

2013-2014

Cycle Ingénieur, 1re année

Semestre 6

Stage à l'étranger

# Un stage en Pologne

BELIN Enquerrand

Sous la direction de M.  
AUTRIQUE Laurent



# ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné BELIN Enguerrand  
déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une  
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,  
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.  
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées  
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé le 15 / 08 / 2014



**Cet engagement de non plagiat doit être signé et joint  
à tous les rapports, dossiers, mémoires.**

ISTIA  
62 Avenue Notre-Dame du Lac  
49000 Angers cedex  
Tél. 02 44 68 75 00 | Fax 02 44 68 75 01





# REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier particulièrement monsieur Pawel majdzik, un professeur de l'université de Zielona Góra qui m'a apporté des connaissances pour faire mon stage ainsi que donner son point de vu pour la réalisation de mes projets.

Je remercie également Dariusz Ucinski, mon maitre de stage, de m'avoir pris comme stagiaire et de m'avoir fait confiance pour les projets demandés.

Je remercie Martyna Brzeźniska, une étudiante de Zielona Góra de m'avoir présenté la ville ainsi que m'expliquer les principes de l'université.

Je remercie le département de système informatique/automatique au quelle j'étais ainsi que tout le personnel de l'université de Zielona Góra pour m'avoir accueilli.

Je remercie également Laurent AUTRIQUE pour m'avoir suivi lors de ce stage

Je remercie aussi l'istia de m'avoir présenté ce stage, ainsi que toutes les autres personnes qui m'ont aidé à faire ce stage.



Introduction	7
1 Mission du stage	8
.1.1. Module PLC	8
.1.2. Optimisation	10
2 Du vin en Pologne	12
.2.1. Histoire du vin polonais	12
.2.2. Le vin en Pologne	13
Conclusion	14
Bibliographie	15
Ouvrage	15
Site Web	15

# Introduction

Durant ma première année du cycle d'ingénieur d'ISTIA, nous devons faire un stage à l'étranger. Ce stage nous a permis d'avoir une expérience et d'avoir des connaissances culturelles.

J'ai choisi de faire mon stage en Pologne à Zielona Góra, une ville de taille moyenne se situant à l'ouest de la Pologne, à 50 km de la frontière Allemande. De plus, Zielona Góra a environ 150 000 habitants ainsi qu'un beau centre-ville historique.

J'ai réalisé mon stage dans l'université de la ville, cette université est récente, les bâtiments furent rénovés grâce aux aides de l'Union européenne. C'est dans cet environnement que j'ai réalisé les projets industriels de mon stage.

Suite à de nombreuses visites de la ville, j'ai appris que Zielona Góra était la capital du vin. Avant d'arriver à Zielona Góra, je ne pensais pas que la Pologne avait du vin ou que les Polonais en consommer. De plus, j'ai remarqué qu'il n'y avait aucune vigne dans les alentours de la ville, il y a peu de vigne ou d'industrie en rapport avec le vin ainsi on peut se poser la question : **Pourquoi Zielona Góra a le titre de capital du vin?**

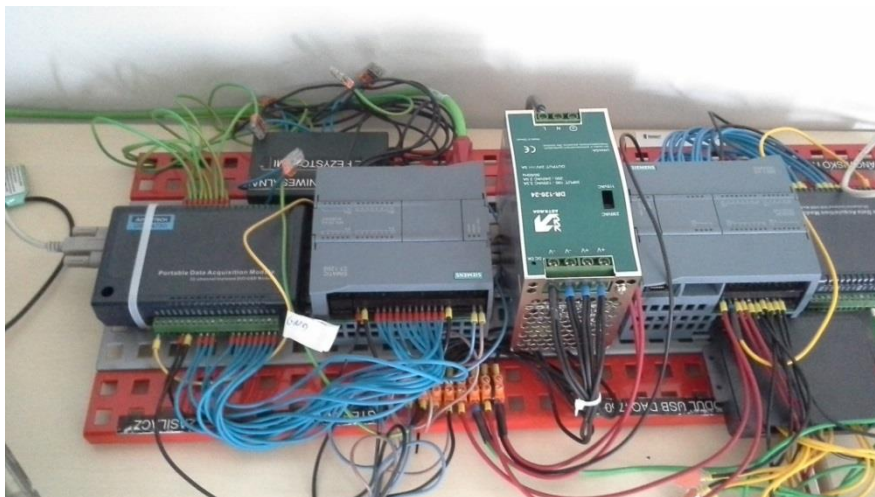
En premier lieu, nous intéresserons à ma mission de stage ainsi qu'à mes différents projets réalisés lors du stage. Puis nous consacrerons une autre partie sur le vin en Pologne afin de savoir les raisons du titre de Zielona Góra.

