

Developpement d'outils de mesure pour l'amélioration du procédé d'impression offset

K. Boumaïza, G. Baudin, R. Catusse* et A. Viallet

*Laboratoire de Génie des Procédés Papetiers,
École Française de Papeterie et des Industries Graphiques, Domaine Universitaire,
BP. 65,38402 Saint-Martin-d'Hères cedex, France*

* Correspondance et tirés-à-part.

RÉSUMÉ

Le **procédé** d'impression offset repose essentiellement sur l'**équilibre** entre la solution de mouillage et l'encre. Toutefois, cet **équilibre** reste une **tâche difficile** à réaliser. **Les** pertes en temps et en consommables (encre, **papier**, solution de mouillage) correspondantes sont nuisibles à la fois pour l'industriel, le consommateur et l'environnement. L'**objectif** de ce travail est de **contrôler** et **donc** d'optimiser ces flux pour un **tirage donné**. Pour ce **faire**, deux capteurs de type optique fonctionnant en **réflexion** ont été **développés**. Un laser avec photodiode **réceptrice** pour le **contrôle** du film de solution de mouillage, et une fibre optique like à **un capteur photoélectrique** pour le **contrôle** du film d'encre. L'**étude** actuelle vise la mise en **œuvre** et l'**étalonnage** de ces deux capteurs pour la **mesure** et le **contrôle** des films **respectifs** d'eau et d'encre **dans** la presse offset.

Mots-clés : capteurs optiques, **étalonnage**, **contrôle**, environnement.

ABSTRACT

The offset printing process rests primarily on the balance between ink and damping solution. However, this balance remains difficult to realize. The corresponding wastes of time and into consumable (ink, paper and damping solution) are harmful for the industrialist, the consumer and the environment. The main feature of this work is to control and thus to optimize these flux. With this intention, two optical sensors functioning in reflection were developed. A laser with receiving photodiode for the control of damping solution film thickness, and an optical fiber related to a photoelectric sensor for control of ink film thickness. The current study aims at the calibration of these two sensors for respectively the control of water and ink flux in the offset press.

Keywords : optical sensors, calibration, control, environment.

1. INTRODUCTION

L'offset est un **procédé** d'impression majeur par le fait qu'il **permet d'imprimer industriellement** la plus vaste **gamme** de produit dans les **meilleures** conditions **économiques** (75% du marché en France). Le **principe** de l'offset est **fondé** sur les **propriétés** physico-chimique de la plaque sur laquelle la solution de mouillage et l'encre se repoussent **mutuellement**. En offset le **système** de mouillage **conventionnel** est composé de **80% à 85%** d'eau, de **10% à 15%** d'**alcool** isopropylique et le reste d'additifs. Cet alcool et la **majorité** des additifs **ajoutés** dans la solution de mouillage sont des **produits** volatils, **assez** toxiques. Le **contrôle** automatique de **leur** consommation sur la presse est **donc** souhaitable, d'autant que pour des **raisons** de **confort** de **conduite** l'**opérateur** travaille toujours avec des **débits élevés**. Pollution, **toxicité**, l'encre offset n'est pas **épargnée** ! **Composée** essentiellement de pigments, **véhicule** et additifs, sa composition **chimique** la rend toxique au **delà** d'un certain seuil, d'où la **nécessité** d'optimiser les **dépôts** d'encre sur le **papier imprimé**. Ceci est d'autant plus important que la **qualité** d'un **imprimé** ne **dépend** pas strictement de l' du film d'encre **mais** de la **qualité** du contraste entre zones **claires** et **foncées**. Ce contraste est **lui-même** fonction d'une **bonne** gestion des flux d'encre. **Dans** cette optique, pour **mieux contrôler** et optimiser les **quantités de ces** deux fluides, **nous** avons **mis** en **œuvre** deux capteurs optiques sensibles aux **épaisseurs** respectives **du** film d'eau et d'encre. Ces capteurs ont **été conçus** en **respectant** les contraintes de **faisabilité** sur la presse industrielle.

