

ENVIRODEBATS

QUELLE GESTION DE PROJET POUR DES BÂTIMENTS DURABLES ?

De la conception à l'usager, les réponses innovantes
des filières industrielles et associatives

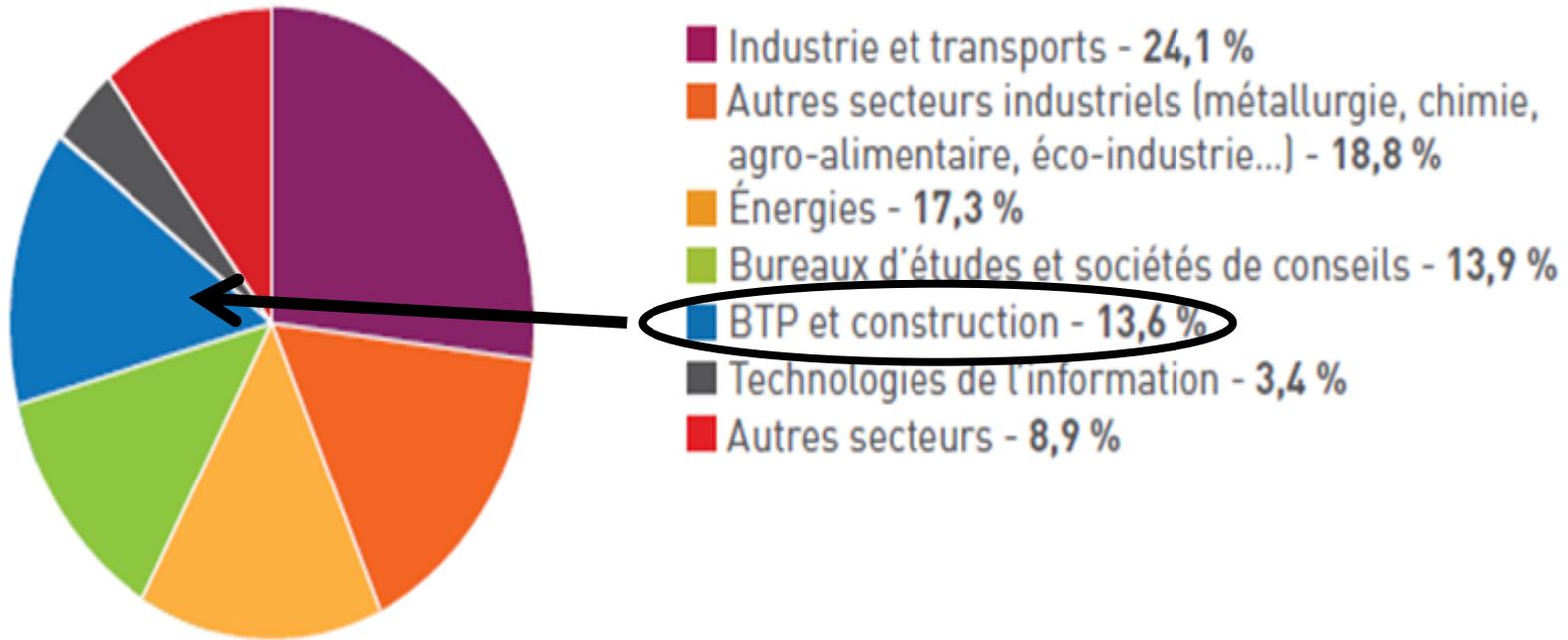
LEAN, Excellence Opérationnelle
les méthodes issues des filières manufacturières
sont-elles transférables au « mode projet » ?

denis.dufrene@ensam.eu & frederic.rosin@ensam.eu

31 janvier 2014

Les ARTS et Métiers et le BTP:

SECTEURS D'ACTIVITÉS (EN %)



Le BTP dans le top 5 des recruteurs des ingénieurs Arts et Métiers

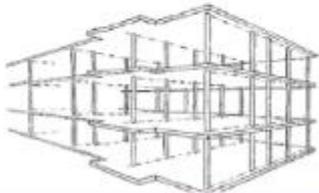
Les ARTS et Métiers et le BTP: (2014 semaine n° 5 Aix)



Mémoire PJE - 10
Alexis MONNET

MEMOIRE PJE-10 INDUSTRIALISATION DU BATIMENT

UNIVERSITE INTERNATIONALE 5
ACHGABAT - TURKMENISTAN



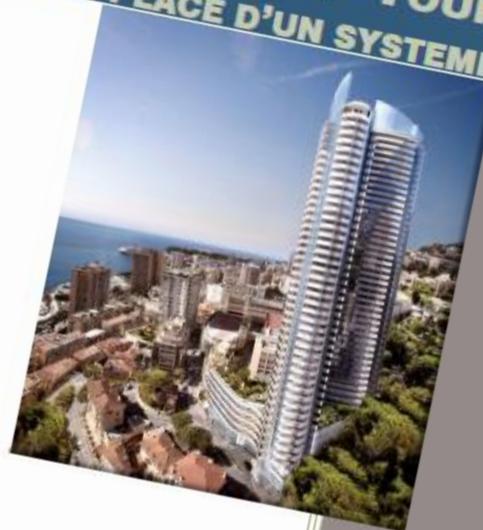
« Habitat Colonne »

