



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE
PHARMACIE
RABAT



Année : 2021

Thèse N° :040

LA MISE EN PLACE DU SYSTÈME LEAN MANAGEMENT DANS UNE LIGNE DE PRODUCTION

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le: / / 2021

PAR :
Monsieur Hamza EL MGHILI
Né le 20 Avril 1994 à Salé

Pour l'Obtention du Diplôme de
Docteur en Pharmacie

Mots Clés : Lean - management - fabrication - conditionnement

Membres du Jury :

Monsieur Rachid NEJJARI Professeur de la Pharmacognosie	Président
Monsieur Mustapha BOUATIA Professeur de la Chimie Analytique	Rapporteur
Monsieur Jaouad EL HARTI Professeur de la Chimie Thérapeutique	Juge
Monsieur Yassir BOUSLIMAN Professeur de la Toxicologie	Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إننا أنت العليم الحكيم

بِسْمِ اللَّهِ
الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة البقرة: الآية: 31



**UNIVERSITE MOHAMMED V
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE RABAT**

DOYENS HONORAIRES :

1962 - 1969: Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 - 1974: Professeur Abdellatif BERBICH
1974 - 1981: Professeur Bachir LAZRAK
1981 - 1989: Professeur Taieb CHKILI
1989 - 1997: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 - 2003: Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 - 2013: Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI

ADMINISTRATION :

Doyen :

Professeur Mohamed ADNAOUI

Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines

Professeur Brahim LEKEHAL

Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération

Professeur Taoufiq DAKKA

Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie

Professeur Younes RAHALI

Secrétaire Général

Mr. Mohamed KARRA

Enseignant militaire

1. ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne - [Clinique Royale](#)
Anesthésie -Réanimation
Pathologie Chirurgicale

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne - [Doyen de la EMPR](#)
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie -Obstétrique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENSOUA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZAD Rachid

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique [Méd. Chef Maternité](#)

des Orangers

Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida

Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie- [Dir. du Centre National PV](#)

Rabat

Pr. TAOUFIK Jamal

Chimie thérapeutique

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUA Adil
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale [Doyen de FMPT](#)
Anesthésie Réanimation
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Anatomie
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques [Doyen](#)

de la EMPA

Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale - [Directeur du CHUIS](#)
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Chirurgie Générale
Gynécologie -Obstétrique
Dermatologie

Enseignant militaire

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BIROUK Nazha
Pr. FELLAT Nadia
Pr. KADDOURI Noureddine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Novembre 1998

Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUAMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*

Urologie [Inspecteur du SSM](#)
Pédiatrie
Traumatologie - Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie Pr. IBEN ATTYA
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Néphrologie
Cardiologie [Directeur HMI Mohammed V](#)

Gynécologie-Obstétrique
Neurologie
Cardiologie
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie [Directeur Hôp.Ar-razi Salé](#)
Gynécologie Obstétrique

Neurologie [Doyen de la FM Abulcassis](#)
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie

Enseignant militaire

Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik

Rabat

Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said

(Cheikh Khalifa)

Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim

Acad. Est.

Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBABH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Décembre 2002

Pr. AMEUR Ahmed*
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef*

Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie - **Directeur Hôp. Cheikh Zaid**
Urologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pédiatrie

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique **Directeur Hôp. Des Enfants**

Chirurgie Générale
Pédiatrie - **Directeur Hôp. Univ. International**

Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale **Directeur Hôpital Ibn Sina**
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique **V-D chargé Aff**

Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie

Enseignant militaire

Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. CHOHO Abdelkrim*
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RAISS Mohamed
Pr. SIAH Samir*
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOULAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*
Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENYASS Aatif*
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed

Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Pédiatrie
Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Rhumatologie
Ophtalmologie
Rhumatologie [Directeur Hôp. Al Avachi Salé](#)
Pédiatrie
Cardiologie
Biophysique
Cardiologie (mise en disponibilité)
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie

Enseignant militaire

Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

AVRIL 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*

Ibn Sina Marr.

Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq
Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhousaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHERKAOUI Naoual*
Pr. EL BEKKALI Youssef*
Pr. EL ABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GHARIB Noureddine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LOUZI Lhoussain*
Pr. MADANI Naoufel

Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie
Hématologie
O.R.L
Chirurgie – Pédiatrique
Chirurgie Cardio - Vasculaire. **Directeur Hôpital**

Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine Interne
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie - Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Pneumo - Phtisiologie
Biochimie
Pneumo - Phtisiologie

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie cardio-vasculaire
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Microbiologie
Réanimation médicale

Enseignant militaire

Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*
Pr. TLOGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGADR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. BELYAMANI Lahcen*
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*
Pr. BOUI Mohammed*
Pr. BOUNAIM Ahmed*
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
Pr. CHTATA Hassan Toufik*
Pr. DOGHMI Kamal*
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid*
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna*
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha*
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani*

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. CHEMSI Mohamed*

Pneumo phtisiologie
Hématologie biologique
Biochimie-chimie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie-orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie **Directeur Hôp.des Spécialités**
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie-orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation
Médecine Interne **Directeur ERSSM**
Physiologie
Microbiologie
Médecine Aéronautique

Enseignant militaire

Pr. DAMI Abdellah*
Pr. DARBI Abdellatif*
Pr. DENDANE Mohammed Anouar
Pr. EL HAFIDI Naima
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. LAMALMI Najat
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENSghIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI
Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI NIZARE
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad
Pr. EL JAOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria

Biochimie- Chimie
Radiologie
Chirurgie Pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Plastique et Réparatrice
Urologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique

Anatomie Pathologique

Chirurgie pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Traumatologie-orthopédie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique

Pharmacologie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie-Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique et Bromatologie
Traumatologie orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation

Radiologie
Neuro-chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie

Enseignant militaire

Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERRGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryem
Pr. GHFIR Imade
Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBAJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed*
Pr. LATIB Rachida
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
Pr. MEDDAH Bouchra
Pr. MELHAOUI Adyl
Pr. MRABTI Hind
Pr. NEJJARI Rachid
Pr. OUBEJJA Houda
Pr. OUKABLI Mohamed*
Pr. RAHALI Younes
Pr. RATBI Ilham
Pr. RAHMANI Mounia
Pr. REDA Karim*
Pr. REGRAGUI Wafa
Pr. RKAIN Hanan
Pr. ROSTOM Samira
Pr. ROUAS Lamiaa
Pr. ROUIBAA Fedoua*
Pr. SALIHOUN Mouna
Pr. SAYAH Rochde
Pr. SEDDIK Hassan*
Pr. ZERHOUNI Hicham
Pr. ZINE Ali*

AVRIL 2013

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM*

MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah
Pr. BENCHAKROUN Mohammed*
Pr. BOUCHIKH Mohammed
Pr. EL KABBAJ Driss*
Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira*
Pr. HARDIZI Houyam
Pr. HASSANI Amale*
Pr. HERRAK Laila
Pr. JEAIDI Anass*
Pr. KOUACH Jaouad*
Pr. MAKRAM Sanaa*
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar
Pr. SEKKACH Youssef*

Anatomie Pathologique
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Médecine Nucléaire
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie
Médecine Interne
Pharmacologie
Neuro-chirurgie
Oncologie Médicale
Pharmacognosie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique
Pharmacie Galénique **Vice-Doyen à la Pharmacie**
Génétique
Neurologie
Ophtalmologie
Neurologie
Physiologie
Rhumatologie
Anatomie Pathologique
Gastro-Entérologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Hématologie Biologique
Gynécologie-Obstétrique
Pharmacologie
CCV
Médecine Interne

Enseignant militaire

Pr. TAZI MOUKHA Zakia

DECEMBRE 2014

Pr. ABILKACEM Rachid*
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila
Pr. BEKKALI Hicham*
Pr. BENAZZOU Salma
Pr. BOUABDELLAH Mounya
Pr. BOUCHRIK Mourad*
Pr. DERRAJI Soufiane*
Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim*
Pr. EL MARJANY Mohammed*
Pr. FEJJAL Nawfal
Pr. JAHIDI Mohamed*
Pr. LAKHAL Zouhair*
Pr. OUDGHIRI NEZHA
Pr. RAMI Mohamed
Pr. SABIR Maria
Pr. SBAI IDRISSE Karim*

AOÛT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
Pr. TAHIRI Latifa

PROFESSEURS AGREGES :

JANVIER 2016

Pr. BENKABBOU Amine
Pr. EL ASRI Fouad*
Pr. ERRAMI Nouredine*
Pr. NITASSI Sophia

JUN 2017

Pr. ABI Rachid*
Pr. ASFALOU Ilyasse*
Pr. BOUAITI El Arbi*
Pr. BOUTAYEB Saber
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
Pr. HAFIDI Jawad
Pr. MAJBAR Mohammed Anas
Pr. OURAINI Saloua*
Pr. RAZINE Rachid
Pr. SOUADKA Amine
Pr. ZRARA Abdelhamid*

MAI 2018

Pr. AMMOURI Wafa
Pr. BENTALHA Aziza
Pr. EL AHMADI Brahim
Pr. EL HARRECH Youness*
Pr. EL KACEMI Hanan
Pr. EL MAJJAOUI Sanaa
Pr. FATIHI Jamal*

Généralogie-Obstétrique

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique
Anatomie
Anesthésie-Réanimation
Radiothérapie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
O.R.L
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

Dermatologie
Rhumatologie

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L
O.R.L

Microbiologie
Cardiologie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Oncologie Médicale
Oncologie Médicale
Anatomie
Chirurgie Générale
O.R.L
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Chirurgie Générale
Immunologie

Médecine interne
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Urologie
Radiothérapie
Radiothérapie
Médecine Interne

Enseignant militaire

Pr. GHANNAM Abdel-Ilah
Pr. JROUNDI Imane
Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil
Pr. TADILI Sidi Jawad
Pr. TANZ Rachid*

NOVEMBRE 2018

Pr. AMELLAL Mina
Pr. SOULY Karim
Pr. TAHRI Rajae

NOVEMBRE 2019

Pr. AATIF Taoufiq*
Pr. ACHBOUK Abdelhafid*
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah*
Pr. BASSIR RIDA ALLAH
Pr. BOUATTAR TARIK
Pr. BOUFETTAL MONSEF
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed*
Pr. BOUZELMAT HICHAM*
Pr. BOUKHRIS JALAL*
Pr. CHAFRY BOUCHAIB*
Pr. CHAHDI HAFSA*
Pr. CHERIF EL ASRI ABAD*
Pr. DAMIRI AMAL*
Pr. DOGHMI NAWFAL*
Pr. ELALAOUI SIDI-YASSIR
Pr. EL ANNAZ HICHAM*
Pr. EL HASSANI MOULAY EL MEHDI*
Pr. EL HJOUJI ABDERRAHMAN*
Pr. EL KAOUI HAKIM*
Pr. EL WALI ABDERRAHMAN*
Pr. EN-NAFAA ISSAM*
Pr. HAMAMA JALAL*
Pr. HEMMAOUI BOUCHAIB*
Pr. HJIRA NAOUFAL*
Pr. JIRA MOHAMED*
Pr. JNIENE ASMAA
Pr. LARAQUI HICHAM*
Pr. MAHFOUD TARIK*
Pr. MEZIANE MOHAMMED*
Pr. MOUTAKI ALLAH YOUNES*
Pr. MOUZARI YASSINE*
Pr. NAOUI HAFIDA*
Pr. OBTEL MAJDOULINE
Pr. OURRAI ABDELHAKIM*
Pr. SAOUAB RACHIDA*
Pr. SBITTI YASSIR*
Pr. ZADDOUG OMAR*
Pr. ZIDOUH SAAD*

Anesthésie-Réanimation
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Oncologie Médicale

Anatomie
Microbiologie
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

Néphrologie
Chirurgie réparatrice et plastique
Radiothérapie
Gynécologie-Obstétrique
Anatomie
Néphrologie
Anatomie
Chirurgie-Générale
Cardiologie
Traumatologie-Orthopédie
Traumatologie-Orthopédie
Anatomie pathologique
Neuro-chirurgie
Anatomie Pathologique
Anesthésie-Réanimation
Pharmacie-Galénique
Virologie
Gynécologie-Obstétrique
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Radiologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
O.R.L
Dermatologie
Médecine interne
Physiologie
Chirurgie-Générale
Oncologie Médicale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Parasitologie-Mycologie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pédiatrie
Radiologie
Oncologie Médicale
Traumatologie-Orthopédie
Anesthésie-Réanimation

Enseignant militaire

2. ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie Vice-Doyen chargé de la Rech. et de la Coop.
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Mohammed	Chimie Organique
Pr. RIDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

PROFESSEURS HABILITES :

Pr. BENZEID Hanane	Chimie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DOUKKALI Anass	Chimie Analytique
Pr. EL JASTIMI Jamila	Chimie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Histologie-Embryologie
Pr. LYAHYAI Jaber	Génétique
Pr. OUADGHIRI Mouna	Microbiologie et Biologie
Pr. RAMLI Youssef	Chimie
Pr. SERRAGUI Samira	Pharmacologie
Pr. TAZI Ahnini	Génétique
Pr. YAGOUBI Maamar	Eau, Environnement

Mise à jour le 05/03/2021

KHALED Abdellah

Chef du Service des Ressources Humaines

FMPR

Enseignant militaire

DEDICAC



*A mes très chers parents Mr. Mohammed EL MGHILI
et Mme. Tama EL MGHILI,*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour
éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez
consentis pour mon instruction et mon bien être.*

*Je mets entre vos mains, le fruit de longues années d'études, de
longs mois de distance de votre amour de votre tendresse, de
longs jours d'apprentissage.*

*Loin de vous, votre soutien et votre encouragement m'ont
toujours donné de la force pour persévérer et pour prospérer dans
la vie.*

*Chaque ligne de cette thèse, chaque mot et chaque lettre vous
exprime la reconnaissance, le respect, l'estime et le merci d'être mes
parents.*



A mon petit cœur Fatima Zahra,

Je n'ai jamais su t'exprimer mon amour, je n'ai jamais pu te montrer à quel point tu m'es chère, je te le dis aujourd'hui à travers ce travail. Tu es pour moi la femme la plus belle, la plus tendre, la femme idéale, mon âme sœur, ma raison de vivre et mon tout.

Tu es ma force, mon courage et ma motivation.

Tu m'as toujours encouragé, incité à faire de mon mieux, ton soutien m'a permis de réaliser le rêve tant attendu.

Merci de m'avoir soutenue dans notre projet durant tous ces mois, merci pour ta compréhension, ta patience, ta générosité et pour tout ce que tu fais pour moi.

Je remercie le DIEU tout puissant de t'avoir mis sur ma route. Puisse DIEU nous préserver du mal, nous combler de santé, de bonheur et nous procurer une longue vie pour le service de Dieu.



A mes 3 frère, Rachid, Mohcin, Khalid

Aucune expression ne pourrait exprimer à sa juste valeur, le respect et l'estime que je vous dois.

Veillez trouver dans ce travail un modeste témoignage de mon admiration, de toute ma gratitude, de mon affection la plus sincère et de mes remerciements les plus profonds pour votre soutien et vos encouragements.

Puisse DIEU, le tout puissant, vous préserver du mal, vous combler de santé et de bonheur.



*A mon frère Jawad, ma belle-sœur Fatima et mon
adorable neveu Rayan,*

*En signe de l'affection et du grand amour que je vous porte, les
mots sont insuffisants pour exprimer ma profonde estime.*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection
et de mon attachement indéfectible.*

*Que Dieu vous accorde santé, succès et félicité pour faire de vous
un couple uni et heureux à jamais.*

Que Dieu protège Rayan et le bénisse.



A mes amies

Sara, Bouchra, Lamiaa,

A mes meilleurs amis

Anas, Rabii, mouhcine, brahim, mehdi, jawad,

En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons partagés ensemble.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.

A mes collègues de Bio codex

Un grand merci pour votre amabilité, votre soutien et vos encouragements.



A mon maitre de stage Docteur Sbay Abdelali

Les mots ne suffisent pas pour exprimer ma reconnaissance pour m'avoir accueilli et soutenu généreusement durant ma période de stages, pour ces expériences acquises au sein de l'industrie, riches d'apprentissage et de rencontres.

A ma petite famille Pharmacie Hay Jbala ,

Un grand merci pour votre amabilité, votre soutien et vos encouragements.

A mon maitre et mon docteur Jemaa,

Ces quelques lignes ne sauraient traduire le profond respect que je vous porte. Votre bonté, votre précieux soutien, vos encouragements tout au long de mes années d'étude, votre affection, ont été pour moi l'exemple de persévérance.

Que ce travail soit l'expression de mon estime pour vous et que Dieu vous protège, vous accorde santé, succès et plein de bonheur dans votre vie.



REMERCIEMENTS



***A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR NEJJARI RACHID***

***Professeur de l'Enseignement Supérieur de
Pharmacognosie Faculté de médecine et de pharmacie
Rabat***

*Vous nous avez accordé un grand honneur en acceptant
de présider le jury de notre thèse.*

*Nous avons eu la chance et le privilège de travailler sous
votre direction, de profiter de votre culture scientifique,
vos compétences professionnelles incontestables ainsi
que vos qualités humaines qui vous valent l'admiration
et le respect.*

*Puissent des générations et des générations avoir la
chance de profiter de votre savoir qui n'a d'égal que
votre sagesse et votre bonté.*

*Veillez, Cher Maître, trouver dans ce modeste travail
l'expression de notre haute considération et notre
profond respect pour avoir guidé les premiers pas de ma
carrière.*



A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE MONSIEUR

LE PROFESSEUR BOUSLIMAN YASSIR

Professeur d'enseignement supérieur de pédiatrie

Faculté de médecine et de pharmacie

Rabat

Nous sommes particulièrement touchés par la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail.

Votre parcours professionnel, votre compétence incontestable, votre charisme et vos qualités humaines font de vous un grand professeur et nous inspirent une grande admiration et un profond respect.

Permettez-nous, Cher Maître de vous exprimer notre profond respect et notre sincère gratitude.



***A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE MADAME
ELHARTI JAOUAD***

***Professeur de l'Enseignement Supérieur de La Chimie
Thérapeutique Faculté de médecine et de pharmacie
Rabat***

*J'étais très sensible à la gentillesse et à la cordialité de
votre accueil. Vous avez accepté avec amabilité de bien
vouloir juger ce travail. Veuillez trouver dans ce travail
l'expression de mon profond respect et de ma gratitude.*



A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE
MONSIEUR le PROFESSEUR BOUATIA MUSTAPHA
Professeur de l'Enseignement Supérieur de La Chimie
Analytique Faculté de médecine et de pharmacie
Rabat

*Vous m'avez honoré par votre confiance en me confiant
cet excellent sujet de travail*

*Les conseils fructueux que vous nous avez prodigué ont
été très précieux, Nous vous en remercions.*

*Votre bonté, votre modestie, votre compréhension, ainsi
que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter
notre grande estime et profond respect.*

*Veillez trouver ici, l'assurance de notre reconnaissance
et notre profonde admiration.*





**LISTE DES
ABREVIATIONS**

FIFO	: First in first out (premier venu premier sorti)
ICP	: Indicateur clé de performance
NA	: Non-applicable
OPE	: Overall People Effectiveness (taux d'occupation d'une équipe)
OTIF	: On time In full (dans les temps et complet)
PDCA	: Plan = planifier, Do = réaliser, Check = vérifier, Act = assurer et améliorer
PPM	: Taux de défaut en pièces par million
SMED	: Single minute exchange of dies(changement de matrice(s) en une seule minute)
TMR	: Temps minimum répétable
TPG	: Taux de production général
TRS	: Taux de rendement synthétique
VSM	: La cartographie des flux de valeur (Value Stream Mapping)



**LISTE DES
ILLUSTRATIONS**

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Principe de base du Lean management.....	11
Figure 2: Déroulement de la méthode d'observation.....	22
Figure 3 : Démarche de l'amélioration continue du TRS.....	28
Figure 4: Les étapes de l'analyse des déplacements.....	44
Figure 5: Types de catégories d'Indicateurs Clés de Performance.....	47
Figure 6: Les critères de conception d'un tableau de performance.....	51
Figure 7: Objectif de la réalisation des revues de performance.....	52
Figure 8: Planning établi suite des résultats du brainstorming.....	65
Figure 9:Résultat du questionnaire thème vision en bâtonnet.....	68
Figure 10: Résultat du questionnaire thème communication en bâtonnet.....	71
Figure 11:Résultat du questionnaire gestion de performance en bâtonnet.....	74
Figure 12: Résultat du questionnaire thème récompense en bâtonnet.....	76
Figure 13: Résultat global du questionnaire thème récompense en nombre.....	77
Figure 14: Résultat de l'observation de tout le processus de remplissage.....	83
Figure 15: Objectif du potentiel d'amélioration.....	86
Figure 16: Décomposition temps d'ouverture pour TRS initial.....	89
Figure 17: Représentation de la productivité J1 d'observation.....	90
Figure 18: Représentation de la productivité J2 d'observation.....	90
Figure 19: Décomposition temps disponible pour OPE de la fabrication.....	92
Figure 20: Décomposition temps disponible pour OPE du conditionnement primaire.....	93
Figure 21: Flux de valeur de la situation actuell.....	94
Figure 22: Flux de valeur de la situation future.....	95
Figure 23: Analyse de déplacement de la salle de fabrication.....	96
Figure 24: Analyse de déplacement de la salle de répartition.....	97
Figure 25: Analyse de déplacement de la salle de répartition.....	98
Figure 26: OPE moyenne mensuel de la préparation de la salle.....	110
Figure 27: OPE moyenne mensuelle de la fabrication.....	111
Figure 28: OPE moyenne mensuelle du changement de série fabrication.....	112

Figure 29: OPE moyenne mensuelle du changement de série étape fabrication	113
Figure 30: OPE du conditionnement secondaire.....	114
Figure 31: Suivi mensuelle du TRS	115
Figure 32: Suivi mensuelle du rendement.....	115
Figure 33: Suivi mensuelle du nombre d'ampoules remplies	116
Figure 34: Estimation du potentiel de gain du changement de série de la salle de répartition	140
Figure 35: Estimation du potentiel de gain du changement de série de la salle de conditionnement secondaire.....	140

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1: Résultat global du questionnaire thème récompense en nombre.....	78
Illustration 2: Photo lors de la revue de fin de poste	108
Illustration 3: Tableaux des indicateurs clé de performance de la zone blanche	108
Illustration 4: Tableaux de la revue de fin de poste conditionnement secondaire	109
Illustration 5: Tableaux de la revue quotidienne de performance	109
Illustration 6: Panneau de chantier 5S	121
Illustration 7: Identifications réalisé au cours de la phase rangé.....	125
Illustration 8: Présentation de la salle de répartition	128
Illustration 9: Présentation de salle de conditionnement secondaire.....	129

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Elément affichés au niveau de tableau d'affichage.....	18
Tableau II : Les types de gaspillage	20
Tableau III: Observation du processus de Fabrication.....	24
Tableau IV: Observation du processus de Répartition.....	25
Tableau V: Observation du processus de Conditionnement secondaire	26
Tableau VI: Etapes et analyse de la définition des exigences du client du Flux de valeur de la situation actuelle.....	36
Tableau VII: Symboles utilisés pour la construction du schéma VSM.....	39
Tableau VIII: Etapes et analyse de la définition des exigences du client du Flux de valeur de la situation future.....	41
Tableau IX: Résultat du questionnaire du thème vision en nombre	66
Tableau X: Résultat du questionnaire du thème vision en pourcentage	67
Tableau XI: Résultat du questionnaire du thème vision en bâtonnet.....	69
Tableau XII: Résultat du questionnaire du thème communication en pourcentage.....	70
Tableau XIII: Résultat du questionnaire du thème communication en bâtonnet	72
Tableau XIV: Résultat du questionnaire du thème gestion de performance en pourcentage ..	73
Tableau XV: Résultat du questionnaire de la gestion de performance en bâtonnet.....	75
Tableau XVI: Résultat du questionnaire du thème récompense en pourcentage.....	75
Tableau XVII: résultat global du questionnaire thème récompense en nombre	76
Tableau XVIII: Résultat d'observation de l'étape préparation de la salle de la fabrication ...	79
Tableau XIX: Résultat d'observation de l'étape fabrication proprement dite	79
Tableau XX: Résultat d'observation de l'étape changement de série de la fabrication.....	80
Tableau XXI : Résultat d'observation de l'étape changement de série du conditionnement primaire	81
Tableau XXII: Résultat d'observation de la durée de l'opération à valeur ajoutée J1.....	82
Tableau XXIII: Résultat d'observation de la durée de l'opération à valeur ajoutée J2	82
Tableau XXIV: Résultat d'observation de l'étape changement de série de l'étape de conditionnement secondaire	86

Tableau XXV: Résultat d'observation de l'étape mise en chevalet du conditionnement secondaire.....	87
Tableau XXVI: Résultat d'observation de l'étape mirage des ampoules du conditionnement secondaire.....	88
Tableau XXVII: Déchet mirage des ampoules au cours de répartition.....	91
Tableau XXVIII: Déchet contrôle à 100% des ampoules au cours de répartition	92
Tableau XXIX: Les indicateurs de process utilisés pour le suivi de la performance.....	100
Tableau XXX: Données du suivi de l'OPE de la préparation de la salle étape répartition....	101
Tableau XXXI: Données du suivi de l'OPE du changement de série étape répartition.....	102
Tableau XXXII: Données du suivi du TRS de la répartition	103
Tableau XXXIII: données du suivi de rendement de la répartition	104
Tableau XXXIV: Les standards d'animation de fin de poste	106
Tableau XXXV: Les standards d'animation de la revue quotidienne de fin de poste	107
Tableau XXXVI : OPE moyenne mensuelle de la préparation de la salle.....	110
Tableau XXXVII : OPE moyenne mensuelle de la fabrication	111
Tableau XXXVIII: OPE moyenne mensuelle du changement de série fabrication.....	112
Tableau XXXIX: OPE moyenne mensuelle du changement de série étape de fabrication ...	113
Tableau XL : Les standards d'enregistrement de problème.....	117
Tableau XLI: Objets de chaque atelier de production.....	118
Tableau XLII: Tableau de tri des objets de la salle de fabrication.....	119
Tableau XLIII : Tableau de tri des objets de la salle de répartition	119
Tableau XLIV: Tableau de tri des objets de la salle de conditionnement secondaire	120
Tableau XLV: Fiche de rangement de l'atelier de fabrication.....	122
Tableau XLVI: Fiche de rangement de l'atelier de répartition	123
Tableau XLVII: Fiche de rangement de l'atelier de conditionnement secondaire	124
Tableau XLVIII : Planning du chantier SMED	130
Tableau XLIX: Pareto du changement de série salle de répartition.....	136
Tableau L: Pareto changement de série de la salle de conditionnement secondaire.....	138

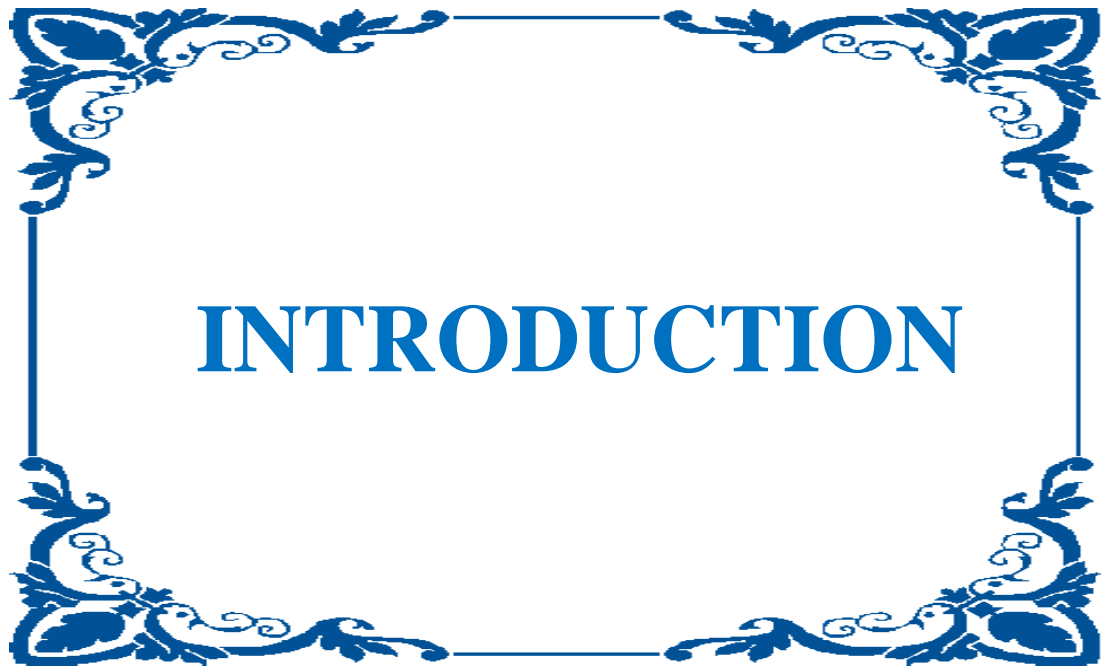


SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : INTRODUCTION AU LEAN MANAGEMENT.....	4
I. Définition	5
II. Historique.....	5
A. Développement précoce.....	6
B. Le système Ford	6
C. Système de production Toyota.....	6
D. World class manufacturing (Comprendre la Production d'excellence).....	7
E. Lean Manufacturing	8
III. Principe de base	8
IV. Approche méthodologique du Lean	11
V. Champs d'action du Lean	12
VI. Etapes du projet.....	14
VII. Objectif de l'étude.....	14
CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES.....	15
I. Phase de préparation.....	16
A. Brainstorming.....	16
B. Diagnostic de l'état d'esprit et des comportements	16
C. Préparation d'une communication destinée au personnel	17
D. Mise en place des tableaux d'affichage	17
II. Phase de diagnostic	18
A. Observation active et mesure des temps	18
B. Mesure de la productivité.....	27
C. La cartographie des flux de valeur	34
D. Analyse des déplacements	44
III. Phase de vision	45
A. Gestion de la performance	45
B. Revues de performance	47
C. Tableau d'affichage.....	51

IV. Phase de la mise en œuvre.....	53
A. Résolution de problème	53
B. Méthode de 5S.....	55
C. Méthode SMED: single minute exchange of dies.....	58
V. Phase de pérennisation (standardisation).....	60
A. Définition	60
B. Les avantages de la standardisation	61
C. Mise en œuvre des standards.....	63
CHAPITRE III : RESULTAT ET DISCUSSION	64
I. Phase de préparation.....	65
A. Résultat du brainstorming	65
B. Résultat de diagnostic de l'état d'esprit et des comportements	66
C. Résultat de la préparation d'une communication destinée au personnel	78
D. Résultat de la mise en place des tableaux d'affichage	78
II. Phase de diagnostic	79
A. Résultat de l'observation active	79
B. Mesure de la productivité.....	89
C. Cartographie des flux de valeurs	94
D. Analyse de déplacement.....	96
III. Phase de vision	100
A. Indicateurs clés de performance.....	100
B. Revue de performance.....	106
C. Tableau d'affichage.....	108
D. Suivi des indicateurs clé de performance.....	110
IV. Phase de la mise en œuvre.....	117
A. Résolution de problème	117
B. Méthode 5S	118
C. Méthode SMED.....	127

CONCLUSION.....	141
RESUMES.....	141
ANNEXE	141
BIBLIOGRAPHIE	141



INTRODUCTION

L'industrie pharmaceutique Marocaine est réputée d'être conforme aux normes internationales et exportent ses produits pharmaceutiques nationaux vers un grand nombre de pays européens, notamment, la France, l'Allemagne, mais aussi aux pays d'Amérique du Nord sans oublier l'Afrique, l'Asie et le monde arabe. Ce positionnement à l'international, fait que le secteur pharmaceutique Marocain occupe aujourd'hui la seconde place en Afrique après la République Sud-Africaine. [1] [2] [3]

Dans ce contexte concurrentiel, l'amélioration de la productivité et de la performance est devenue essentielle pour les laboratoires pharmaceutiques. Ce maintien de la compétitivité passe par la mise en place de nouvelles démarches d'amélioration comme le Lean Management et le Six Sigma, initialement développées dans des entreprises traditionnellement soumises à la concurrence, comme l'industrie automobile. L'approche Lean Six Sigma au sein des industries pharmaceutiques a pour objectif, au travers de la promotion de l'amélioration continue et de la maîtrise des processus, d'optimiser à la fois la qualité et les coûts de production. [4]

C'est dans ce contexte, que le présent travail a été réalisé, afin de présenter les différentes méthodes et résultats de l'intégration du système Lean dans l'industrie pharmaceutique.

La mise en place de ce système a été répartie en 5 phases à savoir là : phase de préparation, phase de diagnostic, phase de vision, phase de mise en œuvre et enfin une phase de pérennisation :

➤ Phase de préparation : cette phase consiste à introduire le projet et les objectifs du projet aux responsables par le biais d'une présentation puis définir un plan sur lequel va s'étaler le projet, faire un diagnostic de l'état d'esprit et de comportement des collaborateurs afin de choisir les meilleures méthodes de management d'équipe, faire une formation au personnel et mettre en place des tableaux d'affichage au niveau des ateliers pour pouvoir faire un suivi par toute l'équipe concernée.

➤ Phase de diagnostic : Cette phase consiste à réaliser un diagnostic approfondi sur le terrain afin de déterminer le temps minimal répétable, le temps à valeur ajoutée, le temps des activités accessoires et le temps du gaspillage au niveau de toute la chaîne de production ainsi de dessiner une carte de flux de valeur qui résume tout le processus

➤ Phase de vision : la phase de vision permet de construire le tableau de bord du projet pour le suivi de l'état d'avancement du projet et visualiser l'impact de chaque changement sur le déroulement du processus

➤ Phase de la mise en œuvre : Consiste à la mise en place de méthodes ayant pour objectifs de réduire le temps des activités accessoires et le temps du gaspillage identifié dans la phase de diagnostic.

➤ Phase de la pérennisation : à la fin de chaque phase, tout changement ou amélioration apportés à la chaîne de production ont été standardisés par la mise à jour ou la création des nouveaux documents gérés et prise à la connaissance de chaque collaborateur.



**CHAPITRE I :
INTRODUCTION
AU LEAN
MANAGEMENT**

Dans le secteur industriel, le taux de production est une clé vitale qui détermine la survie de l'industrie et la vitesse de son développement, c'est pour cette raison que les propriétaires des sociétés cherchent les meilleures façons pour produire leurs produits, minimiser le gaspillage et rendre l'industrie plus productive. [5]

Deux méthodes typiques peuvent rendre la société plus productive, qui sont : la méthode de Lean Manufacturing et la méthode Six-Sigma. Ces méthodes visent à aider les process de la société à se focaliser principalement sur des techniques qui améliorent la productivité par l'élimination des processus prenant beaucoup de temps, mais leurs rendements de productivité sont très faibles, la combinaison de ces deux méthodes produit le plus efficace outil pour la société pour pouvoir augmenter la productivité globale.

Le Six-Sigma est une méthode qui inclue des techniques et des outils statistiques pour améliorer le process, tandis que le Lean Manufacturing permet d'utiliser des méthodes d'élimination de gaspillage du système de production pour améliorer la productivité. [6]

I. Définition

La meilleure définition que nous pouvons donner au Lean manufacturing est l'élimination de gaspillage, ce dernier est tout ce qui ne donne pas une valeur ajoutée au produit-fini.

Lean manufacturing a pour but de produire un produit de qualité satisfaisante avec le minimum de ressources par l'élimination des opérations de non-valeur ajouté. La valeur ajoutée est simplement décrite comme ce que le client est prêt à payer. [7] [8]

II. Historique

Le Lean Manufacturing n'est pas particulièrement nouveau. Il dérive du système de production Toyota ou de la production juste à temps, de Henry Ford et d'autres prédécesseurs.

La lignée de la fabrication au plus juste et de la production juste à temps (JIT) remonte à Eli Whitney et au concept de pièces interchangeables [9] [10].

A. Développement précoce

Eli Whitney est surtout connu comme l'inventeur de l'égreneuse à coton. Cependant, le gin était une réalisation mineure par rapport à la perfection du concept des pièces interchangeables.

Whitney a développé le concept des pièces interchangeable vers 1799 quand il a pris un contrat de l'armée américaine pour la fabrication de 10000 mousquets au prix incroyablement bas de 13,40 \$ chacun [11] [10].

B. Le système Ford

À partir de 1910 environ, Henry Ford et son bras droit, Charles E. Sorensen, élaborèrent la première stratégie globale de fabrication. Ils ont pris tous les éléments d'un système de fabrication - personnes, machines, outillage et produits - et les ont organisés en un système continu pour la fabrication de l'automobile modèle T. Ford a connu un tel succès qu'il est rapidement devenu l'un des hommes les plus riches du monde et a mis le monde sur roues. Ford est considéré par beaucoup comme le premier à pratiquer le Just In Time et le Lean Manufacturing [10].

C. Système de production Toyota

Chez Toyota Motor Company, Taichii Ohno et Shigeo Shingo ont commencé à incorporer la production Ford et d'autres techniques dans une approche appelée Toyota Production System ou Just In Time. Ils ont reconnu le rôle central de l'inventaire.

Les gens de Toyota ont également reconnu que le système Ford présentait des contradictions et des lacunes, notamment en ce qui concerne les employés, les attitudes sévères de Ford et les structures de travail dégradantes étaient irréalisables dans le Japon d'après-guerre.

Toyota a vite découvert que les travailleurs d'usine avaient bien plus à contribuer que la simple puissance musculaire. Cette découverte trouve probablement son origine dans le mouvement Quality Circle. Ishikawa, Deming et Juran ont tous apporté une contribution majeure au mouvement de la qualité. Cela a abouti au développement d'équipe et à la

fabrication de cellules.

Une autre découverte clé concernait la variété de produits. Le système Ford a été construit autour d'un seul produit qui ne change jamais. Il n'a pas bien géré les produits multiples ou nouveaux.

Shingo, à la suggestion d'Ohno, est allé travailler sur le problème de configuration et de changement. La réduction des configurations à quelques minutes et secondes permettait de petits lots et un flux presque continu comme le concept Ford original. Cela a introduit une flexibilité dont Henry Ford pensait ne pas avoir besoin.

