

# Contrôle d'étanchéité de tubes en ligne de Production

**Mirko Gilliard**

Travail de Bachelor 2017

Filière MIC – Orientation GIN

Professeur: Yuri Lopez De Meneses

Expert: Yves Zweifel

## Description

L'entreprise Maillefer, basée à Ecublens, est spécialisée dans la réalisation de machines de fabrication de tubes spéciaux en plastique (dans notre cas, des tubes servant à l'irrigation de champs). Malheureusement, lors de l'extrusion du tuyau, il peut arriver que de petits trous apparaissent et rendent hors d'usage le produit. Le but de ce travail consistera dès lors à concevoir un système permettant de détecter ces défauts.

## Déroulement

La première étape a été de trouver la technologie la plus adaptée pour la détection de fuites. Il en est ressorti que la détection avec de la lumière semble la plus adéquate. Pour ce faire, des photodiodes et une led de puissance vont être utilisées.

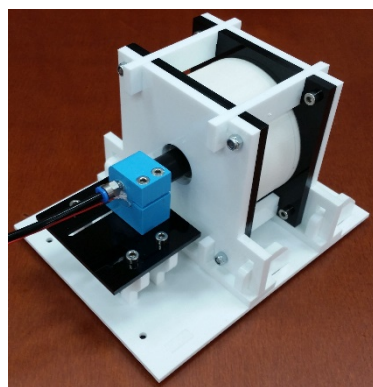
Ensuite, le projet est découpé en deux phases principales qui correspondent à la réalisation de deux bancs d'essai testant chacun certains aspects d'un éventuel modèle final.

Le premier est un test en vitesse réelle dans l'air sur une seule photodiode. Un système de courroie plate fabriquée en tube et tournant en boucle est créé afin de simuler la production à vitesse réelle.

Pour le second, il va s'agir de reproduire la machine réelle mais, en statique. Cela va permettre de concevoir le système de détection fonctionnant sur tout le pourtour du tube. Ce test permet de valider le fonctionnement de cette technologie dans l'air ainsi que dans l'eau. Un anneau de photodiodes va donc être réalisé.



Banc 1

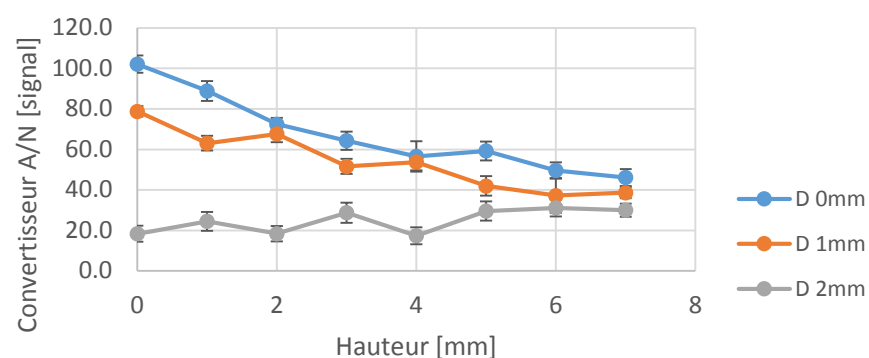


Banc 2

## Résultats

Le premier banc permet de valider le bon fonctionnement de la détection avec de la lumière à la vitesse de production. Il va également servir à donner des indications de l'influence sur la détection de la position de la photodiode sur le trou. Ceci pour la hauteur, le décalage ou encore l'angle de celle-ci.

Le graphique suivant est sorti et donne une idée sur l'influence du décalage et de la hauteur.



Lien Décalage / Hauteur trou 0.5 mm

Il met en évidence que coller la photodiode au tuyau n'est pas toujours la bonne idée. En effet, lorsque le décalage devient trop important (D 2 mm) les mesures très proches du tube deviennent très faibles. Il est donc préférable de placer les photodiodes à une distance de 4 à 6mm pour avoir des résultats plus homogènes.

Le second module va vérifier la détection sur tout le pourtour du tube. Un test va être effectué d'abord dans l'air, puis, dans l'eau. Le tuyau comportant un trou va tourner sur un tour complet et, le système doit détecter sans interruption. Ce qui est le cas avec des trous jusqu'à 0.5 mm de diamètre.

Trou de 0.5 mm valeurs sur un tour	
Moyenne	60
Ecart type	37
Max	244
Min	9

Tableau mesures trou 0.5 mm

Cependant, lors du passage entre deux photodiodes, le signal devient vraiment très faible (voir Min du tableau).

Le système est également testé dans l'eau qui ne semble pas influencer sur la qualité des mesures.

## Perspectives

Les résultats obtenus prouvent que la détection de fuites avec de la lumière fonctionne de manière satisfaisante. Ceux-ci donnent également des pistes afin d'améliorer encore les mesures et permettre la détections de trous toujours plus petits. Par exemple, le remplacement de la led par un modèle plus puissant serait une première solution. Un dédoublement du système de détection peut être également envisagé : le second anneau serait décalé d'une demi photodiode afin que le trou soit toujours sur la face d'une photodiode.