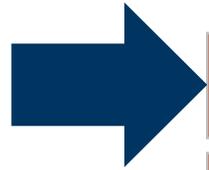




## Les outils de base du Lean

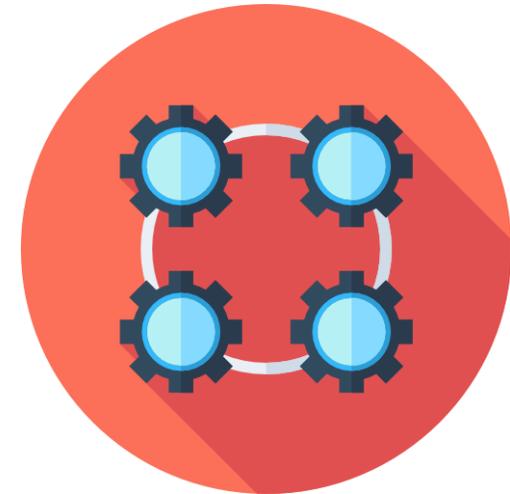
Cyril Bourgeon et Laurent Berger  
Consultants Senior Black Belt Lean



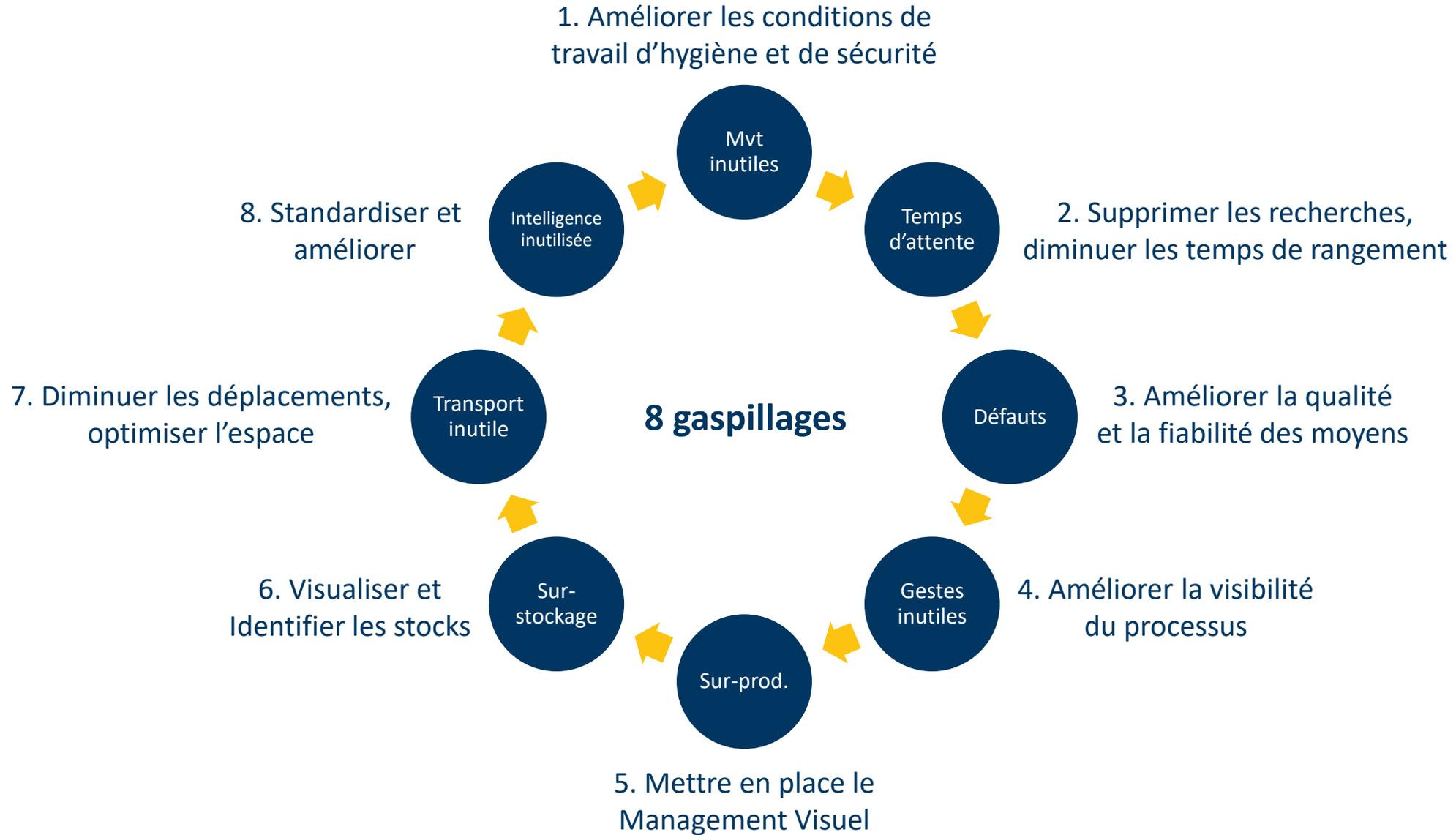
1	Les bases du Lean
2	Des outils au service d'une démarche
3	Les outils de l'amélioration du Flux
4	Les outils de l'amélioration de la variabilité
5	Les outils de pilotage

➤ Une stratégie d'amélioration de la performance qui vise à :

- **Réduire les délais** de tous les processus liés au développement, à la fabrication et à la gestion de nouveaux produits / prestations
- **Améliorer la qualité, le coût** et la livraison du produit final auprès du client
- Favoriser une **culture de la création de valeur** autour de l'engagement et du respect mutuel