Tout cela a eu lieu entre 1949 et 1975 environ. Dans une certaine mesure, il s'est étendu à d'autres entreprises japonaises. Lorsque les gains de productivité et de qualité sont devenus évidents pour le monde extérieur, des dirigeants américains se sont rendus au Japon pour l'étudier [10] [8] [12].

Ils ont rapporté, principalement, les aspects superficiels comme les cartes kanban et les cercles de qualité. La plupart des premières tentatives d'imitation de Toyota ont échoué parce qu'elles n'étaient pas intégrées dans un système complet et parce que peu en comprenaient les principes sous-jacents.

Norman Bodek a d'abord publié les œuvres de Shingo et Ohno en anglais. Il a beaucoup fait pour transférer ces connaissances et sensibiliser le monde occidental. Robert Hall et Richard Schonberger, ont également écrit des livres populaires.

D. World class manufacturing (Comprendre la Production d'excellence)

Dans les années 80, certains constructeurs américains, tels qu'Omark Industries, General Electric et Kawasaki (Lincoln, Nebraska) réussissaient.

Les consultants ont repris la campagne et des acronymes ont germé comme des mauvaises herbes : World Class Manufacturing (WCM), Stockless Production, Continuous Flow Manufacturing (CFM) et de nombreux autres noms, tous faisaient référence à des systèmes qui étaient, essentiellement, Toyota Production. Peu à peu, une base de

connaissances et d'expériences s'est développée et les histoires de réussite sont devenues plus fréquentes. [10]

E. Lean Manufacturing

La machine qui a changé le monde. Le livre de Womack était un compte-rendu simple de l'histoire de la fabrication automobile combiné à une étude comparative des usines d'assemblage automobile japonaises, américaines et européennes. Ce qui était nouveau était une phrase : « Lean Manufacturing ». Le Lean Manufacturing a captivé l'imagination des industriels de nombreux pays. Les implémentations Lean sont désormais monnaie courante. La base de connaissances et d'expériences se développe rapidement. Les éléments essentiels du Lean Manufacturing sont décrits dans notre page « Principes du Lean Manufacturing ». Ils ne diffèrent pas substantiellement des techniques développées par Ohno, Shingo et les employés de Toyota. L'application dans toute usine spécifique change. Tout comme de nombreuses entreprises ont copié les techniques de Ford de manière servile et irréfléchie, de nombreuses entreprises copient les techniques de Toyota de manière servile et irréfléchie et avec de mauvais résultats. Notre série d'articles sur la mise en œuvre comprend un « modèle mental » pour aider le processus de réflexion et des conseils sur la stratégie et la planification. Il n'y a pas de livre de cuisine pour la fabrication. Chaque entreprise a son propre ensemble unique de produits, de processus, de personnes et d'histoire. Si certains principes peuvent être immuables, leur application ne l'est pas. La stratégie de fabrication sera toujours un processus difficile, incertain et individuel. La stratégie (« L'art du général ») est encore, en grande partie, un art. Mais cela ne doit pas nous empêcher d'apporter la science disponible au problème. [10]

III. Principe de base

La gestion d'entreprise dite Lean (littéralement « mince » pouvant être traduit par « entreprise agile » ou « entreprise flexible ») lie la performance (productivité et qualité) à la souplesse d'une entreprise qui doit être capable d'optimiser en permanence l'ensemble de ses processus. Les tenants du Lean recherchent la performance par l'amélioration continue et l'amélioration continue par l'élimination des gaspillages. [13]

La méthodologie Lean intègre un ensemble de principes, de pratiques, d'outils et de techniques conçu pour éradiquer les causes de mauvaise performance opérationnelle.

L'objectif du Lean est d'optimiser la qualité, les coûts, les délais et la productivité. Pour atteindre un tel objectif, il est nécessaire d'agir sur trois sources d'inefficacité de tout système opérationnel : les gaspillages, la variabilité et le manque de flexibilité.

La méthodologie Lean reprend la conception de gestion de la production du système Toyota dont les trois piliers sont le « juste-à-temps », le Jidoka et le Kaizen [5].

Les grands principes de ces trois piliers sont les suivants :

- **Juste-à-temps** : fabriquer ce qui est nécessaire, lorsque cela est nécessaire et en quantité voulue, le tout dans les délais les plus courts possibles. Appelée aussi « flux tendu », cette méthode consiste à réduire les gaspillages que constituent les stocks ainsi que le risque d'obsolescence [12] [13].

- **JIDOKA** : signifiant le transfert de l'intelligence humaine à la machine (autonomisation). C'est un ensemble de systèmes de détection des non-conformités qui permet d'arrêter la production, soit manuellement soit automatiquement, pour ne pas produire des pièces de mauvaise qualité [12] [13] [14].

- **KAIZEN** : philosophie de l'amélioration continue, ou « progression pas à pas vers l'excellence » fondée sur la responsabilisation et l'autonomie de chaque membre de l'équipe et la lutte ininterrompue contre les gaspillages [13].

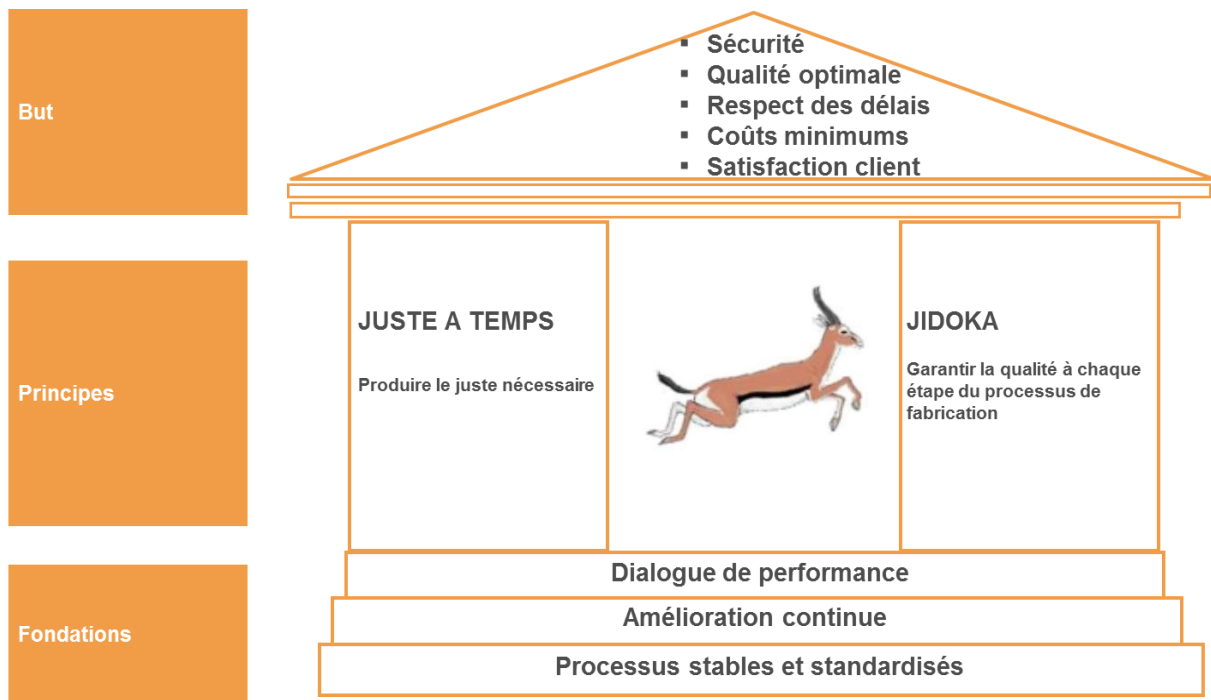


Figure 1: Principe de base du Lean management

IV. Approche méthodologique du Lean

Le Lean management est un ensemble de méthodes qui visent des objectifs communs, depuis la naissance du mot Lean, ces méthodes ne cessent pas d'augmenter.

Ci-dessous quelques méthodes utilisées dans l'application du Lean [14] [15]:

- L'amélioration des processus
- La méthode des 3M (Muda, Mura, Muri)
- La méthode des 5S
- La méthode SMED
- Les standards de travail
- Le Kaizen : amélioration continue
- La méthode du juste à temps

- La méthode du Kanban
- La méthode Six-sigma
- Le cycle PDCA ou roue de Deming
- La méthode d'ishikawa ou 5M
- La Méthode QQQCCP
- La méthode des 5 pourquoi
- Le brainstorming (remue-méninges)

V. Champs d'action du Lean

Etant donné que le Lean est une démarche qui a pour objectif d'améliorer la productivité, éliminer le gaspillage et optimiser le stock et la qualité, on peut l'appliquer dans n'importe quel domaine que ça soit pour la production d'un produit ou pour un service [16].

L'impact du Lean se voit dans toutes les industries et services.

Des exemples de transformation Lean, sont présentés ci-dessous :

• Lean en hautes technologies :

- Productivité +94%
- TRS supérieur à 70%
- Réduction de 12 M€ du stock d'encours

• Lean en services informatiques

- Productivité +40%
- Amélioration de tous les indicateurs de qualité de 10 à 50%

- **Lean en services financiers**

- Productivité +100%
- Lead time -70%
- Qualité +35%
- Satisfaction client +50%

- **Lean en distribution**

- Productivité +15 à + 20%
- Temps passé avec les clients +50%
- Ventes +2%

- **Lean dans les biens industriels**

- Productivité +20 à +35%
- Capacité +25 - 30%
- Stock d'encours -60-80%

- **Lean chez un fournisseur d'énergie**

- Disponibilité +100%
- Capacité +8%
- Consommation de matière -14%

VI. Etapes du projet

La mise en place du système LEAN se fait généralement en 6 étapes principales :

1. Phase de préparation	2. Phase de diagnostique	3. Phase de vision	4. Phase de planification	5. Phase de mise en œuvre	6. Phase de pérennisation
<ul style="list-style-type: none">• Etablir l'équipe• communiquer,• Rassembler les données	<ul style="list-style-type: none">• Système opérationnel• Infrastructure de gestion• Mentalités, compétences et comportements	<ul style="list-style-type: none">• Faire le design du système de production adressant simultanément et de façon harmonieuse les 3 dimensions	<ul style="list-style-type: none">• Développer des plans de mise en œuvre par leviers identifiés	<ul style="list-style-type: none">• Mise en œuvre des leviers	<ul style="list-style-type: none">• Assurer la pérennité des changements et de l'amélioration

VII. Objectif de l'étude

L'objectif majeur de notre travail est l'application du Lean management sur la chaîne de production d'une industrie pharmaceutique afin de :

- Réduire la durée des cycles de production,
- Diminuer les stocks,
- Augmenter la productivité,
- Optimiser la qualité.



**CHAPITRE II :
MATERIELS
ET METHODES**

I. Phase de préparation

La phase préparatoire est une phase très importante comportant les éléments nécessaires pour la construction d'une équipe et d'un planning solide [17] afin de réussir le projet et de contribuer à l'amélioration et à l'adaptation du Lean sur nos chaînes de production, ces éléments sont [18] :

A. Brainstorming

Une réunion a été réalisée avec les responsables des différents départements influençant directement sur le département de production (assurance qualité, contrôle qualité, logistique et la maintenance), les objectifs qui ont été définis pour cette réunion sont :

- Présentation de projet : définition du projet, ses visions et ses objectifs
- Définition de rôles de chaque département
- Définir un planning sur lequel va s'étaler la première partie du projet.

B. Diagnostic de l'état d'esprit et des comportements

Le diagnostic de l'état d'esprit et des comportements du personnel est une étape très importante, elle permet de comprendre les principales sources de motivation et de démotivation du personnel, conflits interpersonnels et les barrières limitant toute sorte d'amélioration.

Pour cela, nous avons utilisé 2 moyens de diagnostic :

1. Entretiens approfondis

Cet entretien a été réalisé avec chaque collaborateur, cela nous a permis de :

- Identifier les aspects tangibles et visibles comme les aspects intangibles et sous-jacents de la performance de l'équipe ou de l'organisation.
- Analyser l'état d'esprit, les hypothèses et les valeurs fondamentales de chaque personne interviewée.
- Sensibiliser les principaux prescripteurs en engageant un dialogue sur les

problèmes cruciaux.

2. Enquêtes sur le terrain

Cette enquête a été faite à l'aide d'un questionnaire sur 4 volets principaux de la société : la vision, les récompenses, la gestion des compétences et l'amélioration, cela nous a permis de :

- Evaluer la probabilité de voir apparaître des problèmes de comportement sur le terrain pendant la transformation, grâce à un processus objectif et confidentiel.
- Définir les thèmes à aborder lors des discussions en groupe avec le personnel de terrain (et à d'autres niveaux de l'organisation) afin d'approfondir les problèmes identifiés par l'enquête.
- Fournir une base de référence des comportements sur le terrain pour suivre les progrès

C. Préparation d'une communication destinée au personnel

Pour faciliter l'intégration du personnel au projet, des communications ont été destinées à tout le personnel concerné (techniciens de la production, conducteur de ligne de conditionnement secondaire et les opérateurs concernés) ainsi la désignation des acteurs clés de projet.

D. Mise en place des tableaux d'affichage

La mise en place des tableaux d'affichage au niveau des ateliers concernés permet de faire un suivi en temps réel des étapes d'observation et d'amélioration par les responsables et ses collaborateurs ainsi d'afficher les définitions et les objectifs du projet

Les éléments affichés au niveau du tableau changent d'une étape à l'autre.

Tableau I: Elément affichés au niveau de tableau d’affichage

Atelier	Eléments affichés
Fabrication	<ul style="list-style-type: none">- Objectifs et étapes du Lean- Objectifs globaux du projet- La situation actuelle- Logigramme de processus de production
Répartition	<ul style="list-style-type: none">- Objectifs et étapes du Lean- Objectifs globaux du projet- La situation actuelle- Logigramme de processus de production
Conditionnement secondaire	<ul style="list-style-type: none">- Objectifs et étapes du Lean- Objectifs globaux du projet- La situation actuelle- Logigramme de processus de production

II. Phase de diagnostic

A. Observation active et mesure des temps

1. Définition

L’observation active est une démarche de recherche d’informations sur la réalité du déroulement des opérations.

Les caractéristiques d’une observation active :

- Se déroule sur le terrain
- Donne lieu à des éléments de synthèse factuels
- Permet l’identification de leviers d’amélioration (c’est en cela qu’elle est active)

- L'observation active sert à deux étapes de la transformation : lors du diagnostic et lors de la mise en œuvre

- L'objectif d'une observation est d'identifier les gaspillages et les activités accessoires pour en diminuer la proportion

- L'observation permet d'illustrer l'écart entre le temps de travail observé et le temps à valeur ajoutée.

Avant de commencer l'observation, il faut savoir différencier entre 3 notions dans chaque processus :

➤ **Valeur ajoutée**

Est tout ce qui rajoute de la valeur pour le client final, c'est ce que le client final est prêt à payer. Comprendre ce qu'est la valeur ajoutée vue du client constitue un point de départ indispensable pour pouvoir initialiser le processus d'amélioration. [8] [14]

➤ **Activité accessoire**

Travail n'ajoutant pas directement de valeur pour le client, mais nécessaire pour réaliser les opérations (ex. Réglage d'une nouvelle série sur une machine, archivage de dossiers) [8] [14]

➤ **Gaspillage**

Travail, ou utilisation de ressources n'apportant aucune valeur ajoutée au produit et au-delà de ce qui est strictement nécessaire à la satisfaction des besoins du client [8] [6] [14]

Le gaspillage est parfois désigné par l'appellation japonaise « muda ».

Il y a 8 types de gaspillage :

Tableau II : Les types de gaspillage

Type de gaspillage	Définition	Exemple	Impact
La surproduction	Produire plus que le besoin du client ou produire en avance par rapport à la date de besoin du client.	<ul style="list-style-type: none"> • Produire un lot de production qui dépasse la quantité demandée par le client et conserver en stock la quantité non expédiée • Produire la quantité demandée par le client plusieurs jours en avance pour éviter de faire un changement de production 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque d'obsolescence des biens produits si le client ne passe pas de commandes supplémentaires • Risque d'augmenter le nombre de pièces rebutées si un problème qualité est détecté plus tard • Utilisation « masquée » de main-d'œuvre
Les attentes	Personnel ou pièces qui attendent pour compléter un cycle de production	<ul style="list-style-type: none"> • Une équipe de production qui attend que la maintenance de la ligne de production soit finie pour reprendre son poste de travail • Postes de travail d'une ligne d'assemblage non équilibrés entraînant des attentes de certains opérateurs à chaque cycle de production 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation inutile du temps homme • Les attentes de certains postes de travail sont parfois compensées par des postes de travail surchargés • Risque de mécontentement des opérateurs si la charge de travail n'est pas équitablement répartie
Le transport	Mouvements de personnes ou de pièces inutiles	<ul style="list-style-type: none"> • Stocker les pièces nécessaires pour la production loin du poste de travail • Positionner le bureau du responsable de production loin de l'atelier • Faire le tour de la machine pour réinitialiser un cycle 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation inutile du temps des opérateurs et du management • Risque de provoquer des dégradations des pièces au cours de leur manipulation • Augmentation des délais de production
La sur-qualité	Produire au-delà de la qualité requise par le client	<ul style="list-style-type: none"> • Chauffer une pièce à forger plus longtemps que la durée préconisée • Peindre l'intérieur du capot d'un véhicule • Imprimer un document qui peut être lu sur l'écran de L'ordinateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Temps machine • La sur-qualité n'est pas rémunéré par le client, c'est donc une utilisation de ressource inutile • En les habituant à la sur-qualité on risque de les décevoir le jour où on arrête

Type de gaspillage	Définition	Exemple	Impact
Le stock	Matières premières, pièces en cours ne recevant aucune valeur ajoutée ou produits finis immobilisés	<ul style="list-style-type: none"> • Commander plus de matière première que nécessaire • Constituer un stock important en aval d'une machine tombant fréquemment en panne pour éviter les arrêts de production 	<ul style="list-style-type: none"> • Immobilisation de capitaux inutile • Risque d'obsolescence des matières premières • Immobilisation de surface inutile (coûts de stockage) • Rallongement du " lead time "(durée) de production • Le stock est souvent un symptôme d'autres dysfonctionnements dans le système
Les retouches	Répétition ou correction d'un process	<ul style="list-style-type: none"> • Visser et dévisser plusieurs fois la même vis • Repeindre une carrosserie rayée • Envoyer 2 fois le même courrier à un client. • Contrôler plusieurs fois les mêmes spécifications produites 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation inutile du temps homme ou du temps machine • Nécessite parfois des ressources complémentaires pour ne pas entraver le déroulement du poste de production
Les mouvements	Mouvements d'opérateurs, de pièces ou de machines qui n'apportent pas de valeur ajoutée (mouvements au sein d'une même étape de production)	<ul style="list-style-type: none"> • Se déplacer sur son poste de travail pour saisir un outil • Gamme de production non optimisée avec des mouvements lents des axes de la machine-outil pendant les phases de déplacement de la tête de coupe 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation inutile du temps homme ou du temps machine • Risque de blessure dans le cas de mouvements non ergonomique sur le poste de travail
L'intelligence	Utilisation insuffisante des compétences des employés	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation insuffisante des compétences des employés 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque d'avoir un impact négatif sur le comportement des gens et leur état d'esprit au travail • Mauvaise utilisation des forces et des compétences des employés

1. Observation proprement dite

1.1. Méthode d'observation

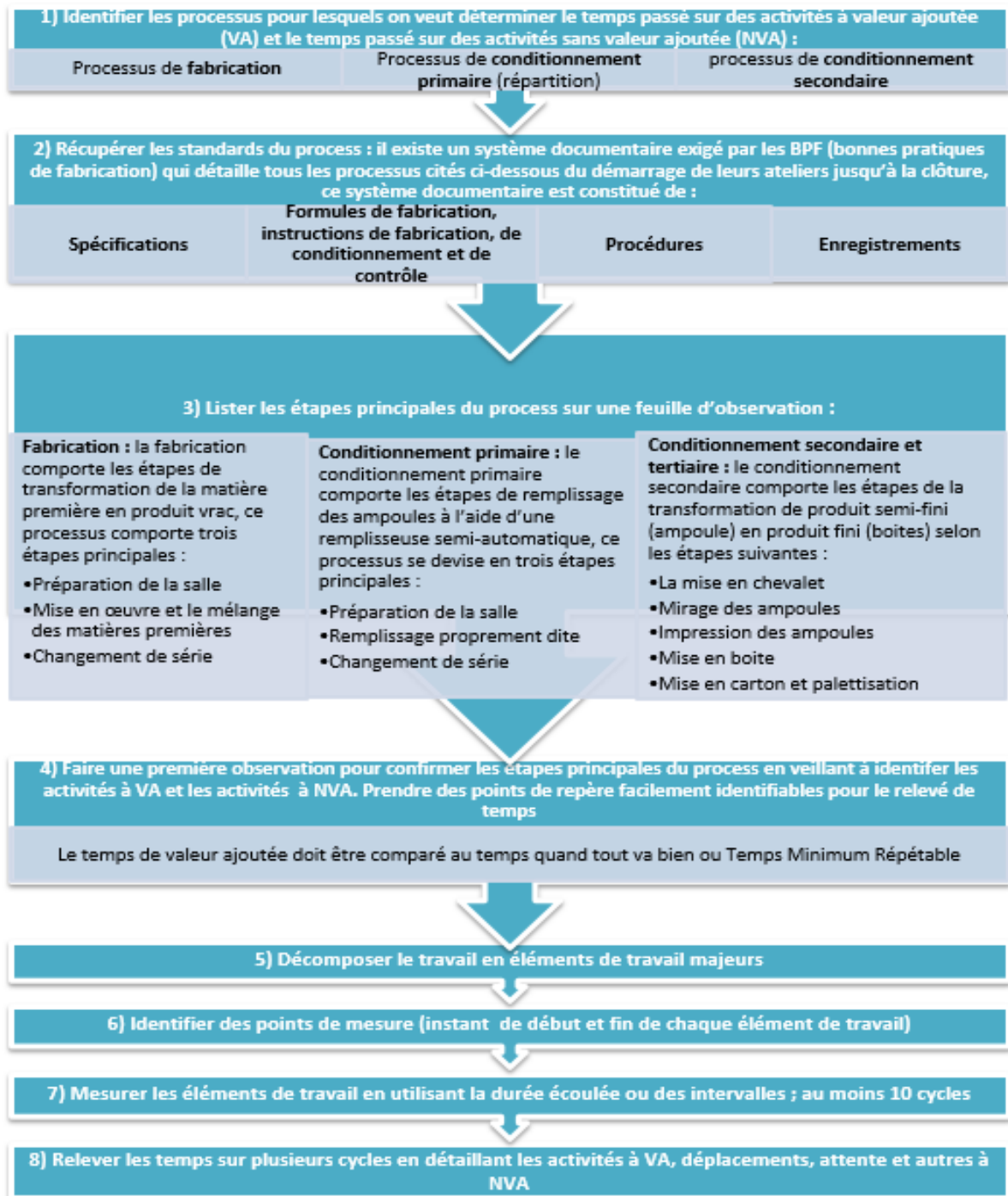


Figure 2: Déroulement de la méthode d'observation

Définitions

• **Spécifications** : documents qui décrivent en détail les exigences auxquelles doivent se conformer les produits et composants utilisés ou obtenus au cours de la fabrication. Elles servent de base à l'évaluation de la qualité.

• **Formules de fabrication, instructions de fabrication, de conditionnement et de contrôle** : détaillent l'ensemble des matières premières, équipements et systèmes informatisés (s'il y a lieu) à mettre en œuvre (au cours de la fabrication) et précisent toutes les instructions de fabrication, de conditionnement, d'échantillonnage et de contrôle. Les contrôles en cours de fabrication et les technologies analytiques des procédés doivent être également décrits, le cas échéant, avec leurs critères d'acceptation.

• **Procédures** : (également connues sous le nom de « procédures opératoires standardisées » ou POS) donnent les indications nécessaires à la réalisation de certaines opérations.

• **Enregistrements** : apportent la preuve des différentes actions entreprises pour démontrer la conformité aux instructions (par exemple les opérations, les anomalies et investigations et permettent de retracer l'historique de chacun des lots fabriqués y compris du point de vue de leur distribution). Ces documents incluent l'ensemble des données brutes qui sont utilisées pour créer d'autres enregistrements. Pour les enregistrements en version électronique, les utilisateurs soumis aux exigences réglementaires doivent définir les informations correspondant aux données brutes – à minima, l'ensemble des informations ayant trait à des décisions qualité doivent être considérées comme des données brutes. [19]

• **Temps minimum répétable(TMR)** : la mesure de temps occupé par une activité se fait plusieurs fois pour s'assurer qu'il n'y a pas eu d'erreurs de chronométrage ou autre phénomène exceptionnel, parmi ces résultats, on prend la plus petite valeur de temps (il s'agit du temps quand tout va bien, donc hors aléas.) qui répète en moins 2 fois pour qu'il n'y a pas de doute sur son 'atteignabilité.' [14] [8]

2. Observation des processus

2.1. Moyens de mesure

Pour la mesure de temps des opérations nous avons utilisé un chronomètre, une caméra

pour filmer chaque opération et un bloc note pour la prise de note

2.2. Observation

Tableau III: Observation du processus de Fabrication

Fabrication			
Activité	Préparation de la salle : La préparation de la salle est une activité accessoire n'ajoute pas de valeur au produit mais il est nécessaire pour la réalisation des opérations de fabrication	Fabrication proprement dite : La fabrication est une activité à valeur ajoutée consiste à mélanger les matières premières, c'est-à-dire la transformation des matières premières (poudre et liquide) en produit vrac Elle consiste à introduire dans une cuve de mélange les principes actifs, les excipients et l'eau purifiée puis les mélanger, le volume total est de 900 litres.	Changement de série : Le changement de série est une activité accessoire ne donne pas une valeur rajouté au produit mais elle est nécessaire à la réalisation des opérations à valeur ajouté Le temps de changement de série est le temps qui s'écoule entre la fin de fabrication le début de fabrication de la série suivante à vitesse normale Il consiste à nettoyer et désinfecter les matériels utilisés pendant la fabrication
Point de mesure	<ul style="list-style-type: none"> • Le point de mesure est la salle de fabrication • Le temps sera comptabilisé de l'ouverture de la salle de fabrication jusqu'à l'admission des matières premières pour la mise en œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • Le point de mesure est la salle de fabrication • Le temps sera comptabilisé de la mise en œuvre des matières premières jusqu'à la mise en ligne du produit vrac vers la remplisseuse 	<ul style="list-style-type: none"> • Le point de mesure est la salle de fabrication et le temps sera comptabilisé de la fin de fabrication jusqu'à l'ouverture de la salle pour la fabrication du lot suivant
Observation	<ul style="list-style-type: none"> • L'observation a été faite sur 10 lots successifs parce les opérations se font une seul fois par lot • Les résultats d'observation sont représentés sur les tableaux d'observation (voir tableau) • Le temps passé sur les opérations sera représenté sur le graphe de décomposition temps • Le temps minimal répétable des opérations sera le premier objectif à atteindre mais puisqu'il s'agit d'un temps à non-valeur ajouté il devrait être amélioré afin de le réduire le maximum possible • Ce temps coulé dépend purement de la main d'œuvre 		

Tableau IV: Observation du processus de Répartition

Répartition (conditionnement primaire)		
Activité	Préparation de la salle : La préparation de la salle est une activité accessoire ne donne pas une valeur rajoutée au produit mais il est nécessaire pour la réalisation des opérations de conditionnement primaire	Répartition proprement dite : Le remplissage est une activité à valeur rajouté qui permet le conditionnement primaire du produit c'est-à-dire la transformation du produit vrac en ampoule à l'aide d'une remplisseuse (SFAM) selon la technique de vide
Point de mesure	Le point de mesure est la salle de répartition et le temps sera comptabilisé de l'ouverture de la salle de répartition jusqu'à l'admission du premier cristallisoir à la machine	Le point de mesure est la salle de répartition et le temps sera comptabilisé de l'admission du premier cristallisoir à la machine jusqu'au dernier cristallisoir rempli
Observation	<ul style="list-style-type: none"> • L'observation a été faite sur 10 lots successifs parce que la préparation de la salle se fait une seul fois par lot • Les résultats d'observation sont représentés sur le tableau d'observation (voir tableau) • Le temps passé sur la préparation de la salle sera représenté sur le graphe de décomposition temps • Le temps minimal répétable de la préparation de la salle sera le premier objectif à atteindre mais puisqu'il s'agit d'un temps à non-valeur ajouté il devrait être amélioré afin de le réduire le maximum possible • Ce temps coulé dépend purement de la main d'œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • L'observation a été faite sur deux lots successifs sur 2 jours différents • Selon la première observation l'opération à valeur rajouté est décrite comme suite : C'est le temps entre l'entrée du cristalloir dans les peignes de la cuve et la sortie des peigne comme décrit sur la photo il comporte les opérations suivante : <ul style="list-style-type: none"> ❖ Faire rentrer le cristallisoir à ampoule vides manuellement dans les peignes de la cuve ❖ Fermeture de la cuve automatiquement ❖ Remplissage des ampoules selon la technique du vide automatiquement ❖ Ouverture de la cuve ❖ Faire sortir le cristallisoir à ampoules remplies manuellement • C'est l'opération pour laquelle on va déterminer le TMR • Ce temps coulé dépend purement de la machine

Principe de fonctionnement de la remplisseuse ampoules (SFAM)

Les ampoules sont livrées à la salle de répartition rangées dans des cristallisoirs carrés, pointe ouverte en haut. On compte de 168 ampoules par cristallisoir.

La machine à remplir se compose d'une cuve à vide ouverte à la partie supérieure et munie d'un couvercle pivotant. Sur ce couvercle, sont fixés des peignes destinés à maintenir les ampoules lorsqu'on retournera l'ensemble (le cristallisoir et toutes les ampoules qu'il contient) dans la cuve, chaque dent du peigne passant entre chaque rangée de pointes d'ampoules pour les maintenir par l'épaulement.

On retourne l'ensemble et on ferme le couvercle. Les pointes d'ampoule baignent dans le liquide, et l'on fait le vide dans la cuve. L'air contenu dans les ampoules, est évacué et, lorsque l'on casse le vide, c'est-à-dire lorsqu'on ouvre la vanne qui permet à l'air de revenir dans la cuve, les ampoules aspirent le liquide.

On ouvre le couvercle et on tourne de nouveau le cristallisoir qui, une fois dégagé du peigne, sera dirigé vers la ligne de lavage des pointes et de scellage. [20]

Tableau V: Observation du processus de Conditionnement secondaire

Conditionnement secondaire		
Activité	Changement de série : L'opération de changement de série est le temps qui s'écoule entre la dernière boîte produite bonne d'une série à vitesse normale et la première boîte produite bonne de la série suivante à vitesse normale	Conditionnement secondaire proprement dite : Le conditionnement secondaire comporte les étapes de la transformation de produit semi-fini (ampoule) en produit fini (boîtes)
Point de mesure	Le point de mesure est la ligne de conditionnement secondaire et le temps sera comptabilisé du conditionnement de la dernière boîte jusqu'au conditionnement de la première boîte du lot suivant	Le point de mesure est la ligne de conditionnement secondaire et le temps sera comptabilisé du conditionnement de la dernière boîte jusqu'au conditionnement de la première boîte du lot suivant
Observation	<ul style="list-style-type: none"> • L'observation a été faite sur 10 lots successifs parce que la préparation de la salle se fait une seule fois par lot • Les résultats d'observation sont représentés sur le tableau d'observation (voir tableau) • Le temps passé sur la préparation de la salle sera représenté sur le graphe de décomposition temps • Le temps minimal répétable de la préparation de la salle sera le premier objectif à atteindre mais puisqu'il s'agit d'un temps à non-valeur ajouté il devrait être amélioré afin de le réduire le maximum possible • Ce temps coulé dépend purement de la main d'œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ L'observation a été faite sur 10 lots successifs sur 10 jours différents ✚ Toutes les étapes sont des étapes à valeur-ajouté et se font en parallèle ✚ Selon la première observation les opérations à valeur rajouté est décrite comme suite : <ul style="list-style-type: none"> • La mise en chevalet La première étape du conditionnement secondaire consiste à mettre manuellement 10 ampoules remplies dans un chevalet, la durée mesurée est la mise en chevalet de 168 ampoules d'un cristallisoir • Mirage des ampoules Les chevalets produits de la première étape sont inspectés afin d'éliminer toute ampoule portant un défaut qualité, cette étape est obligatoire est très délicate nécessite une concentration des opérateurs pour assurer la bonne qualité produit. • Impression des ampoules Impression des ampoules consiste à imprimer les mentions variables (date de péremption et numéro de lot) sur chaque ampoule • Mise en boîte La mise en boîte consiste à mettre 3 chevalets et une notice dans un étui, cette étape se fait manuellement par les opératrices • Mise en carton et palettisation - La mise en carton consiste à mettre 30 boîtes dans un carton au fur et à mesure que les boîtes sont formées. La palettisation consiste à mettre 12 cartons dans une palette

B. Mesure de la productivité

1. Définition

La productivité est un rapport entre la production d'un **bien** et la quantité de **facteurs de production** (temps homme ou machine consacré à la production) utilisés pour produire ce bien.

Elle se mesure par le **ratio** de la valeur ajoutée à la quantité de travail investi.

2. L'intérêt

- Pour disposer d'une base de référence commune lorsque l'on parle de pertes
- Pour jeter les bases de l'amélioration continue
- Pour faire office de benchmark et permettre ainsi de comparer différents processus/ entreprises

3. Outils

3.1. TRS : Taux de rendement synthétique

3.1.1. Définition

Le taux de rendement synthétique est un indicateur de performance utilisé pour suivre la productivité des machines. [21]

Le taux de rendement synthétique permet de définir les priorités de plan d'investissement par la priorisation des machines qui présentent un taux de rendement synthétique le plus faible ainsi d'avoir une vision globale sur le taux d'utilisation des investissements.

Le taux de rendement synthétique est un indicateur de réactivité pour le management, il donne une vision sur le traitement des anomalies.

Il est indispensable pour analyser les causes de pertes (pannes, pertes de vitesse, qualité de produit fini, micro-arrêt, perte de matière, changement de produit) [14] [13]

Le suivi de TRS est une démarche d'amélioration continue, c'est une démarche de progrès qui suit le schéma suivant :

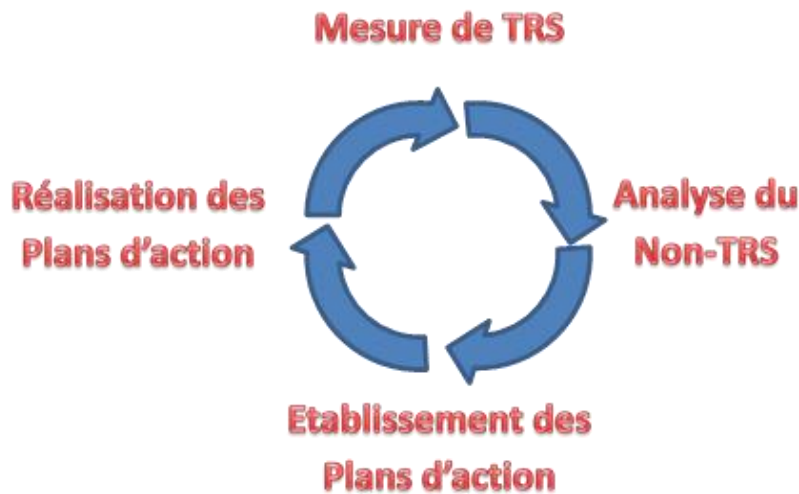


Figure 3 : Démarche de l'amélioration continue du TRS

3.1.2. Calcul de TRS

Le taux de rendement synthétique ne sera utile que pour la remplisseuse utilisée pour le conditionnement primaire, le TRS de la remplisseuse est calculé comme suite : selon les observations réalisées le TRS initial est [13] [21] [22] :

$$TRS = \frac{\text{Temps utile}}{\text{temps d'ouverture}} \times 100$$

Le TRS est le rapport entre le temps utile et le temps d'ouverture

Temps utile : est le nombre de bonnes pièces fabriqué multiplier par le temps minimal répétable [21]

Temps d'ouverture : les temps d'ouverture standards doivent être fixés selon le type d'équipement et la logique industrielle [23]

C'est l'ouverture planifiée - temps planifié des pauses et réunions d'équipe pour des équipements dont le fonctionnement n'est pas automatique

L'ouverture planifié c'est le temps normal de la journée (24H) le temps moins les arrêts planifiés [24] (week-end, pauses, fermeture de l'usine, fin de journée) (Figure 3)

3.1.3. Suivi du TRS

Pour pouvoir faire le suivi du TRS, un système de suivi a été mis en place basé sur des données renseignées par les techniciens de production chaque fin de lot, c'est un tableau Excel qui permet le calcul et la présentation de l'évolution du TRS, les données à enregistrées pour chaque lot sont les suivants :

- Nombre d'ampoules remplies
- Déchet des ampoules remplies
- Déchet des ampoules vides
- La durée de chaque opération
- Les arrêts
- Les pannes machines
- Le TRS

3.1.4. Identification du NON-TRS

Non-TRS : est le temps de perte de productivité, c'est-à-dire le temps de la non-valeur ajoutée, il comporte [21] [25] :

a) Panne :

Le temps perdu en raison de pannes peut ne pas être entièrement consigné :

- Pour les longues pannes, si plusieurs équipes ne peuvent pas travailler, les heures sont souvent comptabilisées comme des « arrêts planifiés ».

- Le temps de panne doit être consigné à partir de la minute où la machine s'arrête jusqu'à ce qu'elle produise la première pièce bonne à la bonne cadence. La plupart du temps, la maintenance consigne uniquement le temps d'intervention des techniciens de maintenance

- Il est possible que certaines pannes soient uniquement partiellement identifiées, non

déclarées ou évaluées

- Faut se méfier des solutions temporaires

b) Changements de série :

Temps perdu lié aux changements de série, calculé entre la dernière bonne pièce produite et la première nouvelle bonne pièce produite à cadence nominale

Parfois, les pertes dues à un changement de série ne sont pas totalement consignées :

- Changement pouvant ne pas être pris en compte pour le calcul du TRS, pas de mesure prise pour en réduire la durée

- Si le changement a lieu juste avant un arrêt planifié (ex. Week-end), il est possible qu'il ne soit pas consigné

- La durée consignée peut être inexacte :

- Ce n'est pas le temps entre la dernière bonne pièce et la première nouvelle pièce

- Le temps est simplement évalué

c) Les ralentissements (non-respect du TRS) :

Pertes de temps liées à une machine fonctionnant à une cadence inférieure à sa cadence nominale

- Ralentissements rarement consignés

- Cadence devrait être comparée à la cadence nominale (TMR), qui doit être vérifiée physiquement

- Souvent difficile de distinguer ralentissements et pertes dues à de petits arrêts non planifiés

d) Gaspillage sur la ligne de production :

Temps perdu à produire des pièces hors tolérances rejetées au cours ou en fin de processus.