ANNEE 2013
ARTS
ET MÉTIERS
ParisTech

ACCES LIBRE

DU 1 JUILLET 2013
AU 14 DECEMBRE 2013

PROJET D'EXPERTISE - TOUR ODEON MISE EN PLACE D'UN SYSTEME QUALITE



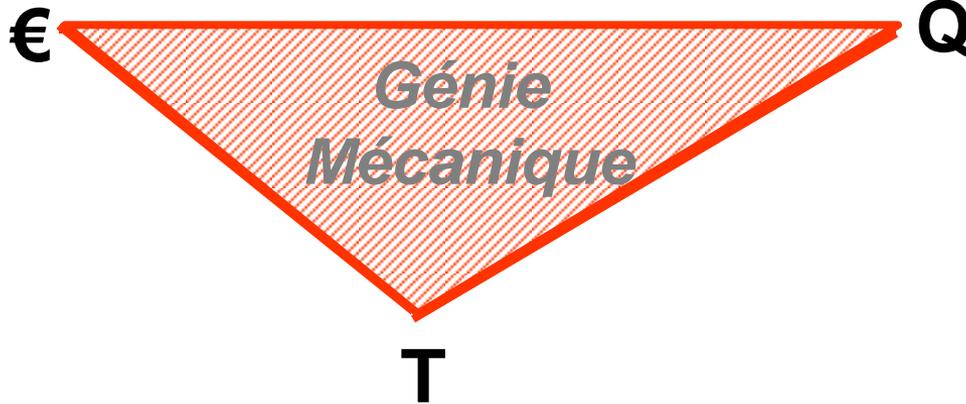
REDIGE PAR :
Mlle FAIVRE MARIE-C
DIRECTEUR DE PROJET :
Mr DUFRENE DENIS

chaque semestre
de nombreux projets de fin
d'études dans le « bâtiment »....

Ing. AM : Génie Mécanique + Génie Industriel

Coûts

- acquisition
- exploitation,
- démantèlement



Qualité

Environnement
Éthique RSE, RSI

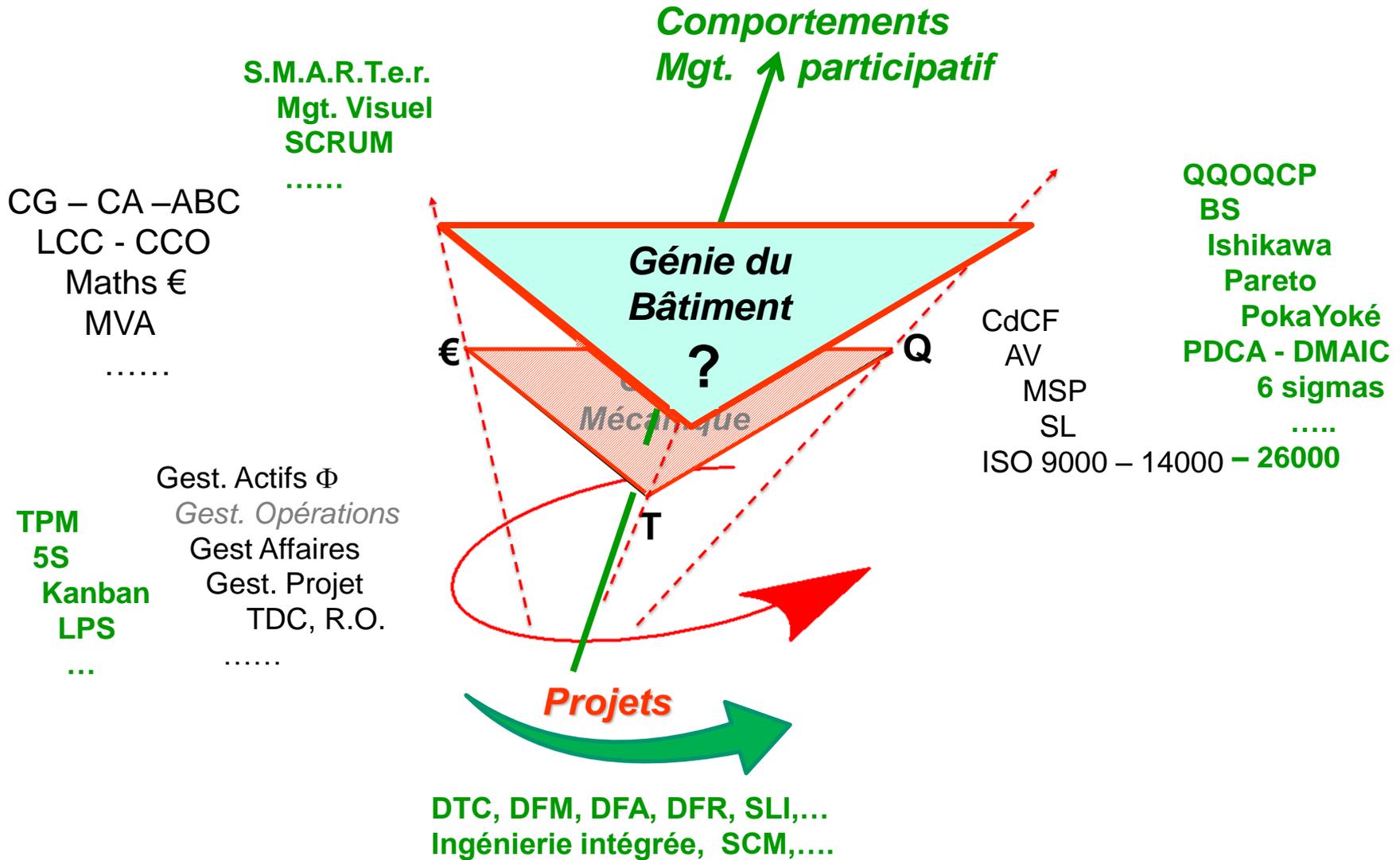
Délais

- mise à disposition
- renouvellement de l'offre

*le cœur de métier des Arts et Métiers est traditionnellement le « génie mécanique »...
mais également... le « génie industriel » = l'art de faire de l'industrie
afin de faire face aux mêmes enjeux que ceux du bâtiment*

Ing. AM : Génie Mécanique + Génie Industriel (LEAN, 6 sigmas E.O.)