# 1 Mission du stage

Lors de mon stage, j'ai réalisé deux projets. Mon premier projet est de programmer l'automate au travers différentes missions du module PLC. Le deuxième projet est de faire un logiciel permettant l'optimisation d'une chaîne (ou un système) de production.

## 1.1.1. Module PLC

J'ai travaillé sur un automate couplé avec un module PLC. Ce module permet de simuler un système composé de capteur et d'actionneur. Ainsi on peut programmer un automate sans risque de casser du matériel. Le module PLC est branché aux entrées/sorties de l'automate ainsi qu'à un PC.



*Le module PLC avec un automate siemens*

*De gauche à droite : module PLC, automate siemens, une alimentation*

Un logiciel du module PLC crée un environnement dans lequel il y a un système industriel. Dans cet environnement, on peut contrôler les actionneurs manuellement ou par un automate, on peut aussi simuler une panne des capteurs et des actionneurs.

Le logiciel propose 5 environnements différents :





*Capture d'écran du premier environnement du logiciel PLC*

L'objectif du premier environnement est de séparer les caisses hautes et les caisses basses.

Un tapis délivre des caisses de tailles différentes, des capteurs permettaient de savoir si la caisse était haute ou basse et un autre tapis permettait d'aiguiller les caisses. La difficulté de cet environnement est du fait que le détecteur de caisse haute/basse était loin de l'aiguillage donc on doit gérer un système de mémoire.

L'objectif du second environnement est de mélanger des couleurs primaires à fin d'avoir une couleur demandée. Dans cet environnement, nous avons 3 grands réservoirs de couleur, 3 seconds réservoirs avec chacun des capteurs de niveau, et un mélangeur. Les petits réservoirs permettent de doser les couleurs afin d'avoir le mélange convenu.

L'objectif du troisième environnement est de remplir une palette de carton. Dans une palette, il doit y avoir 3 étages de 2 cartons. L'environnement était doté de plusieurs poussoirs et d'un ascenseur afin de faire l'objectif.

L'objectif du quatrième environnement est de remplir un carton de 3 produits de chacune des 3 sortes de produits. Cette environnement était composer d'un tapis délivrant les pièces, d'un tapis délivrant les cartons, d'un manipulateur 3 axe permettant de prendre, déposer et de déplacer des pièces. La difficulté était de maîtriser ce contrôleur 3 axe, il avait peu de capteurs et il fonctionnait par front montant (le fait d'actionner l'actionneur « avance » permettait de décaler le manipulateur d'un cran, pour qu'il continu il faut désactionner le bouton et le réactionner).

L'objectif du cinquième environnement est de gérer un magasin. Le magasin contient 50 emplacements, un chariot apporte des caisses et un autre chariot les retire. Une grue permet de manipuler ces caisses, pour déplacer cette grue, il fallait lui donner le numéro(en binaire) de la position au quelle on voulait que la grue aille.

Ces 5 missions ont été réalisées avec un automate siemens en langage Ladder.

## .1.2. Optimisation

Mon deuxième projet est de réaliser un programme permettant d'optimiser une chaîne de production. La chaîne de production ayant plusieurs produits différents et plusieurs stations de travail et une demande de production qui peut être différente pour chaque produit. De plus, ces produits doivent être réalisés en différentes étapes. Chaque station de travail peuvent faire toutes les étapes cependant lors d'une séance de production une station peut faire qu'un certain nombre d'étapes. Il n'est donc pas possible pour une station de travail d'avoir le produit du début d'assemblage jusqu'à la fin. Mon objectif était de réaliser un programme pour optimiser le temps de la production. On m'a conseillé d'utiliser Excel.

Avant d'utiliser le solveur d'Excel j'ai créé différent tableau : un tableau sur la distribution des tâches, un tableau sur la distribution des étapes des produits et un tableau sur le cumul de chaque temps des étapes.

opération	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total	max
Workstation A	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Workstation B	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	5	5
Workstation C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	5	5
Time	3	1	3	2	4	4	2	3	4	3	2	1	1	3	2		

product	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	100
a	1	1	1	1	1					1		1	1	1	1	100
b		1			1	1			1			1		1		100
c	1			1	1		1	1		1	1			1		100
d		1	1			1			1					1	1	100
e	1			1			1		1		1			1		100

opération	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	time
WS A	900	300	600	600	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600
WS B	0	0	0	0	0	1200	400	300	1200	0	0	0	100	0	0	1600
WS C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	400	200	0	1200	600	1350