- Si une machine spécifique située à côté de la ligne répare les pièces défectueuses et

que ces pièces sont ensuite réinjectées sur la ligne, elles n'apparaîtront pas dans le calcul du TRS

- Partir de l'hypothèse que l'ensemble du cycle est perdu pour les pièces perdues sur la ligne en raison de défauts qualité

- Ne pas comptabiliser les pièces produites pendant le réglage de la machine, elles sont déjà prises en compte dans les pertes liés aux changements de série

e) Les défauts qualité :

Temps de production perdu à produire des pièces hors tolérances rejetées ultérieurement.

- Les défauts qualité doivent également inclure les défauts trouvés ultérieurement (conditionnement secondaire) sur d'autres lignes, et pas uniquement lors du contrôle qualité final de la ligne

- Parfois, les pièces comportant des défauts peuvent servir pour une autre commande ayant des spécifications différentes et ne sont alors pas comptabilisées comme défauts qualité

- Les défauts attribués à un autre processus ne sont parfois pas consignés

3.1.5. Suivi du NON-TRS

Pour pouvoir faire le suivi du NON-TRS un système de suivi a été mis en place basé sur des données renseignées par les techniciens de production au cours de la répartition, c'est un tableau Excel qui permet le calcul et la présentation de l'évolution du NON-TRS, les données à enregistrées pour chaque lot sont les suivants [26] :

- Pannes : nature des pannes et la durée de panne
- Changement de série
- Attentes
- Préparation de la salle
- Arrêts

3.2. Taux d'occupation d'une équipe: OPE (Overall People Effectiveness)

3.2.1. Définition

L'OPE est une mesure d'efficacité des équipes

Il est mesuré quand un poste de travail a essentiellement des coûts de main d'œuvre (pas de machine), ou lorsque c'est un poste en surcapacité et quand on veut comprendre l'écart avec les meilleures pratiques et améliorer ces celles-ci [27]

L'analyse de l'OPE permet de mesurer l'écart entre la réalisation des tâches et les meilleures pratiques identifiées [28].

3.2.2. Calcul de l'OPE

L'OPE est le rapport entre le temps standard des gammes réalisées et le temps disponible [29]

a) Temps standard des gammes réalisé

Est le nombre de pièces (taches) fabriquées (réalisées) multiplier par le temps minimal répétable [26]

b) Temps disponible :

Temps ou l'opérateur devrait être dans le poste, il comporte le temps non travaillé programmé (Réunions, points d'équipes), temps non travaillé non programmé (Absences, réunions imprévues perturbant le travail) et la perte de performance (opérateur ne respecte pas le TMR) :

• **Temps non travaillé programmé** : Heures disponibles mais non prises en compte dans la programmation pour compenser le nettoyage, la maintenance préventive, les réunions ou la variabilité [28] [21]

Pièges

- Longues pannes parfois considérées comme des heures non travaillées programmées
- Ne pas sous-estimer le facteur charge
- Lorsque des personnes ayant une charge de travail de 110 % peuvent effectuer le travail, cela signifie que les temps standard ne sont pas corrects
- **Temps non travaillé non programmé** : Heures initialement programmées pour la production alors que rien n'est produit (ex. Absence ou réunion imprévue, arrêt machine)

Pièges

- Absences non prévues
- Arrêts machines non prévus
- **Pertes de performance** : Consacrer à une opération davantage de temps qu'initialement prévu

Pièges

- Variabilité du processus étant souvent la principale raison invoquée pour justifier le non-respect du temps standard, même si ce n'est pas toujours le cas
- Personnel pouvant indiquer avoir consacré plus de temps à une opération alors qu'il en a effectué une autre non programmée (ex. maintenance)
- Chaque fois que deux personnes travaillent en même temps, des pertes de temps dues à la Co activité sont possibles (ex. maintenance).
- Vérifier s'il est réellement nécessaire d'avoir deux

C. La cartographie des flux de valeur

La cartographie des flux de valeur (Value Stream Mapping, ou VSM) permet de formaliser la visualisation des flux selon une méthode standard [30]

Dans la transformation Lean, cet outil est utilisé pendant la phase de diagnostic pour décrire les flux de valeur, puis pendant la phase de vision pour élaborer un état cible

Il existe deux types de cartographies des flux de valeur :

- Flux de valeur de la situation actuelle
- Flux de valeur de la situation future

1. Flux de valeur de la situation actuelle

C'est une analyse factuelle est rigoureuse qui se fait dans l'étape de transformation diagnostique pour donner une description détaillée des flux de la valeur actuelle

1.1. Objectif

- Donner une vision globale de l'ensemble du système actuel
- Mettre en évidence le gaspillage et ses sources à tous les niveaux du système
- Identifier des opportunités d'amélioration
- Permettre d'aligner la compréhension de l'analyse avec celle des opérationnels, par une représentation commune qui servira de base à la discussion

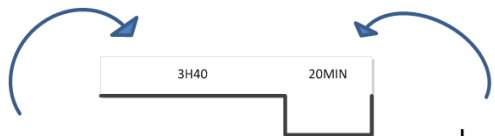
1.2. Etapes

1.2.1. Définition des exigences du client [30] [31]

Tableau VI: Etapes et analyse de la définition des exigences du client du Flux de valeur de la situation actuelle





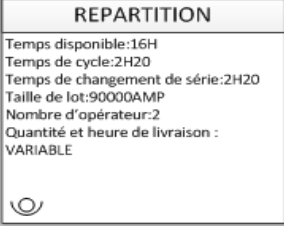
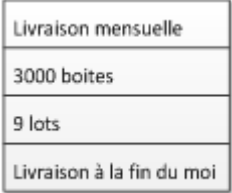


N°	Etape	Analyse		
1)	Définir le client	Le produit sur lequel on va travailler est sous-traité par un autre laboratoire notre unique est principale client		
2)	Cadrer les données client	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de commandes : une commande par mois • Taille de la commande : 9 lots • Taille du lot : 3000 boîtes • Planning de livraison : livraison à la fin du mois • Lead time client : 1 mois • Ajustements de commandes : NA 		
3)	Déterminer le Flux d'information	<p>Les départements importants pour les flux d'information :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logistique : ce département communique avec le même département de notre l'entreprise la partie toute donnés clients, la communication se fait par des e-mails • Assurance Qualité : ce département communique avec le nôtre toutes les réclamations, résultat de contrôle et changement du process, la communication se fait par des e-mails 		
4)	<p>Cadrer les données fournisseur :</p> <p>-Le dessin des exigences client, nous donne une idée sur les commandes des matières premières destinées pour la fabrication et sur les commandes des articles de conditionnement pour le conditionnement primaire, secondaire et tertiaire</p> <p>-Les matières premières pesées de chaque lot et les articles de conditionnement secondaire sont fournis par le laboratoire sous-traitant</p>	<p><u>Les matières premières</u></p> <p>Nombre de commandes : commande journalière/hebdomadaire /mensuelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taille de la commande : 9 lots • Taille du lot : NA • Planning de livraison : livraison d'un jour à 4 jours avant la fabrication • Lead time client : 1 jour • Ajustements de commandes : si une erreur s'est produite au cours de la pesée ou perte de la matière par erreur au cours de la fabrication un ajustement de la commande est demandé 	<p><u>Les articles de conditionnement primaire</u></p> <p>Pour l'article de conditionnement primaire (ampoule vide) sont livré par un autre fournisseur selon les données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de commandes : commande trimestrielle • Taille de la commande : 9 lots (81000 ampoules) • Taille du lot : 9000 ampoules • Planning de livraison : livraison 3 mois après la commande • Lead time client : 15 jours • Ajustements de commandes : NA • Schéma : parties données client/fournisseur du VSM de l'état initiale 	<p><u>Les articles de conditionnement secondaire</u></p> <p>Une boîte de PF contient 30 ampoules 3 chevalets de 10 ampoules et une notice. Une caisse contient 30 boites.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de commandes : commande : journalière /hebdomadaire/mensuelle • Taille de la commande : 9 lots • Taille du lot : 3000 étuis, X notices, 9000 chevalets, X caisses (livraison de notice et de caisses américaines est variables) • Planning de livraison : livraison d'un jour à 4jours avant la fabrication • Lead time client : 1 jour • Ajustements de commandes : NA

N°	Etape	Analyse				
5)	Cadrer les données processus : Un process n'est pas un département ou une fonction, Un process est une activité où les matières peuvent rester immobilisées en amont ou en aval. On distingue 4 étapes du process : fabrication, répartition (conditionnement primaire), stérilisation, conditionnement secondaire	Fabrication -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 16H -Temps de cycle manuel et machine : 1H30 -Temps de changement de production : 2H20 -Taille de lot : 1120.5L -Nombre d'opérateurs : 2 -Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE	Répartition -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 16H -Temps de cycle manuel et machine : 2H20 -Temps de changement de production : 2H20 -Taille de lot : 90000AMP -Nombre d'opérateurs : 2 -Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE	Atelier de mirage -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 16H -Temps de cycle manuel et machine : 2H20 -Temps de changement de production : 20MIN -Taille de lot : 90000AMP -Nombre d'opérateurs : 2 -Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE	Stérilisation -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 16H -Temps de cycle manuel et machine : 6H20 -Temps de changement de production : 20MIN -Taille de lot : 90000AMP -Nombre d'opérateurs : 2 -Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE	Conditionnement secondaire -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 8H -Temps de cycle manuel et machine : 11H30 -Temps de changement de production : 1H30 -Taille de lot : 3000 boites -Nombre d'opérateurs : 9 -Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE
6)	Cadrer les données de stock	- Une courbe en cloche avec le nombre total d'unités stockées sépare chaque localisation a été utilisée parce que le stock est variable - le flux de matière est un flux FIFO (first in first out) ce qui veut dire premier venu premier sorti				

N°	Etape	Analyse
7)	Déterminer les flux	<p>Flux de matières externes (voir VSM situation actuelle)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dessiner les livraisons fournisseur et client - Ajouter les cadres de données pour la fréquence et le volume des livraisons - Ajouter les transports externes avec ces informations ci-dessous <ul style="list-style-type: none"> • Taille de la commande (min, max, moy.) • Taille des lots • Horaires des livraisons • Lead time client • Ajustements des commandes <p>Déterminer les flux d'informations et les flux de produits</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dessiner des flux tirés ou poussés <p><i>Flux poussé</i> : La situation de flux poussé la plus courante est quand aucune demande d'information n'est émise, les produits sont poussés depuis le début. Les quantités quotidiennes peuvent être mesurées</p> <p><i>Flux tiré</i> : Le système « flux tiré » apparaît quand les informations sont communiquées au travers d'un signal venant du client immédiatement en aval, tirant ainsi le flux de matière</p> <p>Imaginer "l'état futur" pour les cartes Kanban</p>
8)	Calculer : (Temps de process / lead time de la fabrication) %	<p>Le calcul du lead time% trouver les pires contributeurs au lead time (d'habitude les stocks)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>la somme des temps machine et opérateur, y compris les gaspillages actuels</p> <p>les temps d'attente moyens</p> $\text{Lead time} = \frac{\text{somme des temps de process}}{\text{somme des lead time de fabrication}} \% = \frac{30,9}{127,9} \% = 24\%$

1.2.2. Symboles utilisés

Tableau VII : Symboles utilisés pour la construction du schéma VSM

Symbole	Utilisation
	Flux d'informations électronique
	Mouvement de camion
	Mouvement d'avion
	Stock non contrôlé
	Processus de la chaîne
	Boite de donnée
	Flux tiré
	Flux poussé

2. Flux de valeur de la situation future

Consiste à Donner une vision détaillée des flux de valeur reconfigurés

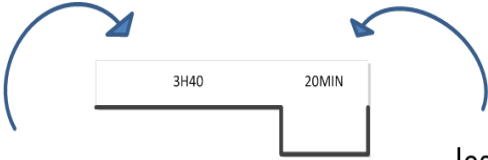
- Objectif :

- S'aligner sur la meilleure pratique en créant une vision idéale des flux de valeur Lean
- Faciliter le chiffrage du potentiel d'amélioration
- Servir d'outil de communication de la situation cible

Tableau VIII: Etapes et analyse de la définition des exigences du client du Flux de valeur de la situation future

N°	Etape	Analyse			
1)	Définir le client	Le produit sur lequel on va travailler est sous-traité par un autre laboratoire notre unique est principale client			
2)	Cadrer les données client	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de commandes : une commande par mois • Taille de la commande : 15 lots • Taille du lot : 3000 boîtes • Planning de livraison : livraison à la fin du mois • Lead time client : 1 mois • Ajustements de commandes : NA 			
3)	Déterminer le Flux d'information	<p>Les départements importants pour les flux d'information :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logistique : ce département communique avec le même département de notre l'entreprise la partie toute donnés clients, la communication se fait par des e-mails • Assurance Qualité : ce département communique avec le nôtre toutes les réclamations, résultat de contrôle et changement du process, la communication se fait par des e-mails 			
4)	<p>Cadrer les données fournisseur : Le dessin des exigences client nous donne une idée sur les commandes des matières premières destinées pour la fabrication et sur les commandes des articles de conditionnement pour le conditionnement primaire, secondaire et tertiaire</p> <p>Les matières premières pesées de chaque lot et les articles de conditionnement secondaire sont fournis par le laboratoire sous-traitant</p>	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p><u>Matières premières</u></p> <p>-Nombre de commandes : commande journalière/hebdomadaire/mensuelle</p> <p>-Taille de la commande : 15 lots</p> <p>-Taille du lot : NA</p> <p>-Planning de livraison : livraison d'un jour à 4jours avant la fabrication</p> <p>-Lead time client : 1 jour</p> <p>-Ajustements de commandes : si une erreur s'est produite au cours de la pesée ou perte de la matière par erreur au cours de la fabrication un ajustement de la commande est demandé</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p><u>Articles de conditionnement primaire</u></p> <p>Pour l'article de conditionnement primaire (ampoule vide) sont livré par un autre fournisseur selon les données suivantes :</p> <p>-Nombre de commandes : commande trimestrielle</p> <p>-Taille de la commande : 15 lots (1350000 ampoules)</p> <p>-Taille du lot : 9000 ampoules</p> <p>-Planning de livraison : livraison 3 mois après la commande</p> <p>-Lead time client : 15 jours</p> <p>-Ajustements de commandes : NA</p> <p>Schéma : parties données client/fournisseur du VSM de l'état initiale</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p><u>Article de conditionnement secondaire et tertiaire</u></p> <p>Une boîte de produit-fini contient 30 ampoules 3 chevalets de 10 ampoules et une notice Une caisse contient 30 boîtes</p> <p>-Nombre de commandes : commande journalière/hebdomadaire/mensuelle</p> <p>-Taille de la commande : 15 lots</p> <p>-Taille du lot : 3000 étuis, X notices, 9000 chevalets, X caisses (livraison de notice et de caisses américaines est variables)</p> <p>-Planning de livraison : livraison d'un jour à 4jours avant la fabrication</p> <p>-Lead time client : 1 jour</p> <p>-Ajustements de commandes : NA</p> </td> </tr> </table>	<p><u>Matières premières</u></p> <p>-Nombre de commandes : commande journalière/hebdomadaire/mensuelle</p> <p>-Taille de la commande : 15 lots</p> <p>-Taille du lot : NA</p> <p>-Planning de livraison : livraison d'un jour à 4jours avant la fabrication</p> <p>-Lead time client : 1 jour</p> <p>-Ajustements de commandes : si une erreur s'est produite au cours de la pesée ou perte de la matière par erreur au cours de la fabrication un ajustement de la commande est demandé</p>	<p><u>Articles de conditionnement primaire</u></p> <p>Pour l'article de conditionnement primaire (ampoule vide) sont livré par un autre fournisseur selon les données suivantes :</p> <p>-Nombre de commandes : commande trimestrielle</p> <p>-Taille de la commande : 15 lots (1350000 ampoules)</p> <p>-Taille du lot : 9000 ampoules</p> <p>-Planning de livraison : livraison 3 mois après la commande</p> <p>-Lead time client : 15 jours</p> <p>-Ajustements de commandes : NA</p> <p>Schéma : parties données client/fournisseur du VSM de l'état initiale</p>	<p><u>Article de conditionnement secondaire et tertiaire</u></p> <p>Une boîte de produit-fini contient 30 ampoules 3 chevalets de 10 ampoules et une notice Une caisse contient 30 boîtes</p> <p>-Nombre de commandes : commande journalière/hebdomadaire/mensuelle</p> <p>-Taille de la commande : 15 lots</p> <p>-Taille du lot : 3000 étuis, X notices, 9000 chevalets, X caisses (livraison de notice et de caisses américaines est variables)</p> <p>-Planning de livraison : livraison d'un jour à 4jours avant la fabrication</p> <p>-Lead time client : 1 jour</p> <p>-Ajustements de commandes : NA</p>
<p><u>Matières premières</u></p> <p>-Nombre de commandes : commande journalière/hebdomadaire/mensuelle</p> <p>-Taille de la commande : 15 lots</p> <p>-Taille du lot : NA</p> <p>-Planning de livraison : livraison d'un jour à 4jours avant la fabrication</p> <p>-Lead time client : 1 jour</p> <p>-Ajustements de commandes : si une erreur s'est produite au cours de la pesée ou perte de la matière par erreur au cours de la fabrication un ajustement de la commande est demandé</p>	<p><u>Articles de conditionnement primaire</u></p> <p>Pour l'article de conditionnement primaire (ampoule vide) sont livré par un autre fournisseur selon les données suivantes :</p> <p>-Nombre de commandes : commande trimestrielle</p> <p>-Taille de la commande : 15 lots (1350000 ampoules)</p> <p>-Taille du lot : 9000 ampoules</p> <p>-Planning de livraison : livraison 3 mois après la commande</p> <p>-Lead time client : 15 jours</p> <p>-Ajustements de commandes : NA</p> <p>Schéma : parties données client/fournisseur du VSM de l'état initiale</p>	<p><u>Article de conditionnement secondaire et tertiaire</u></p> <p>Une boîte de produit-fini contient 30 ampoules 3 chevalets de 10 ampoules et une notice Une caisse contient 30 boîtes</p> <p>-Nombre de commandes : commande journalière/hebdomadaire/mensuelle</p> <p>-Taille de la commande : 15 lots</p> <p>-Taille du lot : 3000 étuis, X notices, 9000 chevalets, X caisses (livraison de notice et de caisses américaines est variables)</p> <p>-Planning de livraison : livraison d'un jour à 4jours avant la fabrication</p> <p>-Lead time client : 1 jour</p> <p>-Ajustements de commandes : NA</p>			

N°	Etape	Analyse				
5)	<p>Cadrer les données processus : Un process n'est pas un département ou une fonction, Un process est une activité où les matières peuvent rester immobilisées en amont ou en aval.</p> <p>On distingue 4 étapes du process : fabrication, répartition (conditionnement primaire), stérilisation, conditionnement secondaire</p>	<p>Fabrication</p> <ul style="list-style-type: none"> -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 8H -Temps de cycle manuel et machine : 1H30 -Temps de changement de production : 2H00 -Taille de lot : 1120.5L -Nombre d'opérateurs : 2 -Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE 	<p>Répartition</p> <ul style="list-style-type: none"> -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 8H -Temps de cycle manuel et machine : 1H50 -Temps de changement de production : 2H00 -Taille de lot : 90000AMP -Nombre d'opérateurs : 2 -Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE 	<p>Atelier de mirage</p> <ul style="list-style-type: none"> -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 8H -Temps de cycle manuel et machine : 1H50 -Temps de changement de production : 20MIN -Taille de lot : 90000AMP -Nombre d'opérateurs : 2 -Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE 	<p>Stérilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 16H -Temps de cycle manuel et machine : 6H20 -Temps de changement de production : 10MIN -Taille de lot : 90000AMP -Nombre d'opérateurs : 2 -Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE 	<p>Conditionnement secondaire</p> <ul style="list-style-type: none"> -Temps disponible (Temps planifié - pauses) : 8H -Temps de cycle manuel et machine : 6H00 -Temps de changement de production : 30min -Taille de lot : 3000 boites -Nombre d'opérateurs : VARIABLE Quantités et horaires des livraisons (fournisseurs et produits finis) : VARIABLE
6)	Cadrer les données de stock	<ul style="list-style-type: none"> - Une courbe en cloche avec le nombre total d'unités stockées sépare chaque localisation a été utilisée parce que le stock est variable - le flux de matière est un flux FIFO (first in first out) ce qui veut dire premier venu premier sorti 				

N°	Étape	Analyse
7)	Déterminer les flux	<p><u>Flux de matières externes (voir VSM situation actuelle)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dessiner les livraisons fournisseur et client - Ajouter les cadres de données pour la fréquence et le volume des livraisons - Ajouter les transports externes avec ces informations ci-dessous <ul style="list-style-type: none"> • Taille de la commande (min, max, moy.) • Taille des lots • Horaires des livraisons • Lead time client <p>Ajustements des commandes</p> <p>Déterminer les flux d'informations et les flux de produits</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dessiner des flux tirés ou poussés - Flux poussé : La situation de flux poussé la plus courante est quand aucune demande d'information n'est émise, les produits sont poussés depuis le début. Les quantités quotidiennes peuvent être mesurées - Flux tiré : Le système « flux tiré » apparaît quand les informations sont communiquées au travers d'un signal venant du client immédiatement en aval, tirant ainsi le flux de matière - Imaginer "l'état futur" pour les cartes Kanban
8)	Calculer : (Temps de process / lead time de la fabrication) %	<p>Le calcul du lead time% trouver les pires contributeurs au lead time (d'habitude les stocks)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>la somme des temps machine et opérateur, y compris les gaspillages actuels</p> <p>les temps d'attente moyens</p> $\text{Lead time} = \frac{\text{somme des temps de process}}{\text{somme des lead time de fabrication}} \% = \frac{23,2}{48} \% = 48\%$

D. Analyse des déplacements

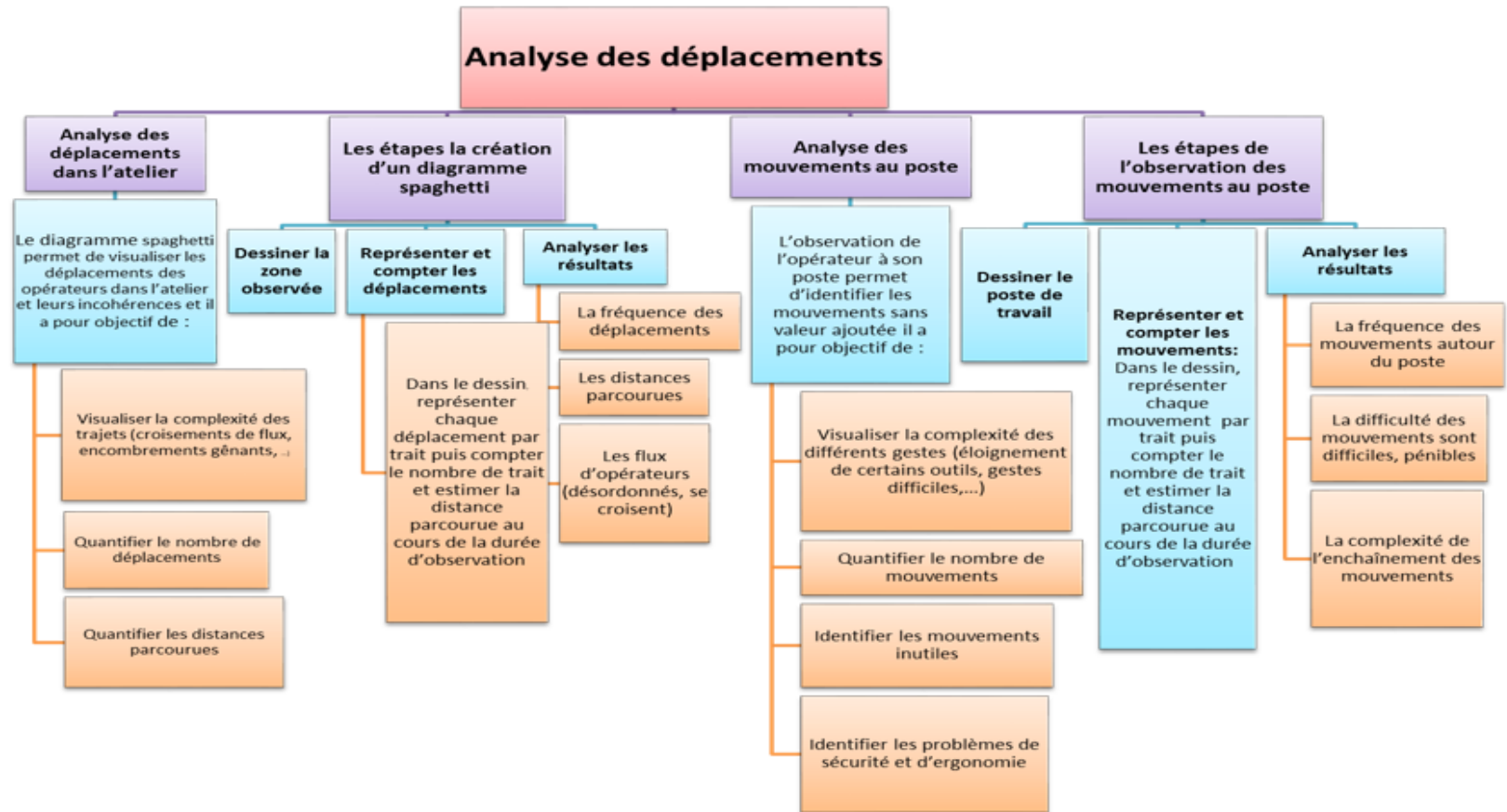


Figure 4: Les étapes de l'analyse des déplacements

III. Phase de vision

A. Gestion de la performance

1. Définition

La gestion de la performance est l'ensemble des **outils et processus** permettant **l'identification et le traitement des écarts au standard**, ainsi que **l'amélioration des standards**. Il a pour but **d'accroître la performance** par la capture de tout le potentiel de **l'amélioration continue**.

La gestion de la performance permet de **changer les comportements** afin de **rendre la transformation pérenne** avec le suivi quotidien des indicateurs et l'engagement du personnel

Le Management de la performance assure que les mesures prises conduisent à des actions au travers de revues d'objectifs et de plans d'actions correctifs

La gestion de la performance nous donne une vision globale sur notre position sur le projet ou sur nos objectifs en utilisant **des indicateurs clé de performance**

2. Type d'indicateurs de performance

Indicateur de performance est un outil permet de mesurer la performance d'un process et les résultats d'une amélioration ou d'un changement ainsi de suivre le déroulement de travail au niveau des ateliers [32]

C'est pour cela on utilise deux types d'indicateurs :

3. Indicateurs de process

- Ils sont généralement mesurés plus souvent que les indicateurs de résultat
- Ils sont le fruit d'une mesure d'un paramètre (exemple : temps de cycle).
- Ils permettent de prédire avec un certain niveau de confiance la performance à venir

4. Indicateurs de résultat

- Ils permettent de suivre le résultat final d'une action, longtemps après que l'action ait été terminée (exemple : volume de production quotidien).

- Un indicateur de résultat sert à confirmer qu'un événement est en train de se produire

- Ils ne permettent pas d'intervenir par anticipation

Un bon suivi de performance doit s'appuyer sur un mélange d'indicateurs de process et de résultat :

- Un indicateur de résultat isolé permet de positionner la performance par rapport à un objectif mais ne permet pas de comprendre comment procéder pour améliorer la performance

- Un indicateur de process isolé permet d'améliorer la performance opérationnelle au quotidien mais ne permet pas de comprendre si les améliorations opérationnelles se transcrivent en résultat à plus haut niveau en terme financier et stratégique

5. Critère d'un indicateur

Un indicateur doit être clairement influençable par les personnes qui le suivent, simple, mesurable, actionnable, réaliste et organisé dans le temps

6. Catégories d'Indicateurs Clés de Performance

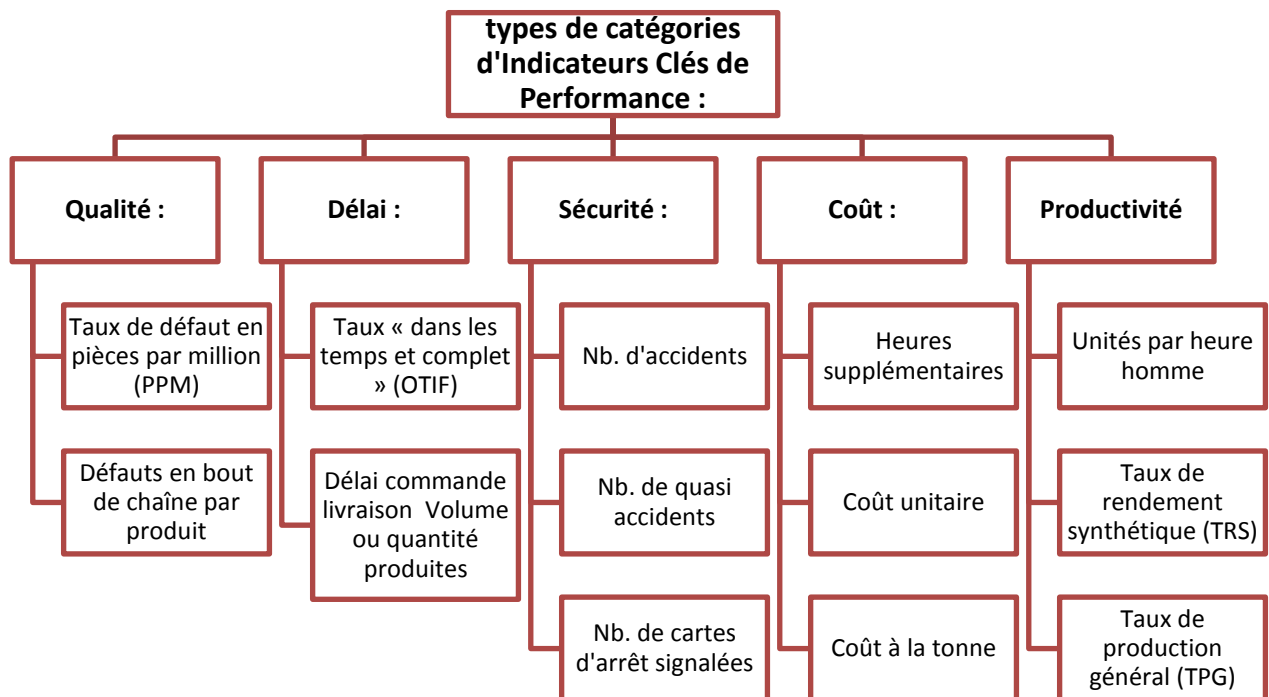


Figure 5: Types de catégories d'Indicateurs Clés de Performance

B. Revues de performance

- La revue de la performance est une réunion qui permet de revoir les paramètres influençant le projet lean et l'état de son avancement

- Les revues de performance se déclinent à tous les niveaux de la hiérarchie avec une fréquence adaptée

- 5 règles pour l'animation des revues de performance :

- Les revues de performance se déclinent à tous les niveaux de la hiérarchie avec une fréquence adaptée :

- L'exploitant pilote la revue de performance pour son outil

- La hiérarchie peut être invitée dans les revues de performance pilotées par les niveaux N-1 sans en prendre la direction

- La revue de performance fait l'objet d'une réunion spécifique et se focalise sur l'analyse de la performance, des écarts aux standards et de l'avancement des plans d'actions

- La revue de performance est préparée et ne consiste pas en une recherche du « coupable » mais est un véritable dialogue de la performance visant à combler les écarts aux standards

1. Entre les opérateurs et les superviseurs

La revue de la performance doit être rituelle pour toute l'équipe d'atelier et doit être animée quotidiennement à chaque **fin de poste** en discutant les points suivants :

1. Messages personnels, informations générales et point sécurité
2. Suivi des indicateurs clés de performance : discuter l'évolution de chaque indicateur, ses facteurs limitants et les actions menées pour l'amélioration de l'indicateur
3. Point sur la résolution de problèmes faite
4. Point sur les problèmes rencontrés

Interaction :

- En temps réel

Analyse continue des écarts au standard (fiche de poste, points clé, règles de sécurités) pour corriger instantanément toute déviation.

- A la fin du poste

L'objectif est de donner du feed-back sur la performance du poste, d'analyser les écarts et de déterminer les contre-mesures.

Besoins :

- Indicateurs de production à jour
- Plan d'actions mis à jour

L'animation de la revue de performance pour l'équipe de l'atelier doit être faite selon les standards bien précis (voir tableau 6)

2. Entre les superviseurs et les responsables

La revue de la performance doit être rituelle pour tous les responsables des différents départements concernée et les superviseurs des ateliers et elle doit être **animée quotidiennement** au début de journée en discutant les points suivants :

- Point sur les actions sécurité
- Informations générales usine / atelier
- Revue des actions de la veille
- Point sur la performance de la veille (qualité, productivité)
- Présentation des analyses des problèmes de productions
- Incidents passés
- Nouvelles actions correctives à mener pour le lendemain
- Réalisation des audits de standard prévus au tableau

Interaction :

Le Chef d'atelier prend connaissance de la situation opérationnelle (état des installations, performance industrielle, ...) et confirme les plans d'actions présentés par les acteurs. Il donne son appréciation de la situation et donne le cas échéant ses directives. Toute vérification est faite sur le terrain.

Besoins :

- Feuille information RQP des lignes produit mises à jour par les superviseurs
- Avancement des actions

L'animation de la revue de performance doit être faite selon les standards bien précis (voir tableau 7)

3. Entre le Directeur de site et les principaux acteurs

La revue de la performance doit être animée hebdomadairement pour :

- Revue de la performance hebdomadaire (ainsi que l'analyse des plans d'action quotidiens)
- Pilotage du plan de route du site
- Arbitrage éventuel

En synthèse, le dialogue de performance sert à stimuler le progrès dans le respect des personnes :

+ Vision et objectifs :

- Se mettre d'accord sur les objectifs
- Trouver un moyen de suivre l'avancement (indicateur simple et compris par tous)
- Estimer le résultat atteignable

+ Planification d'activité :

- Prévoir le temps que l'on va mettre pour faire ses activités du poste/du jour/de la semaine
- Prévoir qui réalise ces opérations
- Contrôler la bonne application des modes opératoires

+ Résolution de problèmes :

- Trouver les causes racines des écarts
- Accompagner les équipes pour analyser et résoudre les problèmes
- Traiter peu de problèmes mais les traiter complètement

+ Suivi régulier : Faire des Briefings pour :

- Comparer les résultats obtenus par rapport aux résultats prévus

– Déterminer les actions à mettre en œuvre et leurs pilote

C. Tableau d’affichage

Le tableau de performance doit être structuré pour assurer des revues de performance efficaces

1. Les critères de conception d'un tableau de performance

Accessible	<ul style="list-style-type: none">• Les tableaux doivent être installés dans l'atelier et mis à jour manuellement
Non ambigu	<ul style="list-style-type: none">• La structure du tableau est sans ambiguïté et simple, pour que les membres de l'équipe et les autres personnes comprennent rapidement l'illustration. La tendance doit figurer de manière claire pour qu'une personne extérieure comprenne immédiatement si c'est conforme à l'attendu
Focalisé sur les résultats	<ul style="list-style-type: none">• L'illustration des ICP est donnée pour chaque élément de performance et par rapport à l'objectif (avec un bref historique de la tendance, par ex., 1 semaine)
Équilibré	<ul style="list-style-type: none">• L'ensemble des ICP1 sélectionnés représentent un juste équilibre entre des indicateurs de process et des indicateurs de résultats
Gérable	<ul style="list-style-type: none">• L'équipe responsable de l'ICP peut-elle réellement l'influencer

Figure 6: Les critères de conception d'un tableau de performance

2. Objectif

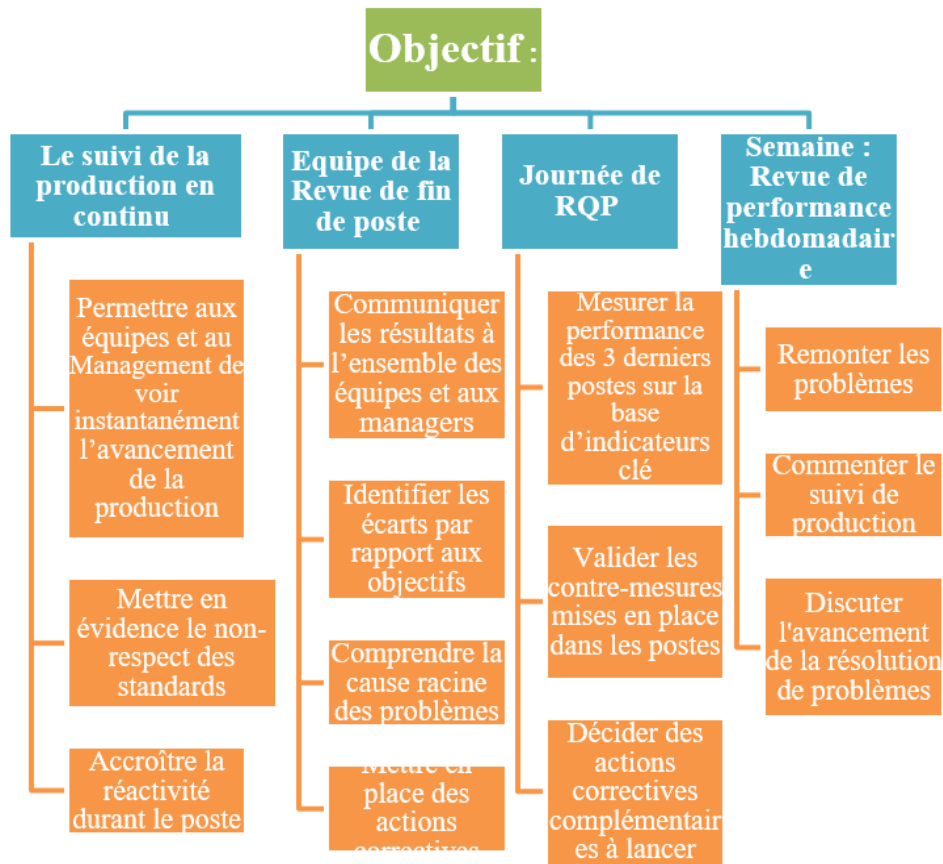


Figure 7: Objectif de la réalisation des revues de performance

3. Audit de performance

- Des audits quotidiens des standards de la ligne permettent de déceler les écarts et de faire remonter les problèmes
- Ils sont à réaliser avant les revues de fin de poste par les Superviseurs
- Les audits sont également réalisés par le top management avec les superviseurs pour coacher ces derniers dans leurs tâches quotidiennes
- Les actions générées par les écarts constatés dans les audits sont ajoutées sur le Tableau de Performance

IV. Phase de la mise en œuvre

A. Résolution de problème

1. Définition d'un problème

Un problème est un écart entre une situation et le standard [33]

2. Prérequis

- La résolution de problème s'applique sur toutes les étapes de Lean management et il faut qu'elle soit un acquis qui s'applique en quotidien
- Avant d'entamer la résolution du problème il faut le voir comme suit :
 - Un problème, c'est d'abord un défaut du système de production
 - Il faut considérer un problème comme une opportunité d'amélioration, et non comme l'occasion de chercher un coupable
 - S'il n'y a pas de problème à régler c'est sans doute que nous ne regardons pas d'assez près

3. Approche pratique de résolution des problèmes

Caractéristiques de la méthode pratique de résolution des problèmes

- Aboutisse à des résultats
- Guidée par des hypothèses : Se concentrer sur les options les plus pertinentes
- Basée sur des faits : Rien de tel que d'observer par soi-même pour se rendre compte et comprendre
- Modulaire mais complète : Mieux vaut résoudre par petits morceaux que de chercher à révolutionner le monde
- Itérative : Elle s'applique partout, et on peut la répéter sans arrêt avec toujours du résultat [33].