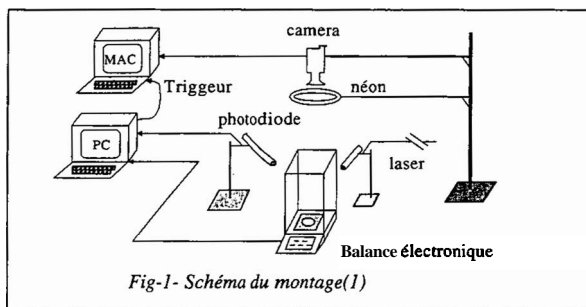
2. MESURE D'ÉPAISSEUR D'EAU (SOLUTION DE MOUILLAGE)

A l'**équilibre** eau / encre, l'**épaisseur** du film d'eau sur les zones non-imprimantes est de 0,5 à 1 μm [1], **valeurs** autour desquelles le capteur **doit être** sensible.

2.1 *Présentation du montage*

Le but **du** montage que **nous** avons **réalisé** en **laboratoire**, est de **suivre** l'**évolution** de

l'épaisseur d'un film d'eau en temps réel. Pour ce faire, le capteur, la balance électronique et la camera sont connectés à une carte d'acquisition permettant d'enregistrer en continu réponse du capteur, poids et surface d'un film d'eau déposé sur une plaque offset (figure -1-).



2.2 Etalonnage du capteur

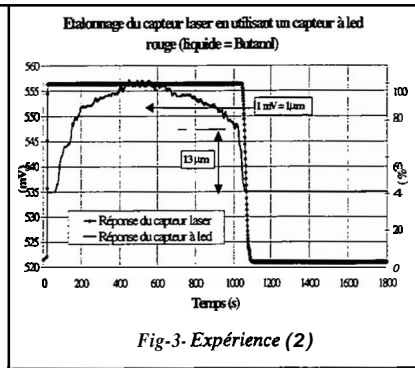
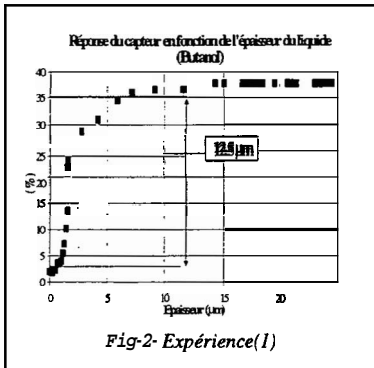
Une fois les données enregistrées (poids, surface, réponse du capteur), une corrélation est établie entre l'épaisseur moyenne du film d'eau et l'intensité lumineuse recueillie par la photodiode. Les résultats obtenus (figure -2-), montrent que la zone de réponse utile du capteur correspond à des épaisseurs de film d'eau comprises entre 0 et 13 μm . Dans une deuxième expérience et pour valider les résultats obtenus, nous avons fait appel à un capteur supplémentaire à LED rouge (commercialisé par Keyence [2]), capable de mesurer des Cpaisseurs par triangulation (la résolution est 0,5 μm et 1mV équivaut à 1 μm). L'utilisation de ce capteur est limité au cas statique: en dynamique de simples vibrations peuvent très vite perturber le signal utile. Au laboratoire et en statique, nous avons placé ces deux capteurs au dessus d'une plaque offset recouverte d'un film de butanol (pris comme liquide de référence). Les résultats obtenus (figure -3-) montrent une bonne corrélation entre les deux signaux et surtout valident les résultats obtenus précédemment (figure -2-).

3. MESURE D'ÉPAISSEUR D'ENCRE

En offset, à l'équilibre l'épaisseur du film d'encre sur le rouleau d'encrage (premier rouleau de la batterie d'encrage) est comprise entre 0 et 14 μm [3] suivant le besoin d'encre sur l'imprimé. Composé en aluminium poli, ce rouleau réfléchit la lumière en fonction de l'épaisseur et des caractéristiques de l'encre qui le couvre.

3.1 Linéarité

La position du capteur par rapport à l'échantillon étant primordiale, avec le montage représenté sur la figure -4-, nous avons établi la loi qui relie la réponse du capteur (par réflexion métallique sur une plaque en acier inoxydable), à la distance qui le sépare de la plaque. Les différentes réponses enregistrées (figure-5-) montrent que la zone de sensibilité utile du capteur se situe entre une distance de 0,010 et 0,025 m, au-delà de laquelle la dispersion de la lumière devient importante. Pour une distance inférieure à 0,010 m le capteur est saturé.