????



... nous avons les même défis organisationnels, humains;
peut-on mobiliser les mêmes approches, les mêmes méthodes, les mêmes outils ?

LEAN E.O. ?

- Les origines du Lean et les travaux menés par le MIT ?
- La recherche de l'excellence – concrètement, cela se matérialise comment ?
- Culture d'entreprise et Toyota Way ?
- Généralisation à d'autres domaines/secteurs ?

Voir annexes.....

... vous avez dit « Lean, Excellence opérationnelle » ?...

**Lean, « Lean-Project »
et Excellence Opérationnelle
dans le bâtiment**

- Gaspillages : en production / en chantiers ?
- Principes du Lean : en production / en chantiers ?

*... mais peut-on transposer en mode « projet »
les concepts Lean ayant émergé dans le secteur manufacturier ?*

- 7 Gaspillages : en production / en affaire, chantiers

SURPRODUCTION	→	Travaux prématurés ou inutiles (client)
ATTENTE	→	Travaux , ressources non synchronisés
TRANSPORTS ET MANUTENTIONS INUTILES	→	Implantations, localisations ressources inappropriés
MOUVEMENTS INUTILES	→	Bonnes pratiques non (re)connues
STOCKS INUTILES	→	Surdimensionnement ressources stocks
TACHES INUTILES	→	Activités sans valeur ajoutée (client)
PRODUCTION DEFECTUEUSE	→	Défauts Qualité des livrables

... la correspondance est évidente en ce qui concerne les sources de gaspillages recensées par le Lean

- 14 Principes du Lean : en production

14 principes du LEAN		N°	10 Thèmes
1	Décisions fondées sur philosophie à LT		1 Vision
12	Aller sur le terrain pour bien comprendre la situation (<i>genchi genbutsu</i>)		2 Mana
13	Décider en prenant (<i>ou en ayant pris</i>) le temps nécessaire, par consensus en examinant en détail toutes les options. Appliquer rapidement les décisions		3 Actions con
6	Standardiser les tâches, fondement de l'amélioration continue et de la responsabilité des employés		4 S
2-7	Organiser les processus (<i>de flux de pièces</i>) pour mettre à jour les problèmes	Utiliser le contrôle visuel afin qu'aucun problème ne reste caché	5 Inc Manag
9-10	Former des responsables qui connaissent parfaitement le travail, vivent la philosophie et l'enseignent aux autres	Former des individus et des équipes exceptionnels qui appliquent la philosophie de votre entreprise	6 Diffusio p
14-5	Devenez une entreprise apprenante grâce à la réflexion systématique (<i>hansei</i>) et à l'amélioration continue (<i>kaisen</i>)	Créer une culture de résolution immédiate de problèmes de qualité du premier coup	7 Demarche c (Plan
8	Utiliser uniquement des technologies fiables, longuement éprouvée qui servent vos collaborateurs et vos processus		8 Equ
11	Respecter vos réseaux de partenaires et de fournisseurs en les encourageant et en les aidant à progresser		9 Fou
3-4	(<i>Utiliser les systèmes en flux tirés pour</i>) éviter la surproduction	Lisser la production (<i>heijunka</i>)	10 Char

... en est-il de même pour les 14 grands principes du Lean et de l'Excellence Opérationnelle ?

• Principes du Lean : en production / en affaire, chantiers

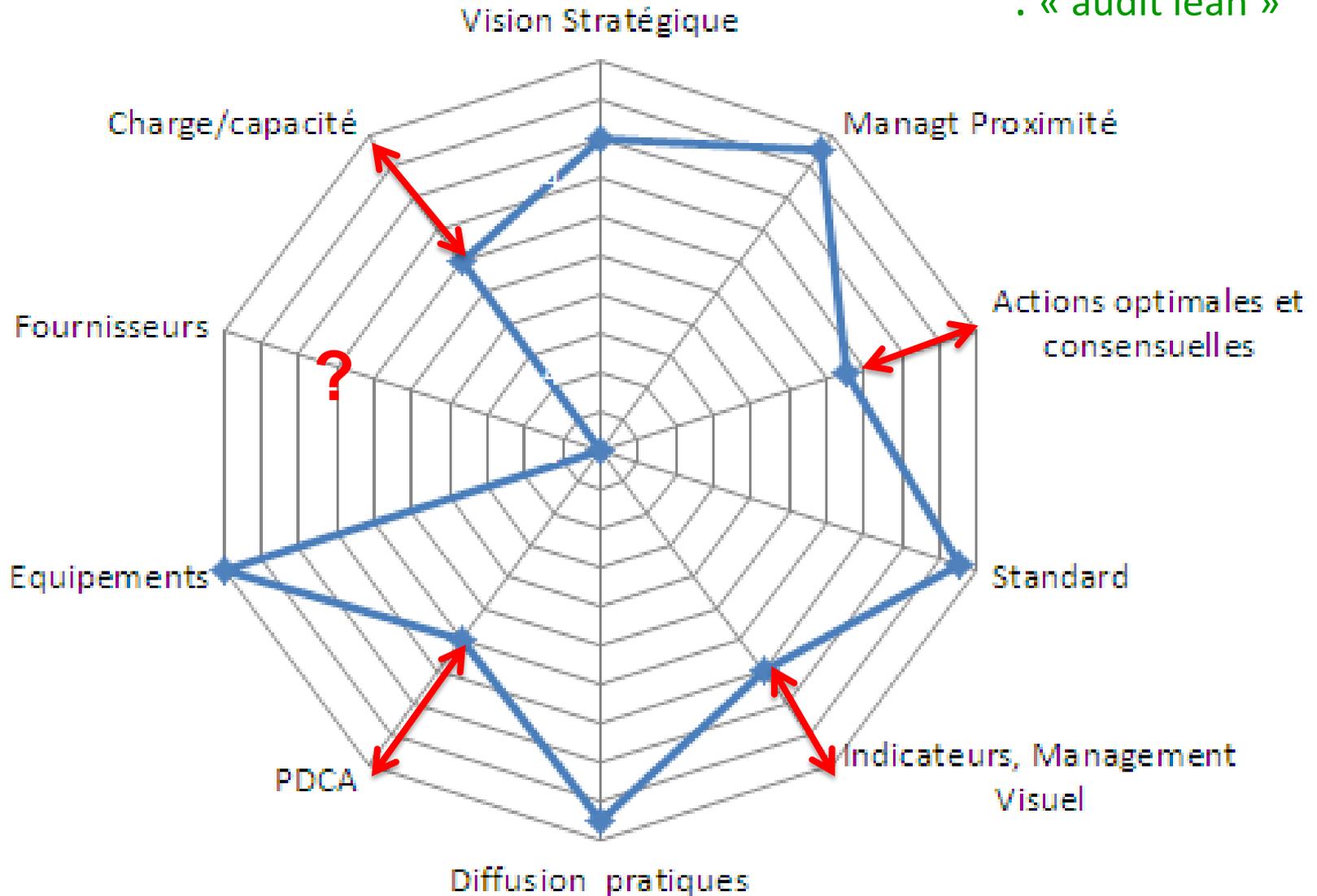
« audit lean »:

14 principes du LEAN		N°	10 Thèmes interviews
1	Décisions fondées sur philosophie à LT		1 →
12	Aller sur le terrain pour bien comprendre la situation (genchi genbutsu)		2 →
13	Décider en prenant (<i>ou en ayant pris</i>) le temps nécessaire, par consensus en examinant en détail toutes les options. Appliquer rapidement les décisions		3 →
6	Standardiser les tâches, fondement de l'amélioration continue et de la responsabilité des employés		4 →
2-7	Organiser les processus (<i>de flux de pièces</i>) pour mettre à jour les problèmes	Utiliser le contrôle visuel afin qu'aucun problème ne reste caché	5 →
9-10	Former des responsables qui connaissent parfaitement le travail, vivent la philosophie et l'enseignent aux autres	Former des individus et des équipes exceptionnels qui appliquent la philosophie de votre entreprise	6 →
14-5	Devenez une entreprise apprenante grâce à la réflexion systématique (<i>hansei</i>) et à l'amélioration continue (<i>kaisen</i>)	Créer une culture de résolution immédiate de problèmes de qualité du premier coup	7 →
8	Utiliser uniquement des technologies fiables, longuement éprouvée qui servent vos collaborateurs et vos processus		8 →
11	Respecter vos réseaux de partenaires et de fournisseurs en les encourageant et en les aidant à progresser		9 →
3-4	(<i>Utiliser les systèmes en flux tirés pour</i>) éviter la surproduction	Lisser la production (<i>heijunka</i>)	10 →

... moyennant quelques reformulations et regroupements ces 14 principes restent pertinents....

- Principes du Lean : en production / en affaire, chantiers

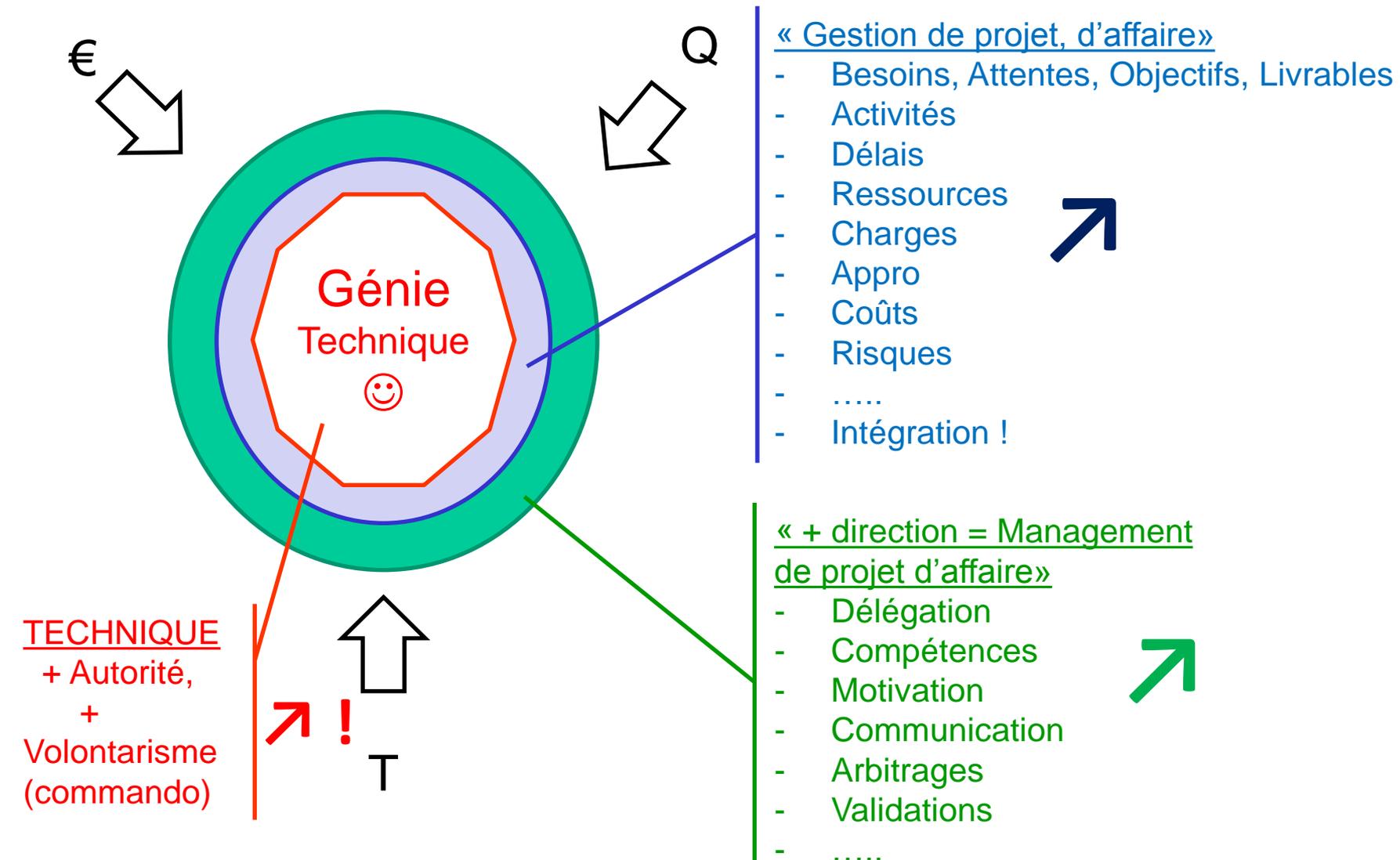
: « audit lean »