# FAIRE LA CHASSE AUX GASPILLAGES



# LES 3 NUISIBLES



**Muda**  
Non valeur ajoutée &  
gaspillages



Compensation

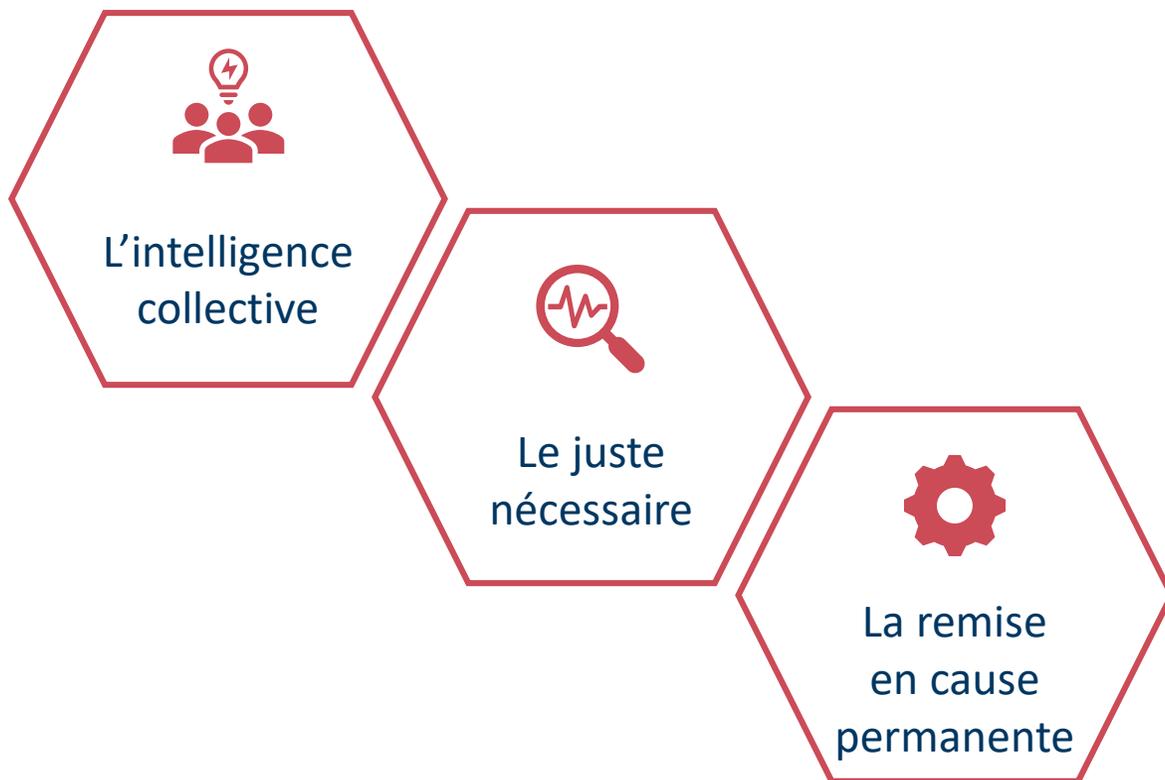


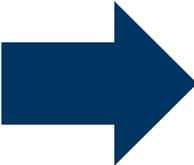
**Muri**  
Suractivité &  
stress

**Mura**  
Variabilité &  
dispersion

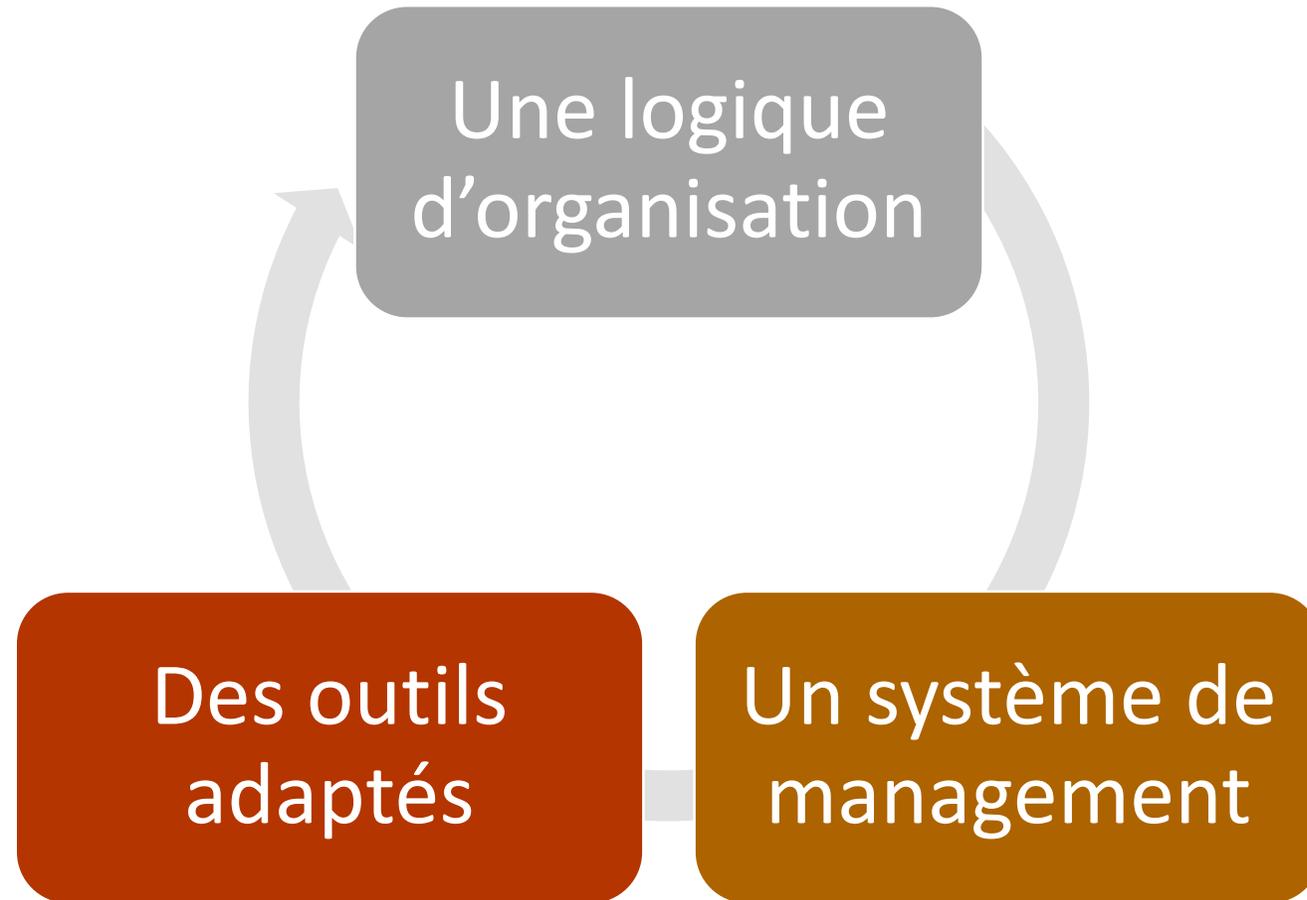


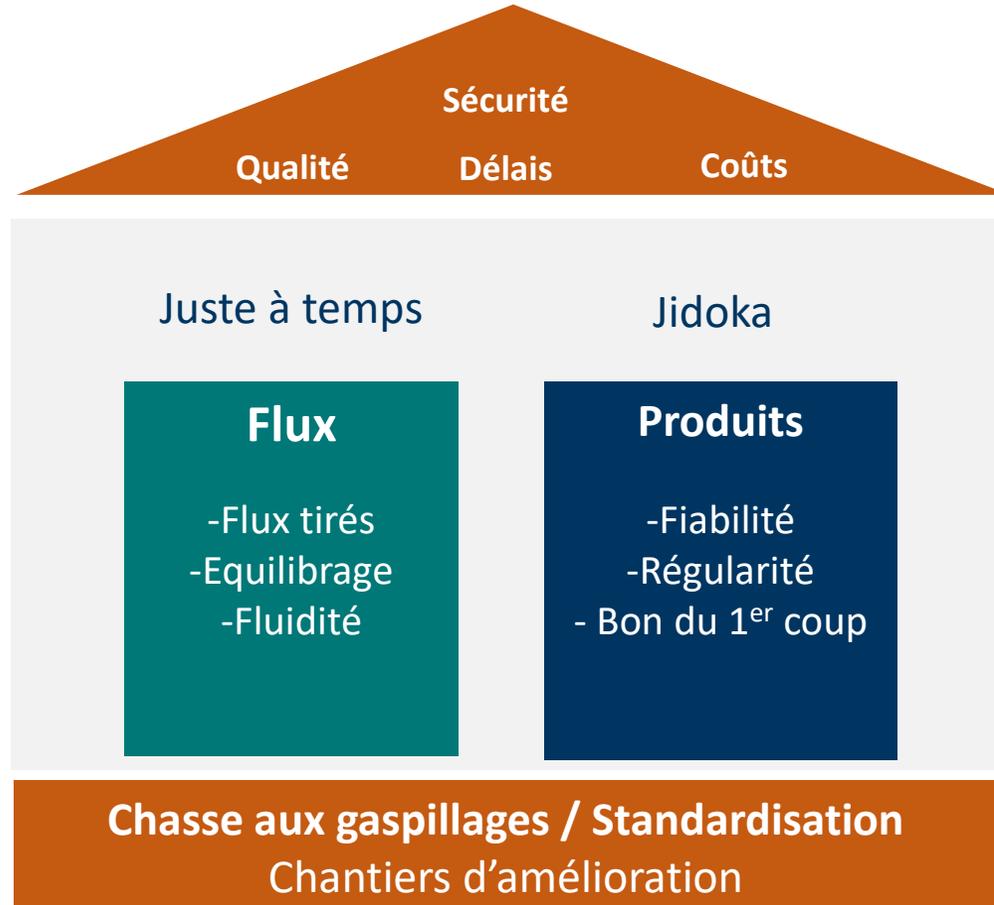
# LES 3 PRINCIPES D'ACTION

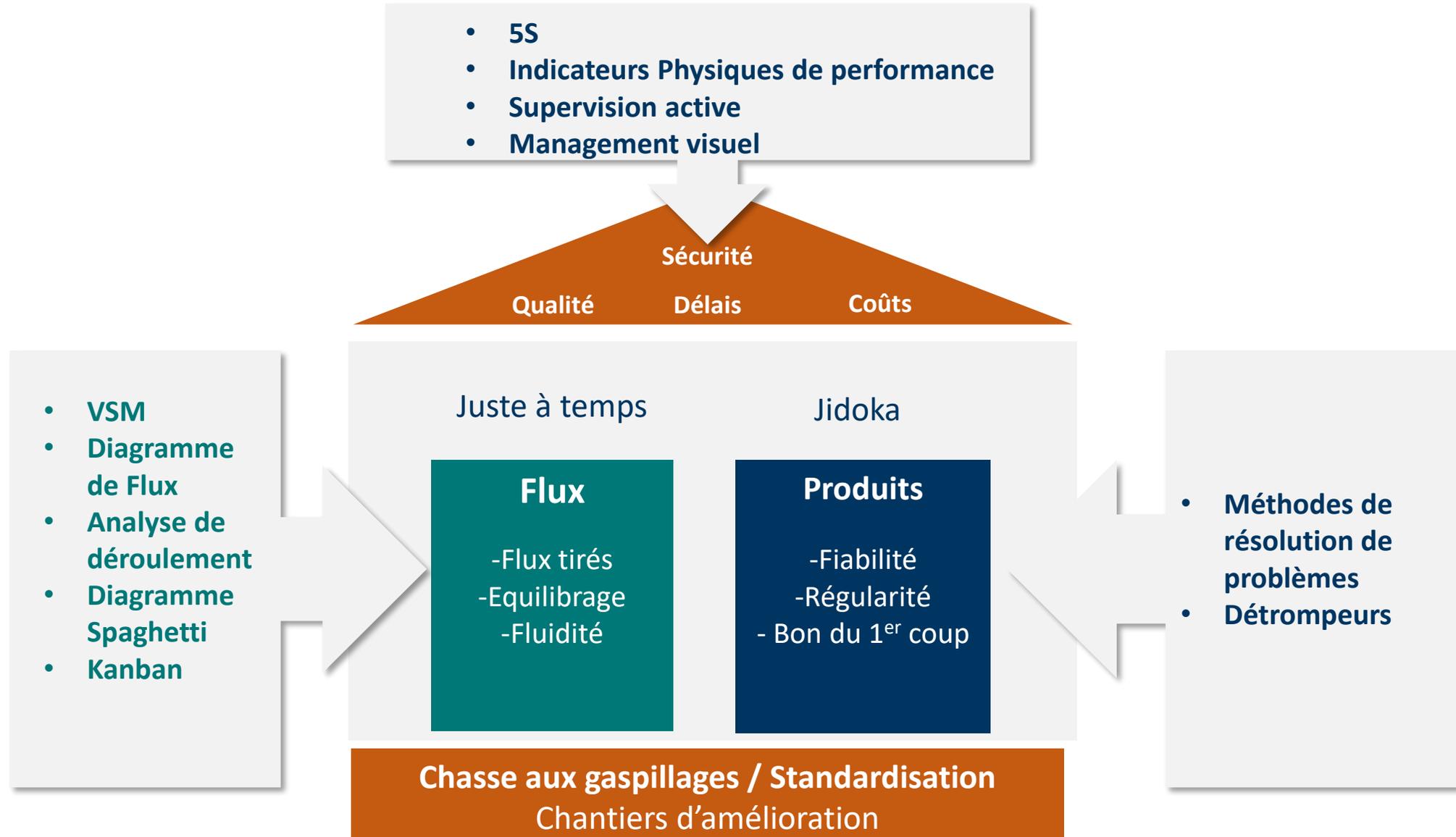




1	Les bases du Lean
2	Des outils au service d'une démarche
3	Les outils de l'amélioration du Flux
4	Les outils de l'amélioration de la variabilité
5	Les outils de pilotage



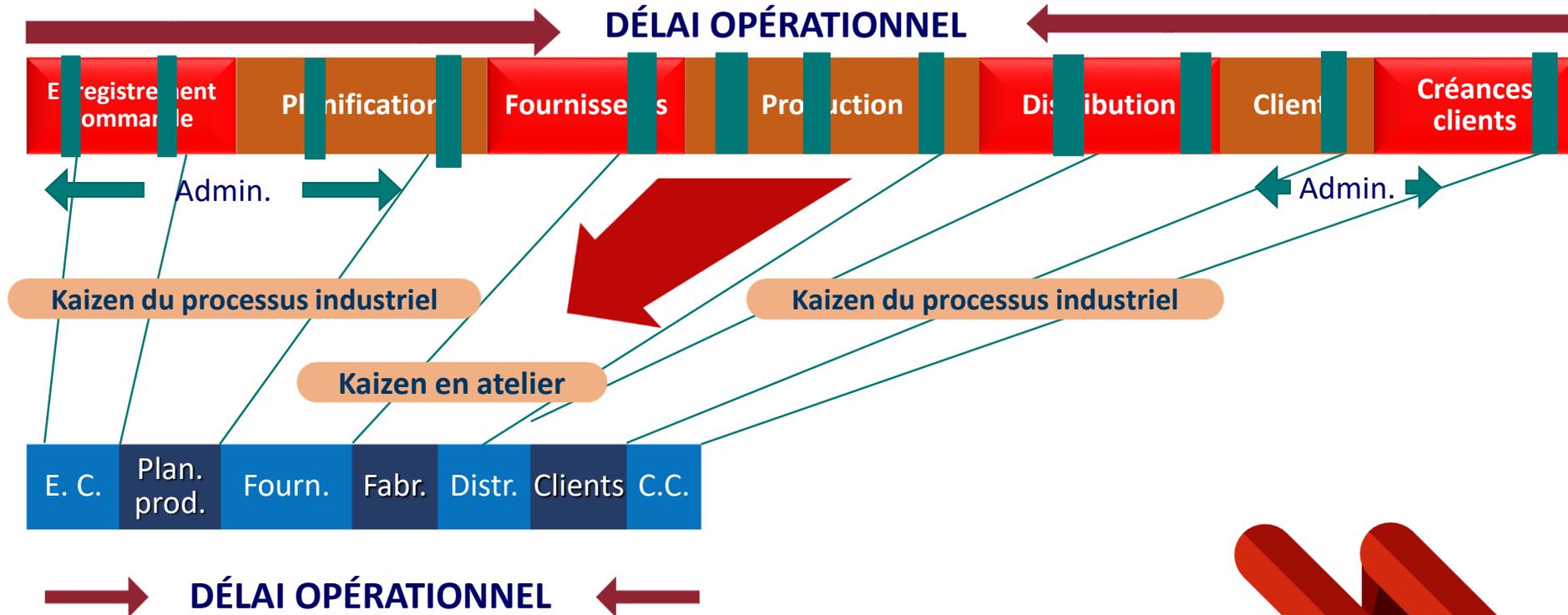




1	Les bases du Lean
2	Des outils au service d'une démarche
3	Les outils de l'amélioration du Flux
4	Les outils de l'amélioration de la variabilité
5	Les outils de pilotage



➤ Réduire les délais tout au long de la chaîne de valeur



Pour accélérer les FLUX!



## VSM et Diagramme de Flux

- **Voir ensemble**

## Analyse de déroulement

- Compacter les flux locaux pour réduire le délai