4. Etapes de la résolution du problème

Étape	Définition	Démarche
1) Identifier le problème	Un devoir pour chaque manager de s'impliquer personnellement sur le terrain en allant sur le terrain et voir exactement c'est quoi le problème [33]	<ul style="list-style-type: none"> • Rassemblement des données suffisantes pour l'identification • A chaque fois que le problème est réclamé il faut filmer le déroulement de l'opération en présence de problème afin de pouvoir rassembler les données suffisantes pour l'identifier • Voir l'impact du problème sur la qualité aussi sur le temps • Définir l'impact du problème sur l'opération
2) Définir le problème	Décrire la situation de façon spécifique	<ul style="list-style-type: none"> • Quel est le standard ? Les standards établis au cours de l'amélioration et les standards définis préalablement • Qu'est ce qui se passe : Quel est l'écart par rapport au standard • Depuis quand, combien ? • Quel est l'objectif à atteindre ?
3) Déterminer le point où se produit une cause directe	Retrouver le point où se produit la cause et non l'effet de celle-ci ce point n'est pas nécessairement évident, notamment quand l'effet produit se manifeste loin du point où la cause s'est produite, et/ou quand aucune modification du process n'est connue	<ul style="list-style-type: none"> • Remonter le process pour déterminer le point où se produit cette cause directe • Localiser là où se produit la cause directe
4) Chercher les cinq pourquoi's	les cinq pourquoi's est un outil simple pour identifier les causes source potentielles [25]	Poser la question « pourquoi » jusqu'à trouver la cause racine du problème [20]
5) Déterminer les Contre-mesures versus solutions définitives	<p>Une contre mesure est nécessaire le moment où le problème s'est arrivé mais une bonne solution est la solution définitive qui traite la cause racine pour que le problème ne se reproduise pas</p> <p>Une bonne solution définitive doit nécessairement conduire à modifier le standard</p>	Réaliser une investigation 6M (matériel, méthode, mesure, main d'œuvre, milieu matière première)
6) Formaliser les solutions pour enrichir le standard	Réaliser le standard de la résolution de problème	<ul style="list-style-type: none"> • Les solutions de la cause racine doivent être standardisés pour ne plus perdre le temps pour réaliser tous ces étapes pour résoudre le problème • Tester l'effet de chacune des contremesures, standardiser celles qui marchent, • Généraliser aux problèmes similaires

5. Organisation des ateliers de résolution de problèmes

L'atelier de résolution de problème est une réunion des parties intéressées qui se fait d'une fréquence hebdomadaire afin de faire un suivi des problèmes

Règles de l'animation de l'atelier :

- Définir le groupe de participants : Inviter les personnes directement concernées par le problème
- Désigner un animateur : L'animateur connaît bien la méthodologie de résolution de problème, pas nécessairement la technique
- Définir le lieu : Le plus près possible de l'endroit où le problème se passe
- Rassembler les données existantes : Le plus tôt possible du moment où le problème est apparu
- Avoir un processus défini (l'entonnoir) : Processus en 4 à 6 étapes
- Définir le timing des étapes : Ne pas dépasser 1 heure pour les problèmes de terrain
- Utiliser une fiche permettant de formaliser la résolution de problème (voir tableau d'enregistrement de problèmes)
- Les efforts sont priorisés en fonction de leur IMPACT mais aussi en fonction de leur RAPIDITE pour les résoudre
 - Evitons de chercher à traiter des problèmes trop longs à traiter
 - Commençons par ramasser les miettes... c'est à dire les problèmes dont la mise en place de solution peut être immédiate
 - Prenons une approche plus structurée pour les problèmes à traitement rapide

B. Méthode de 5S

1. Définition

Les 5S viennent du nom en japonais de 5 activités d'organisation du lieu de travail [34]
[14]

2. Etapes

Étapes	Mise en œuvre			
<p>1) TRIER (SEIRI) : Séparer ce qu'est nécessaire de ce que ne l'est pas et jeter ce qui est inutile [35]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se poser les bonnes questions <ul style="list-style-type: none"> - Cet objet est-il utilisé ? - Par qui ? - Est-ce que l'objet le plus adéquat pour son utilisation ? - Utiliser la méthode des étiquettes jaune et rouge <ul style="list-style-type: none"> • Cette opération doit être réalisée par tous 	<ul style="list-style-type: none"> • Pourquoi ? Le matériel inutile entraîne blessures, fatigue, pollution, retard de production, manque de précision 	<ul style="list-style-type: none"> • Comment ? <ul style="list-style-type: none"> - Faire des photos de l'existant, ce qui permet plus tard de comparer le chemin parcouru dans un 5S et les afficher sur un panneau - Débarrasser le secteur choisi de tout ce qui peut être rangé ou jeté, en délimitant une zone proche afin d'y mettre tous les objets considérés inutiles. Après 2 semaines, revoir les objets placés avec les responsables de maintenance et du secteur pour faire une ultime sélection 	<ul style="list-style-type: none"> • Etapes <ul style="list-style-type: none"> - Planifier la réunion de lancement du chantier 5S - Trier les objets selon l'utilisation (Utilité / Fréquence / Taille) - Statuer sur les objets non utiles (Isoler et débarrasser) [35]
<p>2) METTRE EN ORDRE (SEITON) Chaque chose à sa place et une place pour chaque chose [35]</p>	<p>Chaque chose à sa place et une place pour chaque chose</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ranger les objets utiles selon la fréquence d'utilisation, et en respectant les règles de sécurité • Organiser un rangement permettant de trouver immédiatement ce dont on a besoin • Étiquette • Partager ces nouvelles pratique en rédigeant les premiers standards <p>Placer ce qui est nécessaire dans des lieux qui son accessible à tous</p>	<p>Pourquoi ? Il reste qu'une chose utile mais difficile à trouver</p>	<p>Comment ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Classifier les objets <ul style="list-style-type: none"> - Fréquence : 1/an, 1/mois, 1/semaine, 1/jour - Lieu de rangement ✓ Organiser un rangement permettant de trouver immédiatement ce dont on a besoin <ul style="list-style-type: none"> - Supprimer les serrures et couvercles - Premier entré premier sorti - Ligne droite et angles droits - Panneaux d'affichage ordonnés, facile à lire 	<p>Etapes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planifier la réunion de la 2ème étape du chantier 5S -Mettre à jour le panneau de chantier 5S <p>Réunion de Brainstorming</p>

Étapes	Mise en œuvre
3) NETTOYER (SEISOU)	<ul style="list-style-type: none"> • Remettre l'installation dans son état initial (nettoyage complet du sol, des murs, et objets) • Garantir la présence d'outils de nettoyage et de méthodes de travail appropriées • Étiqueter et éliminer les sources de salissure et défectuosité
4) STANDARDISER(SEIKETSU)	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en forme des règles de nettoyage et de rangement, (fréquence de rangement, liste d'activité, responsable) • Créer des listes de contrôle de 5S standardisées • Afficher ces règles sur le poste de travail • Définir l'audit et mettre en œuvre la gestion visuelle pour pérenniser le respect des standards [35]
5) PERENNISER (SHITSUKI)	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les règles écrites par les opérateurs • Planifier des audits réguliers et les exécuter de façons rigoureuses • Diviser l'usine en zone et assigner des responsables pour les 5S [35] • Impliquer périodiquement les opérateurs, les superviseurs et les manager dans les audits de 5S • Communiquer les résultats des audits • S'habituer à appliquer les 5S

C. Méthode SMED: single minute exchange of dies

1. Définition

- SMED est une méthode qui permet de réduire le temps de changement de série [4].
- Le temps de changement de série est le temps qui s'écoule entre le dernier produit bon d'une série à vitesse normale et le premier produit bon de la série suivante à vitesse normale [36] [37]

2. Objectif

- Baisser les coûts : élimination des étapes non utiles
- Augmenter la capacité : la réduction du temps de changement série nous permet de produire plus
- Répondre plus rapidement à la demande : par réduction de délai de production
- Accroître la qualité [37] :

3. Démarche de la méthode SMED

3.1. Préparation du lancement du chantier SMED

- Définir la zone, préparer le matériel (Camera, Document support (Fiche d'observation des temps, un plan pour dessiner le diagramme spaghetti, Support de formation SMED)
- Désigner et Former l'équipe (production, maintenance, méthode, qualité)
- Désigner le pilote du chantier
- Présenter la machine
- Mettre en place le panneau de chantier
- Etablir le planning du chantier SMED
- Description de la machine et de l'atelier

4. Lancement du chantier SMED

Étapes	La mise en œuvre
1) Mesurer la durée totale du changement	<p>Avant de commencer la mesure de temps faut construire un tableau d'enregistrement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lister les activités à effectuer pour le changement <p>Faire une première observation pour lister les étapes de notre changement de série faut prendre en considération les tâches qui se réalisent en parallèle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filmer les changements de séries <p>Filmer chaque étape toute seule pour l'étudier lors de la transformation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesurer les temps de chaque étape <p>Le temps de chaque étape est mesuré à l'aide d'un chronomètre puis enregistrer sur la fiche des étapes voir tableau (partie résultat)</p>
2) Identifier les éléments internes et externes	<ul style="list-style-type: none"> • Travail interne : éléments de travail qui doivent être effectués lorsque la machine est à l'arrêt <ul style="list-style-type: none"> - Enlever ou changer l'outil - Effectuer certaine tâche de nettoyage • Travail externe : Eléments de travail qui peuvent être réalisé lorsque la machine fonctionne : <ul style="list-style-type: none"> - Préparer les outils et matériaux - Déplacer les outils et matériaux vers la machine - Terminer le conditionnement de la dernière pièce, saisir les données de la demande production - Nettoyer et vérifier les outils - Vérifier la première pièce sans arrêter la ligne
3) Transformer des éléments internes en éléments externes	<ul style="list-style-type: none"> • La transformation des éléments internes en externe dépend chaque atelier et chaque process • Les éléments internes peuvent être modifiés pour qu'ils soient transformés en éléments externes
4) Réduction les éléments internes	<p>Pour réduire les éléments internes il faut commencer par les éléments qui occupe plus de temps</p>
5) Amélioration les tâches internes	<p>L'amélioration ne peut être faite que pour 2 étapes (Nettoyage préliminaire de la machine Rinçage) parce que le temps de la désinfection a été fixé lors de la validation du nettoyage</p> <p>Pour améliorer ces 2 étapes on a agi sur 2 facteurs l'effectif puisqu'ils se réalisent manuellement et le mode opératoire</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'effectif : rajout d'un aide technicien pour minimiser le temps de déplacement entre la salle de préparation de la solution et la salle de répartition • Mode opératoire : modification du mode opératoire afin de réaliser le nettoyage de la cuve et de la SFAM en parallèle

5. Evaluation de la mise en place du chantier SMED

L'évaluation de la mise en place du chantier SMED se fait par l'estimation du potentiel de gain lors de l'application de chaque étape du SMED afin de standardiser les durées du changement de série et de faire le suivi de l'application des standards

6. Standardisation et pérennisation de la nouvelle procédure de changement

Pour assurer la pérennité du nouveau changement de série il faut standardiser le nouveau déroulement de changement de série par modification des instructions ainsi faire des audits sur la réalisation de ces instructions

- Modification des instructions

- Des instructions ont été modifiées portant les nouveaux modes opératoires

- Ces instructions ont été validées par le service d'assurance qualité et diffuser au niveau des ateliers pour qu'ils soient appliqués

- Audits

Les audits de standards se réalisent dans le début, pendant, et un mois après la clôture de l'atelier du SMED

V. Phase de pérennisation (standardisation)

A. Définition

- Un standard est un **document de référence visuel** qui regroupe **les meilleures pratiques** connues à **un instant donné** pour garantir la **sécurité**, la **qualité**, et la **productivité**
- Il est élaboré **en commun** avec les personnes qui effectuent la tâche à standardiser et il est **respecté** par tous

- Un standard défini **les outils, les gestes, la séquence** de travail respecter pour une efficacité optimum :
 - Partager des bonnes pratiques entre employés
 - Efficacité quotidienne optimale
 - Suivi de l'avancement des tâches en continu
 - Mise en lumière des problèmes

B. Les avantages de la standardisation

1. Pour L'entreprise

- Maintenir un niveau élevé de qualité
- Eliminer les gaspillages et améliorer la sécurité
- Optimiser la satisfaction du client
- Permettre d'équilibrer la charge de travail entre opérateurs
- Jeter les bases de l'amélioration du processus
- Permettre de contrôler le respect de la procédure

2. Pour l'opérateur

- Eliminer les gaspillages
- Réduire la variabilité
- Donner un rythme de travail
- Permettre de maîtriser le processus et proposer des améliorations au standard
- Réduire le stress
- Rendre le travail plus gratifiant pour l'opérateur en lui permettant d'y apporter davantage son intelligence pour améliorer ses tâches

Phase	But	Étapes
1. Observation et enregistrement de temps (fiche de mesure de temps)	<ul style="list-style-type: none"> • Enregistrer, évaluer et identifier les temps les plus bas observés et reproductibles • Identifier les fluctuations et leurs causes • Se mettre d'accord sur le standard (pratique la plus rapide reproductible, pratique la plus reproductible ou autres pratiques admises) 	<ul style="list-style-type: none"> • Observer le processus de travail (période de familiarisation) • Décomposer le travail en tâche élémentaire de travail • Identifier les points de mesure (instant ou chaque tâche élémentaire commence à se termine) • Mesurer les éléments de travail par durée écoulée ou par intervalle ; objectif:10 cycle • Définir le temps standard <ul style="list-style-type: none"> - Se mettre d'accord sur des cycles de pratique standard les plus rapides reproductible, les plus reproductible ou autres cycle admis - Noter les fluctuations et leurs causes • Transférer les éléments / durées de travail dans la table de combinaison de travaux standardisés
2. Capacité de production	<ul style="list-style-type: none"> • Identifie la capacité de production • Analyser les temps de changement d'outil • Fournit des informations pour les fiches d'opérations standardisées • Aide à lancer la conception du processus • Évaluer le temps d'opération de l'opérateur sur la machine • Évaluer la capacité à satisfaire la demande actuelle de production et ses changements • Identifie les problèmes liés aux équipements 	<ul style="list-style-type: none"> • Indiquer le nom du processus et le numéro de la machine • Saisir le temps manuel et le temps machine • Calculer le temps total • Saisir l'intervalle entre les changements d'outil • Calculer la capacité de fabrication <ul style="list-style-type: none"> - Inclure le délai supplémentaire par pièce pour les changements d'outil ; l'ajouter au temps total pour obtenir « le temps total pour terminer l'opération » - Diviser le temps total de production par « le temps total pour terminer l'opération » pour obtenir la capacité de fabrication • Mettre en gris le goulot d'étranglement

C. Mise en œuvre des standards

Phase	But	Etapes
Combinaison des standards	<ul style="list-style-type: none"> • Montre l'efficacité des opérations • Évaluer un ensemble d'opération • Analyse la séquence des opérations • Permet de juger facilement le temps d'opération • Évaluer les méthodes • Identifier des variations/les problèmes opérationnels • Aides au changement des opérations et à l'allocation de la main-d'œuvre • Sert d'outil de formation et de suivi des progrès des personnes formées 	<ul style="list-style-type: none"> • Remplir la production par période de rotation et tact time ; tracer le trait du tact time (en rouge) • Saisir les éléments de travail et la durée des tâches manuelles • Faire le total des temps de travail manuel au bas de la colonne • Saisir les temps de déplacement à pied (d'un élément au suivant) • Faire le total des temps de déplacement au bas de la colonne • Tracer le travail manuel et le temps de déplacement jusqu'au dernier déplacement (temps de cycle) ; tracer le trait du temps de cycle (en bleu) • Tracer le temps machine • Saisir les symboles
Diagramme de travail standard	<ul style="list-style-type: none"> • Apporte un problème visuel en cas de recherche de problème • Les opérations exceptionnelles peuvent être enregistrées • Identifier les anomalies de stock • Fournit des instructions à l'opérateur • Indique l'emplacement des éléments de qualité et sécurité • Indique le tact time et l'en-cours standard • Aides à motiver les équipes 	<ul style="list-style-type: none"> • Saisir les tâches manuelles les éléments de travail et les temps de déplacement • Saisir le tact time, le temps de cycle et le nombre de pièce de l'en-cours standard • Dessiner et libeller la structure du site de travail (par exemple, équipement, postes de travail, emplacement du matériel) • Indiquer le sens du flux de matières • Indiquer les éléments de travail et la connexion du dernier au premier avec une flèche pointillé • Ajouter les symboles appropriés dans la structure • Indiquer l'opération qui forme un goulot d'étranglement par des hachures



**CHAPITRE III :
RESULTAT
ET DISCUSSION**

I. Phase de préparation

A. Résultat du brainstorming

- Engagement des différents responsables pour veiller à la réussite du projet
- Une formation sur Lean management pour les responsables des départements
- Etablissement d'un réseau de communication et de partage de toute nouvelle concernant le projet
- Etablissement du planning suivant :

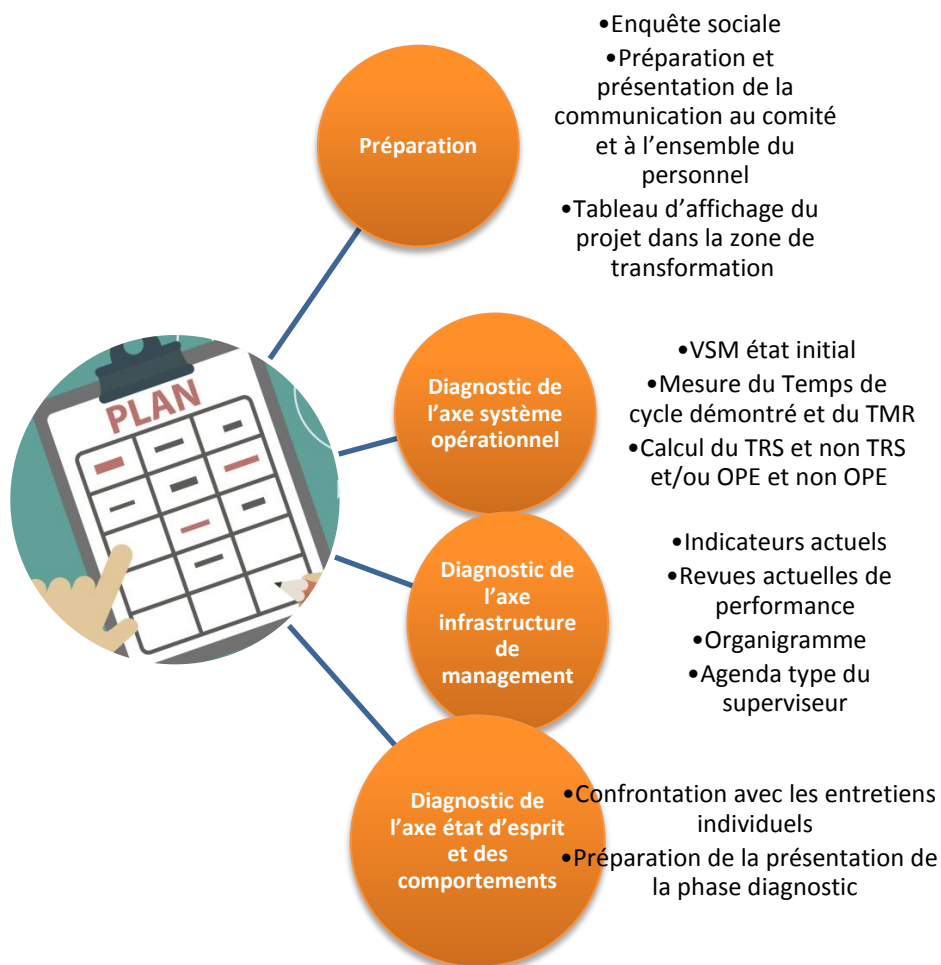


Figure 8: Planning établi suite des résultats du brainstorming

B. Résultat de diagnostic de l'état d'esprit et des comportements

1. Vision

❖ Résultat en nombre

Tableau IX: Résultat du questionnaire du thème vision en nombre

		Réponses				
Questions		Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord	Total participants
VISION	Q1	5	1	7	6	19
	Q2	2	3	10	4	19
	Q3	4	3	10	2	19
	Q4	0	3	10	6	19
	Q5	0	2	12	5	19
	Q6	3	1	5	10	19
	Q7	0	1	12	6	19
	Q8	0	1	12	6	19
	Q9	2	0	7	10	19
	Q10	2	2	11	4	19
	Q11	1	0	8	10	19

❖ **Résultat en pourcentage**

Tableau X: Résultat du questionnaire du thème vision en pourcentage

Questions	Résultat (%)			
	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord
Q1	26,32%	5,26%	36,84%	31,58%
Q2	10,53%	15,79%	52,63%	21,05%
Q3	21,05%	15,79%	52,63%	10,53%
Q4	0,00%	15,79%	52,63%	31,58%
Q5	0,00%	10,53%	63,16%	26,32%
Q6	15,79%	5,26%	26,32%	52,63%
Q7	0,00%	5,26%	63,16%	31,58%
Q8	0,00%	5,26%	63,16%	31,58%
Q9	10,53%	0,00%	36,84%	52,63%
Q10	10,53%	10,53%	57,89%	21,05%
Q11	5,26%	0,00%	42,11%	52,63%

❖ Résultats en bâtonnet

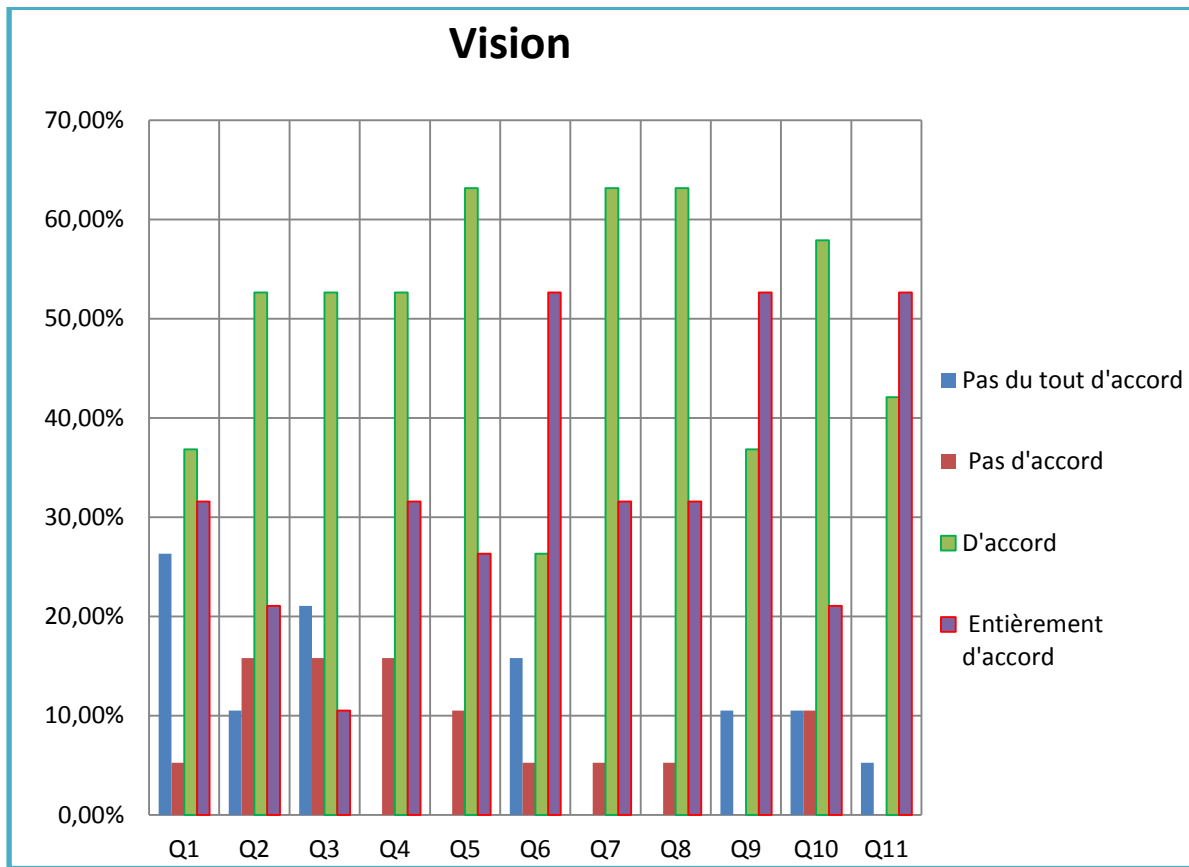


Figure 9: Résultat du questionnaire thème vision en bâtonnet

❖ Analyse du thème vision

- Le pourcentage des réponses positives dépasse les 70% pour la majorité des questions
- La totalité des réponses déclinent vers d'accord et entièrement d'accord
- Les collaborateurs sont satisfaits de la vision de la société pour l'avenir

2. Communication

❖ Résultat en nombre

Tableau XI: Résultat du questionnaire du thème vision en bâtonnet

		Réponses				
Questions		Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord	Total participants
AMELIORATION	Q12	2	3	6	8	19
	Q13	0	1	12	6	19
	Q14	1	0	12	6	19
	Q15	0	3	7	9	19
	Q16	0	0	10	9	19
	Q17	1	2	7	9	19
	Q18	5	4	7	3	19
	Q19	1	2	11	5	19
	Q20	0	5	14	0	19
	Q21	1	1	10	7	19

❖ **Résultat en pourcentage**

Tableau XII: Résultat du questionnaire du thème communication en pourcentage

Questions	Résultat (%)			
	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord
Q12	10,53%	15,79%	31,58%	42,11%
Q13	0,00%	5,26%	63,16%	31,58%
Q14	5,26%	0,00%	63,16%	31,58%
Q15	0,00%	15,79%	36,84%	47,37%
Q16	0,00%	0,00%	52,63%	47,37%
Q17	5,26%	10,53%	36,84%	47,37%
Q18	26,32%	21,05%	36,84%	15,79%
Q19	5,26%	10,53%	57,89%	26,32%
Q20	0,00%	26,32%	73,68%	0,00%
Q21	5,26%	5,26%	52,63%	36,84%

❖ Résultat en bâtonnet

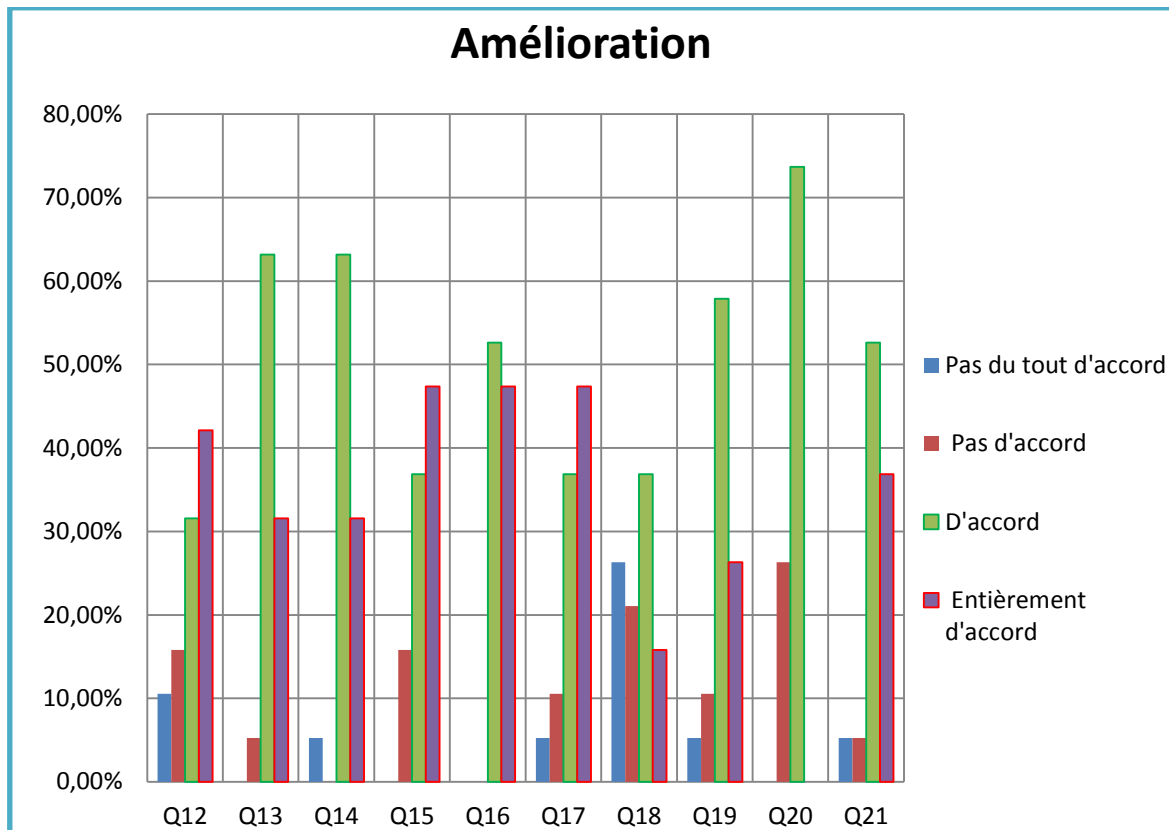


Figure 10: Résultat du questionnaire thème communication en bâtonnet

❖ Analyse du thème communication

- Le pourcentage des réponses positives dépasse les 70% pour la majorité des questions
- La totalité des réponses déclinent vers d'accord et entièrement d'accord
- Les collaborateurs sont satisfaits des relations et de l'ambiance de travail ainsi de la méthode de management et de la relations manager-collaborateur

3. Gestion de performance

❖ Résultat en nombre

Tableau XIII: Résultat du questionnaire du thème communication en bâtonnet

		Réponses				
Questions		Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord	Total participants
GESTION DES COMPETENCES	Q22	1	0	8	10	19
	Q23	1	4	7	6	18
	Q24	0	1	5	13	19
	Q25	0	0	10	9	19
	Q26	1	2	7	9	19
	Q27	0	1	9	9	19
	Q28	0	1	8	10	19
	Q29	4	1	9	5	19

❖ Résultats en pourcentage

Tableau XIV: Résultat du questionnaire du thème gestion de performance en pourcentage

Questions	Résultat (%)			
	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord
Q25	5,26%	0,00%	42,11%	52,63%
Q26	5,56%	22,22%	38,89%	33,33%
Q27	0,00%	5,26%	26,32%	68,42%
Q28	0,00%	0,00%	52,63%	47,37%
Q29	5,26%	10,53%	36,84%	47,37%
Q30	0,00%	5,26%	47,37%	47,37%
Q31	0,00%	5,26%	42,11%	52,63%
Q32	21,05%	5,26%	47,37%	26,32%

❖

❖ Résultats en bâtonnets

Gestion des compétences

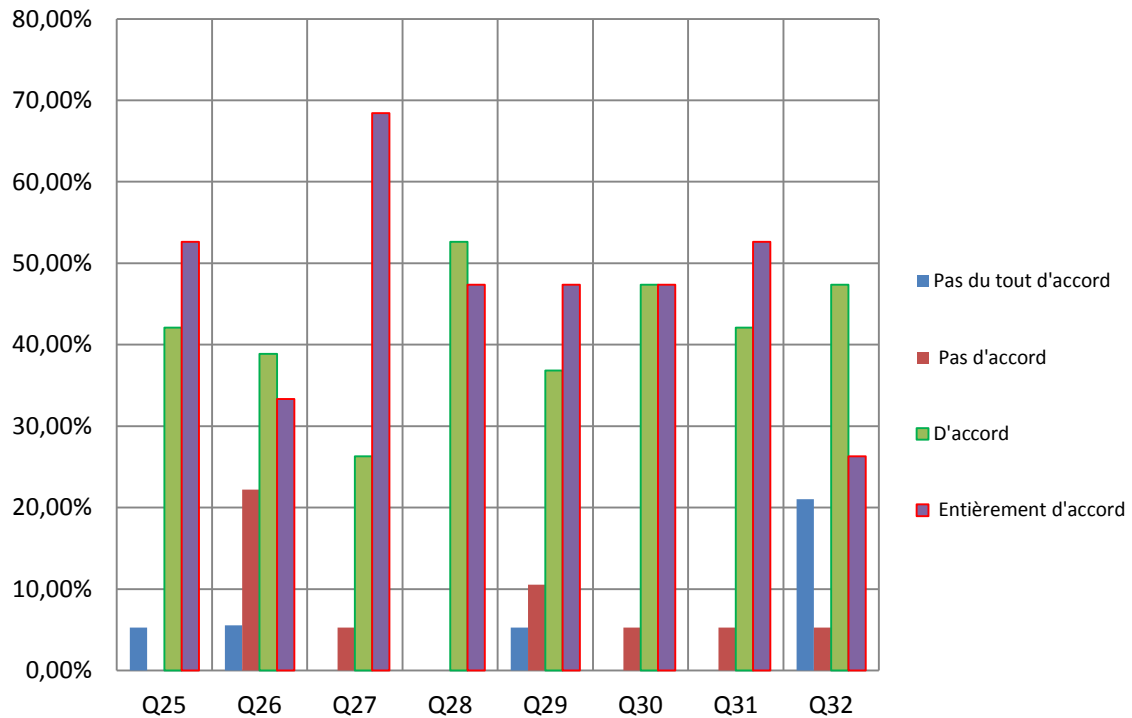


Figure 11: Résultat du questionnaire gestion de performance en bâtonnet

❖ Analyse du thème gestion des compétences

- Le pourcentage des réponses positives dépasse les 70% pour la majorité des questions
- La totalité des réponses déclinent vers d'accord et entièrement d'accord
- Les collaborateurs sont satisfaits de la manière par laquelle les managers gèrent leurs compétences et les formations continues réalisées ainsi l'amélioration continue des connaissances

4. Récompense

❖ Résultat en nombre

Tableau XV: Résultat du questionnaire de la gestion de performance en bâtonnet

		Réponses				
Questions		Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord	Total participants
RECOMPENSE	Q30	10	6	1	2	19
	Q31	1	4	13	2	20
	Q32	14	2	3	0	19
	Q33	7	4	6	1	18
	Q34	8	3	7	1	19

❖ Résultats en pourcentage

Tableau XVI: Résultat du questionnaire du thème récompense en pourcentage

		Résultat (%)			
Questions	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord	
Q33	52,63%	31,58%	5,26%	10,53%	
Q34	5,00%	20,00%	65,00%	10,00%	
Q35	73,68%	10,53%	15,79%	0,00%	
Q36	38,89%	22,22%	33,33%	5,56%	
Q37	42,11%	15,79%	36,84%	5,26%	

❖ Résultats en bâtonnets

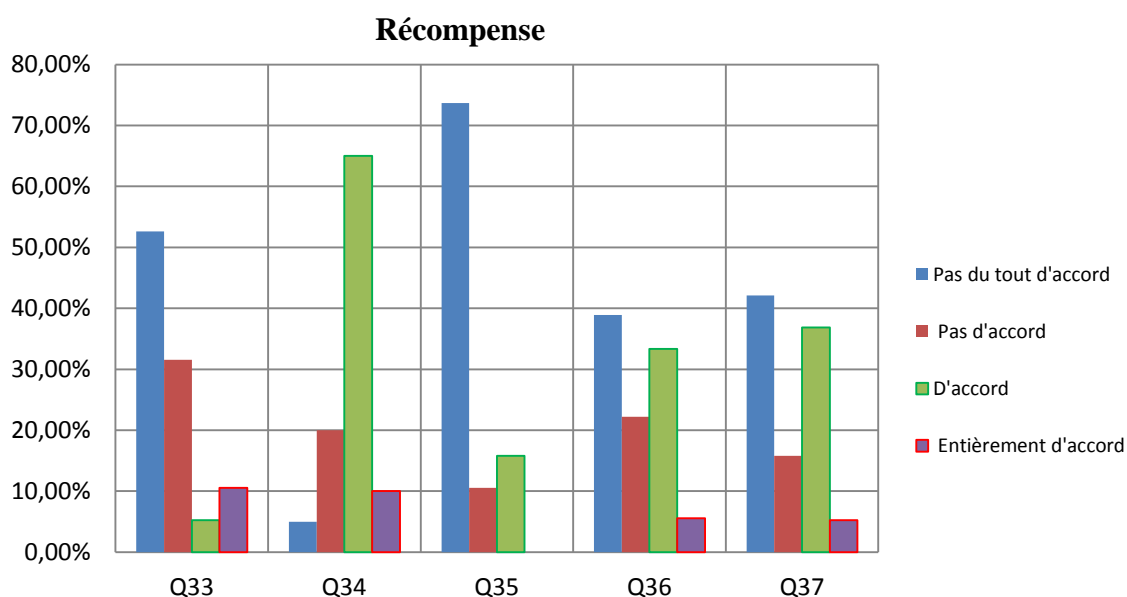


Figure 12: Résultat du questionnaire thème récompense en bâtonnet

❖ Analyse du thème récompense

- Le pourcentage des réponses négatives dépasse les 50% pour la majorité des questions
- La totalité des réponses déclinent vers pas d'accord et pas du tout d'accord
- Les collaborateurs ne sont pas satisfaits de la récompense

5. Résultat global

❖ Résultat en nombre

Tableau XVII: résultat global du questionnaire thème récompense en nombre

	Résultat global			
	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord
Vision	19	17	104	69
Amélioration	11	21	96	62
Gestion des compétences	7	10	63	71
Récompense	40	19	30	6

❖ Résultat en graphe

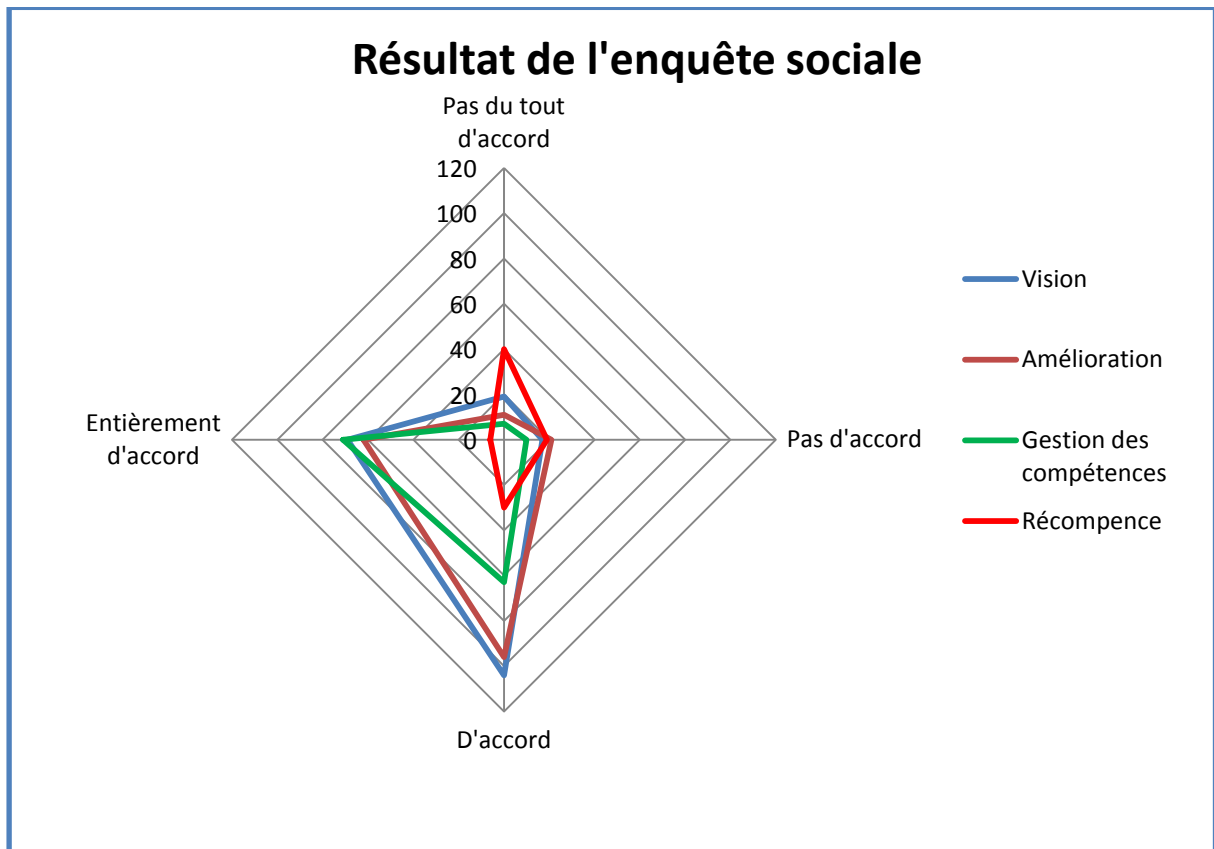


Figure 13: Résultat global du questionnaire thème récompense en nombre

6. Conclusion de l'entretiens

Cette enquête sociale nous a permis de repérer les satisfactions et les non-satisfactions des collaborateurs vis-à-vis des volets majeurs influençant le comportement et l'état d'esprit ainsi les points forts et les points à améliorer au cours de la réalisation du projet.