... et peuvent servir de trame à un « audit lean » de votre mode projet

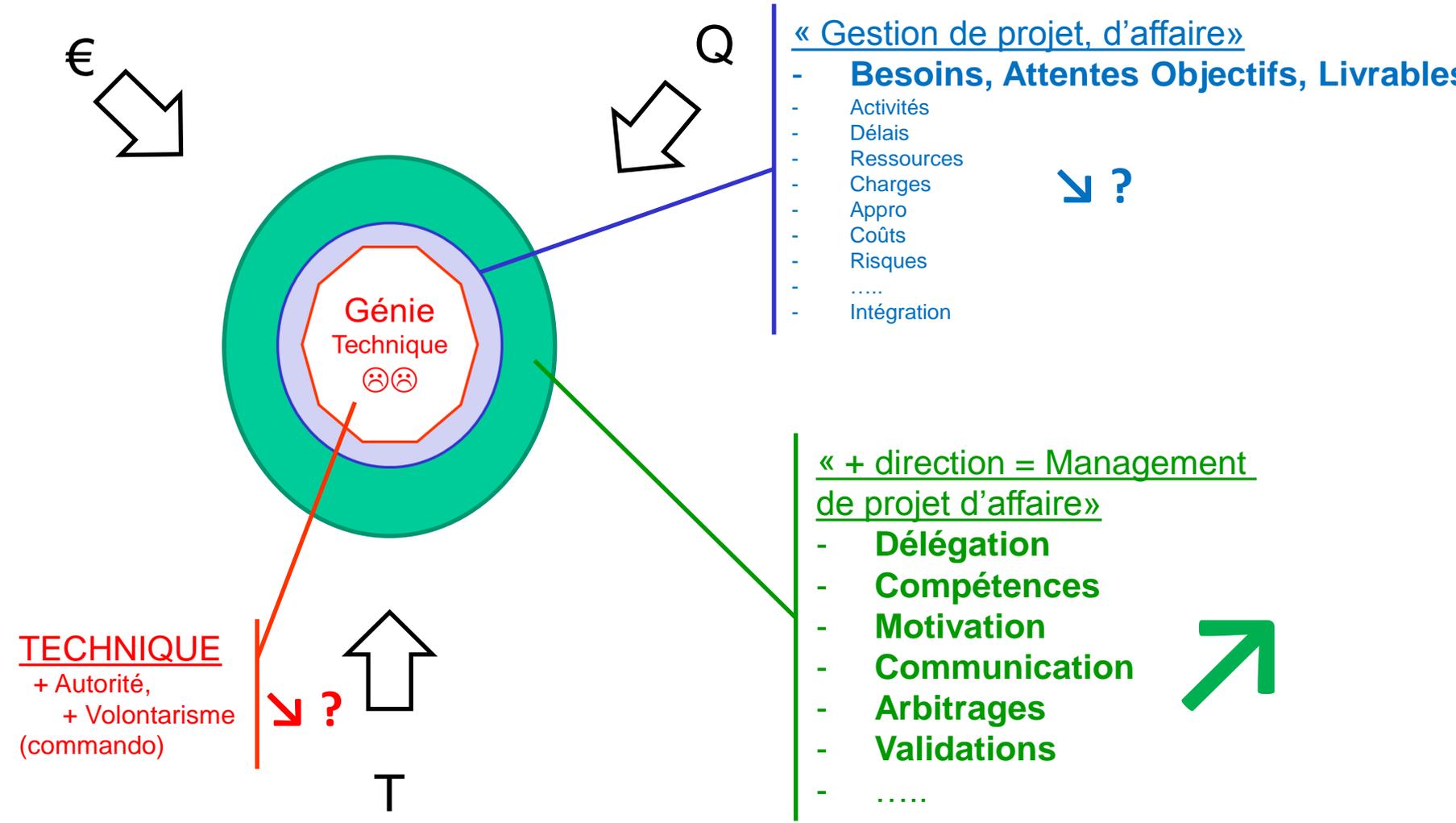
... suite à un audit organisationnel « lean » comment passer d'une approche traditionnelle de projet, d'affaire, de chantier à une approche cible « Lean project » ?