## Equilibrage / Takt Time

- Aligner et équilibrer les flux à la demande client

## Implantation

- Envisager la mise en cellule

## SMED

- Diminuer les temps de changement de série

## Flux tiré/Poussé - Kanban

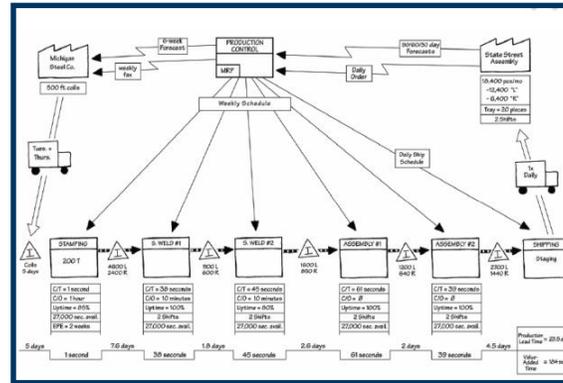
- Revoir les modes d'ordonnancement et de maîtrise des stocks et encours



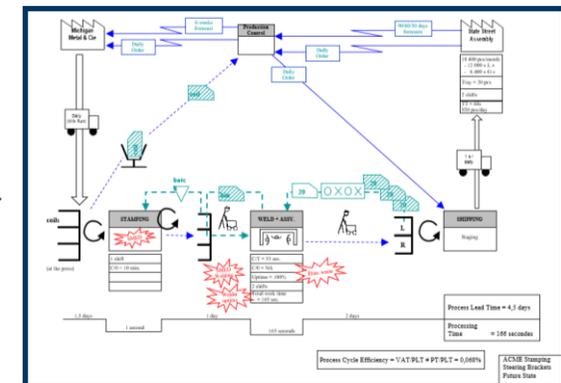
- **Discriminer** les tâches à **VA** et **NVA**
- **Partager** une même représentation des activités du flux et des pertes d'efficience
- **Visualiser** les potentiels d'amélioration
- **Réduire** les délais et supprimer des gaspillages
- **Définir** les chantiers à mener

## Value Stream Mapping

Cartographie actuelle

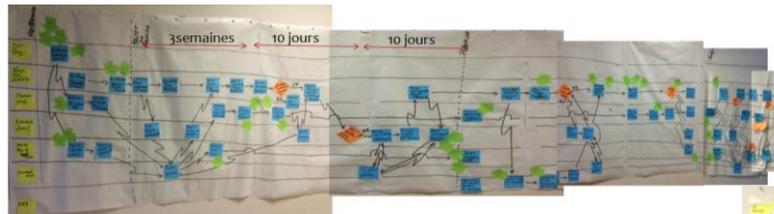


Flux Cible



## Le diagramme de flux

Cartographie actuelle



Flux Cible



# L'ANALYSE DE DÉROULEMENT



**Objectif :** Simplifier un processus court en éliminant toutes les étapes inutiles et gaspillages en tout genre



L'analyse de déroulement s'applique:

- à tous les **flux physiques**.
- aux **processus transactionnels**.