7. Points forts

Vision, amélioration, gestion de compétence.

8. Points d'amélioration

La récompense.

C. Résultat de la préparation d'une communication destinée au personnel

La communication comporte :

- Définition du projet, ses visions et ses objectifs
- Les rôles de chaque acteur de projet y compris les acteurs clés
- Une formation sur la première étape du projet

D. Résultat de la mise en place des tableaux d'affichage

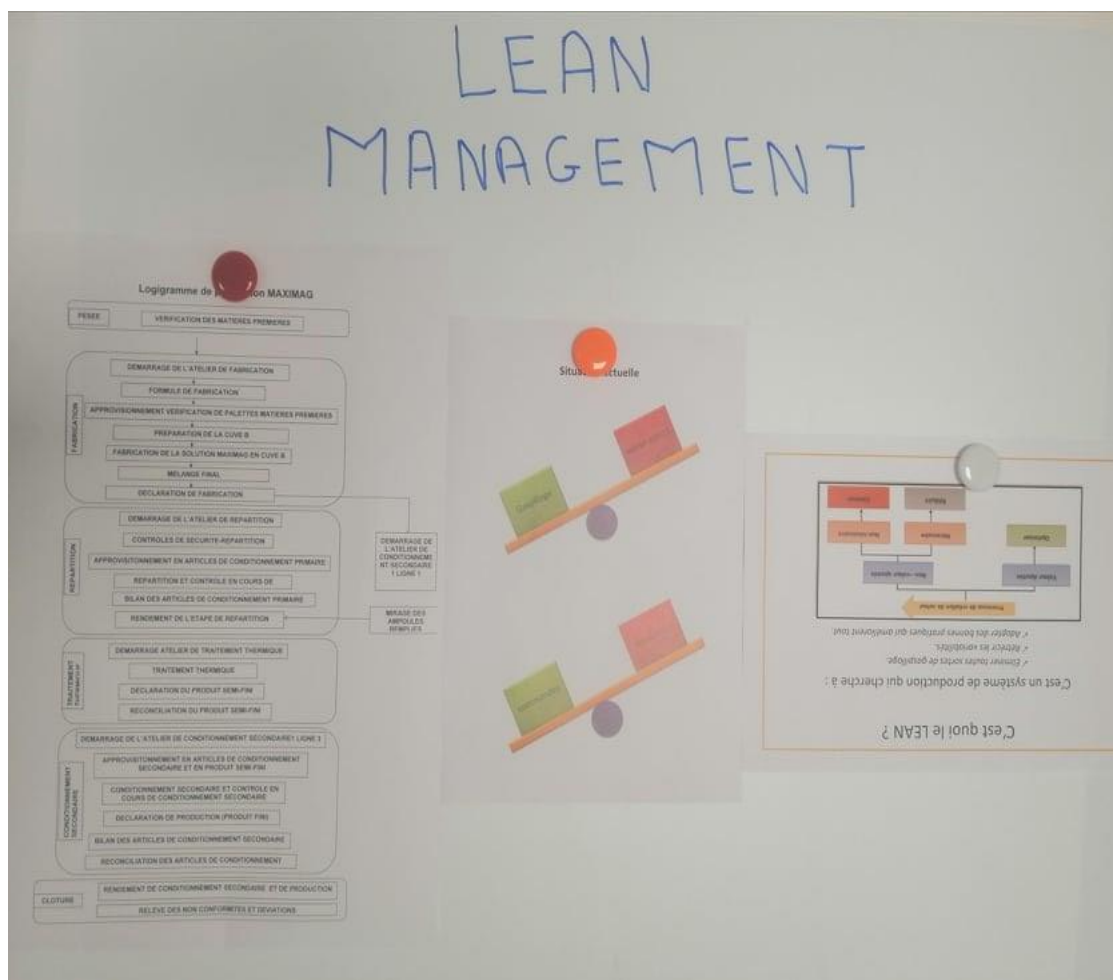


Illustration 1: Résultat global du questionnaire thème récompense en nombre

II. Phase de diagnostic

A. Résultat de l'observation active

1. Processus de fabrication

1.1. Préparation de la salle

Tableau XVIII: Résultat d'observation de l'étape préparation de la salle de la fabrication

Durée de préparation de la salle										
Lot	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	Lot 9	Lot 10
Durée	1h31	1h26	2h	1h41	1h30	1h25	2h11	1h23	1h39	2h33

Interprétation

La préparation de la salle prend un temps minimal de 1h23 selon le tableau, la durée de la préparation de la salle est très importante ce qui nous pousse à trouver les meilleures pratiques pour le réduire le maximum possible

1.2. Fabrication proprement dite

Tableau XIX: Résultat d'observation de l'étape fabrication proprement dite

Durée de fabrication (min)											
Lot	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	Lot 9	Lot 10	
Temps d'introduction	41	60	69	51	52	56	67	45	49	65	
Temps de mélange	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Total	71	90	99	81	82	86	97	75	79	95	

Interprétation

Au cours de la fabrication l'activité à valeur ajoutée comporte le temps de l'introduction et le temps de mélange, le temps de mélange est un temps fixé par le processus de fabrication alors que le temps de l'introduction dépend de la main d'œuvre.

Pour l'amélioration de la durée de fabrication on doit se focaliser sur le temps de l'introduction des matières premières afin de trouver la meilleure pratique avec un temps réduit

1.3. Changement de série

Tableau XX: Résultat d'observation de l'étape changement de série de la fabrication

Durée de changement de série (min)										
Lot	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	Lot 9	Lot 10
Temps de nettoyage	103	121	116	90	91	99	125	110	113	129
Temps de désinfection	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Total	123	141	136	110	111	119	145	130	133	149

Interprétation

Le temps de changement de série comporte le temps du nettoyage et le temps de la désinfection :

- Le temps de la désinfection est standardisé par le processus de nettoyage validé
- Le temps de nettoyage est variable et il dépend directement de la main d'œuvre

Le changement de série prend un temps minimal de 110 min selon le tableau, la durée de changement de série est très importante ce qui nous pousse à trouver les meilleures pratique pour le réduire le maximum possible.

Discussion

Selon les résultats obtenus lors de la première observation, les premiers piliers d'amélioration sont le temps de changement de série et la préparation de la salle et deuxièmement le gaspillage

2. Processus de répartition

2.1. Préparation de la salle

Tableau XXI : Résultat d'observation de l'étape changement de série du conditionnement primaire

Durée de préparation de la salle (min)										
Lot	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	Lot 9	Lot 10
Durée	33	35	45	40	36	41	36	29	44	34

Interprétation

- La préparation de la salle prend un temps minimal de 29min selon le tableau
- Selon l'observation des opérations de la préparation de la salle, il s'est avéré que le temps de la préparation de la salle peut passer inaperçu en préparant la salle de répartition au cours du temps de la fabrication

3. Répartition proprement dite

✚ Mesure de la durée de l'opération à valeur ajoutée

Tableau XXII: Résultat d'observation de la durée de l'opération à valeur ajoutée J1

• Jour 1

Mesures pour définir TMR (seconde)

24	24	20	22	18	20	49	20
17	22	18	18	21	21	19	22
21	20	20	20	20	111	19	19
19	20	19	22	22	22	18	18
17	18	16	21	18	17	20	20

• Jour 2

Tableau XXIII: Résultat d'observation de la durée de l'opération à valeur ajoutée J2

Mesures pour définir TMR (seconde)

21	23	22	17	17	23	21	18
23	20	18	18	21	17	16	21
26	16	20	18	17	22	18	20
18	20	18	18	29	46	19	22
20	17	18	34	18	18	26	18
17	21	26	18	18	21	19	21
19	21	21	26	20	20	22	17

✚ Interprétation

- La mesure de la durée à valeur ajoutée a été faite sur 40 cycles le premier jour et 49 cycles le deuxième jour pour que le TMR soit très représentatif
- La machine présente 2 cuves de remplissage, le temps mesuré est le temps de remplissage de 2 cristallisoirs ce qui veut dire que le TMR mesuré va être sur 2

- Selon les données de tableau 1 et 2 le TMR est de 8.5 ≈ 9 secondes pour chaque cristalliseur

✚ **Résultat de l'observation de tout le processus de remplissage**

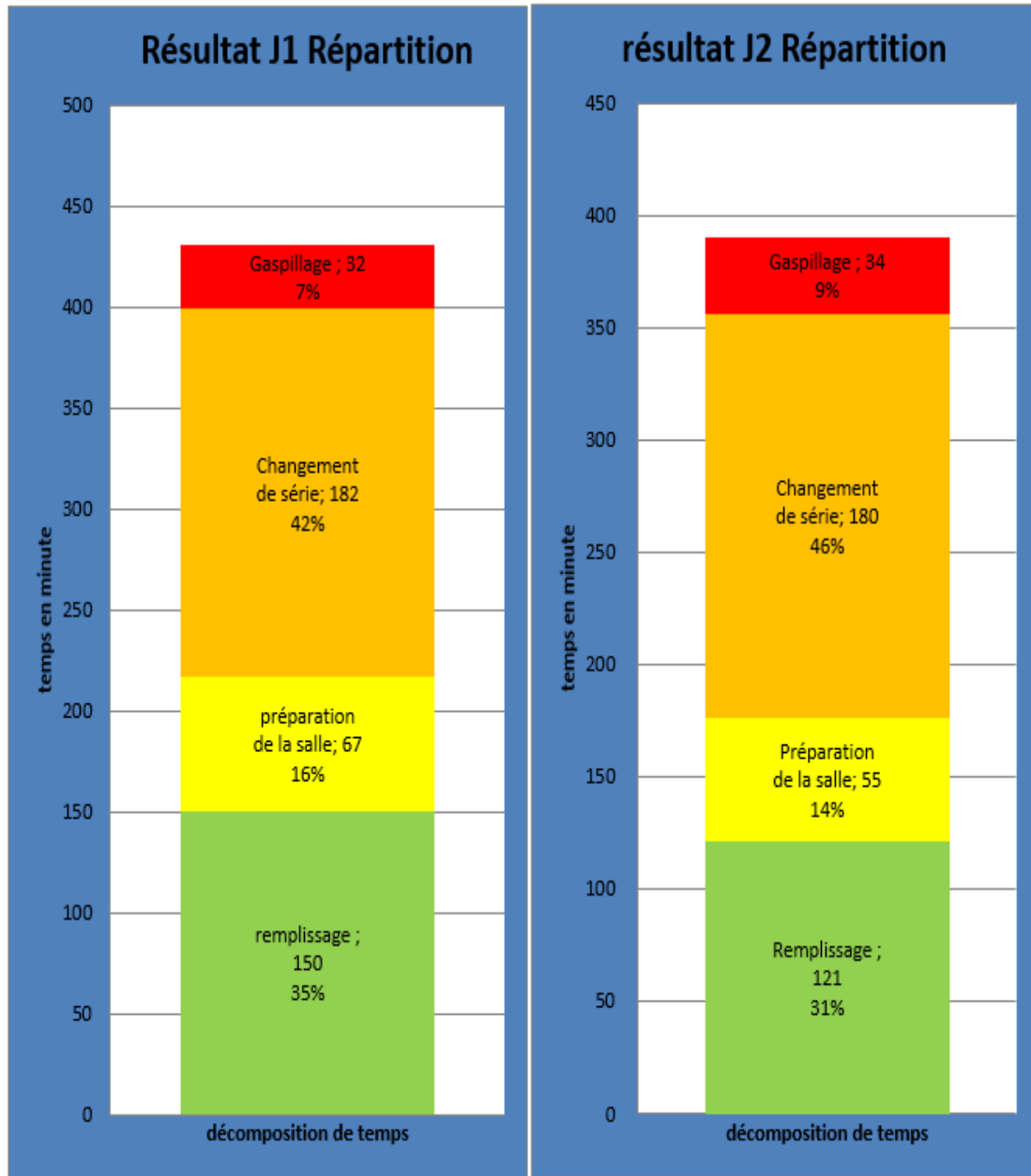


Figure 14: Résultat de l'observation de tout le processus de remplissage

Interprétation

Jour 1

- La valeur ajoutée ne représente que 35%
- Le changement de série est l'activité qui occupe plus de temps et représente 42% du temps total
- La préparation de la salle représente 16% du temps total
- Le gaspillage représente 7%
- Les 3 principales sources de gaspillage sont : les arrêts, les attentes et les pannes de la machine

Jour 2

- La valeur ajoutée ne représente que 31%
- Le changement de série est l'activité qui occupe plus de temps et représente 46% du temps total
- La préparation de la salle représente 14% du temps total
- Le gaspillage représente 9%
- Les 3 principales sources de gaspillage sont : les arrêts, les attentes et les pannes de la machine

• Discussion

A partir des résultats de ces 2 jours on peut déduire que les premiers piliers d'amélioration sont le temps de changement de série et la préparation de la salle et deuxièmement le gaspillage

• Potentiel d'amélioration

- Remplissage

Selon les données de TMR, l'amélioration sur le temps de remplissage prendra comme objectif (O) le temps minimal répétable (TMR) multiplié par le nombre de cristalliseur à

remplir (C) :

$$O = TMR \times C = 9 \times 536 = 4824 \text{ seconde} = 80 \text{ minute}$$

- Préparation de la salle

Selon les informations du processus de la préparation de la salle et les observations réalisées le temps de la préparation de la salle prendra comme objectif 30 min

- Changement de série

Selon les informations du processus de changement de série et les observations réalisées le temps de changement de série prendra comme objectif 90 min

- Gaspillage

Selon les données des observations, les gaspillages devront être éliminé totalement

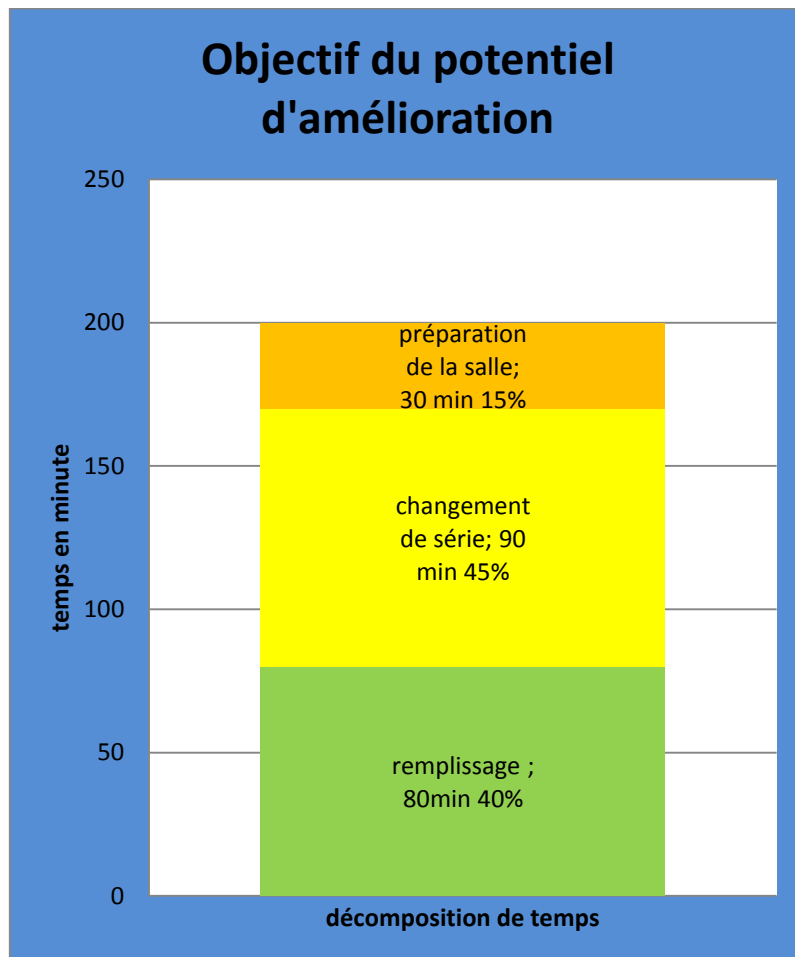


Figure 15: Objectif du potentiel d'amélioration

4. Processus de conditionnement secondaire

4.1. Changement de série

Tableau XXIV: Résultat d'observation de l'étape changement de série de l'étape de conditionnement secondaire

Durée de changement de série										
Lot	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	Lot 9	Lot 10
Durée	1h03	1h22	1h01	56min	1h30	1h25	1h11	1h23	1h00	1h00

Interprétation

Le changement de série prend un temps minimal de 1h00 selon le tableau, la durée du changement de série est très importante ce qui nous pousse à trouver les meilleures pratiques pour le réduire le maximum possible.

5. Conditionnement secondaire proprement dite

• La mise en chevalet

- L'observation a été faite sur 42 cycles (transformation de 42 cristallisoirs en chevalets)
- L'observation de cette opération a été faite pour 6 différentes opératrices, parce qu'il s'agit d'une opération manuelle qui dépend aussi de l'efficacité des opératrices

**Tableau XXV: Résultat d'observation de l'étape mise en chevalet du conditionnement
secondaire**

Mesure pour définir TMR (Minute)							
OP1	02:25	02:00	02:11	02:05	02:00	02:01	02:02
OP2	02:04	03:03	02:32	02:01	01:56	02:30	02:02
OP3	02:06	02:10	02:00	02:05	02:09	02:11	02:01
OP4	02:01	02:04	02:22	02:03	02:00	02:00	02:02
OP5	02:06	02:00	02:01	02:12	02:00	02:03	02:01
OP6	02:02	02:12	02:10	02:01	02:01	02:00	01:59

Interprétation

- Selon les données du tableau le TMR est de 2 minutes pour chaque cristalliseur
- Cette opération impacte de point de vue temps, toute la chaîne du conditionnement secondaire en conséquence l'amélioration de cette étape joue un rôle très important dans la réduction de temps du conditionnement secondaire

- **Mirage des ampoules**

L'observation a été faite sur 42 cycles (transformation de 42 cristalliseurs en chevalets)

Tableau XXVI: Résultat d'observation de l'étape mirage des ampoules du conditionnement secondaire

Mesure pour définir TMR (Minute)							
OP1	02:05	02:01	02:00	02:01	02:03	02:05	02:00
OP2	02:03	02:06	02:00	02:02	02:22	02:00	02:12
OP3	02:02	02:00	02:01	02:02	02:04	02:00	02:00
OP4	02:03	02:01	02:36	02:10	02:12	02:01	02:00
OP5	02:01	02:02	02:00	02:23	01:56	02:04	02:03
OP6	02:03	02:10	02:23	02:00	02:01	02:00	02:19

Interprétation

- Selon les données du tableau le TMR est de 2 minutes pour chaque cristallisoir

- La durée de l'inspection visuelle dépend du nombre d'ampoule non conforme comportant chaque cristallisoir, donc pour l'amélioration de cette étape, il faut corriger l'origine de chaque défaut au niveau de la répartition

• Impression des ampoules

Cette étape se fait automatiquement à l'aide d'une imprimante ampoule et il ne prend que des millisecondes pour chaque chevalet, néanmoins cette étape peut tarder la chaîne si l'imprimante présente des pannes au cours de l'impression (Décalage de l'impression, l'invisibilité de l'impression) ce qui nécessite un retraitement des ampoules (effacer les mentions et refaire l'impression) prenant encore plus de temps rajouté

• Mise en boîte

- L'opération de la mise en boîte ne prend que 3 secondes pour chaque boîte

- Cette opération n'est pas bloquante et il ne nécessite pas d'amélioration

• Mise en carton et palettisation

- Ces opérations se font en parallèle avec les autres opérations

Ces opérations ne sont pas bloquantes et ils ne nécessitent pas d'amélioration

B. Mesure de la productivité

1. Résultat du TRS

Selon les observations réalisées le TRS initial est :

$$TRS = \frac{\text{Temps utile}}{\text{temps d'ouverture}} \times 100 = \frac{1h30}{8h} \times 100 = \frac{80min}{480min} \times 100 = 16\%$$

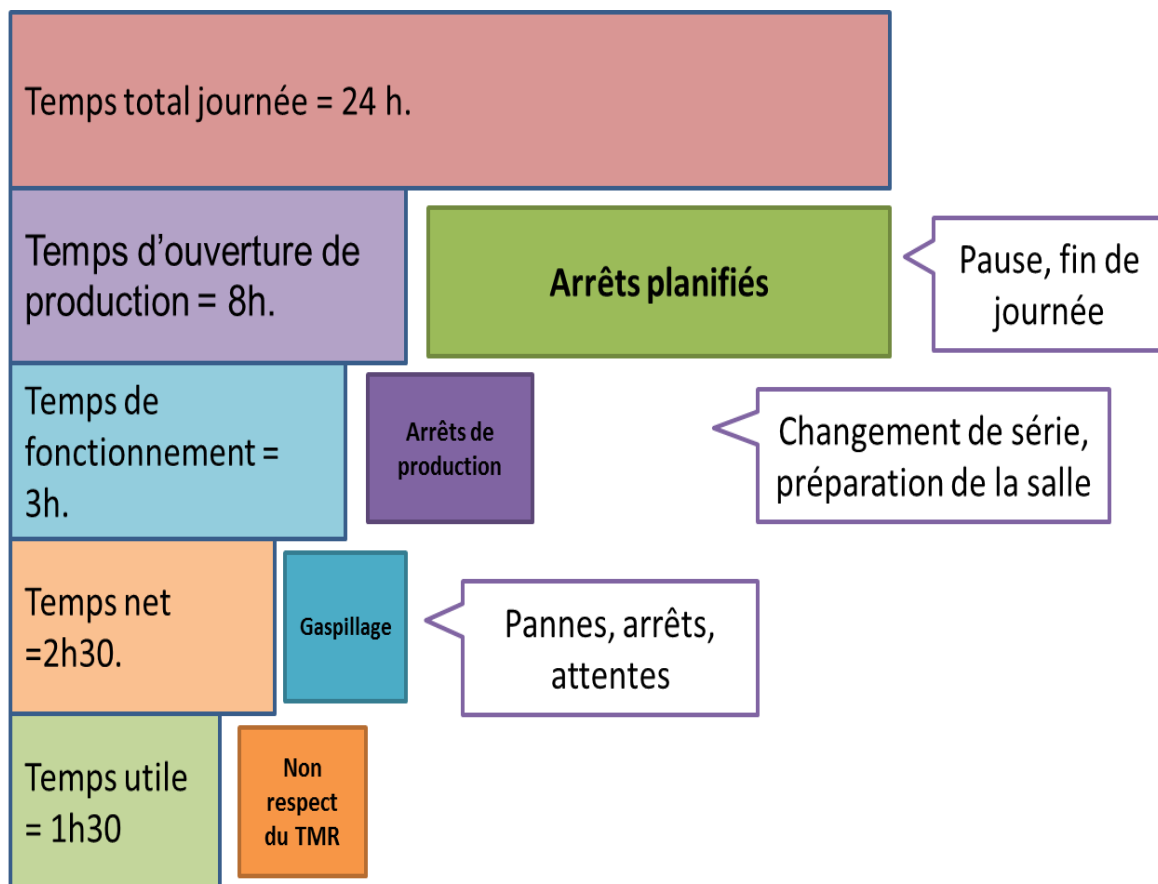


Figure 16: Décomposition temps d'ouverture pour TRS initial

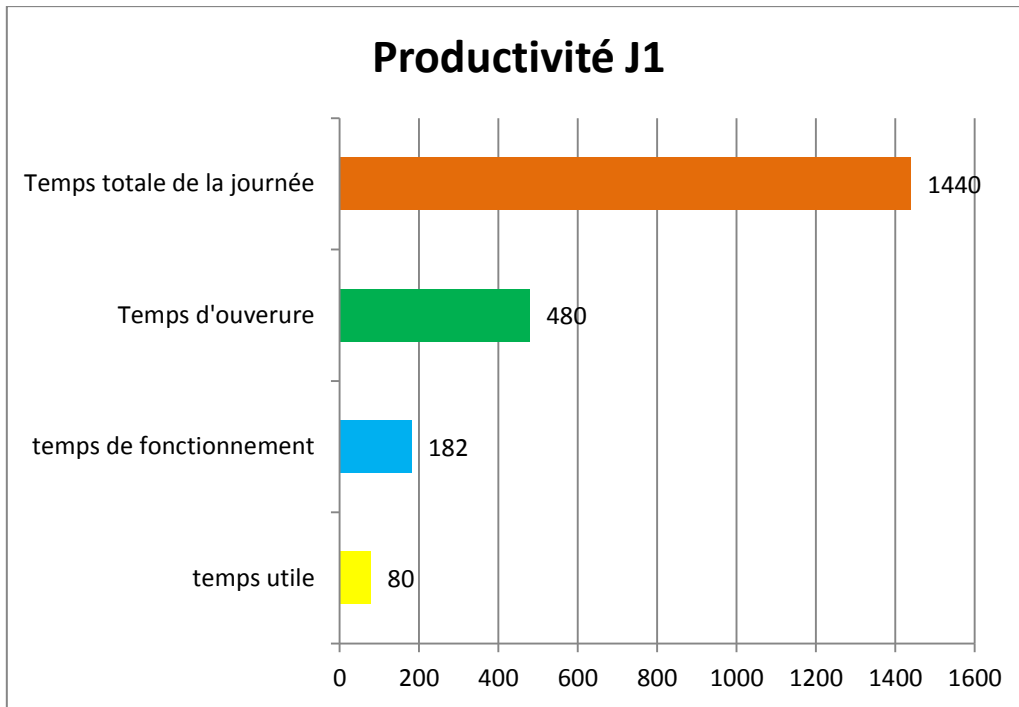


Figure 17: Représentation de la productivité J1 d'observation

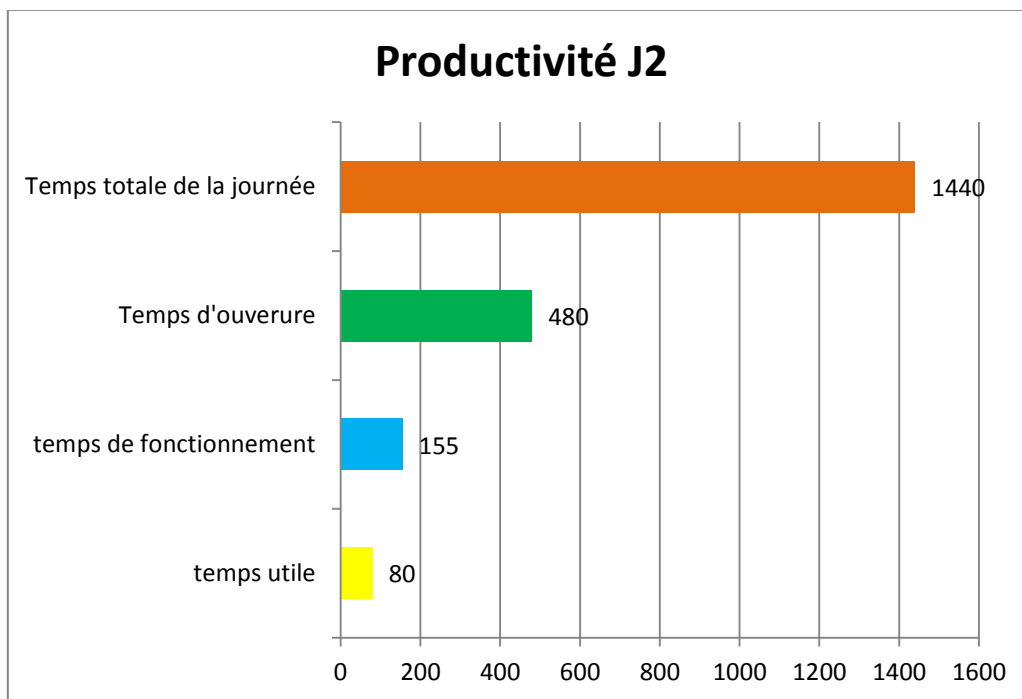


Figure 18: Représentation de la productivité J2 d'observation

2. Donnée d'observation de suivi du NON-TRS

2.1. Pannes

Jour 1 : les pannes de la remplisseuse représentent 26% du gaspillage et 2% du temps total de la répartition

Jour 2 : les pannes de la remplisseuse représentent 17% du gaspillage et 1.5% du temps total de la répartition

2.2. Changement de série

Jour 1 : le changement de série représente 42% du gaspillage et 2% du temps d'ouverture

Jour 2 : le changement de série représente 46% du gaspillage et 2% du temps d'ouverture

2.3. Ralentissements

Jour 1 : le ralentissement représente 33% du temps de remplissage et 5% du temps d'ouverture.

Jour 2 : le ralentissement représente 46% du temps de remplissage et 15% du temps d'ouverture.

2.4. Gaspillage sur la ligne de production

Tableau XXVII: Déchet mirage des ampoules au cours de répartition

jour	Jour1	Jour2
Déchet ampoule	504amp	672amp
Temps perdu	24s	32s

2.5. Les défauts qualité

Tableau XXVIII: Déchet contrôle à 100% des ampoules au cours de répartition

Jour	Jour1	Jour2
Déchet ampoule	1024amp	603amp
Temps perdu	48s	29s

3. OPE

3.1. Fabrication

Selon les données collectées lors de l'observation, la fabrication prend un temps minimal de 71min

$$OPE = \frac{\text{Temps standard des gammes réalisées par jour}}{\text{temps disponible}} = \frac{2 \times 71}{960} = 15\%$$

L'OPE dans ce cas est fixe parce que la fabrication se fait 2 fois par jours

Pour améliorer l'OPE de la fabrication, il faut éliminer les sources de gaspillage afin de réduire le temps disponible

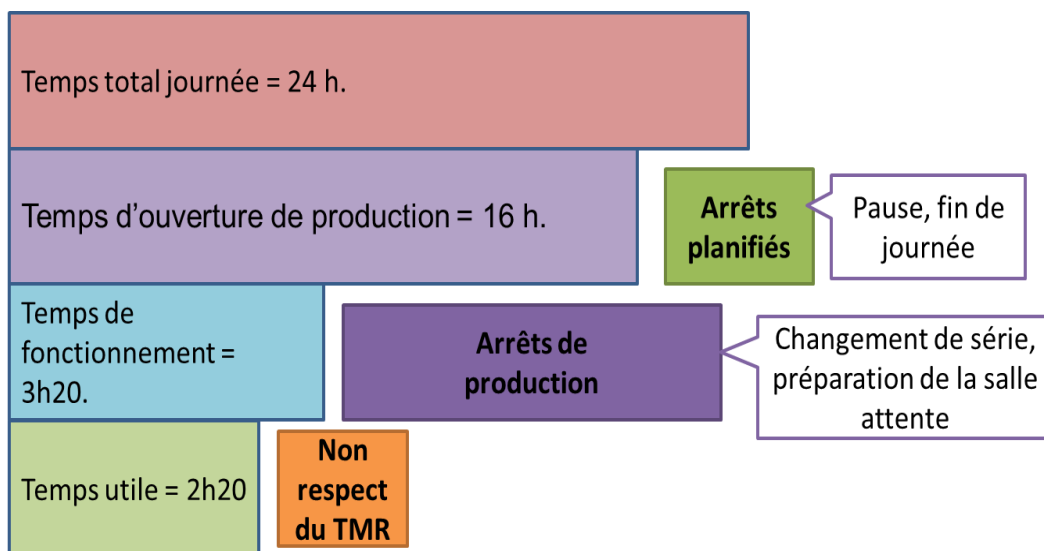


Figure 19: Décomposition temps disponible pour OPE de la fabrication

3.2. Conditionnement secondaire

Dans l'OPE, le temps à valeur ajoutée et le temps minimal répétable sont différents, ce dernier peut inclure un part de gaspillage et de taches accessoires ce qui veut dire qu'il est supérieur à la valeur ajoutée.

3.3. Formule de l'OPE

Selon les données collectées lors de l'observation, une opératrice peut conditionnée 1 cristallisoir dans un temps de 4 min.