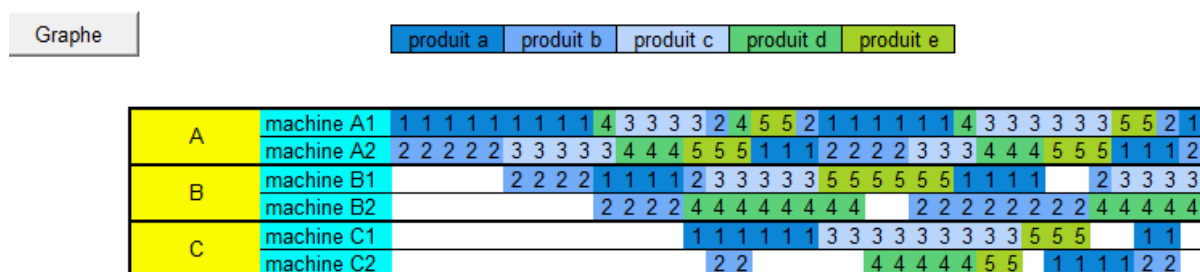
☒ Line

calculate

*Les tableaux permettant d'avoir le résultat.*

Ensuite, j'ai paramétré le solveur avec différent paramètre et différent algorithme, mais tous les paramètres tester ne donner pas des résultats concluants : une distribution de tâche de façon naïve était mieux que les résultats proposés. Ainsi j'ai préféré faire une macro (programme sous Excel), ce programme alterne une tâche entre deux machines et regarde si le résultat est meilleur, la macro garde le résultat s'il est meilleur sinon il réinitialise et cherche à permuter deux autres tâches, la macro fait ce test pour chaque combinaison possible. Ma macro est rapide et donne de très bons résultats.

Mon deuxième objectif était de visualiser un cycle d'assemblage. Dans chaque station de travail, il peut y avoir plusieurs machines donc je dois gérer le fait que deux produits peuvent être sur la même station de travail. Pour visualiser ce diagramme, j'ai de nouveau créé une macro, celle-ci modifie les cellules afin de faire un diagramme :



*Diagramme de visualisation d'un cycle d'assemblage réalisé automatiquement par ma macro*

Ce projet m'a permis d'acquérir des connaissances sur l'optimisation ainsi que sur les systèmes de production.

## 2 Du vin en Pologne

Lors de mes visites de la ville de Zielona Góra, j'ai découvert que la ville était la capitale du vin cependant, je n'ai pas vu de vigne dans les alentours de la ville.

### .2.1. Histoire du vin polonais

Zielona Góra se situe dans la région Lubusz, cette région a commencé à faire du vin dans les alentours du 11<sup>ème</sup> siècle. (Il y aura eu des traces de cultivation de vigne datant du 11<sup>ème</sup> siècle). Les sources de motivation de cette exploitation sont diverses: Production du vin de la messe pour l'église ainsi que les seigneurs polonais voulaient avoir leur propre vin.



Représentation d'un vignoble à Zielona Góra au 14<sup>ème</sup> siècle

Vers le 14<sup>ème</sup> siècle grande production de vigne ont été faite dans la petite Pologne, Zielona Góra étant l'une des villes principales de cette époque et importantes pour la production du vin, c'est ainsi que le terme de capitale du vin fut attribué à la ville.

A partir du 16<sup>ème</sup> siècle, la production du vin s'est ralentie pour différentes raisons : un climat non idéal pour une production de raisin de bonnes qualités ainsi que les Polonais préféraient le vin importer de l'Europe de l'Ouest que le leur.

En 2005, l'Union européenne considère que la Pologne peut être une zone viticole, ce qui a encouragé les Polonais à refaire une production de vin. De plus, le gouvernement polonais a allégé la législation pour permettre au petit agriculteur de pouvoir vendre leur vin. (Les agriculteurs ne sont plus obligés d'avoir le titre de commerçant pour pouvoir vendre leur vin)

## .2.2. Le vin en Pologne

Actuellement, Zielona Góra a plusieurs monuments faisant référence de son histoire du vin, on peut voir des outils viticoles dans les rues ou des sculptures de paysanne en train de cueillir la vigne. De plus, la ville a un musée sur le vin cependant celui-ci n'est pas complet, il y a une simple présentation de la fabrication du vin et un texte expliquant l'histoire du vin à Zielona Góra.