3.2 Sensibilité du capteur aux couleurs primaires

Pour étudier la sensibilité du capteur, nous avons effectué l'expérience suivante : sur une plaque carrée (0.1m x 0.1m) en acier inoxydable, nous avons étalé à l'aide

d'un rouleau en caoutchouc des quantités d'encre (magenta, cyan, jaune, noire) pesées à l'avance. Connaissant le poids et la surface occupée par l'encre, l'épaisseur moyenne est alors calculée. Les résultats de la réponse du capteur en fonction des épaisseurs et des couleurs du film d'encre sont donnés sur la figure -6-. Ces résultats montrent une réponse du capteur insensible, dans la configuration actuelle, à l'encre noire. Pour les autres couleurs cette réponse présente une bonne dynamique pour des épaisseurs variant entre 0 et 20 μm . Cet intervalle couvre largement la zone à réguler.

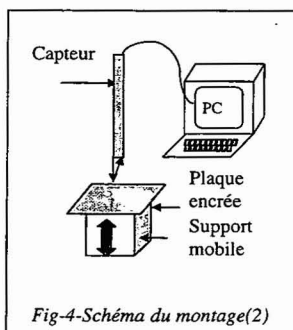


Fig-4-Schéma du montage(2)

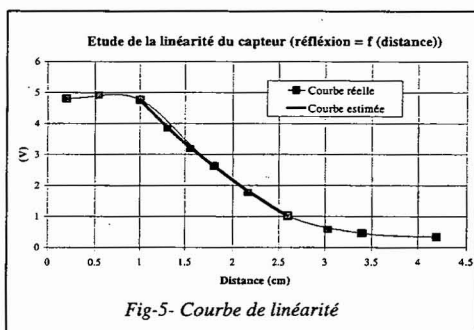


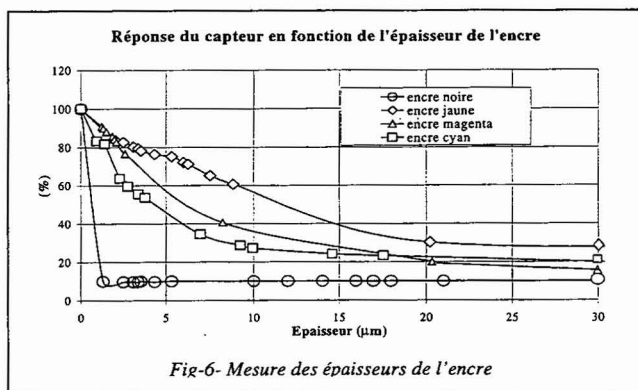
Fig-5- Courbe de linéarité

4. ESSAIS SUR PRESSES INDUSTRIELLES

Un intérêt majeur de notre recherche est de pouvoir adapter nos capteurs sur des presses industrielles. Pour le capteur d'eau, un prototype industriel existe déjà et a été monté sur presse feuilles à feuilles et sur rotatives [4]. Les résultats obtenus sont satisfaisants et montrent la pertinence de notre démarche. Le couplage de la connaissance du comportement du capteur sur machine industrielle avec nos résultats (corrélation du signal avec des valeurs d'épaisseur de solution de mouillage) nous permet d'envisager une meilleure maîtrise du procédé. Le capteur d'encre a été également testé sur une presse feuilles à feuilles. Nos premiers essais ont consisté à valider nos résultats de laboratoire: de fait, hormis le noir, nous avons retrouvé des valeurs tout à fait analogues à celles acquises en laboratoire (figure -6-).

5. CONCLUSION

Nous avons présenté dans cette étude deux types de capteurs pour deux utilisations complémentaires. Les résultats enregistrés en laboratoire et sur machine industrielle sont significatifs, ce qui nous permet d'envisager deux objectifs possibles: modélisation de la batterie d'encre et du système de mouillage [5] et régulation des débits d'eau et d'encre. Les débits faibles de mouillage représentent une zone à risque (phénomène de sèche) : un fait qui rend la régulation automatique importante du point de vue économique et environnement. Pour l'encre, la régulation est certainement plus difficile à réaliser compte tenu de l'inertie du système due au nombre de rouleaux de transfert. Toutefois, notre capteur d'encre doit amener une amélioration dans ce domaine par la minimisation des flux d'encre consommés tout en gardant une qualité optimale de l'imprimé.



RÉFÉRENCES

- 1: MacPhee J (1979) J. TAGA Proceedings, 237.
- 2: Keyence, General Catalog, N° KA-ME-04
- 3: Chia-Lin C, Seymour J (1997) J. TAGA Proceedings, 474-487
- 4: Curtil D, Catusse R (1997) J. TAGA Proceedings, 488-506
- 5: Boumaïza K, Baudin G, Catusse R (1997) J. TAGA Proceedings, 119-133.