Pour chaque lot, on transforme en moyenne 536 cristallisoirs en boîte produit finit

Selon ces données, la formule de l'OPE va être calculée comme suite :

$$\begin{aligned}
 OPE &= \frac{\text{Temps standard des gammes réalisées par jour}}{\text{temps disponible}} \\
 &= \frac{\frac{\text{Nombre d'ampoule conditionnée} \times TMR(s)}{168}}{\text{Nombre d'opératrice} \times 28800(s)}
 \end{aligned}$$

Temps standard des gammes réalisées : l'unité travaillée est le cristallisoir, pour que le calcul soit juste il faut prendre le nombre de boîtes produit fini déclaré et le diviser sur le nombre d'ampoule par cristallisoir (168)

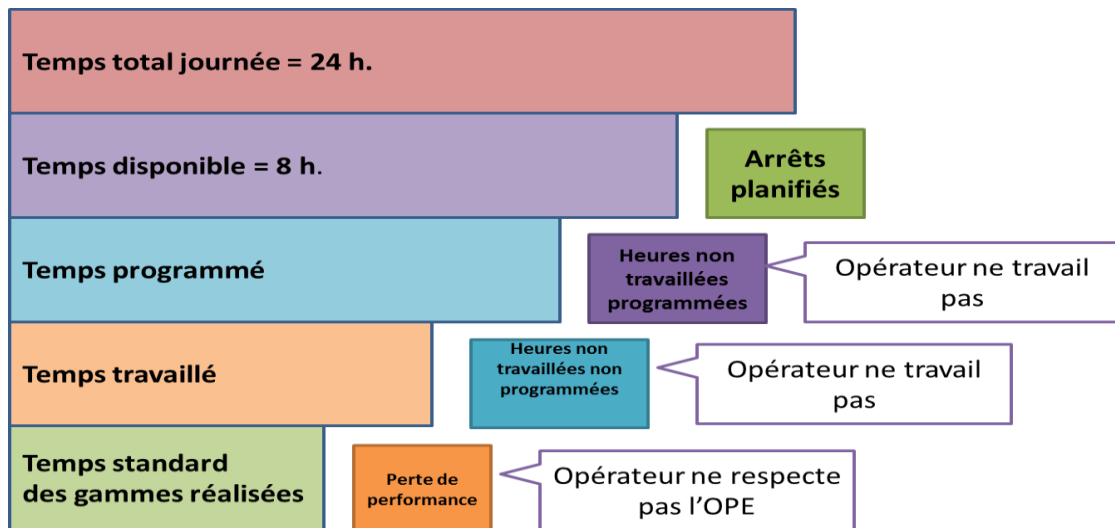


Figure 20: Décomposition temps disponible pour OPE du conditionnement primaire

C. Cartographie des flux de valeurs

• Flux de valeur de la situation actuelle

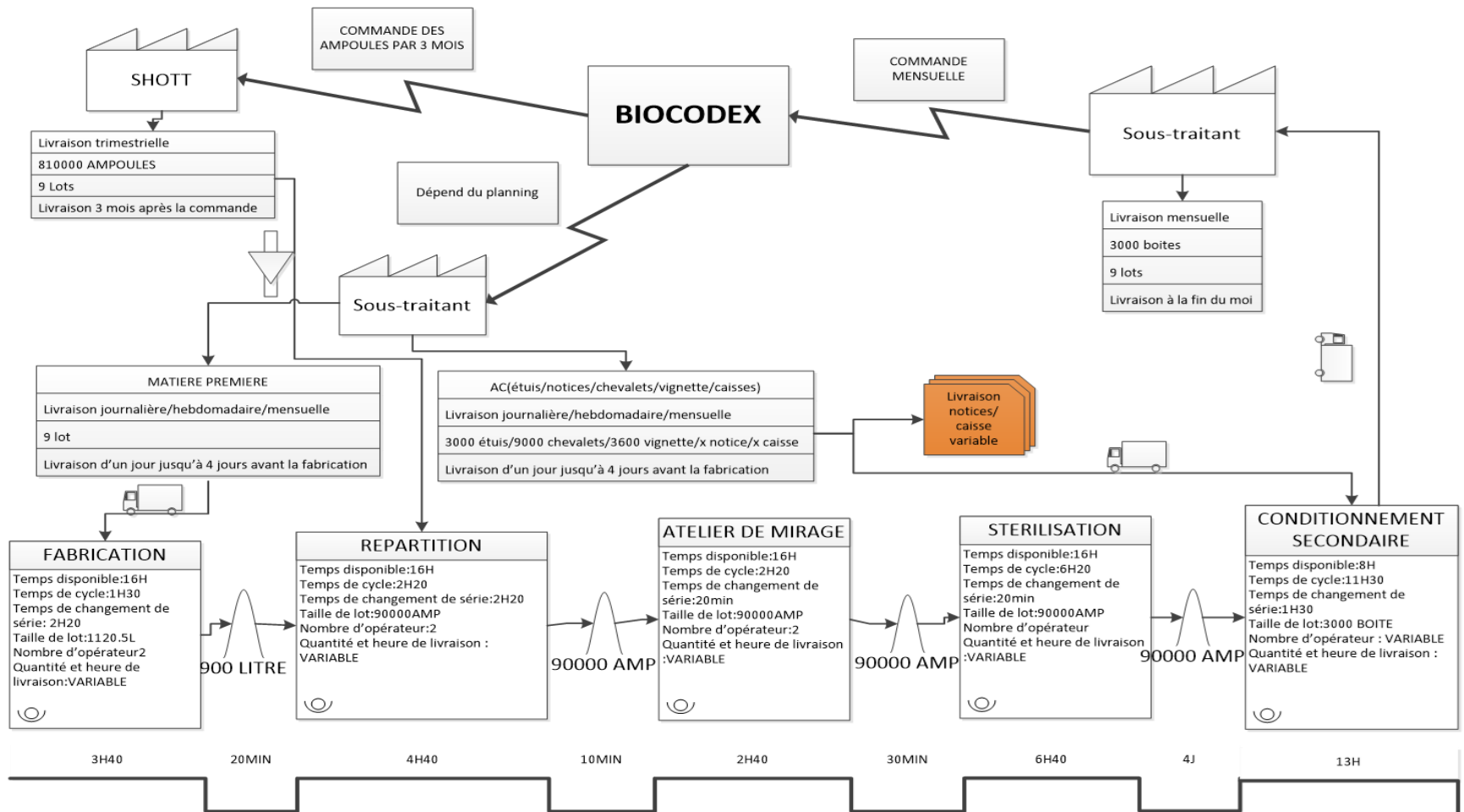


Figure 21: Flux de valeur de la situation actuelle

• Flux de valeur de la situation future

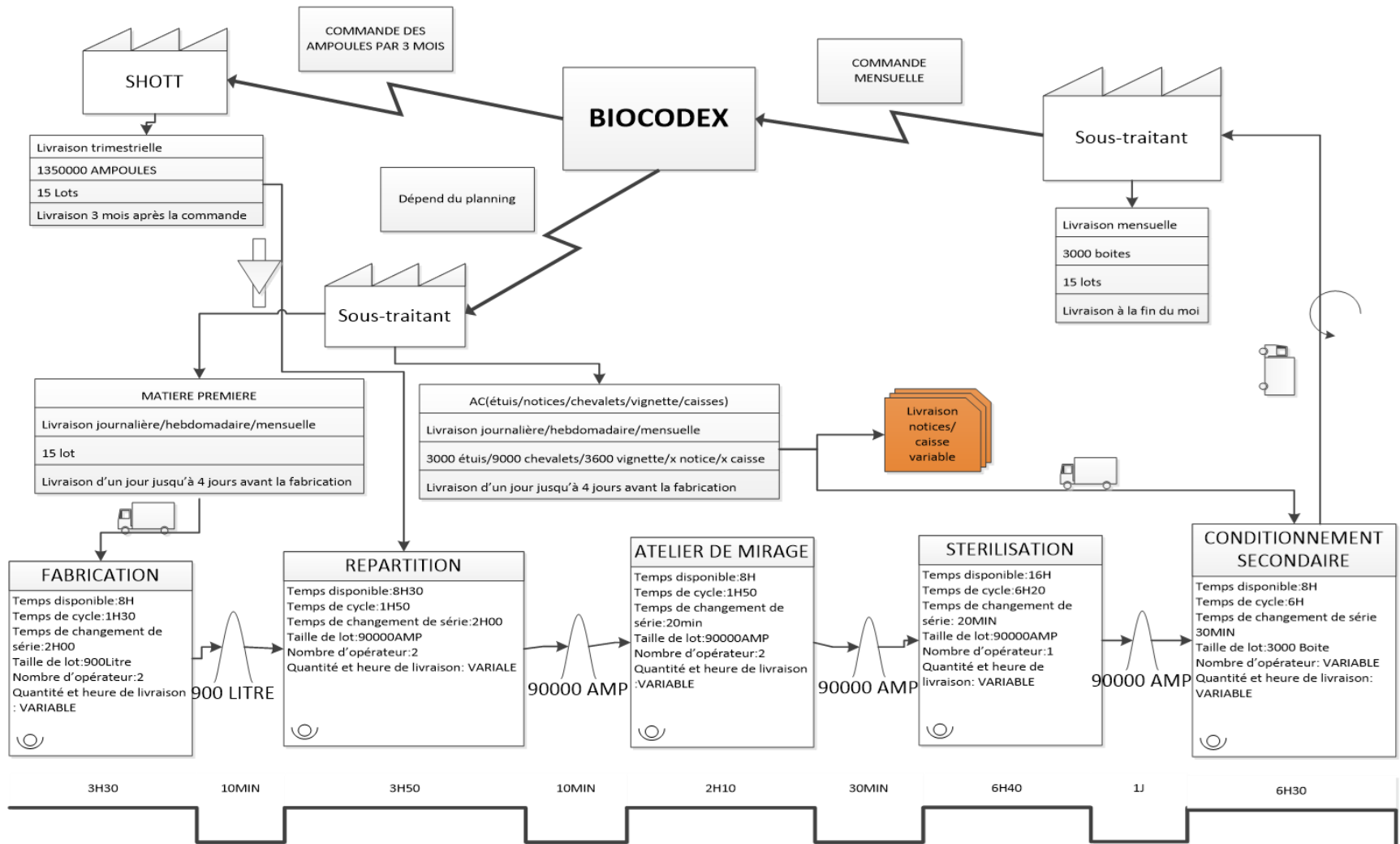


Figure 22: Flux de valeur de la situation future

D. Analyse de déplacement

1. Analyse de déplacement de la salle de fabrication

1.1. Dessin de l'atelier

En premier lieu, nous avons dessiné l'atelier de fabrication en représentant les mouvements au poste et dans l'atelier

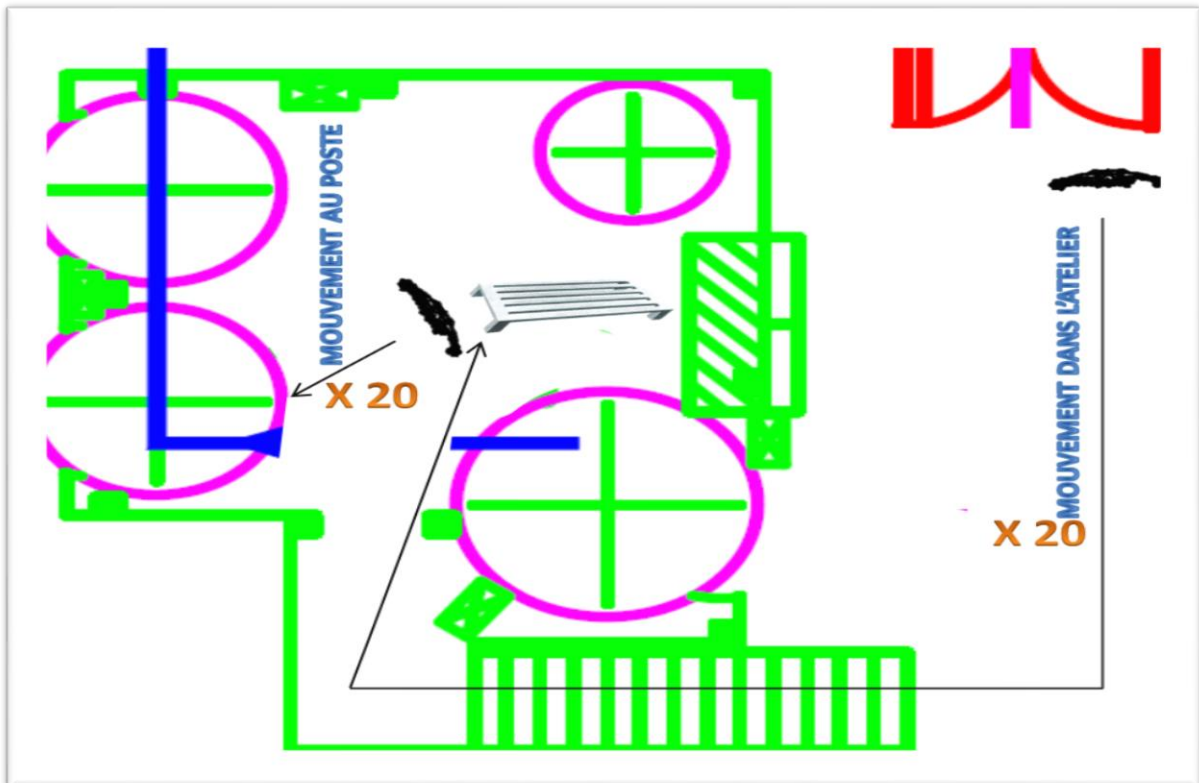


Figure 23: Analyse de déplacement de la salle de fabrication

1.2. Analyse de déplacement dans l'atelier

- Les mouvements dans l'atelier consistent à ramener les contenants de la matière première du couloir propre vers la palette en passant par les escaliers.
- Les mouvements dans l'atelier sont fréquents, ne présente pas de croisement de flux, et la distance parcourue est très importante

- Les mouvements sont pénibles
- En conséquence ce mouvement est considéré comme une source de gaspillage et d'une mauvaise ergonomie

1.3. Analyse des mouvements au poste

- Les mouvements au poste consistent à lever les contenants de la matière première de la palette et les vider dans la cuve de fabrication
- Les mouvements au poste sont fréquents, ne présente pas de croisement de flux et la distance parcourue n'est très importante
- Les mouvements sont pénibles
- En conséquence ce mouvement est considéré comme une source de gaspillage et d'une mauvaise ergonomie

2. Analyse de déplacement de la salle de répartition

2.1. Dessin de l'atelier



Figure 24: Analyse de déplacement de la salle de répartition

2.2. Analyse de déplacement dans l'atelier

Le mouvement signalé sur le schéma consiste à réaliser les contrôles en cours de répartition

Le mouvement n'est pas fréquent et ne présente pas de croisement de flux ainsi la distance parcourue est très courte, en conséquence, ce mouvement n'est pas considéré comme une source de gaspillage

2.3. Analyse des mouvements au poste

Les mouvements au poste, sont minimes et non pénibles. Ils ne sont pas considérés comme source de gaspillage

3. Analyse de déplacement de la salle de conditionnement secondaire

3.1. Dessin de l'atelier

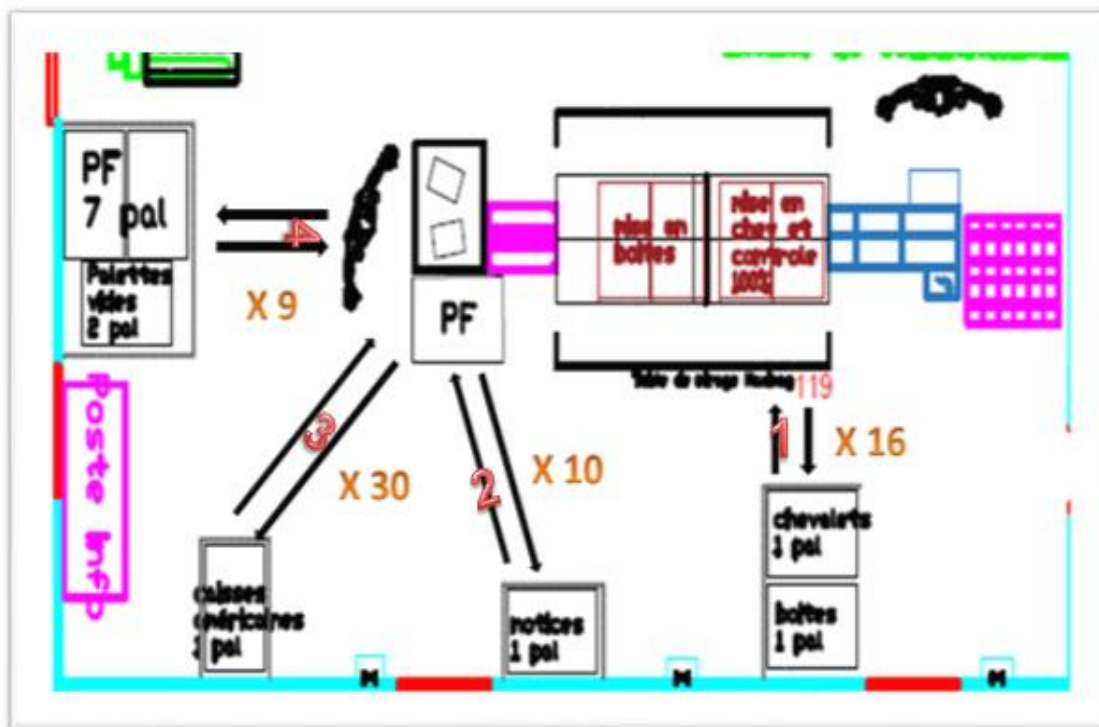


Figure 25: Analyse de déplacement de la salle de répartition

3.2. Analyse de déplacement dans l'atelier

3.2.1. Description de mouvement dans l'atelier

1 : Ce déplacement consiste à ramener les chevalets pour la mise en chevalet des ampoules, ce déplacement se fait 16 fois par lot en moyenne selon la quantité de chevalets utilisés

2 : Ce déplacement consiste à ramener les notices pour qu'elles soient conditionnées dans les boites avec les ampoules, ce déplacement se fait 10 fois par lot en moyenne selon la quantité de notices utilisées

3 : Ce déplacement consiste à ramener les caisses américaines (conditionnement tertiaire) pour la mise en carton des boites conditionnées, ce déplacement se fait 30 fois en moyenne selon la quantité de boites conditionnées

4 : Ce déplacement consiste à palettiser les cartons

3.2.2. Analyse de résultat

- Les mouvements sont fréquents et chaque mouvement est considéré comme un gaspillage de temps qui pourraient être utile pour d'autres opérations de valeur ajoutées
- Les distances parcourues ne sont pas importantes
- Les flux ne se croisent pas

3.3. Analyse des mouvements au poste

- Les mouvements au poste sont minimes et non pénibles ne sont pas considérés comme source de gaspillage
- La gestion de performance
- Indicateur de process

III. Phase de vision

A. Indicateurs clés de performance

1. Mise en place des indicateurs de performance

La mise en place des indicateurs de performance est une étape clé permettant de définir sur chaque poste de travail et chaque atelier les indicateurs nécessaires pour mesurer la performance d'une manière spécifique et représentative

1.1. Indicateurs de process

Tableau XXIX: Les indicateurs de process utilisés pour le suivi de la performance

Atelier	Indicateur	Outils
Fabrication	Productivité	OPE de la préparation de la salle en pourcentage
		OPE du temps de changement de séries en pourcentage
		OPE de la fabrication en pourcentage
		OPE du process en pourcentage
Fabrication	Qualité	Mesure des paramètres physicochimiques au cours de la fabrication et à la fin du conditionnement secondaire
	Sécurité du process	Renseignement sur un tableau d'Excel partagé
Conditionnement primaire	Productivité	OPE de la préparation de la salle en pourcentage
		OPE du temps de changement de séries en pourcentage
		TRS de la répartition en pourcentage
		Rendement de la répartition <ul style="list-style-type: none"> • Rendement de production (R1) : ce rendement nous permet de déterminer l'efficacité du système de fabrication • Rendement de répartition (R2): ce rendement nous permet de déterminer l'efficacité du système de répartition
Conditionnement primaire	Qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure du volume des ampoules • Les défauts qualités éliminés au cours du mirage • Calcul du coût des déchets
	Sécurité du process	Renseignement sur un tableau d'Excel partagées
Conditionnement secondaire	Productivité	OPE du temps de changement de séries en pourcentage
		OPE du conditionnement secondaire en pourcentage
		Rendement de la répartition
	Qualité	Contrôle à 100%
Conditionnement secondaire	Sécurité du process	Renseignement sur un tableau d'Excel partagées

Pour faire le suivi de ces indicateurs des tableaux Excel ont été mis en place sur le réseau afin de les renseigner au cours de la réalisation des opérations

Exemple de tableau de suivi (atelier de répartition)

Pour le processus de la répartition, les indicateurs doivent nous permettre de suivre d'une manière de prêt les éléments suivants :

✚ La productivité du conditionnement primaire

- Au cours de la phase de diagnostic, le temps minimal répétable de chaque opération réalisée au cours du conditionnement primaire, de la préparation de la salle et du changement de séries a été déterminé.

- Les opérations réalisées au cours de la fabrication sont des opérations manuelles donc les paramètres qui vont permettre le suivi la productivité sont :

✚ OPE de la préparation de la salle en pourcentage

Pour le suivi de l'OPE plusieurs informations sont à renseigner sur un tableau d'Excel partagées à chaque fois que l'opération se réalise afin de calculer automatiquement l'OPE et construire un graphe

Tableau XXX: Données du suivi de l'OPE de la préparation de la salle étape répartition

Date	Temps d'opération (min)	Les attentes (min)	Les arrêts (min)	Temps total (min)	OPE (%)
Date de l'opération	Est le temps net de l'opération réalisée	Durée des attentes	Durée des arrêts	Est le temps entre le début et la fin de l'opération	Est le rapport entre le TMR et le temps total

OPE du temps de changement de séries en pourcentage

Pour le suivi de l'OPE plusieurs informations sont à renseigner sur un tableau d'Excel partagé à chaque fois que l'opération se réalise afin de calculer automatiquement l'OPE et construire un graphe

Tableau XXXI: Données du suivi de l'OPE du changement de série étape répartition

Date	Temps d'opération (min)	Les attentes (min)	Les arrêts (min)	Temps total (min)	OPE (%)
Date de l'opération	Est le temps net de l'opération réalisée	Durée des attentes	Durée des arrêts	Est le temps entre le début et la fin de l'opération	Est le rapport entre le TMR et le temps total

TRS de la répartition en pourcentage

Pour le suivi de TRS plusieurs informations sont à renseigner sur un tableau d'Excel partagé à chaque fois que l'opération se réalise afin de calculer automatiquement le TRS et construire un graphe

Tableau XXXII: Données du suivi du TRS de la répartition

INFORMATION	DEFINITION
DATE DE REPARTITION	Le jour de la répartition
LOT	Le numéro de lot en cours
NBRE D'AMP DECLAREE REPARTITION	Est le nombre d'ampoules remplies au cours de la répartition
DECHETS AMPOULES VIDES	Les ampoules éliminées lors du mirage des ampoules vides présentant des défauts qualité
DECHETS AMPOULES REMPLIES	Ampoules remplies écartées au cours de répartition
DECHETS MIRAGE	Ampoules écartées lors des mirages des ampoules remplies
TOTAL DECHETS	Total de déchets ampoules remplies
NBRE TOTAL D'HEURES	Durée de l'opération
ARRET PANNE MACHINE	Durée des arrêts panne machine
ARRET PAUSE DEJEUNER	Durée de pause déjeunée
AUTRE ARRETS	Durée des autres arrêts
TOTAL ARRETS	Durée total des arrêts
NBRE D'AMP FABRIQUEES	Est le nombre d'ampoules déclarées moins les déchets
NBRE D'HEURES NET	Est la durée de l'opération moins les arrêts

Le TRS est calculé comme suite

$$TRS = \frac{\text{Temps utile}}{\text{temps d'ouverture}} \times 100 = \frac{\frac{\text{nombre d'ampoule fabriqué} \times TMR}{168}}{8h(28800s)} \times 100$$



Rendement de la répartition

Pour le suivi du rendement plusieurs informations sont à renseigner sur un tableau d'Excel partagé à la fin de la répartition

Tableau XXXIII: données du suivi de rendement de la répartition

Date	Numéro de lot	Nombre d'ampoules théorique à remplir (A)	Déchet d'ampoules vides (B)	Déchet d'ampoules remplies (C)	Purge de produits liquide en ampoules (D)	Nombre d'ampoule remplies (E)
------	---------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---	-------------------------------

Deux types de rendement sont calculés

- Rendement de production (R^1) : ce rendement nous permet de déterminer l'efficacité du système de fabrication, il est calculé à l'aide de la formule suivante $R^1 = \frac{C+D+E}{A}$

- Rendement de répartition (R^2) : ce rendement nous permet de déterminer l'efficacité du système de répartition, il est calculé à l'aide de la formule suivante $R^2 = \frac{E}{A}$

1.2. Indicateurs de résultat

Atelier	Indicateur
Fabrication	<p>Volume de vrac fabriqué quotidiennement et mensuellement</p> <p>A partir des informations renseignées au niveau des indicateurs de process, on rassemble tous les volumes fabriqués chaque jour puis chaque mois pour savoir l'évolution de l'amélioration</p>
Répartition	<p>Le nombre d'ampoules réparties par jour et par mois</p> <p>A partir des informations renseignées au niveau des indicateurs de process, on rassemble toutes les ampoules réparties chaque jour puis chaque mois pour savoir l'évolution de l'amélioration</p>
Conditionnement secondaire	<p>Le nombre de boites conditionnées par jour ou par mois</p> <p>A partir des informations renseignées au niveau des indicateurs de process, on rassemble toutes les boites conditionnées chaque jour puis chaque mois pour savoir l'évolution de l'amélioration</p> <p>Le pourcentage de lot conforme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur tous les lots fabriqués est ce qu'il y'a une non-conformité relevée, un OOT ou un OOS • Les différentes déviations relevées (majeures, mineures et critiques) <p>Revue de réclamation</p> <p>Le suivi des réclamations se fait par le département d'assurance qualité la revue des réclamations se fait chaque mois en présence des facteurs influençant directement l'élément déclenchant, afin de faire un diagnostic approfondi et éviter la répétabilité de la réclamation.</p>

B. Revue de performance

1. Standard de la revue de fin de poste

Tableau XXXIV: Les standards d'animation de fin de poste

REVUE DE FIN DE POSTE	Quand : 15 minutes avant la fin du poste	Où : • Salle de répartition 1 • Atelier de conditionnement secondaire
Objectif : Remonter les problèmes, commenter le suivi de production, Communiquer sur l'avancement de la résolution de problèmes		Durée : maxi 15 min
Agenda <ul style="list-style-type: none"> • Messages personnels, informations générales et point sécurité • Point sur la résolution de problèmes faite (traitement des irritants par exemple) • Point sur la performance de l'équipe • Taux de respect des séquences standards • Incidents passés • Nombre de pièces livrées • Point sur les problèmes rencontrés • Bonne fin de journée / à demain 		Participants : • Technicien et opératrice Données nécessaires : • Indicateurs de production à jour • Plan d'actions mis à jour Produit fini : • Remontée de problèmes sur le tableau
Règles de conduite de la réunion : <ul style="list-style-type: none"> • Pas de résolution de problème pendant la réunion, • Eviter les discussions sans fin • Préparation préalable des données nécessaires 		

2. Standard de la revue de quotidienne de performance

Tableau XXXV: Les standards d'animation de la revue quotidienne de fin de poste

REUNION QUOTIDIENNE DE PERFORMANCE	Quand : 30 minutes avant la Fin de journée conditionnement secondaire	Ou : devant le tableau de RQP
Objectif <ul style="list-style-type: none"> • Analyser la performance de la veille (J-1) • Traiter, s'assurer du traitement des actions de retour au standard et des irritants prioritaires • Prioriser les actions affectées aux fonctions support 		Durée : maximum 30 min
Agenda <ul style="list-style-type: none"> • Point sur les actions de sécurité • Informations générales usine / atelier • Revue des actions de la veille • Point sur la performance de la veille (qualité, productivité) • Présentation des analyses des problèmes de productions • Incidents passés • Nouvelles actions correctives à mener pour le lendemain • Réalisation des audits de standard prévus au tableau 		Participants : <ul style="list-style-type: none"> • Technicien, conductrice de ligne, ARP, RP Données nécessaires : <ul style="list-style-type: none"> • Informations générales • Feuille info RQP des lignes produit mises à jour par les superviseurs • Avancement des actions Produit fini : <ul style="list-style-type: none"> • Remontée de problèmes sur le tableau
Règles de conduite de la réunion : <ul style="list-style-type: none"> • Pas de résolution de problème pendant la réunion, • Eviter les discussions sans fin • Préparation préalable des données nécessaires 		



Illustration 2: Photo lors de la revue de fin de poste

C. Tableau d'affichage

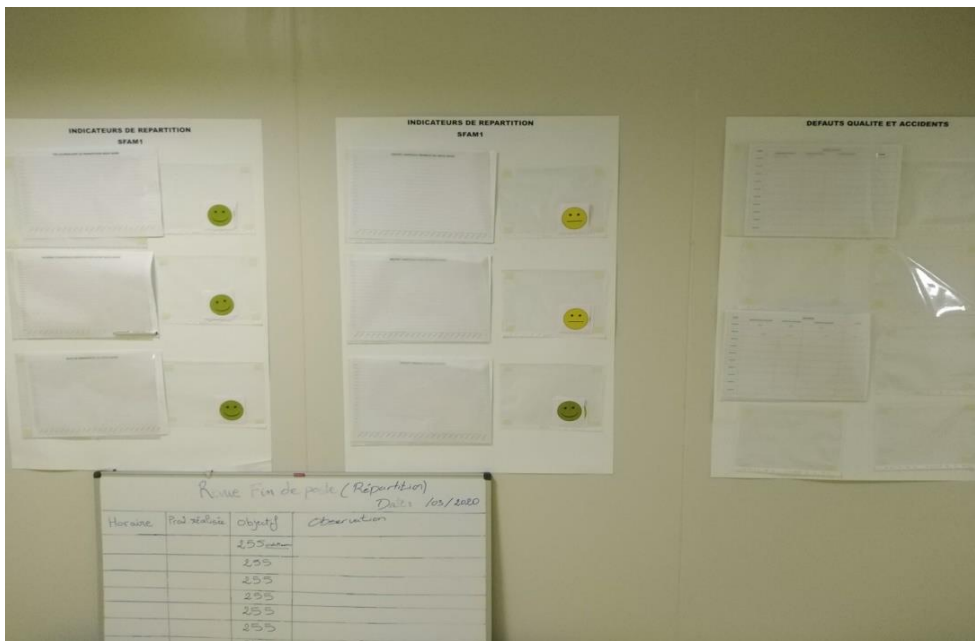


Illustration 3: Tableaux des indicateurs clé de performance de la zone blanche

Revue Fin de Poste (conditionnement secondaire)

Date 27/11/20

Horaires	Prod réalisées	Objectif (installation)	Objectif (bt)	Observation
		12 c 1h		
		12 c 1h		
		10,5 c 1h		
		12 c 1h		
		12 c 1h		
		12 c 1h		
		12 c 1h		

Illustration 4: Tableaux de la revue de fin de poste conditionnement secondaire

Revue quotidienne de performance

Date: 24/11/2020

Sécurité	Date																														Action / cause	Risk	Date	Statut		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
Info générales															Action moyen terme																					

Illustration 5: Tableaux de la revue quotidienne de performance

D. Suivi des indicateurs clé de performance

1. Suivi mensuelle de l'OPE

1.1. Atelier de fabrication

1.1.1. OPE de la préparation de la salle

Tableau XXXVI : OPE moyenne mensuelle de la préparation de la salle

OPE moyenne mensuelle de la préparation de la salle

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Durée (min)	90	86	90	83	80	75	71	73
OPE (%)	81%	84%	81%	88%	91%	97%	103%	100%

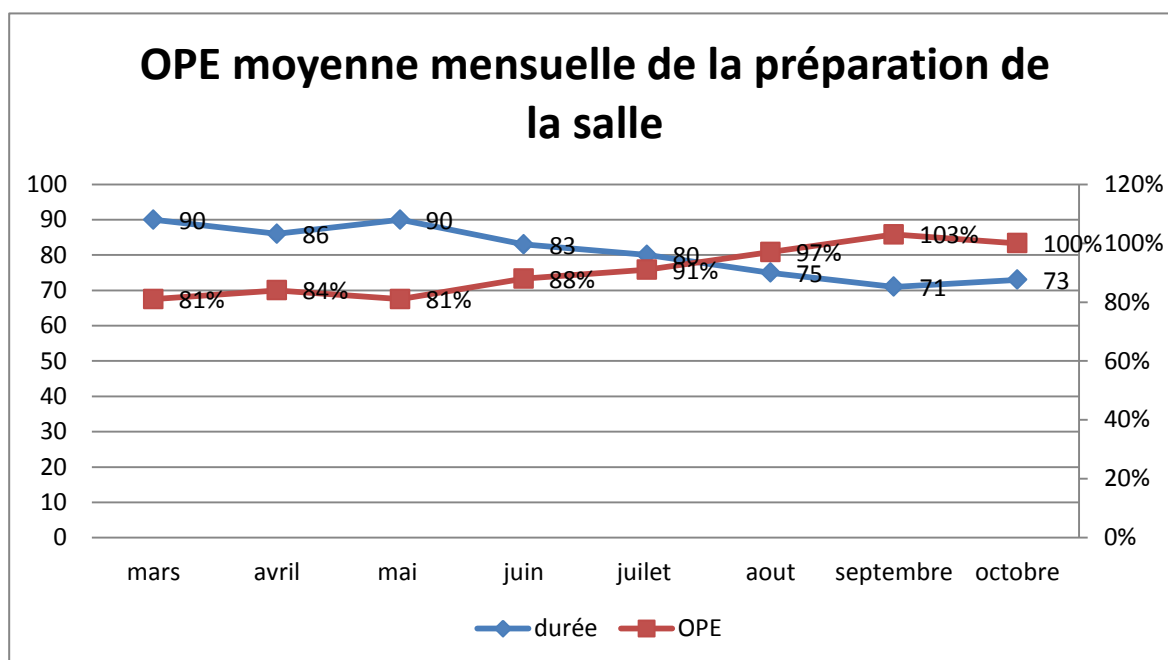


Figure 26: OPE moyenne mensuel de la préparation de la salle

- Interprétation

L'OPE de la préparation de la salle a été amélioré de 81% à 100% et le temps a été réduit de 90min à 73min en comptant 17min de gain dû au suivi quotidien de l'opération en réduisant les déplacements dans l'atelier

1.1.2. OPE de la fabrication proprement dite

OPE moyenne mensuel de la fabrication

Tableau XXXVII : OPE moyenne mensuelle de la fabrication

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Durée (min)	113	99	101	93	96	80	83	81
OPE (%)	63%	72%	70%	76%	74%	89%	86%	88%

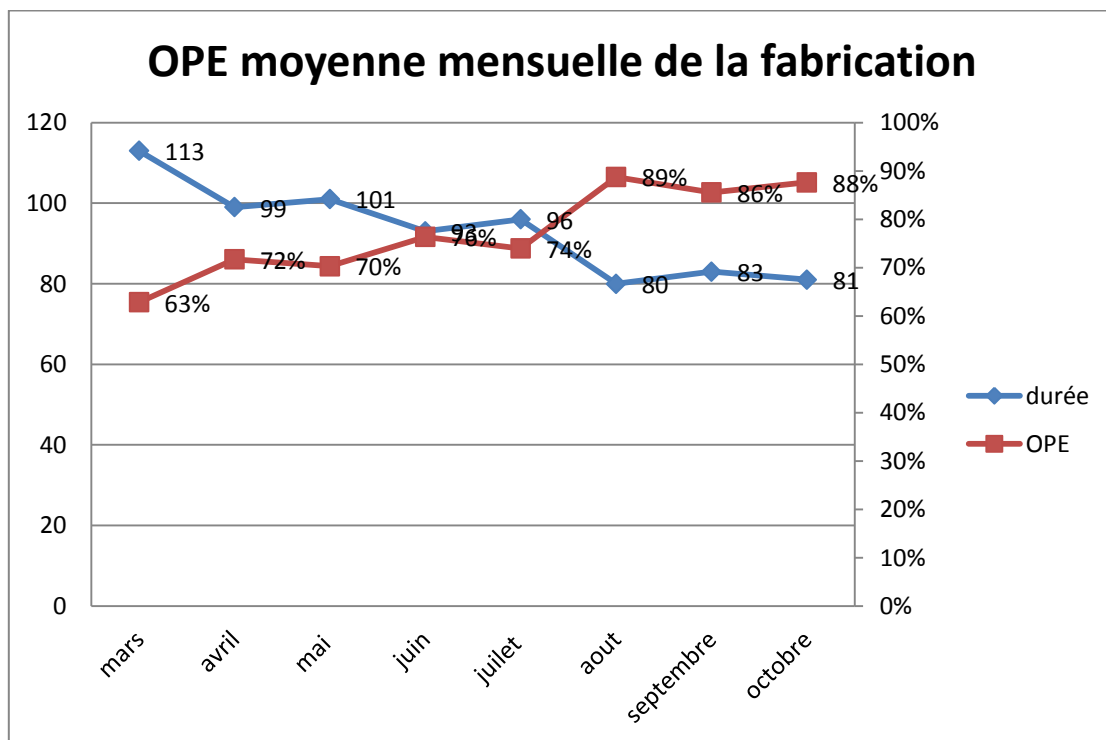


Figure 27: OPE moyenne mensuelle de la fabrication

- Interprétation

L'OPE de la fabrication a été amélioré de 63% à 88% et le temps a été réduit de 113min à 81min en comptant 32min de gain dû au suivi quotidien de l'opération en réduisant les mouvements au poste et en améliorant l'ergonomie

1.1.3. OPE du changement de série

OPE moyenne mensuelle du changement de série étape fabrication

Tableau XXXVIII: OPE moyenne mensuelle du changement de série fabrication

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Durée	150	136	142	111	119	115	113	110
OPE	74%	82%	78%	100%	93%	97%	98%	101%

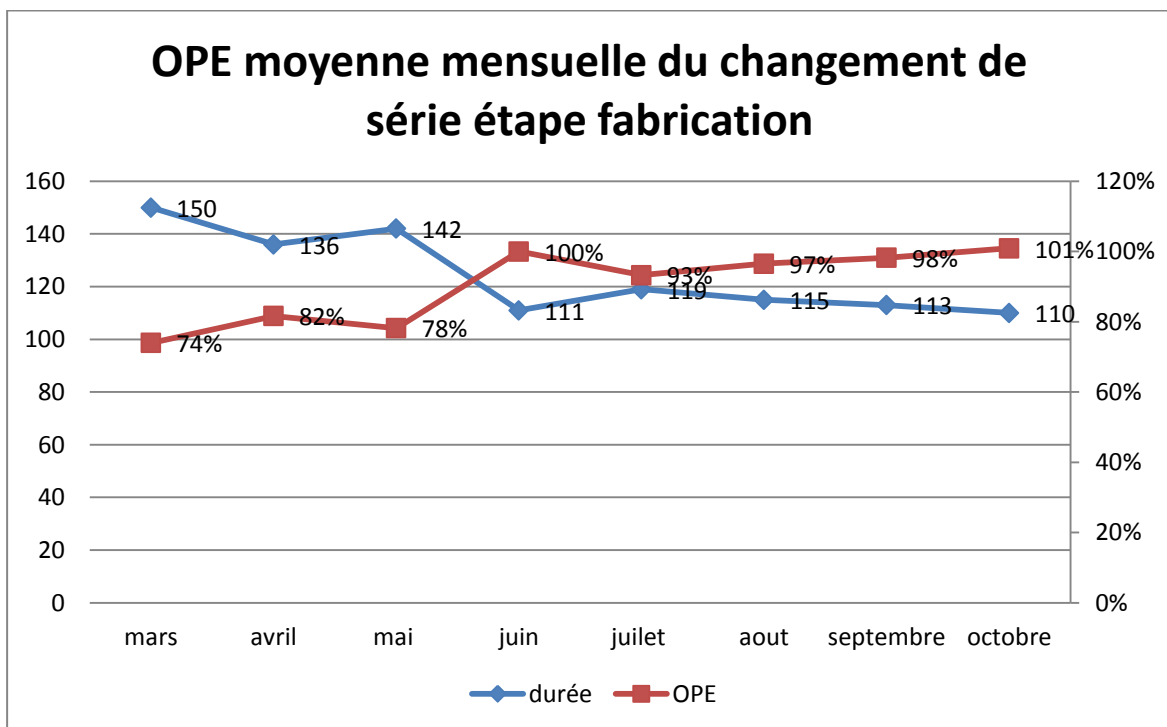


Figure 28: OPE moyenne mensuelle du changement de série fabrication

- Interprétation

L'OPE du changement de série a été amélioré de 74% à 101% et le temps a été réduit de 150min à 110min en comptant 40min de gain dû au suivi quotidien de l'opération en appliquant La méthode SMED