**Supprimer**

Suppression totale ou partielle: une suppression de tâche supprime aussi les transports qui lui sont associés

**Permuter**

Modifier la chronologie entre les étapes

**Combiner**

Combiner deux tâches (ex : autocontrôle)  
Imbriquer deux tâches (ex : temps masqué)

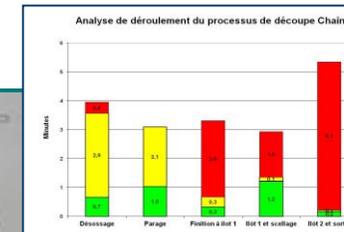
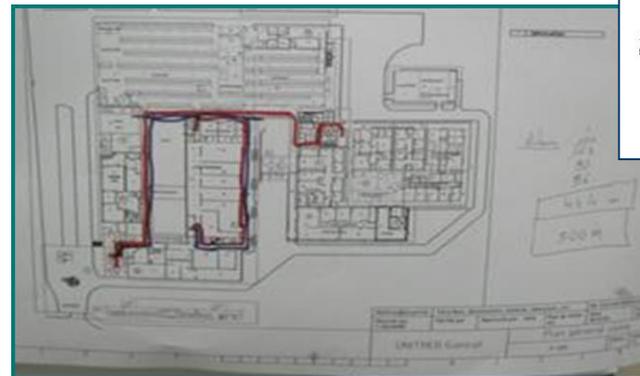
**Améliorer**

Améliorer le milieu et les conditions de travail



Représentation **graphique et chronologique** détaillée des étapes d'un processus localisé :

- Opération
- Transport
- Contrôle
- Attente
- Stockage



Étapes du processus	Processus	Temps		Temps de passage	Temps de stockage	Temps de transport	Temps de contrôle
		Opération	Attente				
10	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
11	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
12	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
13	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
14	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
15	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
16	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
17	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
18	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
19	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
20	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
21	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
22	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
23	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
24	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
25	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
26	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
27	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
28	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
29	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
30	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
31	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
32	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
33	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
34	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
35	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
36	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
37	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
38	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
39	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
40	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
41	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
42	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
43	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
44	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
45	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
46	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
47	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
48	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
49	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
50	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
51	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
52	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
53	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
54	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
55	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
56	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
57	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
58	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
59	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
60	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
61	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
62	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
63	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
64	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
65	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
66	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
67	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
68	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
69	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
70	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
71	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
72	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
73	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
74	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
75	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
76	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
77	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
78	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
79	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
80	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
81	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
82	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
83	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
84	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
85	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
86	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
87	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
88	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
89	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
90	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
91	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
92	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
93	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
94	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
95	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
96	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
97	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
98	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
99	Prétraitement	15	0	0	0	0	0
100	Prétraitement	15	0	0	0	0	0

# EQUILIBRAGE VS TAKT TIME



## Takt Time

- cadence donnée par un métronome
- temps unitaire cible de réalisation de chaque pièce pour répondre à la demande client

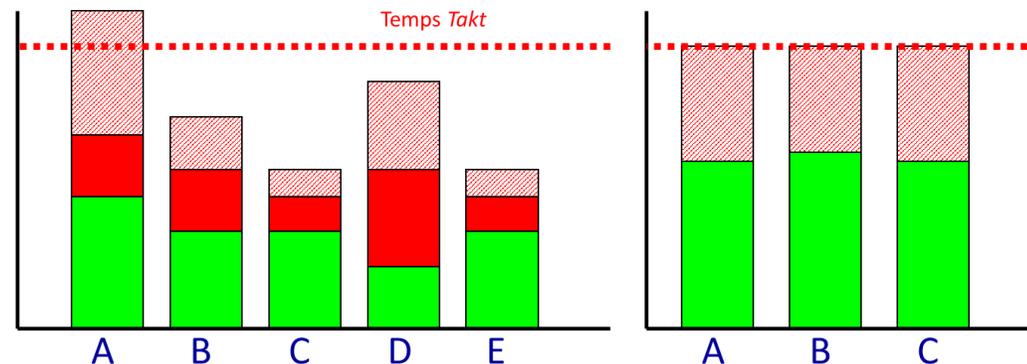
$$\text{TAKT TIME} = \frac{\text{temps disponible}}{\text{demande client}}$$



## A quoi sert le Takt Time ?

- Identifier les **postes mal équilibrés**
- Définir l'organisation cible qui permettra de **répondre au besoin client en ne produisant que le juste nécessaire**

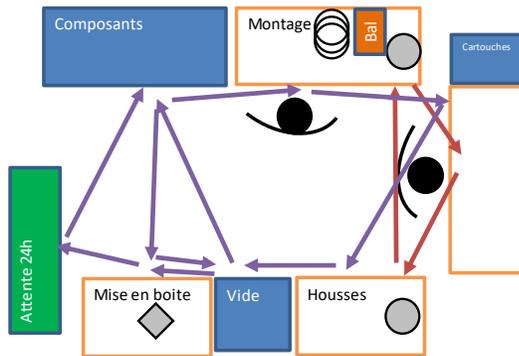
**Flux équilibré :**  
cadence de production = TAKT TIME



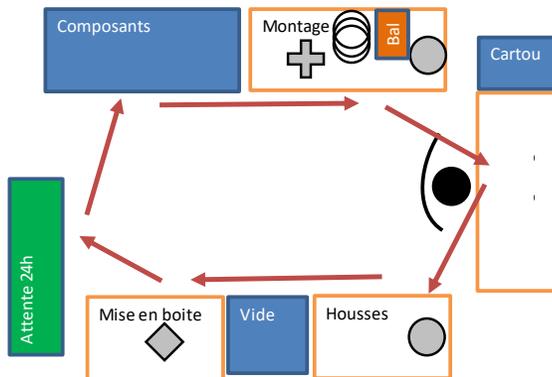
# MISE EN CELLULE ET ÉQUILIBRAGE



**Objectif :** rationaliser les postes de travail et faire varier la production à productivité égale en fonction du takt time



**Takt time= 400s**



**Takt time= 800s**

Famille		Cagoule		Fiche de combinaison de tâche		Date	06/06/2017	Takt Time (MN)	400												
Ref		15-40F-80		Fait par		C Bourgeon		Besoin / équipe		30											
Poste		Assemblage		Event		Temps		Attente													
No.	Description de l'opération	Time (secondes)				Temps de travail de l'opération (en secondes)															
		Manuel	Auto	Depi	Attente	100	200	300	400	500	600	700	800	900							
1	Montage Boudin	70																			
2	MEP Soupape 05	43																			
3	MEP Membrane 06	56																			
4	MEP Cagoule ds machine/ dty + Mise en housse	45			2																
5	MEP des étiquettes + prépa boîte	22																			
6	Mise en boîte + supp Plis	70																			
7	Vérif poids Tore	15			2																
8	Intégration tore	92																			
9	MEP Cartouche Chaux	102																			
10	Pliage Cagoule	186																			
Total		700,96	0	0	4	0	Note: Assurez-vous de rendre compte de tout le travail à faire														
Temps de proces total		705																			