• **Projet, affaire** / Gestion de Projet / Management de Projet.....



la maîtrise « technique » et le volontarisme ne suffisent plus: les exigences croissantes (qualité - coûts - délais) conduisent à mobiliser toutes les composantes de la « gestion » et du « management » de projet ...

•Management de Projet / Lean-project /



.... le « Lean-Project » invite à redéfinir et redimensionner le technique et l'organisationnel au « juste nécessaire »... et à (re)mettre l'homme au cœur du système !

vers le « Lean-project »

Lean-Project Management ?

« Management de Projet »

« Gestion de Projet »

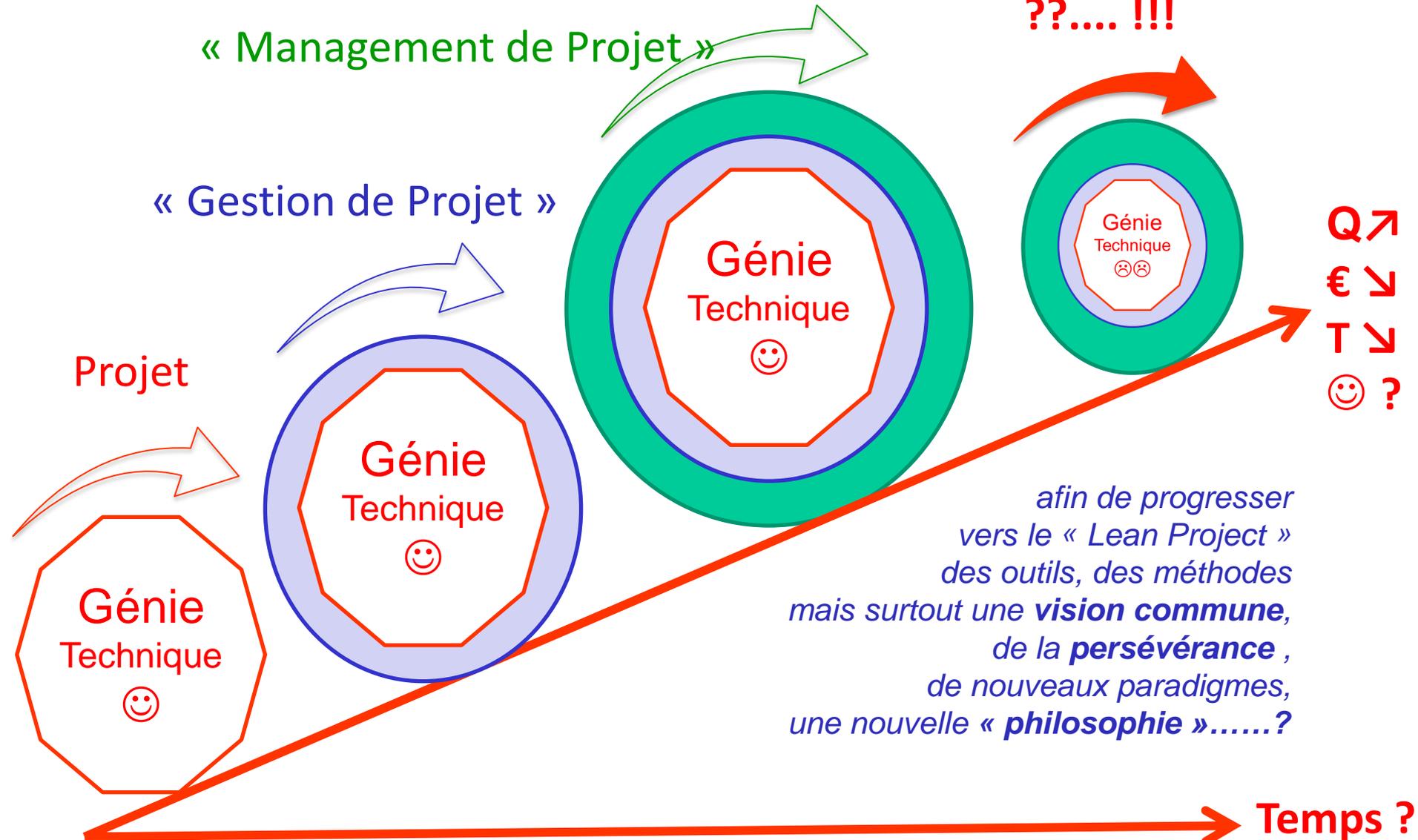
Projet

??.... !!!

Q ↗
€ ↘
T ↘
😊 ?

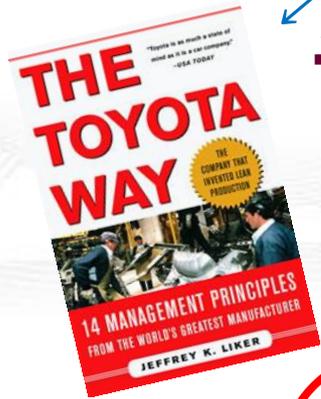
*afin de progresser
vers le « Lean Project »
des outils, des méthodes
mais surtout une **vision commune**,
de la **persévérance**,
de nouveaux paradigmes,
une nouvelle « **philosophie** ».....?*

→ Temps ?