1.2. Atelier de conditionnement secondaire

1.2.1. OPE du changement de série

OPE moyenne mensuelle du changement de série étape fabrication

Tableau XXXIX: OPE moyenne mensuelle du changement de série étape de fabrication

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Durée (min)	73	80	123	68	63	40	37	30
OPE (%)	82%	75%	49%	88%	95%	150%	162%	200%

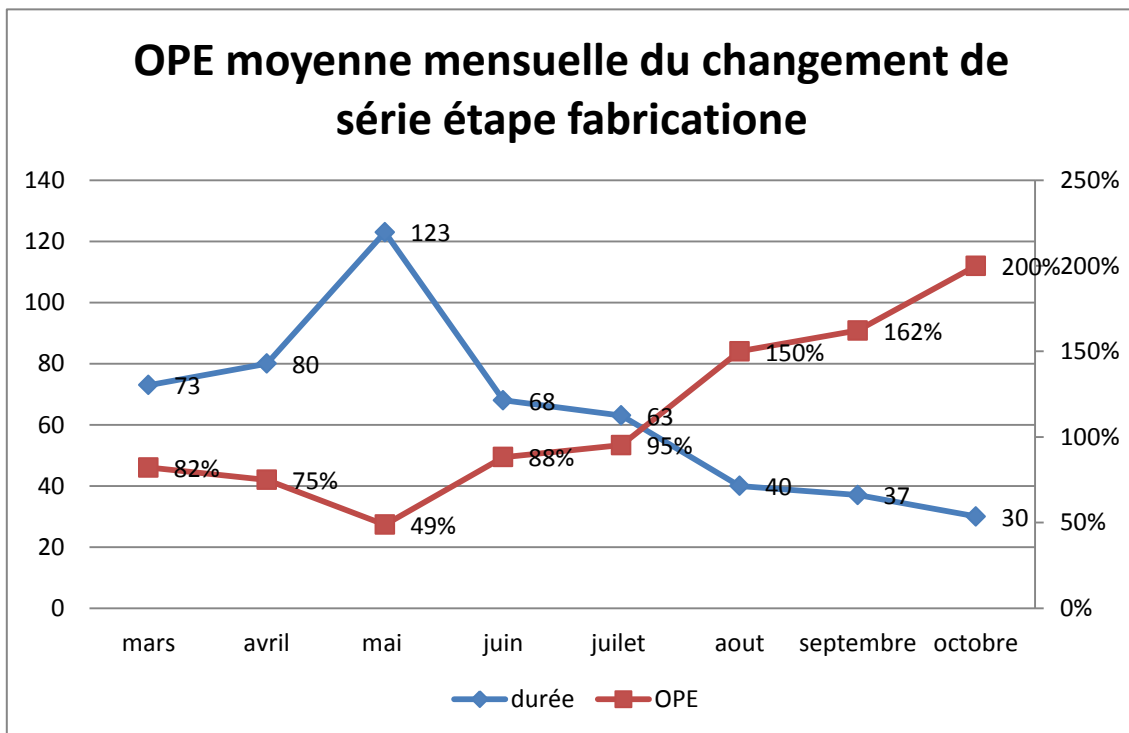


Figure 29: OPE moyenne mensuelle du changement de série étape fabrication

- Interprétation

L'OPE du changement de série a été amélioré de 82% à 200% et le temps a été réduit de 73min à 30min en comptant 43min de gain dû au suivi quotidien de l'opération en appliquant La méthode SMED

1.2.2. OPE du conditionnement secondaire

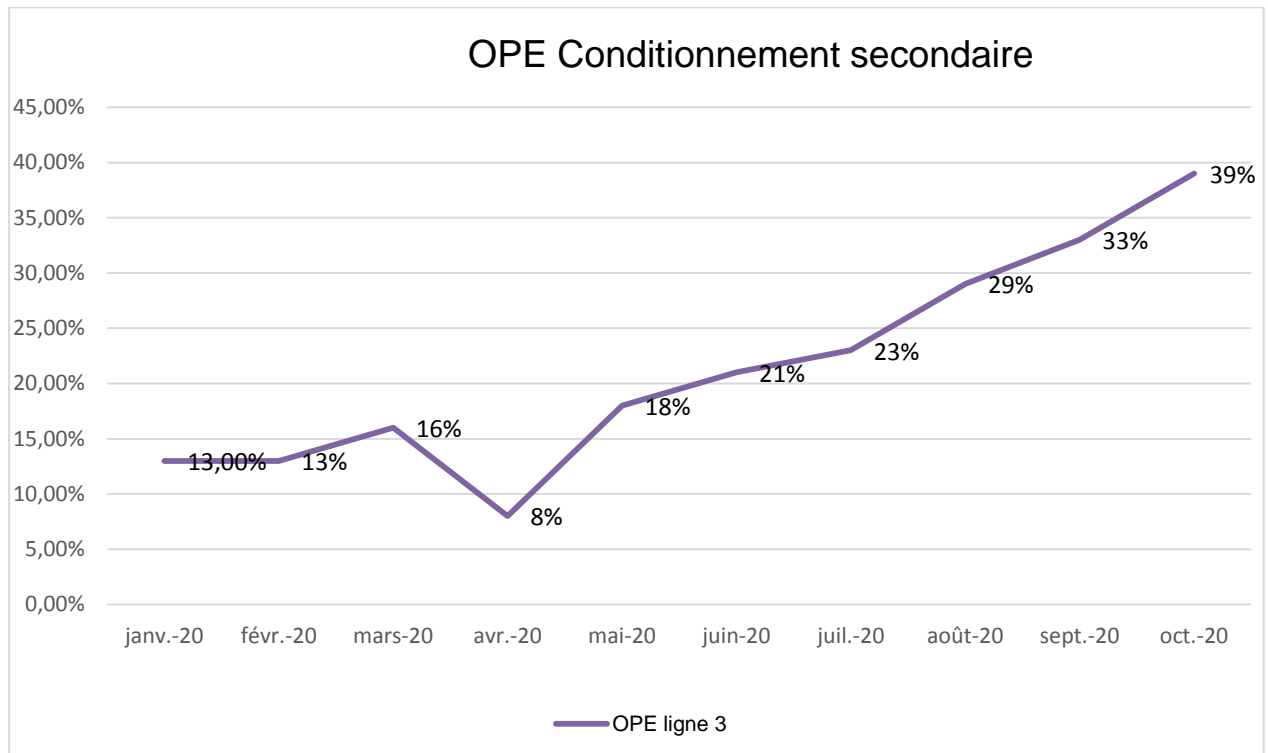


Figure 30: OPE du conditionnement secondaire

2. Suivi mensuelle du TRS

TRS de la répartition

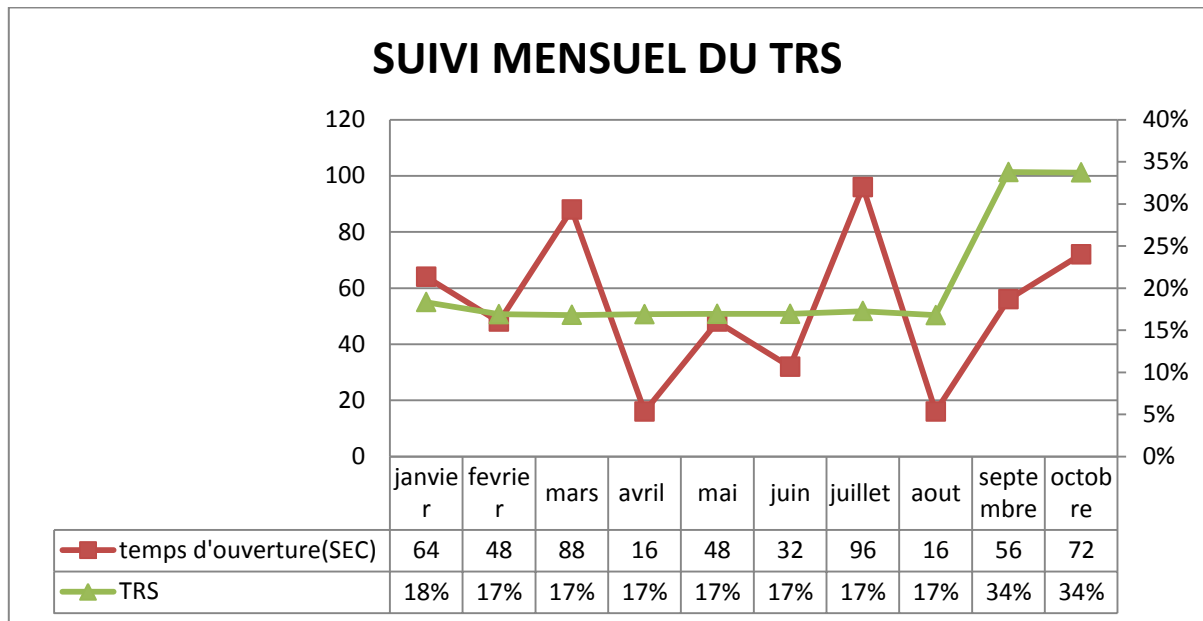


Figure 31: Suivi mensuelle du TRS

3. Suivi mensuelle du rendement

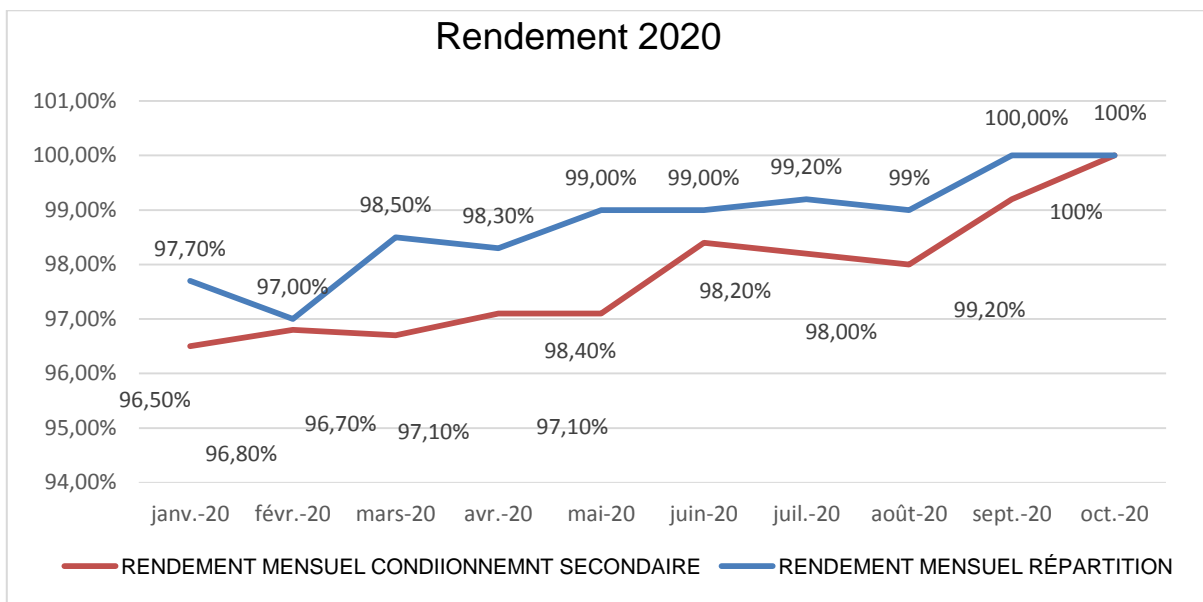


Figure 32: Suivi mensuelle du rendement

4. Suivi mensuelle du nombre d'ampoules remplies

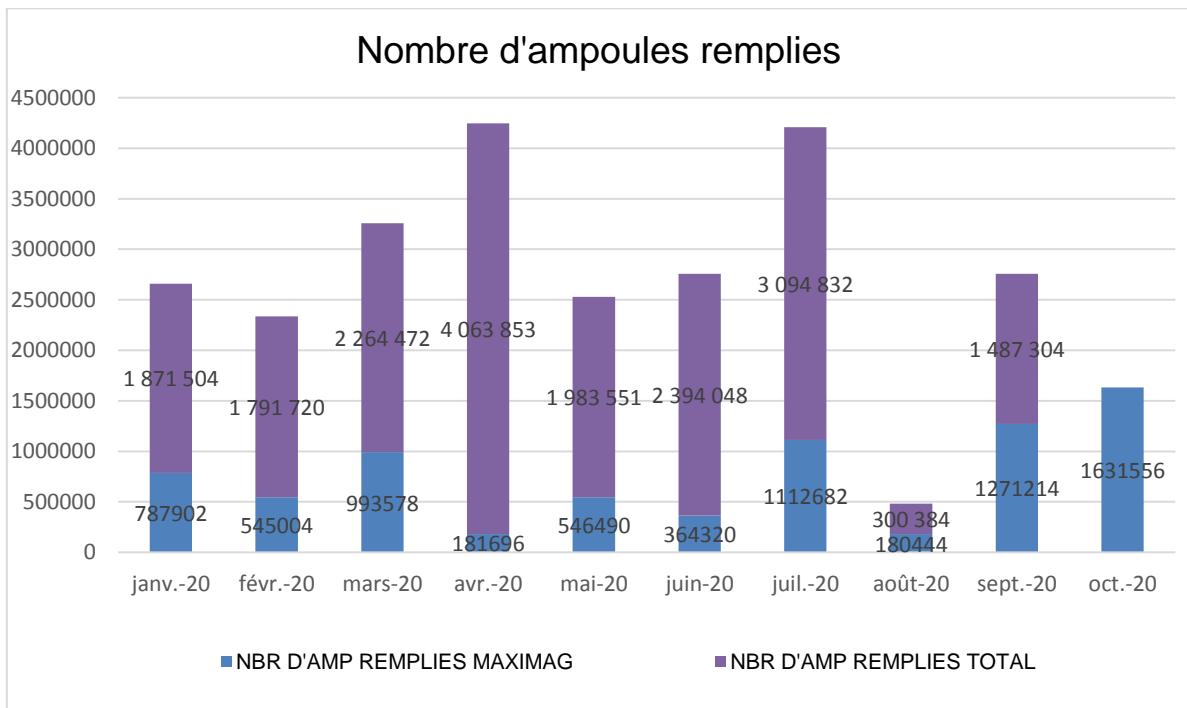


Figure 33: Suivi mensuelle du nombre d'ampoules remplies

5. Suivi mensuelle des réclamations

RAS

6. Suivi de la sécurité

RAS

7. Audit qualité

RAS

IV. Phase de la mise en œuvre

A. Résolution de problème

Tableau XL : Les standards d'enregistrement de problème

1) Description du problème :	3) Identifier la cause directe :	4) Identifier les causes amont :		
2) Définition du problème :				
6) Résultat final par rapport à l'objectif :	5) Actions :	Responsable	Délais	Résultat
Standardiser Mode opératoire Leçon 1pt Consignes de poste Autre				
Vérification : Les mesures sur..... Montrent que le problème est :				
<ul style="list-style-type: none"> • Résolu : • Non soldé : 				

B. Méthode 5S

1. TRIER (SEIRI)

1.1. Planifier la réunion de lancement du chantier 5S

1.1.1. Les participants

Chef de ligne, les techniciens de fabrication et les opérateurs

1.1.2. Points discutés

- Définition de la phase de débarrassage
- Les objectifs de la phase de débarrassage
- Désigner le chef du chantier
- Définir le rôle de chaque collaborateur

1.2. Lister l'ensemble des objets de chaque atelier

Tableau XLI: Objets de chaque atelier de production

Atelier	Atelier de fabrication	Atelier de répartition	Atelier de conditionnement secondaire
Objets	La matière première	Palettes d'ampoule vides	Palettes des articles de conditionnement Tables de mirage
	Matériel de manutention	Table de mirage	Table de mise en boîte
	Matériel de maintenance	Table bureautique	Table bureautique
	Table bureautique	Matériel de manutention	Poubelles
	Poubelles	Matériel de maintenance	Transpalette
	Escabeau	Poubelle	

1.3. Trier les objets selon l'utilisation (Utilité / Fréquence / Taille)

1.3.1. Atelier de fabrication

Tableau XLII: Tableau de tri des objets de la salle de fabrication

Objet	Utilité	Fréquence	Taille
La matière première	Utile	Chaque fabrication	Petite
Matériel de manutention	Moyennement utile	Au début de fabrication	Grande
Matériel de maintenance	Rarement utile	Moyenne de 1 fois par 3 mois	Petite
Table bureautique	utile	toujours	Moyenne
Poubelles	Utile	Fin de fabrication	Petite
Escabeau	Utile	Début de fabrication	Moyenne

1.3.2. Atelier de répartition

Tableau XLIII : Tableau de tri des objets de la salle de répartition

Objet	Utilité	Fréquence	Taille
Palettes d'ampoule vides	Utile	Toujours	Moyenne
Table de mirage	Utile	Toujours	Moyenne
Table bureautique	Utile	Toujours	Moyenne
Matériel de manutention	utile	Au début de répartition	Moyenne
Matériel de maintenance	Rarement utile	Une fois par mois	Petite
Poubelle	Utile	Fin de fabrication	Petite

1.3.3. Atelier de conditionnement

Tableau XLIV: Tableau de tri des objets de la salle de conditionnement secondaire

Objet	Utilité	Fréquence	Taille
Palettes des articles de conditionnement	Utile	Chaque lot	Moyenne
Matériel de manutention	Utile	Début de lot	Moyenne
Matériel de maintenance	Rarement utile	Une fois par ces mois	Petite
Table bureautique	Utile	Toujours	Moyenne
Poubelles	Utile	Toujours	Petite

1.4. Statuer sur les objets non utiles (Isoler et débarrasser)

- Le matériel de maintenance a été statué non utile au niveau de tous les ateliers
- Le matériel de maintenance a été placé dans une zone identifiée prête de tous les ateliers

2. Mettre en ordre (SEITON)

2.1. Planifier la réunion de la 2ème étape du chantier 5S

2.1.1. Les participants

Chef de ligne, les techniciens de fabrication et les opérateurs

2.1.2. Points discutés

- Définition de la phase RANGER
- Les objectifs de la phase de RANGER
- Désigner le chef du chantier
- Définir le rôle de chaque collaborateur

2.2. Mettre à jour le panneau de chantier 5S

CHANTIER 5S
"Phase Trier"

ATELIER DE REPARTITION			
Objet	Utilité	Fréquence	Taille
Nettes amposables	utile	Toujours	Moyenne
Boîte de triage	Utile	Toujours	Moyenne
Boîte	Utile	Toujours	Moyenne
Presseur	utile	Au début de répartition	Moyenne
Matériel de maintenance	utile	Une fois par mois	Petite
Poubelle	Utile	Fin de fabrication	Petite

ATELIER DE FABRICATION			
Objet	Utilité	Fréquence	Taille
La matière première	Utile	Chaque fabrication	petite
Matériel de maintenance	utile	Au début de fabrication	Grande
Matériel de maintenance	utile	Rarement	Moyenne de 1 fois par 3 mois
Table	utile	Toujours	Moyenne
Table bureau	utile	Toujours	Moyenne
Poubelles	Utile	Fin de fabrication	Petite
Escabeau	Utile	Début de fabrication	Moyenne

Phase "Mettre en Ordre"

ATELIER DE REPARTITION			
Objet	Utilité	Fréquence	Taille
Nettes des articles de conditionnement	Utile	Chaque lot	Moyenne
Matériel de maintenance	Utile	Début de lot	Moyenne
Matériel de maintenance	Rarement	Une fois par mois	Petite
Table	Utile	Toujours	Moyenne
Presseur	Utile	Toujours	Petite

fiche de rangement		
atelier: fabrication	date: 30/09	responsable: technicien
objet	fréquence d'utilisation	lieu de rangement
La matière première	Chaque fabrication	Sas de matière première
Matériel de maintenance	Moyennement	Couloir blanc
Matériel de maintenance	Rarement	Laveries
Table bureau	Toujours	Salle de fabrication
Poubelles	Fin de fabrication	Salle de fabrication
Escabeau	Début de lot	Salle de fabrication

fiche de rangement		
atelier: répartition	date: 30/09	Responsable: technicien
objet	Fréquence d'utilisation	lieu de rangement
Palettes d'ampoules vides	Chaque lot	Salle de répartition
Table de triage	Chaque lot	Salle de répartition
Matériel de maintenance	Chaque lot	Couloir de la zone
Matériel de maintenance	Rarement	Blanche
Poubelle	Fin de lot	Salle de répartition

fiche de rangement		
atelier: conditionnement secondaire	date: 30/09	responsable: conducteur de ligne
objet	fréquence d'utilisation	lieu de rangement
Palettes des articles de conditionnement	Début et en cours de conditionnement	Atelier de conditionnement
Matériel de maintenance	Toujours	Couloir zone bleu
Matériel de maintenance	Rarement	Local technique
Table bureau	Toujours	Salle de conditionnement
Poubelles	Toujours	Salle de conditionnement

Illustration 6: Panneau de chantier 5S

2.3. Réunion de Brainstorming

- Définir la situation cible (Conception des postes, gestion des flux MP/encours/produits finis, gestion des déchets, Eclairage, Identification, traçage, zone de communication)
- Présenter la situation cible à toute l'équipe
- Valider la situation cible
- Planifier la mise en œuvre

2.4. Tri

2.4.1. Atelier de fabrication

Tableau XLV: Fiche de rangement de l'atelier de fabrication

Fiche de rangement		
Atelier : fabrication	Date : 30/09	Responsable : technicien
Objet	Fréquence d'utilisation	Lieu de rangement
La matière première	Chaque fabrication	Sas de matière première
Matériel de manutention	Moyenne	Couloir blanc
Matériel de maintenance	Rarement utilisé	Laveries
Table bureautique	Toujours	Salle de fabrication (zone identifiée)
Poubelles	Fin de fabrication	Salle de fabrication (zone identifiée)
Escabeau	Début de lot	Salle de fabrication (zone identifiée)

- Les lieux de rangement ont été identifiés par le nom et la zone a été tracée sur le sol pour ne pas la dépasser
- Sur la table bureautique, les zones de rangement de documents et de la fourniture ont été identifiées
- Les outils ont été identifiés par le nom et le lieu de rangement

2.4.2. Atelier de répartition

Tableau XLVI: Fiche de rangement de l'atelier de répartition

Fiche de rangement		
Atelier : répartition	Date : 30/09	Responsable : technicien
Objet	Fréquence d'utilisation	Lieu de rangement
Palettes d'ampoule vides	Chaque lot	Salle de répartition (zone identifiée)
Table de mirage	Chaque lot	Salle de répartition (zone identifiée)
Table bureautique	Chaque lot	Salle de répartition (zone identifiée)
Matériel de manutention	Chaque lot	Couloir de la zone blanche (zone identifiée)
Matériel de maintenance	Rarement	Laverie (zone identifiée)
Poubelle	Fin de lot	Salle de répartition (zone identifiée)

- Les lieux de rangement ont été identifiés par le nom et la zone a été tracée sur le sol pour ne pas la dépasser
- Sur la table bureautique, les zones de rangement de documents et de la fourniture ont été identifiées
- Les outils ont été identifiés par le nom et le lieu de rangement

2.4.3. Atelier de conditionnement

Tableau XLVII: Fiche de rangement de l'atelier de conditionnement secondaire

Fiche de rangement		
Atelier : conditionnement secondaire	Date : 30/09	Responsable: conducteur de ligne
Objet	Fréquence d'utilisation	Lieu de rangement
Palettes des articles de conditionnement	Début et en cours de conditionnement	Atelier de conditionnement (zone identifiée)
Matériel de manutention	Toujours	Couloir zone bleu (zone identifiée)
Matériel de maintenance	Rarement	Local technique (zone identifiée)
Table bureautique	Toujours	Salle de conditionnement (zone identifiée)
Poubelles	Toujours	Salle de conditionnement (zone identifiée)

- Les lieux de rangement ont été identifiés par le nom et la zone a été tracée sur le sol pour ne pas la dépasser

- Sur la table bureautique, les zones de rangement de documents et de la fourniture ont été identifiées

- Les outils ont été identifiés par le nom et le lieu de rangement

2.5. Exemple de résultat de la phase ranger



Illustration 7: Identifications réalisées au cours de la phase rangée

3. Nettoyer(SEISOU)

- Remettre l'installation dans son état initial (nettoyage complet du sol, des murs, et objets)

- Garantir la présence d'outils de nettoyage et de méthodes de travail appropriées
- Étiqueter et éliminer les sources de salissure et défectuosité

Des instructions de nettoyage ont été mises en place et d'autre ont été mises à jour pour que les conditions ci-dessus soient respectées

Les sources de salissure ont été traitées pour limiter la salissure au cours de la réalisation des opérations

4. Standardiser(SEIKETSU)

- Mettre en forme des règles de nettoyage et de rangement, (fréquence de rangement, liste d'activité, responsable)

- Créer des listes de contrôle de 5S standardisées
- Afficher ces règles sur le poste de travail
- Définir l'audit et mettre en œuvre la gestion visuelle pour pérenniser le respect des standards

Mise en place

La standardisation des 5S a été mise en place sous forme de procédures et d'instruction collées sur le mur et d'autres sous forme de documents

5. Pérenniser (SHITSUKI)

- Respecter les règles écrites par les opérateurs
- Planifier des audits réguliers et les exécuter de façon rigoureuse
- Diviser l'usine en zone et assigner des responsables pour les 5S
- Impliquer périodiquement les opérateurs, les superviseurs et les managers dans les audits de 5S

- Communiquer les résultats des audits
- S'habituer à appliquer les 5S

C. Méthode SMED

1. Phase de préparation

1.1. Définir la zone

- Atelier de répartition (conditionnement primaire)
- Ligne de conditionnement secondaire et tertiaire

1.2. Préparer le matériel

(Camera, Document support (Fiche d'observation des temps, Support de formation SMED)

1.3. Désigner et Former l'équipe

Une formation a été établie pour former l'équipe sur les principes et les objectifs du SMED ainsi d'inciter l'équipe à participer à l'établissement d'un plan du chantier

La formation comporte :

- Définition
- Les objectifs du chantier
- Les avantages du SMED
- Les étapes de préparation du chantier

1.4. Désigner le pilote du chantier

Pour l'atelier de conditionnement secondaire, la conductrice de ligne a été désigné comme pilote de chantier et pour l'atelier de conditionnement primaire, les techniciens de la zone blanche ont été désignés comme pilote et ils auront comme mission :

- Mesurer le temps à chaque étape du projet
- Vieillir au bon déroulement du chantier et à ce que les panneaux d'affichage soient à jour
- Contribuer à la rédaction des rapports sur l'évolution du chantier
- Présentation des résultats auprès de collaborateur et le chef de projet au cours des revues de performance

1.5. Présenter la machine

• *Salle de répartition (conditionnement primaire)*

La salle de répartition comporte : la machine de remplissage, les convoyeurs de rinçage et le chalumeau de scellage comme décrit au niveau de la photo ci-dessous :

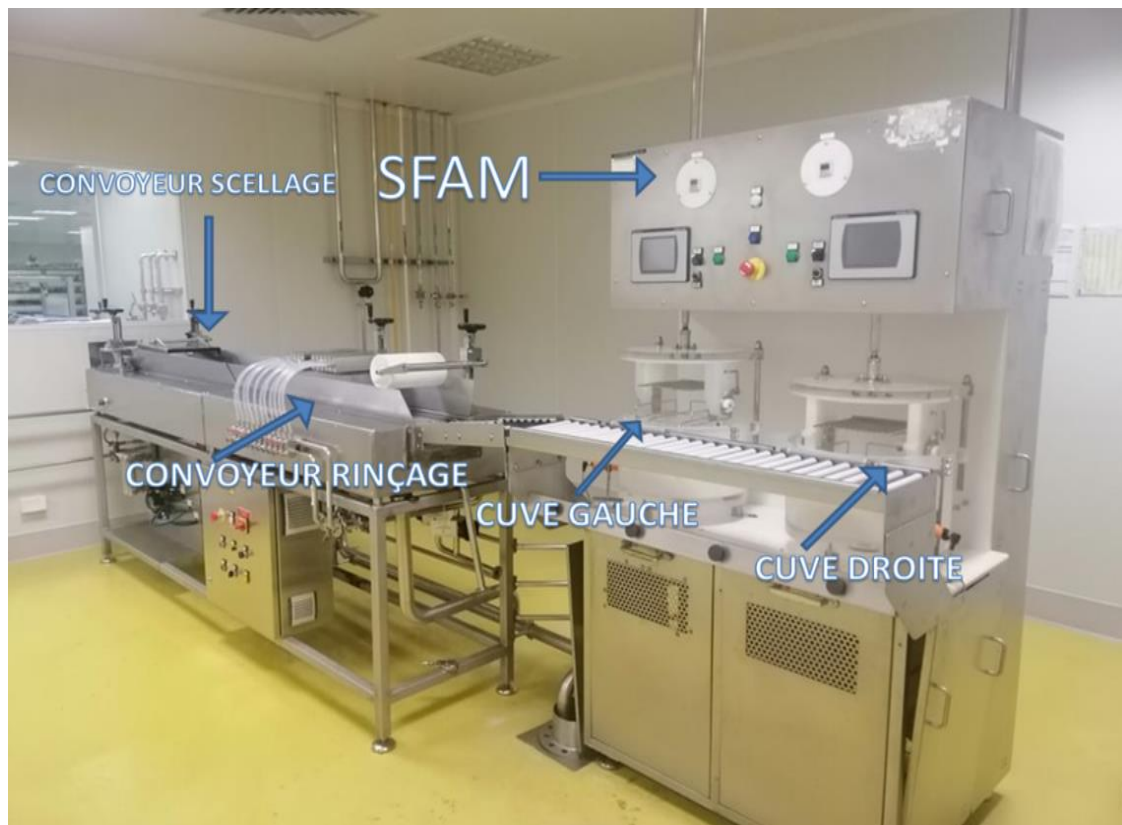


Illustration 8: Présentation de la salle de répartition

• *Ligne de conditionnement secondaire*

La salle de conditionnement secondaire comporte une table de de mirage, une imprimante d'ampoule et des tables de mise en boîtes comme décrit dans la photo



Illustration 9: Présentation de salle de conditionnement secondaire

1.6. Etablir un planning

Tableau XLVIII : Planning du chantier SMED

Nature de l'item RP / P / L / M / Q / T	Etape	date d'ouverture	Description de l'action	date d'engagement	Responsable	StatutO/EC/F
RP-P	Etapes 1 & 2: Mesure de la durée total du changement et classification des tâches int / ext		Lister les différentes tâches et leur durée			O
RP-P			Filmer le changement de séries			O
RP-P			Identifier le statut externe / interne de chaque tâche élémentaire			O
RP-P			Mesurer la durée du changement			O
RP-P	3 ème étape: transformer des élts interne en élles externe		Transformer des éléments internes en éléments externes			O
RP-P			Estimer le potentiel de gain			O
RP-P	4 ème étape: Réduire les élts internes		Etablir le Pareto des tâches internes			O
RP-P			Améliorer les tâches internes en agissant sur les 3 facteurs: Matériel utilisé, mode opératoire, effectif			O
RP-P			Estimer le potentiel de gain			O
RP-P	5 ème étape: Réduire les élts externes		Etablir le Pareto des tâches internes			O
RP-P			Améliorer les tâches externes en agissant sur les 3 facteurs: Matériel utilisé, mode opératoire, effectif			O
RP-P			Estimer le potentiel de gain			O
RP-P	6 ème étape		Etablir le standard du changement de séries			O

2. Lancement du chantier SMED

2.1. Résultat de la mesure de temps

2.1.1. Atelier de conditionnement primaire

Étape	Description	Début	Durée moyenne
1	Vider la ligne produit et faire une purge de produit vrac (machine)	A la fin de répartition	15min
2	Retirer tous les ampoules remplies de la salle	Après l'étape 1	5min
3	Retourner les ampoules vides au magasin (déplacement)	Après l'étape 2	15min
4	Vider les poubelles	Après l'étape 3	10min
5	Préparation de la solution de désinfection	Après l'étape 4	30min
6	Nettoyage préliminaire de la machine	Après l'étape 5	30min
7	Désinfection	Après l'étape 6	30min
8	Rinçage	Après l'étape 7	30min
9	Nettoyage de la salle	Après l'étape 8	15min
		Total durée	3h

2.1.2. Atelier de conditionnement secondaire

Etape	Description	Début	Durée
1	Comptabilisation de déchet d'ampoules	A la fin de conditionnement	10min
2	Comptabilisation déchet des articles de conditionnement	Après l'étape 1	10min
3	Vider les poubelles d'ampoules	Après l'étape 1	5min
4	Vider les poubelles d'articles de conditionnement	Après l'étape 1	5min
5	Retourner le reste des articles de conditionnement au magasin	Après l'étape 4	20min
6	Nettoyer les tables de la salle	Après l'étape 4	15min
7	Nettoyage de l'atelier	Après l'étape 6	20min
		Total durée	1h

- Les étapes 2,3 et 4 se font en parallèle et après l'étape 1
- Les étapes 5 et 6 se font en parallèle avec et après l'étape 4

Dans ce cas, pour le total de la durée on prend en considération juste la plus grande durée entre eux

2.2. Identifier les éléments internes et externes

2.2.1. Définition

• **Travail interne** : éléments de travail qui doivent être effectués, lorsque la machine est en arrêt

- Enlever ou changer l'outil
- Effectuer certaine tâche de nettoyage

• **Travail externe** : Eléments de travail qui peuvent être réalisés lorsque la machine fonctionne :

- Préparer les outils et matériaux
- Déplacer les outils et matériaux vers la machine
- Terminer le conditionnement de la dernière pièce, saisir les données de la demande production
- Nettoyer et vérifier les outils
- Vérifier la première pièce sans arrêter la ligne

2.2.2. Identification

Atelier de conditionnement primaire

Étape	Description	Interne/externe
1	Vider la ligne produit et faire une purge de produit vrac (machine)	Interne
2	Retirer tous les ampoules remplies de la salle	Interne
3	Retourner les ampoules vides au magasin (déplacement)	Interne
4	Vider les poubelles	Interne
5	Préparation de la solution de désinfection	Interne
6	Nettoyage préliminaire de la machine	Interne
7	Désinfection	Interne
8	Rinçage	Interne
9	Nettoyage de la salle	Interne

Les éléments internes représentent la totalité de la durée de changement de série

Atelier de conditionnement secondaire

Étape	Description	Interne/externe
1	Comptabilisation de déchet d'ampoules	Interne
2	Comptabilisation déchet des articles de conditionnement	Interne
3	Vider les poubelles d'ampoules	Interne
4	Vider les poubelles d'articles de conditionnement	Interne
5	Retourner le reste des articles de conditionnement au magasin	Interne
6	Nettoyer les tables de la salle	Interne
7	Nettoyage de l'atelier	Interne

Les éléments internes représentent la totalité de la durée de changement de série

2.3. Transformer des éléments internes en éléments externes

- La transformation des éléments internes en externe dépend de chaque atelier et chaque process
- Les éléments internes peuvent être modifiés pour qu'ils soient transformés en éléments externes

2.3.1. Atelier de conditionnement primaire

Transformer des tâches internes en tâches externes			
Interne à Externe			Condition
Eléments internes	Temps		
	Mn	S	
Retirer tous les ampoules remplies de la salle	5	300	RAS
Retourner les ampoules vides au magasin (déplacement)	15	900	RAS
Vider les poubelles	10	600	RAS
Préparer la solution de désinfection	30	1800	Réalisation de cette étape avant la fabrication

La préparation de la solution de désinfection se fait dans la même salle de fabrication mais dans une cuve séparée, Pour transformer cette étape d'éléments internes en éléments externes, il fallait réaliser une étude de risque

Etude de risque

Le risque présent dans ce cas est la contamination croisée qui pouvait avoir lieu si la préparation et la fabrication se font au même temps ou si la canalisation est branchée entre les deux cuves. Donc, pour éviter le risque, il faut éliminer les deux risques présents

Plan d'action

Préparer la solution avant la fabrication et ne pas ouvrir la cuve qui contient la solution avant la fin de la répartition.

Nettoyer la cuve à l'eau adoucie chaude de l'extérieur avant le début de la fabrication.