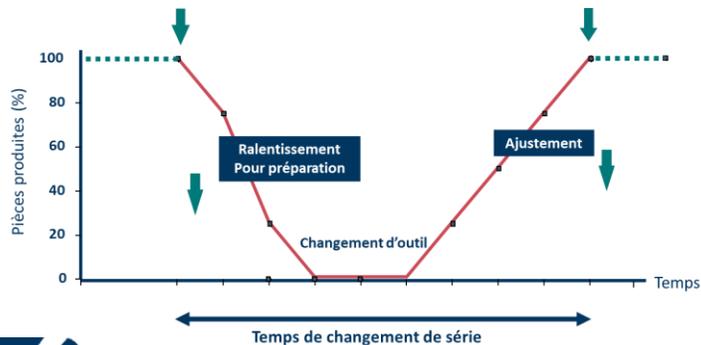
Famille		Cagoule		Fiche de combinaison de tâche		Date	06/06/2017	Takt Time (MN)	768												
Ref		15-40F-80		Fait par		C Bourgeon		Besoin / équipe		30											
Poste		Assemblage		Event		Temps		Attente													
No.	Description de l'opération	Time (secondes)				Temps de travail de l'opération (en secondes)															
		Manuel	Auto	Depi	Attente	100	200	300	400	500	600	700	800	900							
1	Montage Boudin	70																			
2	MEP Soupape 05	43																			
3	MEP Membrane 06	56																			
4	MEP Cagoule ds machine/ dty + Mise en housse	45			2																
5	MEP des étiquettes + prépa boîte	22																			
6	Mise en boîte + supp Plis	70																			
7	Vérif poids Tore	15			2																
8	Intégration tore	92																			
9	MEP Cartouche Chaux	102																			
10	Pliage Cagoule	186																			
Total		700,96	0	0	0	0	Note: Assurez-vous de rendre compte de tout le travail à faire														
Temps de proces total		701																			

# SMED



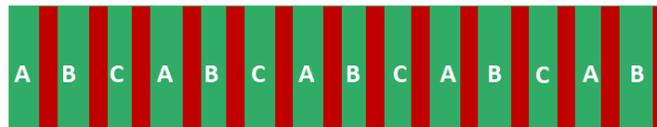
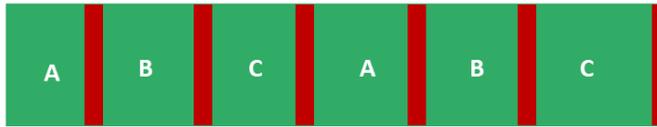
Temps écoulé :

- Entre la dernière pièce bonne produite à une vitesse normale ...
- Et la première pièce bonne de la série suivante produite à une vitesse normale



A quoi sert un SMED?

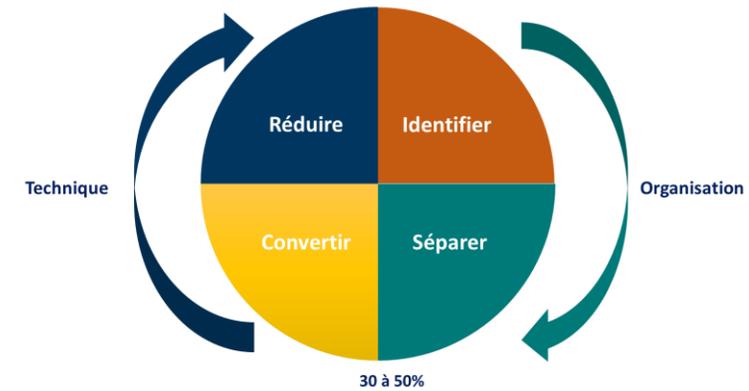
- Gagner en capacité
- Gagner en flexibilité



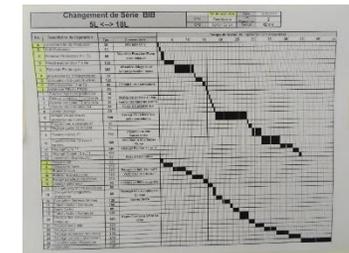
■ Production
 ■ Changement de série



Les étapes d'un SMED?



Et on finit par un Standard et un suivi!



# TIRER LE FLUX



## Flux tiré

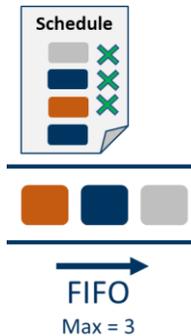
- La Production « au plus juste » : produire ou livrer ce qui a été consommé par le poste Aval



- Maîtrise du temps de traversée
- Réguler les niveaux de stock
- Simplifier et décentraliser la gestion

## Système de contrôle de l'encours:

- Limiter l'en-cours dans un processus pour créer de la stabilité
- Appelé aussi "Kanban générique" ou CONWIP



## Systèmes de réapprovisionnement en flux tiré :

- Mise en place de stocks gérés par "recomplément" de ce qui a été consommé
- Appelé aussi "Kanban"



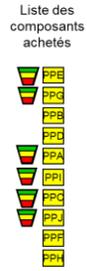
## DDMRP



- Détecter un changement de demande client et adapter le planning et la production en tirant le flux jusqu'aux fournisseurs – le tout en temps réel !

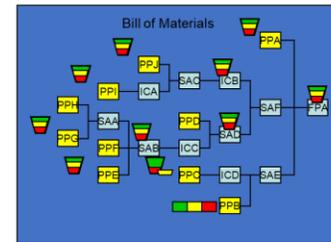
### Achats

Composants critiques et lointains



### Production

Pièces critiques, sous-ensembles, produits fini et éventuellement quelques pièces critiques non-stockées



### Distribution

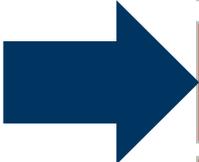
Stock produits finis



## Demand Driven Material Requirements Planning

Positionnement stratégique des stocks	Buffer : Profils et niveau	Ajustements dynamiques	Demand Driven Planning	Exécution Visible et Collaborative
Positionner	Protéger		Tirer	
1	2	3	4	5

1	Les bases du Lean
2	Des outils au service d'une démarche
3	Les outils de l'amélioration du Flux
4	Les outils de l'amélioration de la variabilité
5	Les outils de pilotage



## Le standard de travail

- Réduire les variabilités

## Le 5S

- **Voir ensemble**

## La Méthode de Résolution de Problème

- Résoudre les problèmes de façon structurée

## Les outils du Jidoka

- Apprendre et progresser

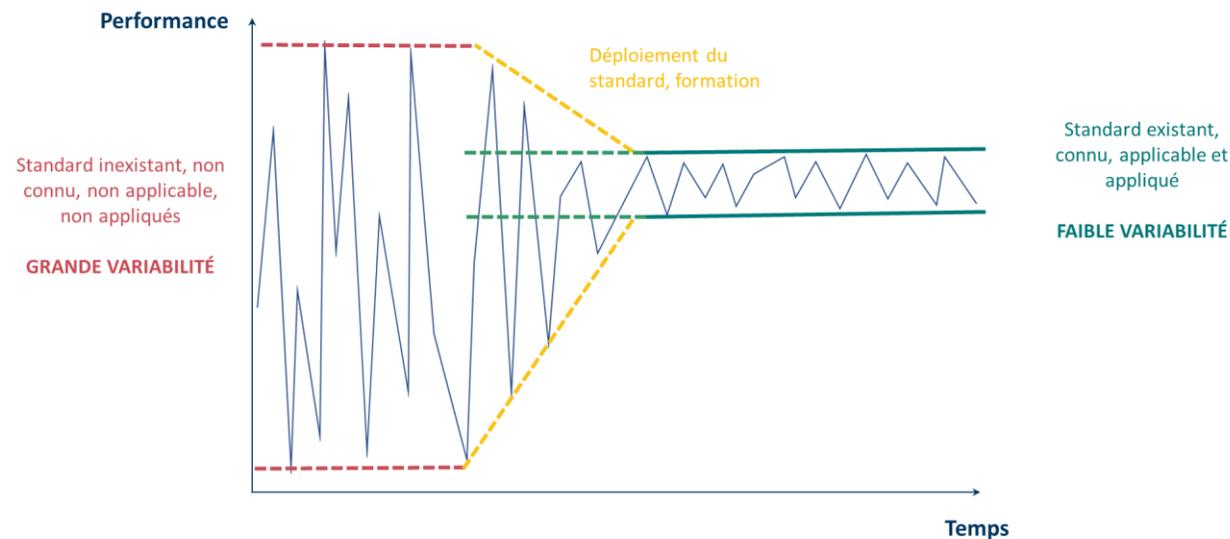
## L'analyse des données

- Comprendre par l'analyse des datas

# LE STANDARD



- C'est la façon la plus claire et la plus sûre d'effectuer son travail et sert de base pour la formation
- C'est la meilleure façon de préserver le savoir-faire et la compétence
- Il permet une mesure de performance
- Il sert de base à la maintenance et à l'amélioration
- Il formalise le « comment faire » et permet la vérification du respect de la bonne pratique



**abrisud** PRODUIT / REFERENCE Kit relevable

CONFIGURATION: 1 OPERATEUR N°: 1 Fiche Instruction Activité n° AS\_001\_Op\_L\_B\_U1

ETAPE N°	ETAPES DE TRAVAIL	ELEMENTS DE TEMPS			
		Manuel	Auto	Deplac	FPC
1	Préparation sous ensemble platron frontal				FPC_17_B_001
2	Préparation sous ensemble platron centre droit				FPC_17_B_001
3	Préparation sous ensemble platron gauche				FPC_17_B_001
4	Assemblage filetage				FPC_17_B_002
5	Assemblage vis 11 droit				FPC_17_B_003
6	Assemblage vis 11 gauche				FPC_17_B_004
7	Conditionnement				FPC_17_B_005
8					
9					
10					
11					
12					

TEMPS DE CYCLE OP. 30 min

Numéro d'étape: 1 Contrôle Qualité:  Point Sécurité: + Mouvement charge: → Mouvement à vide: ⋯→

**abrisud** Formation Point Clef

Objet: Préparation sous ensemble centre droit et gauche

Type: Connaissance de base

Source: [Table with Source, Date, Reference]

Préparé par: [Name] Date: 28/06/2017 Référence: FPC\_17\_B\_001

Attention: Utilisez le support pour réaliser le taraudage.