↙ pour comprendre, et aller plus loin

Toyota Way & Lean Management



Adding Value to Customers & Society

The heart & soul of The Toyota Way

The dynamic of The Toyota Way

Eliminate Waste through Flow & Standardization

Philosophy
(Long-term Thinking)

People and Partners
(Respect, Challenge and Grow Them)

Problem Solving
(Continuous Improvement and Learning)

Process
(Eliminate Waste)

- Create process “flow” to surface problems
- Level out the workload (*Heijunka*)
- Stop when there is a quality problem (*Jidoka*)
- Use pull systems to avoid overproduction
- Standardize tasks for continuous improvement
- Use visual control so no problems are hidden
- Use only reliable, thoroughly tested technology

Annexes:

- Les origines du Lean et les travaux menés par le MIT
- Le Lean manufacturing - « maison Lean » ou « temple TPS »
- Recherche de l'excellence opérationnelle ? Exemples ?
- The Toyota Way & Lean Management

Lean Production - Généalogie



H. Ford 1910's

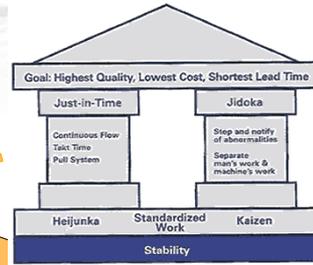


TWI, 1940



T. Ohno

**JIT
Kaizen**



TPS House 70's
& Toyota Way 90's



F. Cho, 2006



D. Leroy,

改善

Méthodes japonaises

Cercles de qualité
Kanban, 5S
SMED, TPM...



J. Krafcik



S. Shingo



K. Ishikawa, 60's



K. Toyoda, 20's
Toyota Motor Corporation 1937



J. Womack



& D. Jones



E. Deming



J. Juran

« 6 Sigma »

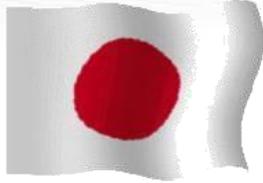


S. Toyoda, 1890's



Les raisons de l'avènement du TPS : un contexte d'après-guerre très difficile qui a obligé Toyota à revoir complètement son système de production

Le marché intérieur



- Le marché intérieur du Japon est minuscule mais réclame tout de même un éventail de modèles très variés

La main d'œuvre japonaise



- Les lois créées par les américains après la guerre introduisent d'emblée la notion de droit social
- Il n'existe pas de main d'œuvre immigrée acceptant de bas salaires et des conditions de travail difficiles

Les capitaux



- Suite à la seconde guerre mondiale, l'économie japonaise est sevrée en capitaux

Le marché mondial de l'automobile

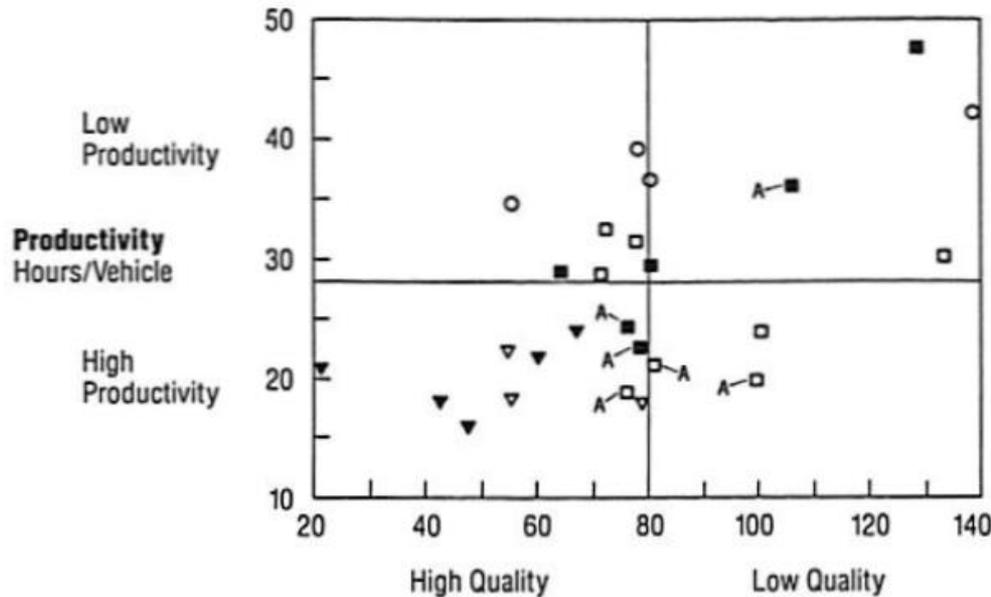


- Le monde extérieur est surpeuplé de puissants constructeurs avides de s'installer au Japon

Lean Production - Généalogie

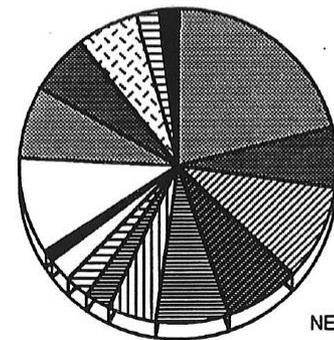


Productivity/Quality Matrix: Is the Message Lost in the West?



- ▼ Japan
- ▽ Japan/N. America
- U.S./N. America
- U.S.
- Europe/Europe
- ▲ U.S. multinational company "A" plants

MVP Assembly Plant Study Inventory by Plant Location



- NA: 22
 - 17 US
 - 5 Canada
- EUR: 31
 - 8 UK
 - 6 W. Germany
 - 6 France
 - 4 Belgium
 - 2 Sweden
 - 2 Spain
 - 2 Italy
 - 1 Other Eur
- JPN: 8
 - Japan
- AUST: 6
 - Australia
 - Brazil
- NEW ENTRANT: 13
 - 5 Mexico
 - 2 Korea
 - 1 Taiwan

Toyota s'est hissé, sans croissance externe, au rang de 1^{er} constructeur mondial