*Une photo de la fête des vendanges*

Chaque septembre depuis le milieu du 18<sup>ème</sup> siècle, la ville organise « le Winobranie », une fête des vendanges qui dure environ 9 jours. Lors de ces 9 jours de nombreuses manifestations sont organisées pour célébrer le vin ainsi que pour honorer Bacchus (dieu du vin dans la mythologie romaine), il y a une foire au vin au laquelle des petits producteurs présentent leur vin, une excursion dans un petit vignoble...

Cependant, en 2014, il y aurait environ 900 ha de vigne dans toute la Pologne, ce n'est pas une grande production face à d'autres pays (800 millions ha de vigne en France). Mais le vin polonais est de plus en plus présenté lors des concours internationaux de vins et, depuis 2005, il y a une augmentation de la production du vin polonais.

Grâce à l'histoire de la ville, ainsi que la continuité de leur tradition d'une grande fête lors des vendanges la ville de Zielona Góra mérite son surnom de capital du vin même si, en 2014, ils ont peu de vigne.

## Conclusion

Durant mon stage j'ai découvert le module PLC, j'ai résolu les problèmes rencontrés lors des projets d'automatique, j'ai aussi fait un projet d'optimisation industriel non linéaire qui permet l'optimisation d'une chaîne ou d'un système de production, j'ai aussi appris à créer une macro sur un tableur.

J'ai aussi découvert la ville de Zielona Góra et ses alentours ainsi que son histoire. Lors de ce stage, plusieurs choses m'ont surpris comme la culture encore très présente du vin à Zielona Góra alors qu'elle n'en produit presque plus.

Le fait d'organiser un stage à l'étranger m'a permis d'avoir une expérience, ce qui me sera sûrement utile pour ma vie professionnelle. Cela m'a ainsi permis de connaître une culture, des habitudes, et une vision différente de celle que je connais.

# Bibliographie

## Ouvrage

**Tadeusz Sawik.** *scheduling in supply chains using mixed integer programming*. WILEY, 2011. 491 p.

## Site Web

*winobranie* [En ligne]. 2014 [consulté le 25 juillet 2014]. Disponible sur :  
<http://www.winobranie.zgora.pl/>

*polskiewina* [En ligne]. 2014 [consulté le 1<sup>er</sup> aout 2014]. Disponible sur :  
<http://www.polskiewina.com.pl/>

*zielona-gora* [En ligne]. 2014 [consulté le 3 juillet 2014]. Disponible sur :  
<http://www.zielona-gora.pl/>

*wikipedia* [En ligne]. 2014 [consulté en juillet-aout 2014]. Disponible sur :  
<http://fr.wikipedia.org/>

## RÉSUMÉ

Ce rapport présente les projets d'un stage en Pologne ainsi que la capital du vin de la Pologne qui est Zielona Góra.

Il y a eu deux projets de stages, un projet sur la résolution de projet industriel avec un automate par un module PLC. Le deuxième projet est la création d'un programme d'optimisation de chaîne ou système industriel. A la fin du stage, le programme d'optimisation a donné des résultats concluants.

La deuxième partie du rapport explique les raisons de l'appellation de capital du vin pour la ville de Zielona Góra. Cela est grâce à son histoire, mais à l'ordre d'aujourd'hui la Pologne ne produit presque plus de vin, cependant les traditions se perpétuent.

**mots-clés :** Automatique, optimisation, vin polonais, PLC

## ABSTRACT

This report presents the projects of Poland's internship and the wine's capital of Poland that is Zielona Góra.

There are two projects in the internship, the first project is on the solving projects industrials with an automaton by a module PLC and the second project is create a programme for optimise a system or chain industrial. At the end of internship, the program gives a solution conclusive.

The second part of report explains the reason of designation of wine's capital for the town of Zielona Góra. It is by this history but, today the Poland produce only few bottle of wine but the tradition continue.

**keywords:** Automatic, optimization, Polish wine, PLC

## RESUMEN

Este informe presenta los proyectos del cursillo de Polonia y la capital del vino de Polonia que es Zielona Góra.

Hay dos proyectos en el cursillo, el primer proyecto está resolver las proyectos industriales con un autómatas por un módulo PLC y el segundo proyecto está crear el programa para optimizan un sistema o cadena industrial. Al final del cursillo, el programa da una solución concluyente.

La segunda parte del informe explica las razones de la designación de la capital del vino para la ciudad de Zielona Góra. Es por esta historia pero, hoy, Polonia produce sólo poca botella de vino pero la tradición sigue.

**Palabras clave:** Automático, optimización, vino polaco, PLC