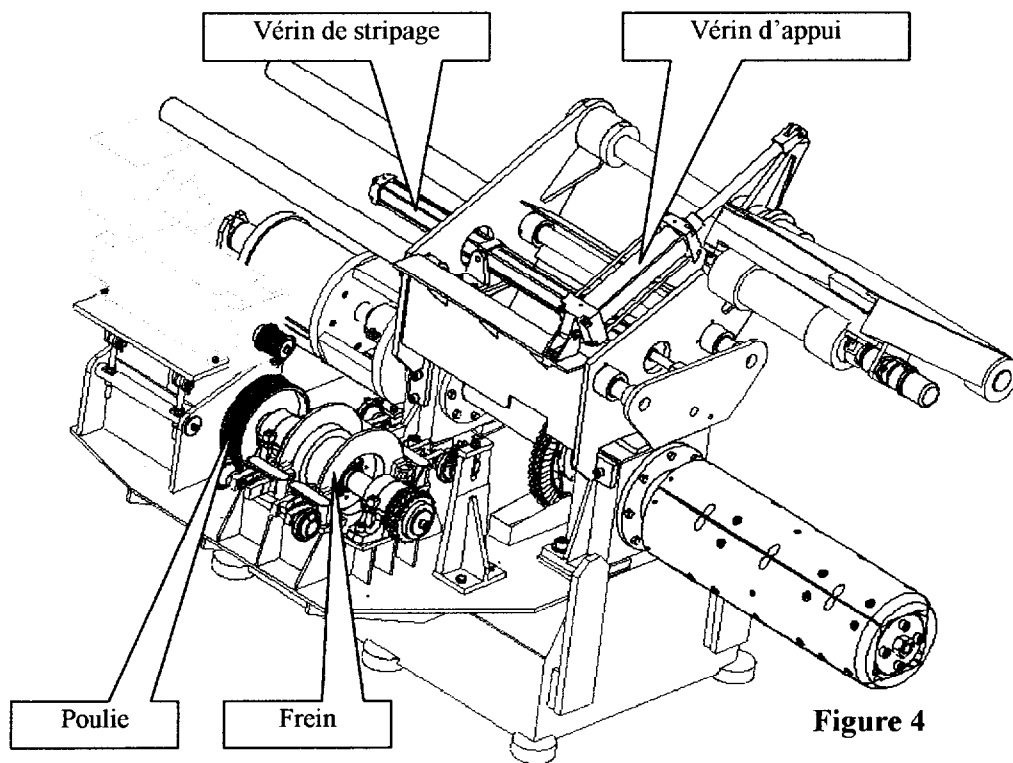
* Déplacer latéralement le coïl pour aligner le nouveau feuillard sur le feuillard déjà engagé dans la ligne.

Figure 3

L'entreprise fait fonctionner depuis des années plusieurs lignes du même type avec d'autres métaux d'apport. L'équipe d'entretien a donc acquis une solide expérience.

Cette ligne assez récente est en perpétuelle évolution pour augmenter :

- la productivité en évitant les pertes de temps par des opérations de chargement déchargement trop longues ou se répétant trop fréquemment,
- la sécurité bien sûr, en évaluant correctement les risques de casse puis en mettant en œuvre une parade efficace,
- la fiabilité en évitant ainsi de longues périodes d'arrêt toujours très coûteuses.

**Figure 4**

Grâce à l'historique des pannes, le service de maintenance de l'entreprise a pu mettre en évidence certains problèmes de dysfonctionnement notamment celui de la mise en place et du margeage des bobines avec un chargeur sur pneus qui cause la casse de l'arbre porte-mandrin.

Le service production, désireux d'augmenter la productivité de la ligne, envisage d'apporter des modifications. Deux solutions se présentent, soit diminuer le temps de chargement, soit augmenter la taille des coils.

Les études prévues permettront de vérifier les caractéristiques mécaniques des éléments sollicités et d'envisager les modifications nécessaires.