Attention: Mettre les 5 vis AS-1862 sur l'AS-2085.

Tarauder à l'aide d'un taraudeur H8 le passage à l'intérieur AS-3023 puis vers l'extérieur.

Mettre 2 AS-1840 dans le support mensuel à visser 2 AS-1865.

Positionner les AS-3000 de votre vis écrous.

Assembler l'AS-2046G / AS-3011 avec l'AS-3011.

Répéter l'opération de vissage étape 1 pour fabriquer un fronton droit et un fronton gauche.

Attention: Assurez-vous d'avoir un fronton droit et un fronton gauche (voir photo ci-dessus).

Format: [Table with Format, Date, Ecrire, Signature]



Amélioration des conditions de travail et de l'efficacité



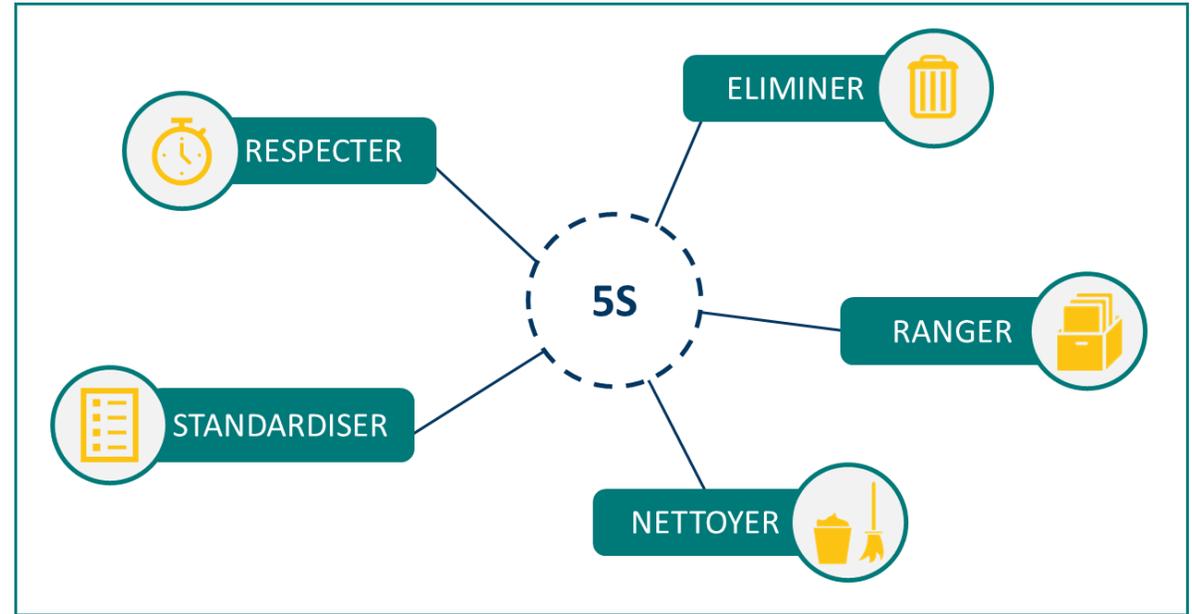
La méthode 5S s'applique **partout** :

- Ateliers
- Bureaux
- Ordinateurs
- Emploi du temps des managers



La méthode 5S :

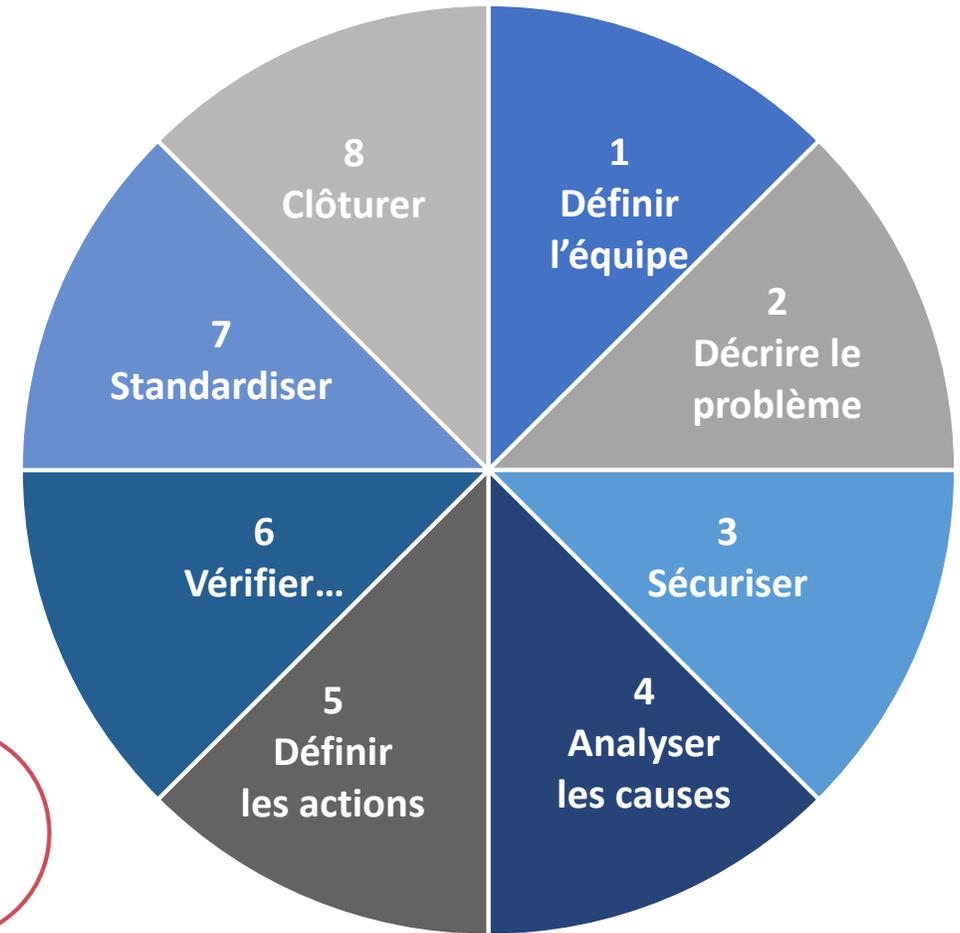
- Peut être utilisée **seule**
- Dans une **démarche globale**



# LA MÉTHODE DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES



La Résolution de Problème est une roue en **8 étapes standardisées**



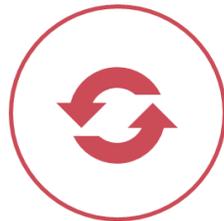
Pourquoi une méthode pour résoudre les problèmes ?