Atelier de conditionnement secondaire

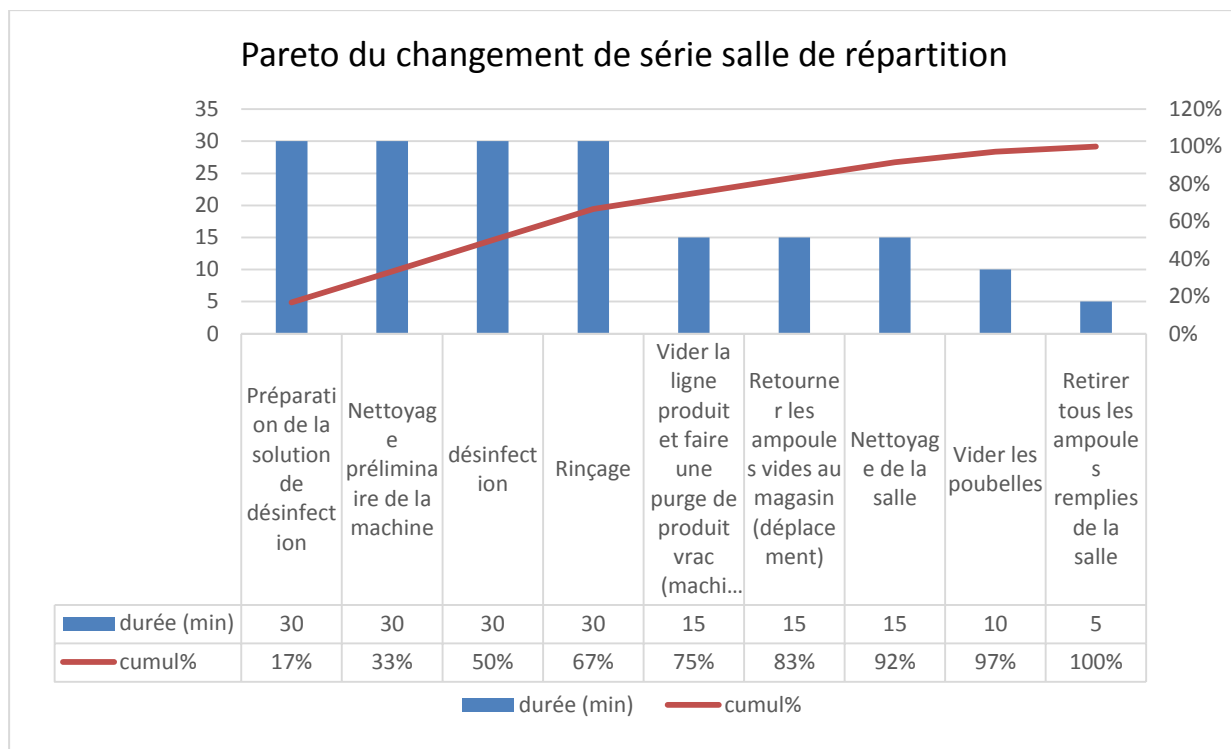
Pour l'atelier de conditionnement secondaire aucune de ces étapes ne peut être transformées en éléments externes, donc pour la réduction de temps de changement de série, nous allons procéder à la 4^{ème} étape du SMED

2.4. Réduire les éléments internes

2.4.1. Atelier de conditionnement primaire

Tableau XLIX: Pareto du changement de série salle de répartition

ETAPE	DESCRIPTION	DUREE (MIN)	CUMUL	CUMUL%
5	Préparation de la solution de désinfection	30	30	17%
6	Nettoyage préliminaire de la machine	30	60	33%
7	Désinfection	30	90	50%
8	Rinçage	30	120	67%
1	Vider la ligne produit et faire une purge de produit vrac (machine)	15	135	75%
3	Retourner les ampoules vides au magasin (déplacement)	15	150	83%
9	Nettoyage de la salle	15	165	92%
4	Vider les poubelles	10	175	97%
2	Retirer tous les ampoules remplies de la salle	5	180	100%



D'après le Pareto les étapes à prioriser sont les suivantes :

- Nettoyage préliminaire de la machine
- Rinçage
- Désinfection

Améliorer les taches internes

L'amélioration ne peut être faite que pour 2 étapes (Nettoyage préliminaire de la machine Rinçage) parce que le temps de la désinfection a été fixé lors de la validation du nettoyage

Pour améliorer ces 2 étapes, nous agissons sur 2 facteurs : l'effectif puisqu'ils se réalisent manuellement et le mode opératoire.

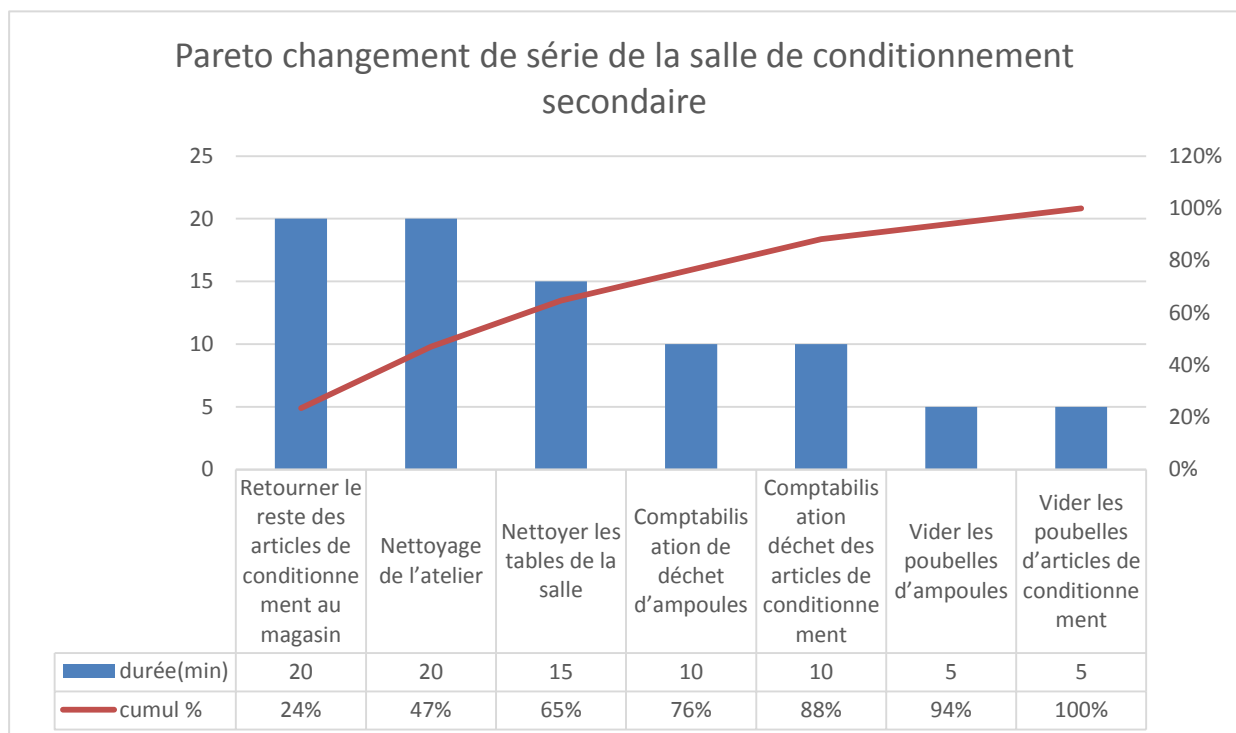
- L'effectif : rajout d'un aide technicien pour minimiser le temps de déplacement entre la salle de préparation de la solution et la salle de répartition
- Mode opératoire : modification du mode opératoire afin de réaliser le nettoyage de la

cuve et de la SFAM en parallèle

2.4.2. Atelier de conditionnement secondaire

Tableau L: Pareto changement de série de la salle de conditionnement secondaire

ETAPE	DESCRIPTION	DUREE(MIN)	CUMUL	CUMUL %
5	Retourner le reste des articles de conditionnement au magasin	20	20	24%
7	Nettoyage de l'atelier	20	40	47%
6	Nettoyer les tables de la salle	15	55	65%
1	Comptabilisation de déchet d'ampoules	10	65	76%
2	Comptabilisation déchet des articles de conditionnement	10	75	88%
3	Vider les poubelles d'ampoules	5	80	94%
4	Vider les poubelles d'articles de conditionnement	5	85	100%



D'après le Pareto les étapes à prioriser sont les suivantes :

- Retour du reste des articles de conditionnement au magasin
- Nettoyage de l'atelier
- Nettoyage des tables de la salle

Améliorer les tâches interne

Pour améliorer ces 3 étapes, nous agissons sur 2 facteurs : l'effectif puisqu'ils se réalisent manuellement et le mode opératoire.

• **Effectif :**

- 2 opératrices au lieu d'une seule pour le nettoyage de la salle
- 2 manutentionnaires au lieu d'un seul pour retourner les articles de conditionnement au magasin
- 6 opératrices au lieu de 2 pour le nettoyage des tables

• **Mode opératoire :**

- Réduction de la fréquence de nettoyage de la salle
- Commencer le calcul des articles de conditionnement à retourner avant la production de la dernière boîte puis rajouter le reste après la production de la dernière boîte ce qui nous a permis de réduire le temps de la comptabilisation des articles de conditionnement

3. Estimation du potentiel de gain

3.1. Changement de série de la salle de répartition

Etapes :

1 Mesurer la durée totale du changement (vidéo)

2 Identifier les tâches internes et externes

3 Transformer des tâches internes
En tâches externes (**Gain = 33%**)

4 Réduire les tâches internes
(**Gain = 23%**)

5 Standardiser et pérenniser la
nouvelle procédure de
changement

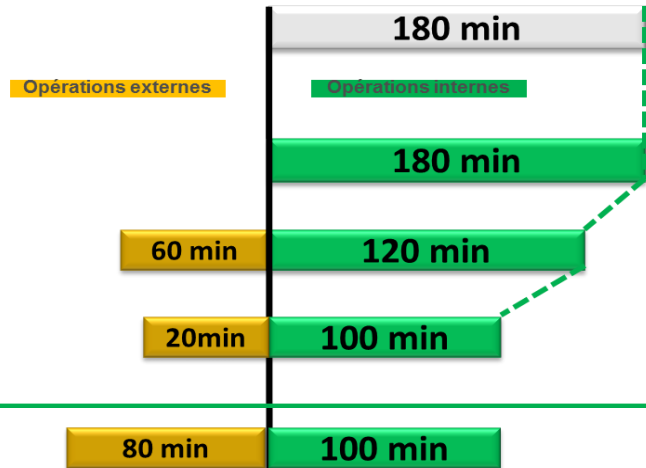


Figure 34: Estimation du potentiel de gain du changement de série de la salle de répartition

3.2. Changement de série de la salle de conditionnement secondaire

Etapes :

1 Mesurer la durée totale du changement (vidéo)

2 Identifier les tâches internes et externes

3 Transformer des tâches internes
En tâches externes (**Gain = 0%**)

4 Réduire les tâches internes
(**Gain = 61%**)

5 Standardiser et pérenniser la
nouvelle procédure de
changement

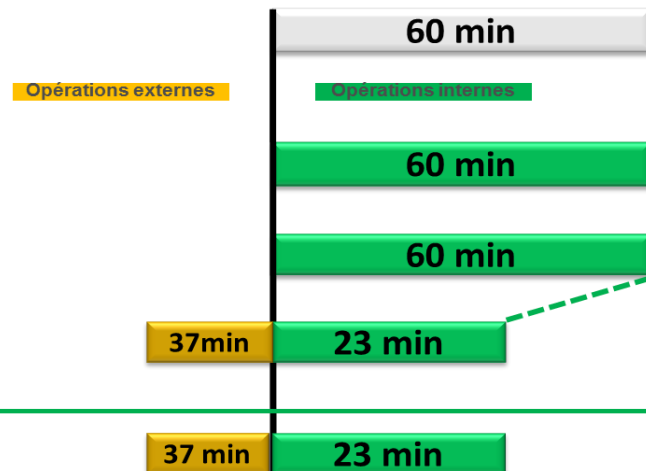


Figure 35: Estimation du potentiel de gain du changement de série de la salle de conditionnement secondaire

4. Standardiser et pérenniser la nouvelle procédure de changement

Pour assurer la pérennité du nouveau changement de série, il faut standardiser le nouveau déroulement de changement de série par modification des instructions ainsi de faire des audits sur la réalisation de ces instructions

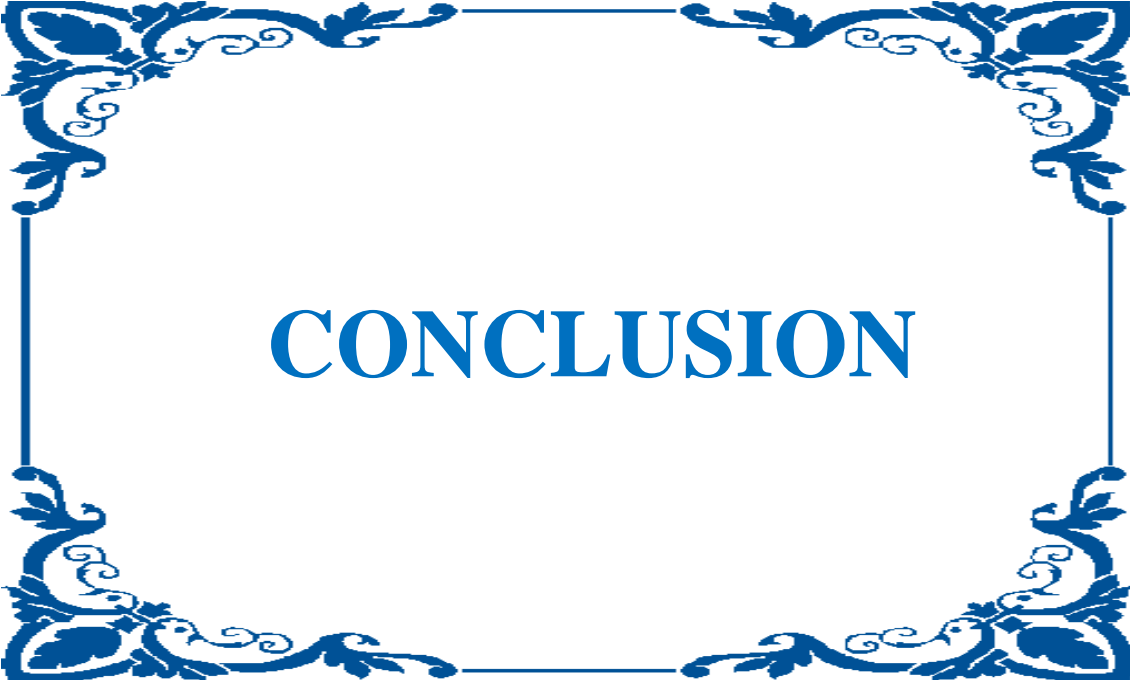
- Modification des instructions

- Des instructions ont été modifiées portant les nouveaux modes opératoires

- Ces instructions ont été validées par le service d'assurance qualité et diffusées au niveau des ateliers pour qu'elles soient appliquées

- Audits

Les audits de standards se réalisent chaque début de semaine pendant un mois après la clôture de l'atelier du SMED



CONCLUSION

Le déploiement du projet Lean management a eu pour résultat un gain en capacité de volume de production conséquent. Le projet a permis de finaliser chaque étape du Lean de manière rationnelle et méthodologique, grâce à l'emploi d'outils adaptés. Ceci met l'accent sur le fait qu'il est nécessaire que l'industrie pharmaceutique, à l'instar des autres industries, adopte l'approche Lean pour l'amélioration de la productivité, dans le respect de la qualité des produits fabriqués et destinés aux patients.

La mise en place d'une démarche Lean semble indispensable pour mener efficacement l'amélioration de la performance des industries pharmaceutiques. Cependant, pour obtenir les résultats escomptés, il faut savoir s'approprier cette méthodologie, la développer, et l'adapter à l'entreprise. Le Lean ne doit pas être traité comme une simple boîte à outils permettant des améliorations mineures ou ponctuelles mais doit être intégré en tant que culture. Ceci implique un investissement de l'entreprise et de tous ses employés. Pour réussir sa mise en œuvre et améliorer la productivité et la qualité des médicaments produits, l'implication des dirigeants est essentielle afin d'élaborer une stratégie claire, connue de tous, déclinée en objectifs réalistes et compréhensibles par tous les acteurs.

C'est ainsi que la communication autour des projets d'amélioration continue est indispensable avec les membres des équipes assurant le suivi des projets, les supérieurs hiérarchiques et les employés à tous les niveaux de l'entreprise avec une écoute permanente.



RESUME

Titre : La mise en place du système Lean management dans une ligne de production

Auteur : EL MGHILI Hamza

Mot clés : Lean-management-fabrication-conditionnement

La démarche Lean management est une clé essentielle pour l'amélioration de la productivité par élimination des sources de gaspillage.

Pour réussir sa mise en œuvre et améliorer la productivité et la qualité des médicaments produits, l'implication des dirigeants est essentielle afin d'élaborer une stratégie claire.

La mise en place du système Lean management dans la ligne de production a été faite sur 5 phases :

Phase de préparation : elle consiste à introduire le projet et ses objectifs aux responsables puis définir le plan du projet, faire un diagnostic de l'état d'esprit et de comportement des collaborateurs afin de choisir les meilleures méthodes de management d'équipe, faire une formation au personnel et mettre en place des tableaux d'affichage

Phase de diagnostic : elle consiste à faire un diagnostic sur le terrain pour déterminer le temps minimal répétable, le temps à valeur ajoutée, le temps des activités accessoires et le temps du gaspillage au niveau de toute la chaîne de production ainsi de dessiner une carte de flux de valeur du processus

Phase de vision : elle consiste à construire le tableau de bord du projet pour le suivi de son état d'avancement et visualiser l'impact du changement sur le déroulement du processus par la mise en place des indicateurs de performance, un programme de revue de ces indicateurs et des tableaux d'affichage

Phase de la mise en œuvre : elle consiste à résoudre les anomalies diagnostiquées, par l'application de 3 méthodes (la résolution de problème, les 5S et SMED) pour réduire le temps des activités accessoires et le temps du gaspillage

Phase de la pérennisation : elle consiste à standardiser les améliorations apportées à la chaîne de production par la mise à jour ou la création des nouveaux documents et par la réalisation d'audits réguliers

SUMMARY

Title: The implementation of a lean management system in a production line

Author: EL MGHILI Hamza

Keywords: lean-management-manufacturing-packaging

The Lean management approach is an essential key to improving productivity by eliminating sources of waste in the production chain.

To successfully implement it and improve the productivity and quality of the medicines produced, the involvement of managers is essential in order to develop a clear strategy.

The implementation of the Lean management system in the production line was carried out in 5 phases:

Preparation phase: it consists of introducing the project and the objectives of the project to the managers through a presentation and then defining a plan on which the project will be spread, making a diagnosis of the state of mind and employee behavior in order to choose the best team management methods, train staff and set up notice boards

Diagnosis phase: it consists of making an in-depth diagnosis in the field in order to determine the minimum repeatable time, the time with added value, the time of ancillary activities and the time of waste at the level of the entire production chain as well as to draw a value flow map that summarizes the whole process

Vision phase: it consists of building the project dashboard for monitoring the progress of the project and visualizing the impact of each change on the progress of the process by setting up performance indicators. performance, a review program for these indicators and scoreboards

Implementation phase: it consists of resolving the anomalies diagnosed by applying 3 methods (problem solving, 5S and SMED) which allowed us to reduce the time of ancillary activities and the time wasted

Sustainability phase: it consists of standardizing the improvements made to the production chain by updating or creating new documents managed and by carrying out regular performance audits and in the field

ملخص

العنوان: تطبيق نظام الإدارة اللينة في خط الإنتاج

المؤلف: المغيلي حمزة

الكلمات المفتاحية: الإدارة الرشيقة - التصنيع - التغليف

نهج الإدارة اللينة هو مفتاح أساسي لتحسين الإنتاجية من خلال القضاء على مصادر تبذير في سلسلة الإنتاج.

لتنفيذها بنجاح وتحسين إنتاجية وجودة الأدوية المنتجة ، فإن إشراك المديرين أمر ضروري من أجل تطوير استراتيجية واضحة

تم تنفيذ نظام الإدارة اللينة في خط الإنتاج على 5 مراحل:

مرحلة التحضير: تتكون هذه المرحلة من تقديم المشروع وأهداف المشروع للمديرين من خلال عرض تقديمي ثم تحديد خطة المشروع ، وتشخيص الحالة المعنوية وسلوك الموظف من أجل الاختيار أفضل أساليب إدارة الفريق ، وتدريب الموظفين وإنشاء لوحات إعلانات

مرحلة التشخيص: تتكون هذه المرحلة من إجراء تشخيص متعمق في المجال من أجل تحديد الحد الأدنى من الوقت القابل للتكرار، والوقت القيمة المضافة، ووقت الأنشطة الإضافية ووقت الضياع على مستوى سلسلة الإنتاج بأكملها. وكذلك لرسم خريطة التي تلخص العملية برمتها

مرحلة الرؤية: تتكون مرحلة الرؤية من بناء لوحة تحكم المشروع لرصد تقدم المشروع وتصور تأثير كل تغيير على تقدم العملية من خلال إعداد مؤشرات الأداء، وبرنامج مراجعة لهذه المؤشرات ولوحات النتائج

مرحلة التنفيذ: تتكون هذه المرحلة من حل الحالات الشاذة التي تم تشخيصها من خلال تطبيق 3 طرق (حل المشكلات، مما سمح لنا بتقليل وقت الأنشطة الإضافية والوقت الضائع و٥س) سمي

مرحلة الاستدامة: تتكون هذه المرحلة من توحيد التحسينات التي تم إجراؤها على سلسلة الإنتاج من خلال تحديث أو إنشاء مستندات جديدة مُدارة ومن خلال إجراء عمليات تدقيق منتظمة للأداء وفي الميدان



Annexe 1: questionnaire de diagnostic de l'état d'esprit et de comportement

Enquête terrain

Cette enquête est strictement anonyme. Seule une synthèse des informations contenues sera communiquée à la Direction. NE PAS INSCRIRE d'élément permettant de vous identifier personnellement. Merci de votre participation.

هذا الاستطلاع لا يكشف عن هوية صاحبه، لا تعطى للإدارة سوى خلاصة عن المعلومات المستقاة منه، يجب عدم الإشارة على ما يكشف هويتكم وشكرا على المشاركة

Vision		Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord
الرؤيا		لا اتفق كليا	لا اتفق	اتفق	اتفق كليا
		1	2	3	4
1	Je suis heureux de venir travailler أنا سعيد بمجيئي للعمل	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Je connais la stratégie longue terme de Bio codex pour mon service أنا أعرف إستراتيجية Biocodex على المدى البعيد لقسمي	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	J'ai reçu des objectifs de performance à atteindre clairs توصلت بأهداف واضحة حول المردودية	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Mon service a une équipe de management forte et soudée قسمي له فريق تسيير قوي ومتلاحم	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Mon service est performant قسمي له مردودية عالية	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Si nous changions nos méthodes de travail, nous pourrions faire des progrès significatifs إذا غيرنا طرق عملنا يمكننا احراز تقدم ملموس	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Les programmes d'amélioration précédents ont été un succès البرامج التحسينية السابقة كانت ناجحة	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Je vois très bien comment on pourrait améliorer le fonctionnement de mon service أرى جيدا كيف يمكننا تحسين قسمي	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 9 Je reconnais qu'il y a un besoin urgent de changement
أقر بأن هناك حاجة ماسة للتغيير
- 10 Le management s'engage fortement pour améliorer mon service
المسيرون يلتزمون بشدة على تغيير قسمي
- 11 Je peux personnellement contribuer au changement
أستطيع شخصيا المساهمة في التغيير

Communication

التواصل

- 12 Le management de mon service passe du temps sur le terrain plusieurs fois par semaine
المسيرون يقومون عدة مرات في الاسبوع لقسمي
- 13 Le management de mon service communique ouvertement
المكتب الإداري يتواصلون بانفتاح
- 14 J'ai confiance dans mon supérieur hiérarchique
أنا أثق بمسؤولي المباشر
- 15 Le comportement de mon supérieur hiérarchique est un exemple pour moi
سلوك مسؤولي المباشر قدوة لي
- 16 Mon supérieur hiérarchique me demande fréquemment comment vont les choses
مسؤولي المباشر يسأل دائما عن كيفية سير العمل
- 17 Mon supérieur hiérarchique aide l'équipe à résoudre les problèmes en temps voulu
مسؤولي المباشر يساعدنا على حل المشاكل في الوقت المناسب
- 18 Il y a une bonne collaboration entre collègues pour résoudre les problèmes et faire aboutir des solutions
هناك تعاون كبير ما بين الزملاء لحل المشاكل وتفعيل حلولها
- 19 Nous sommes aidés et soutenus par les collègues des autres départements (ex : qualité-sécurité-environnement, production, technique, rh, logistique...)
هناك مساعدة ومساندة من طرف الزملاء في الأقسام الأخرى (السلامة، الجودة اللوجيستيك...)
- 20 Quand un problème survient, il est résolu rapidement
عند ظهور أي مشكل يتم حله بسرعة
- 21 Les réunions auxquelles je participe sont efficaces
الاجتماعات التي أشترك فيها فعالة

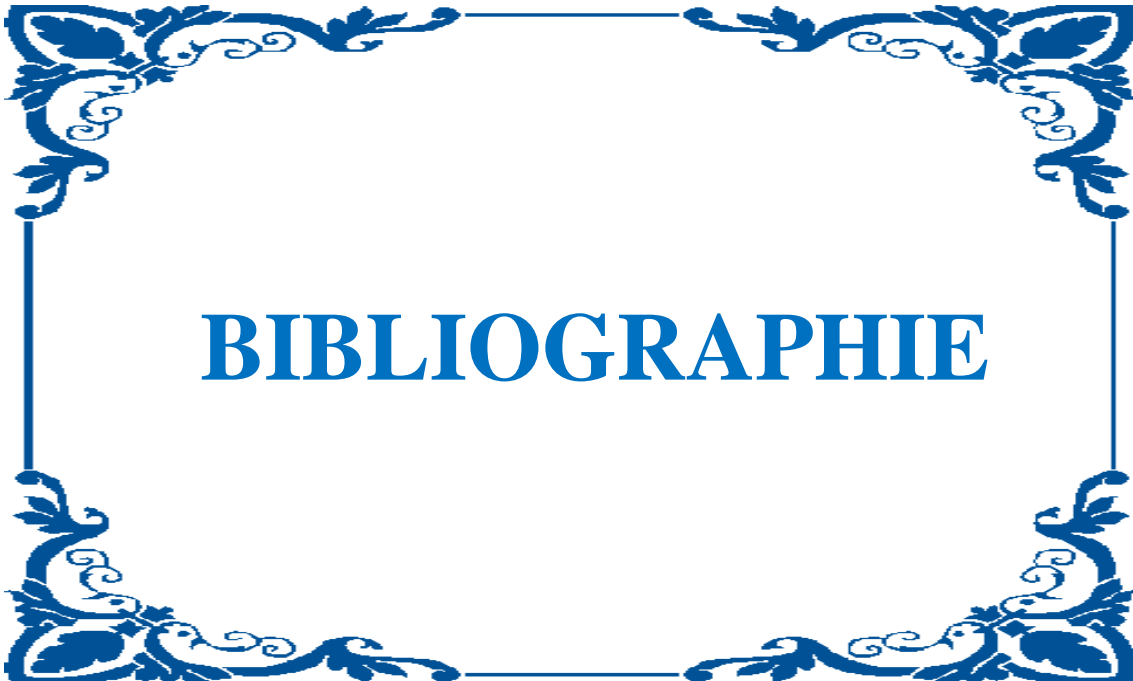
		Pas du tout d'accord لا اتفق كلية	Pas d'accord لا اتفق	D'accord اتفق	Entièrement d'accord اتفق كلية
Gestion des compétences					
تسيير الكفآت					
22	J'ai des entretiens individuels de développement au moins une fois par an	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	أخضع لمساءلة فردية مرة في السنة على الأقل من أجل تطوير معارفي Il existe un programme de développement professionnel me concernant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	يوجد برنامج لتطوير قدراتي العملية J'ai reçu une formation adéquate AVANT de commencer dans un nouveau poste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	تلقيت تكوينا مناسباً قبل البدء في مناصبي الجديد Mon supérieur hiérarchique me donne régulièrement son sentiment sur la manière dont je remplis mon rôle. Ses conseils m'aident vraiment à progresser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	مسؤولي المباشر بيدي دائما رأيه حول طريقة عملي، نصائحه تساعدني على التحسن J'ai l'opportunité de montrer tout mon potentiel personnel dans le cadre de mon travail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	في إطار عملي، لدي الفرصة لأبرهن على كل قدراتي الشخصية J'ai personnellement mis en place des améliorations sur mon poste de travail et j'en suis fier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	شخصيا أنجزت تحسينات على عملي وأنا فخور بذلك Je suis enthousiaste sur l'avenir à long terme de mon service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	أنا جد متحمس ومتفائل للمستقبل البعيد لمركزي Les promotions sont méritées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
الترقيات مستحقة					
Récompenses					
المكافآت					
30	المسيرون يعلنون للجميع على المردوديات العليا Le management souligne publiquement les bonnes performances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	المسيرون يتعاملون بحكمة في حالة المردوديات الضعيفة Le management réagit de façon appropriée aux contre-performances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	مستوى اجرتي عادل بالمقارنة مع مجهوداتي Mon niveau de salaire est correct, compte tenu de ce que je fais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33 Mon salaire est affecté par ma performance

أجرتي تتأثر بمردودي

34 Je ne travaille pas plus d'heures que ce que je souhaite

لا أعمل أكثر من الساعات التي أتمنى



BIBLIOGRAPHIE

- [1] B. Omar ،"DECRET-2-14-841:CE QUI VA CHANGER "،*thèse* ، رقم 1، المجلد 1، p. 37 .2017 ،
- [2] SIS-Consultants ،"ETUDE SUR LA CONCURRENTIABILITE DU SECTEUR DE L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE،" SIS-Consultants ،RABAT.2009 ،
- [3] I. r. d. p. d. s. e. d. médicament ،"l'industrie pharmaceutique marocaine à la croisée des chemin "، *INFOSanté* ، رقم 1، المجلد 1، p. 3 .2016 ،
- [4] E. A. F. M. O. O. O.M. Ikumapayi ،"Six sigma versus lean manufacturing – An overview "، *ELSEVIER* ، رقم 1، المجلد 1، pp. 1,2 .2006 ،
- [5] J. M.-F. Pedro José Martínez-Jurado ،"Lean Management, Supply Chain Management and Sustainability:A Literature Review "،*ELSEVIER* ، رقم 1، المجلد 1، p. 1 .2013 ،
- [6] "Six sigma versus lean manufacturing "،*ELSEVIER* ، p. 1 .2020 ،
- [7] M. D. Jaroslava Kadarova ،"New approaches in Lean Management "،*ELSEVIER* ، رقم 1، المجلد 1، p. 1 .2016 ،
- [8] J. P. W. a. D. T. Jones ،"Lean Thinking "،*Notes on Continuous Process Improvement* ، رقم 2، المجلد 2، رقم 1، p. 1 .2008 ،
- [9] M. Emiliani ،"Origins of lean management in america "،*Emerald logo* ، رقم 1، المجلد 1، p. 4 .2005 ،
- [10] C. ., K. R. SORENSEN ،"A brief story of "،*STRATEGOS* ، رقم 1، المجلد 1، p. 1 .2016 ،
- [11] "Appendix A THE HISTORY OF "،*ELSEVIER* ، pp. 226-235 .2003 ،
- [12] Toyota ،"Global toyota،" 1 1 2019 .[متصل] .Available: <https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system>.[2020 1 12 تاريخ الوصول] ./
- [13] F. Julia ،"DEPLOIEMENT DU LEAN MANAGEMENT DANS UN ATELIER DE CONDITIONNEMENT ET CONDUITE DU CHANGEMENT،" UNIVERSITE DE BORDEAUX ،BORDEAUX .2015 ،
- [14] P. BÉDRY ،les basiques du lean manufacturing ،PARIS: EYROLLER .2009 ،
- [15] F. Olivier ،"L'approche Lean : méthodes et outils appliqués aux ateliers de production pharmaceutique،" UFR ،GRENOLE.2011 ،
- [16] T. O. a. C. S. Michael Coxon ،"Mckinsy،" 1 11 2011 .[متصل] .Available: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/using-lean-in-wholesale->

- financial-services.[تاريخ الوصول 2020 1 19].
- [17] R. R. Mahender Singh Kaswan ، "Green Lean Six Sigma for sustainable development "، *ELSEVIER* ، المجلد 1، رقم 1، p. 3 .2020 ،
- [18] R. Rins ، "kostango،" 14 3 .[متصل]. 2018 Available: <https://kostango.com/3-etapes-essentielles-pour-instaurer-une-culture-lean-management>. [تاريخ الوصول 2020 4 13]. /
- [19] ANSM ، "Bonnes pratiques de fabrication "، pp. 27-28 .2019 ،
- [20] P. Sarah ، "L' Assurance Qualité en support de la production et mise en application lors de la mise en place d'une nouvelle ligne de production d'ampoules buvables،" Université de POITIERS ، POITIERS.2016 ،
- [21] F. Leveugle ، "flconsultants.fr،" flconsultants.fr .[متصل]. 2017 3 6 ، Available: <http://flconsultants.fr/lean-manufacturing/trs-taux-de-rendement-synthetique> 4 3 [تاريخ الوصول 2020 4 3]. / [2020].
- [22] c. hohmann ، "christian.hohmann.free.f،" christian.hohmann.free.f .[متصل]. 2018 7 18 ، Available: <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/la-boite-a-outils-lean/798-le-trs-oe-peut-il-atteindre-depasser-100>. [تاريخ الوصول 2020 4 3]. -
- [23] "www.quasar-solutions.fr،" www.quasar-solutions.fr .[متصل]. 2019 11 4 ، Available: <https://www.quasar-solutions.fr/2019/11/04/comment-mesurer-la-performance-industrielle-avec-le-calcul-du-trs>. [تاريخ الوصول 2020 5 1]. /
- [24] c. hohmann ، "christian.hohmann.free.f،" christian.hohmann.free.f .[متصل]. 2020 3 2 ، Available: <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/la-boite-a-outils-lean/60-trs-indicateur-cle>. [تاريخ الوصول 2020 4 3].
- [25] S. Lenoir ، "Kostango،" 12 9 2017 .[متصل]. Available: <https://kostango.com/definition/5-pourquoi-lanalyse-de-cause-racine>. [تاريخ الوصول 2020 6 15]. /
- [26] c. hohmann ، "christian.hohmann.free.f،" christian.hohmann.free.f .[متصل]. 2019 2 17 ، Available: <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/la-boite-a-outils-lean/827-trs-et-les-perdes-liees-aux-matieres-outils-et-energies>. [تاريخ الوصول 2020 5 12].
- [27] c. hohmann ، "christian.hohmann.free.f،" 1 1 2019 .[متصل]. Available: <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/la-boite-a-outils-lean/549-faut-il-convertir-trs-en-oe>. [تاريخ الوصول 2020 4 3].
- [28] productivix ، "www.productivix.com،" www.productivix.com .[متصل]. 2019 3 7 ، Available: <https://www.productivix.com/article44.html>. [تاريخ الوصول 2020 5 5].

- [29] S. H. Suveg Bhade ، "Improvement of Overall Equipment Efficiency of Machine by SMED "، *ELSEVIER* المجلد 1، رقم 2، p. 2 .2018 ،
- [30] c. hohmann ، "christian.hohmann.free.fr،" christian.hohmann.free.fr .[متصل] .2017 09 30 ،
Available: <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/la-boite-a-outils-lean/243-vsm-la-cartographie-des-flux>. [تاريخ الوصول 2020 04 17] .
- [31] E. JALLAS ، "Quelle stratgie adopter pour améliorer la productivité،" 20 4 2004 .[متصل] .
Available: <http://www.lean.enst.fr/wiki/pub/Lean/LesPublications/ejallas2004.pdf> [تاريخ الوصول 2020 05 20] .
- [32] P. Veyrat ، "https://www.heflo.com/،" https://www.heflo.com/ .[متصل] .2019 08 21 ،Available:
<https://www.heflo.com/fr/blog/kpi/indicateurs-de-performance-kpis>. [تاريخ الوصول 2020 03 15] . /
- [33] c. hohmann ، "christian.hohmann.free.fr،" christian.hohmann.free.fr .[متصل] .2017 06 24 ،
Available: <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/six-sigma/les-outils-de-la-qualite/195-methodes-et-outils-de-resolution-de-problemes>. [تاريخ الوصول 2020 05 08] .
- [34] J. P. M. Piotr Nowotarskia ، "Improving Construction Processes Using Lean Management "،
ELSEVIER ، المجلد 1، رقم 1، p. 2 .2016 ،
- [35] c. hohmann ، "christian.hohmann.free.fr،" christian.hohmann.free.fr .[متصل] .2018 04 13 ،
Available: <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/portail-5s/5s-les-bases/161-5s-s-par-s> . [تاريخ الوصول 2020 05 01]
- [36] c. hohmann ، "christian.hohmann.free.fr،" christian.hohmann.free.fr .[متصل] .2018 05 01 ،
Available: <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/la-boite-a-outils-lean/788-4-raisons-de-sinteresser-a-smed>. [تاريخ الوصول 2020 05 04] .
- [37] G. S. P. F. A. Silvaa ، "implementation of SMED in cutting line "، *ELSEVIER* المجلد I، رقم 1، p. 3 ،
.2020
- [38] J. Costaa ، "Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process "،
ELSEVIER p. 2 .2019 ،



Serment de Galien

Je jure en présence des maîtres de cette faculté :

ⓓ' honorer ceux qui m'ont instruite dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

ⓓ' exercer ma profession avec conscience, dans l'intérêt de la santé publique, sans jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.

ⓓ' être fidèle dans l'exercice de la pharmacie à la législation en vigueur, aux règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession, de ne jamais consentir à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses, que je sois méprisée de mes confrères si je manquais à mes engagements.



قسم الصيدلي

بسم الله الرحمن الرحيم
أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي

أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم بالجهد وأبقى دوماً وفياً لتعاليمهم.

أن أزال مهنتي بوازع من ضميري لما فيه صالح الصحة العمومية، وأنلا أقصر أبداً في مسؤوليتي وواجباتي تجاه المريض وكرامته الإنسانية.

أن ألتزم أثناء ممارستي للصيدلة بالقوانين المعمول بها وبأدب السلوك والشرف، وكذا بالاستقامة والترف.

أن لا أفشي الأسرار التي قد تعهد إلى أو التي قد أطلع عليها أثناء القيام بمهامي، وأن لا أوافق على استعمال معلوماتي لإفساد الأخلاق أو تشجيع الأعمال الإجرامية.

لأحضى بتقدير الناس إن أنا تقيدت بعهودي، أو أحتقر من طرف زملائي إن أنا لم أفي بالتزاماتي.

والله على ما أقول شهيد.



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



رقم الأطروحة: 040

سنة : 2021

تطبيق نظام الإدارة اللينة في خط الإنتاج

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2021

من طرف:

السيد حمزة المغيلي
المزاد في 20 أبريل 1994 بسلا

لنيل شهادة

دكتور في الصيدلة

الكلمات الأساسية: الإدارة الرشيقة - التصنيع - التغليف

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيد رشيد نجاري

مشرف

أستاذ في علم العقاقير

السيد مصطفى بوعطية

عضو

أستاذ في الكيمياء التحليلية

السيد جواد الحارتي

عضو

أستاذ في علم الكيمياء العلاجية

السيد ياسر بوسليمان

أستاذ في علم السموم