Traiter les **causes**



Se baser sur les **faits concrets**



Éviter le **renouvellement du problème**



Limiter le **coût** de la non qualité

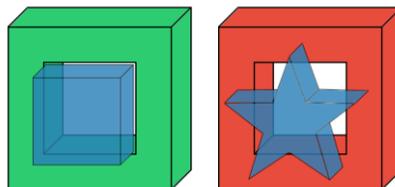
# LES OUTILS DU JIDOKA – FAIRE BON DU 1<sup>ER</sup> COUP



**OK DEMARRAGE =**  
Check list de contrôles  
(démarrage d'une série,  
d'un poste, d'un projet).



**POKA YOKE = Détrompeur**  
(anti-erreur informatique ou physique).



**ANDON = Signal d'alerte**  
(alerte visuelle, sonore).



**KAMISHIBAI =**  
Contrôles fréquents  
(Sécurité, Qualité, 5S,  
TPM).



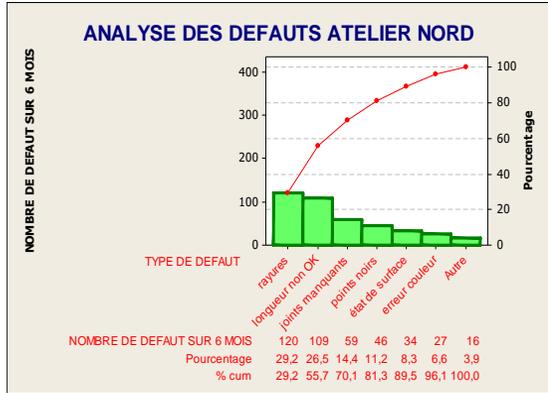
**BAC ROUGE = stock non conformes**  
(répertoire informatique de fichiers  
KO, pièces non conformes).

PARETO DES DEFAULTS	
11	10/1
10	15/1
9	14/1
8	13/1
7	13/1
6	12/1
5	12/1
4	12/1
3	11/1
2	6/1
1	5/1
Types of defects	
Burrs	12/1
Pt n°2 NC	12/1
Deformed part	11/1
Glue point.	11/1

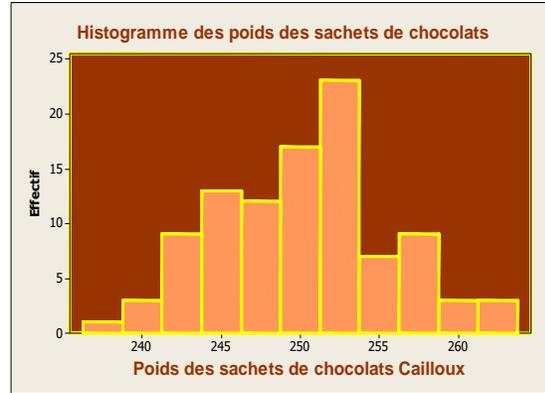
# L'ANALYSE DES DONNÉES

## Visualiser les écarts de performance

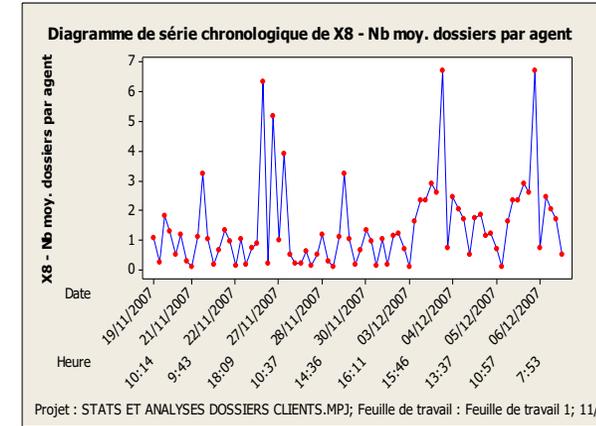
### Pareto



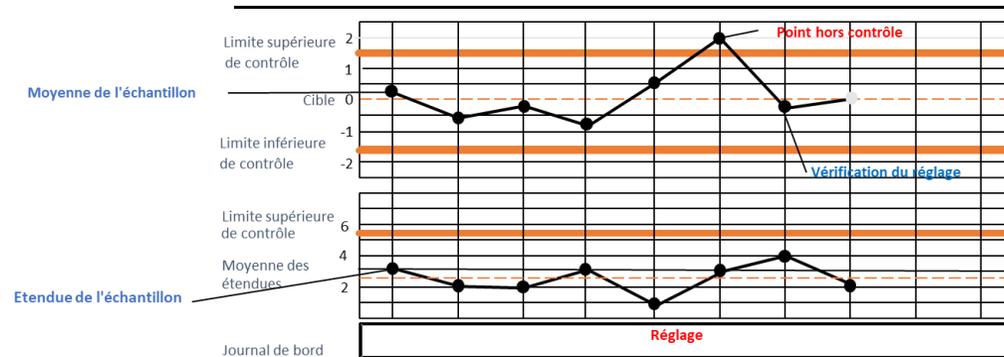
### Histogramme



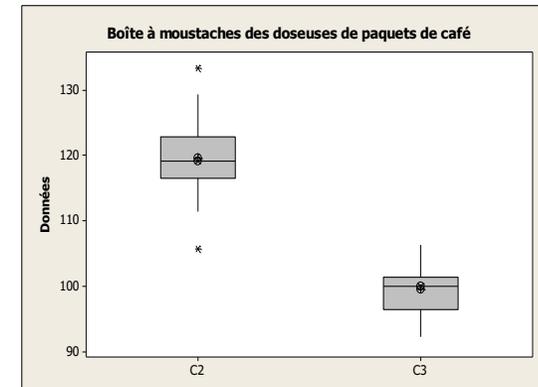
### Série chronologique



### Carte de Contrôle



### Boîtes à moustaches



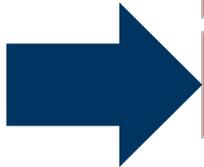
1 Les bases du Lean

2 Des outils au service d'une démarche

3 Les outils de l'amélioration du Flux

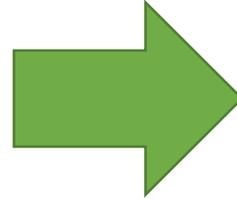
4 Les outils de l'amélioration de la variabilité

5 Les outils de pilotage





Affectation **non dynamique** des ressources  
Traitement des **problèmes au coup par coup**  
**Constat de la performance**



**Adaptation permanente** des ressources  
**Anticipation et analyse** des problèmes  
**Explication** de la performance

- Réponse aux besoins courants sans recherche d'axe d'amélioration
- Actions de contrôle sans recommandations et sans suivi
- Pas d'implication des équipes dans la compréhension et l'amélioration de la performance
- Résolutions immédiates de problèmes sans résolution définitive
- Simple suivi terrain sans mise en place de plans d'actions
- Fonctionnement en silo

- Planification des activités
- Analyse des déviations en temps réel
- Prise de décision immédiate complétée par la définition de plans d'actions
- Animation de réunions opérationnelles orientées vers l'amélioration
- Suivi de l'activité de ses collaborateurs sur le terrain
- Travail collaboratif

## Les Indicateurs de suivi

- Mesurer et Piloter au quotidien

## Les rituels

- Agir et Anticiper

## La journée type du superviseur

- Se structurer pour ne pas se faire déborder

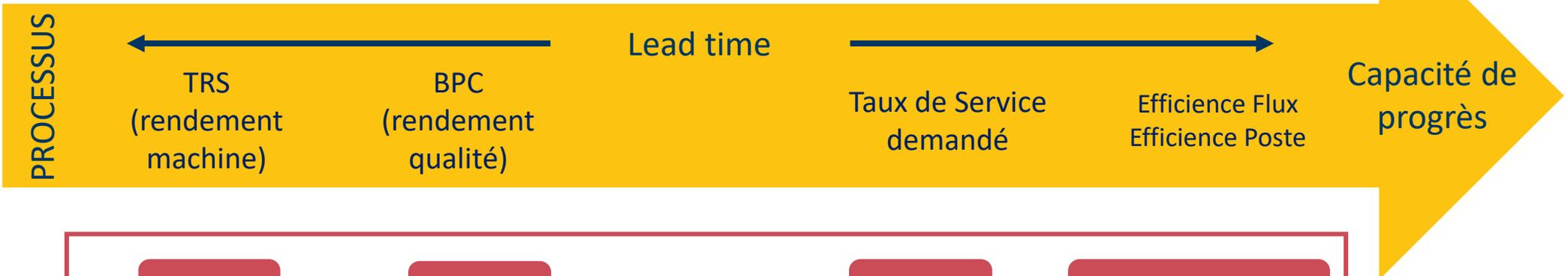
# LES OUTILS DU PILOTAGES

A quoi servent les indicateurs physiques de performances ?

**EFFICACITÉ**



**Indicateurs SQDC**



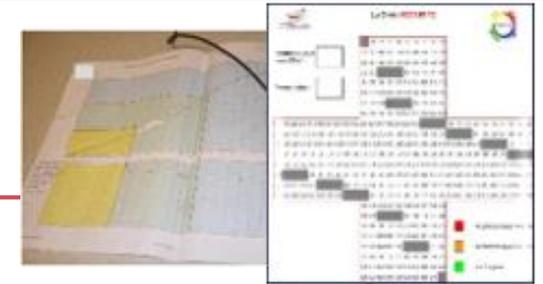
**EFFICIENCE**



## Indicateurs de pilotage concrets et visuels



## Relevés terrains simples et visuels



### Prendre des décisions court terme

Ex : renforcement des équipes en cas de pics d'activité

### Comprendre l'impact des événements pour anticiper

Ex : anticiper un problème de disponibilité si de nombreux camions sont en retard

### Identifier les problèmes

Ex : identifier un retard dans les activités et aller voir pourquoi

### Mobiliser autour d'un objectif commun

Visibilité de l'objectif, de la performance

### Stimuler la discussion et le progrès

Support d'information créant l'échange

### Mesurer l'évolution

Outil de félicitation ou d'alerte

## L'Animation à Intervalles Courts



Parler des **Personnes**



Faire un bilan de la **Performance** de la journée passée



**Piloter** l'activité de la journée à venir



Construire et revoir le **Plan d'action** sur les écarts



Suggérer le **Progrès** (amélioration)

## Le tour de terrain



- Vérifications de la bonne marche de l'activité dans tous ses aspects (performance, qualité, sécurité)
- Motivation des équipes

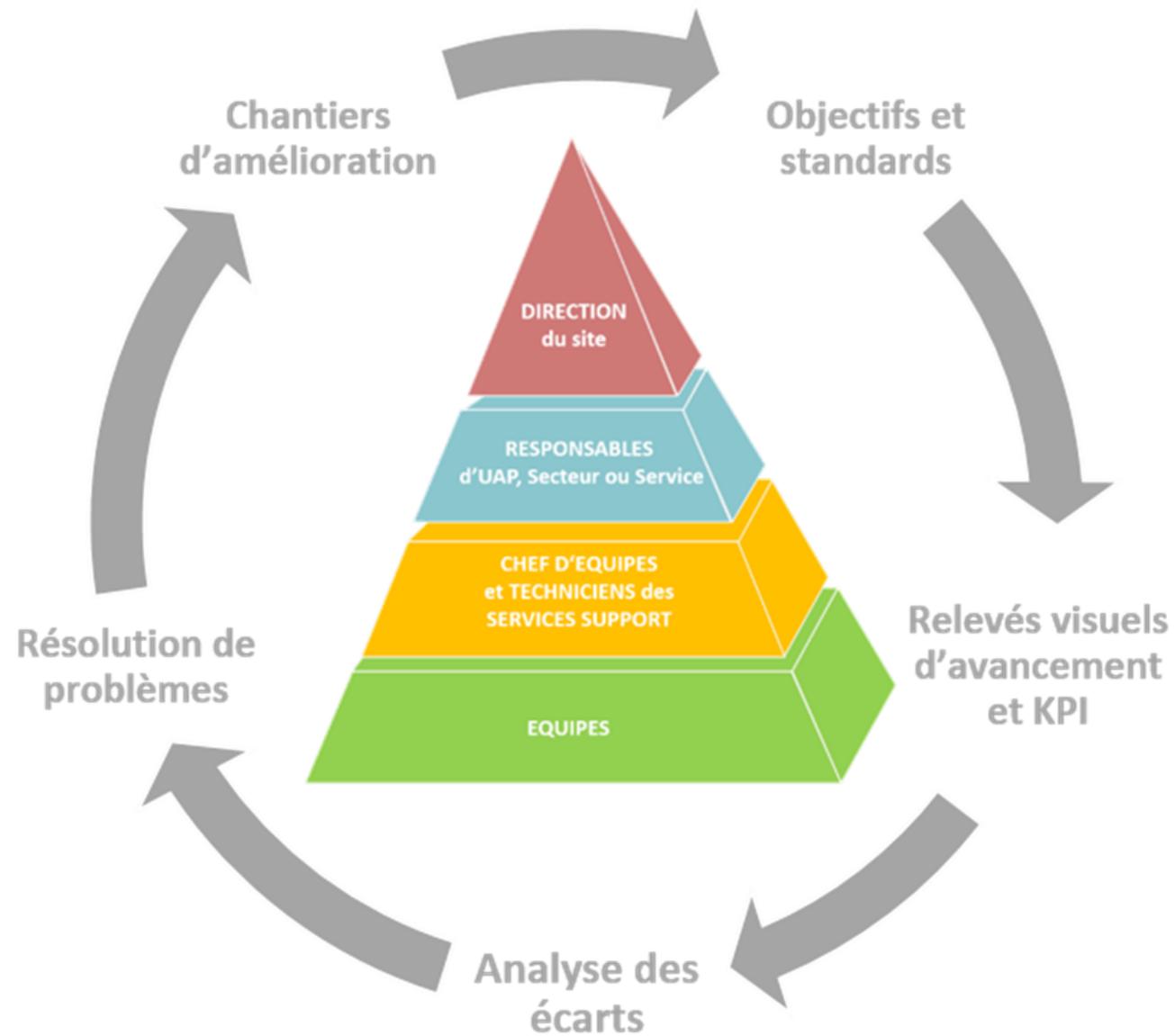
## Le passage de consigne



- Assurer l'efficacité dès le démarrage
- Assurer la continuité des actions



# RITUELS ET OUTILS AU SERVICE D'UNE DÉMARCHE GLOBALE



# LES PHASES DE VOTRE PROJET ET LES OUTILS ASSOCIÉS

## DEFINIR

- **Cadrer** le chantier
- **S'assurer** des enjeux
- **Fixer** les objectifs
- **Constituer** l'équipe et le planning
- **Communiquer**
- **Valider** avec le Sponsor

## MESURER

- **Connaitre** la situation actuelle
- **Évaluer** l'efficacité des flux et des postes
- **Mesurer** les variabilités, les gaspillages, la non qualité...

## ANALYSER

- **Analyser** les données : volumes, demandes, coûts, délais, non-qualité
- **Identifier** les causes premières de variabilité, les capacités et potentiels

## INNOVER

- **Élaborer**, trouver et quantifier des solutions
- **Évaluer** les impacts des solutions
- **Décliner** la transition et le changement
- **Mettre en œuvre** les solutions
- **Définir** le processus futur, les flux de valeur

## CONTROLLER

- **Standardiser**
- **Former** les équipes
- **Mettre en place** un suivi des performances
- **Ajuster** le processus
- **Passer en amélioration continue**
- **Évaluer** les résultats
- **Réaliser** un retour d'expérience
- **Clôturer** le projet

# LES PHASES DE VOTRE PROJET ET LES OUTILS ASSOCIÉS

## DEFINIR

- Charte projet
- Voix du client
- Bornes du processus (SIPOC)
- Planning du chantier
- Validation par le Sponsor

## MESURER

- VSM actuelle
- Analyse de déroulement actuelle
- Diagramme de flux actuel
- Benchmark
- IPP
- Cartes de contrôle,
- Histogramme
- 8 gaspillages

## ANALYSER

- 5M
- Pareto
- 5 Pourquoi

## INNOVER

- VSM Cibles
- AD Cibles
- Diagramme de flux cible
- Diagramme spaghetti cible
- 5S
- Méthode de résolution de problèmes ciblée
- Plan d'action

## CONTROLLER

- Standards
- Supervision active (AIC), pilotage visuel de la performance
- Évaluation des gains
- Communication
- Retour d'expérience
- Rapport du projet complété

# POUR ALLER PLUS LOIN, FORMEZ-VOUS !

Accompagnement / Coaching

« Yellow Belt Lean »



3 jours



Formation pour les managers afin d'appliquer le Lean au quotidien et d'appuyer les animateurs



- Quizz et QCM en ligne
- Vidéos
- Jeux
- Applications terrain

« Green Belt Lean pour Yellow Belt Lean »



3 jours



Formation pour les animateurs de chantiers d'amélioration de niveau Green Belt



- Quizz et QCM en ligne
- Vidéos
- Jeux
- Applications terrain

« Black Belt Lean pour Green Belt Lean »



6 jours  
(2 x 3 j)



Formation pour les pilotes de la démarche EO au sein de leur entité, niveau Black Belt



- Quizz et QCM en ligne
- Vidéos
- Jeux
- Applications terrain



Pour plus d'informations sur les formations et leurs financements, n'hésitez pas à nous contacter !



Merci de votre attention  
À bientôt !

Retrouvez toute notre offre sur [www.xl-groupe.com](http://www.xl-groupe.com)

Suivez-nous sur :