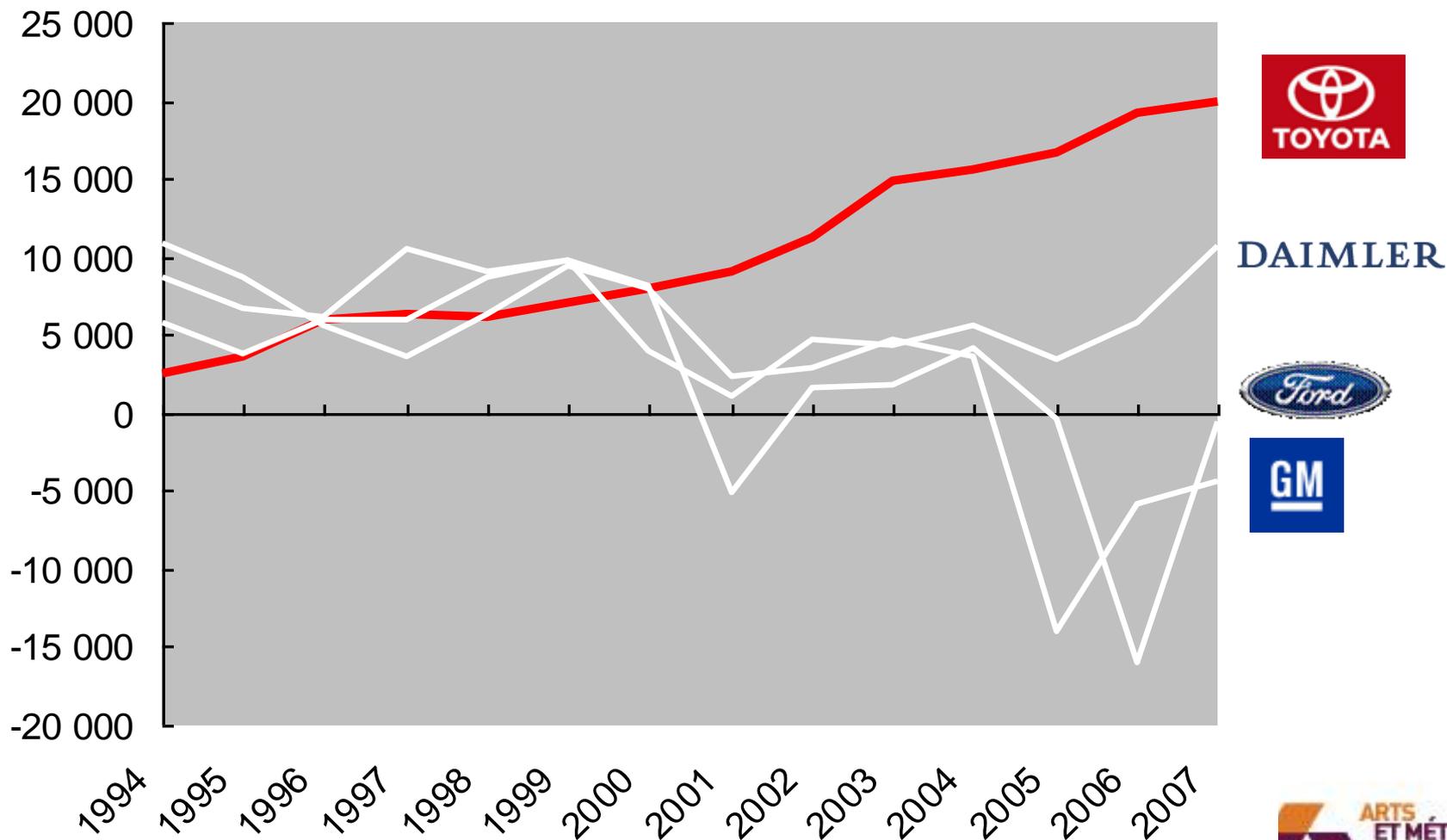
Classement des ventes (en million de véhicules légers vendus par an)

N°	1950	1970	2001	2003	2007	2008
1	GM	GM	GM	GM	Toyota (8,9)	Toyota (8,5)
2	Ford	Ford	Ford	Toyota	GM (8,7)	GM (7,6)
3	Chrysler	Chrysler	Toyota	Ford	VW (6,2)	VW (6,1)
4	Studebaker	VW	VW	Renault	Ford (6,0)	Renault (5,7)
5	Nash	Fiat	Renault	VW	Renault (5,9)	Ford (5,3)
6	Kaiser - Fra.	Toyota	Daimler	Daimler	Hyundai(4,3)	Hyundai (4,4)
7	Morris	Nissan	Honda	PSA	Daimler (4,2)	Honda (3,8)
8	Hudson	Renault	Hyundai	Hyundai	Honda (3,8)	Daimler (3,5)
9	Austin	BL	Fiat	Honda	PSA (3,5)	PSA (3,4)
10	Renault	Peugeot	Mitsubishi	Fiat	Fiat (2,5)	Fiat (2,4)

Le Lean Manufacturing est le système de production développé par Toyota, qui maintient un EBIT en croissance remarquable contrastant avec les fluctuations des "US Big 3"...



EBIT* (MUS\$)



DAIMLER



*Marge Opérationnelle

... en maintenant des standards exceptionnels de performance industrielle



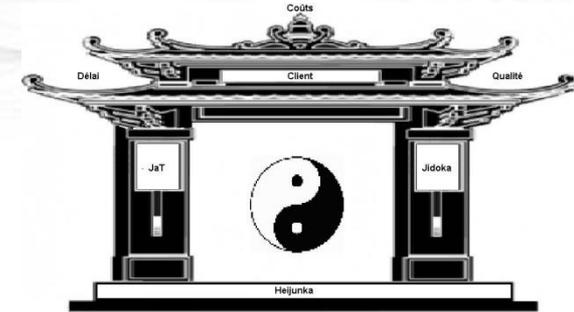
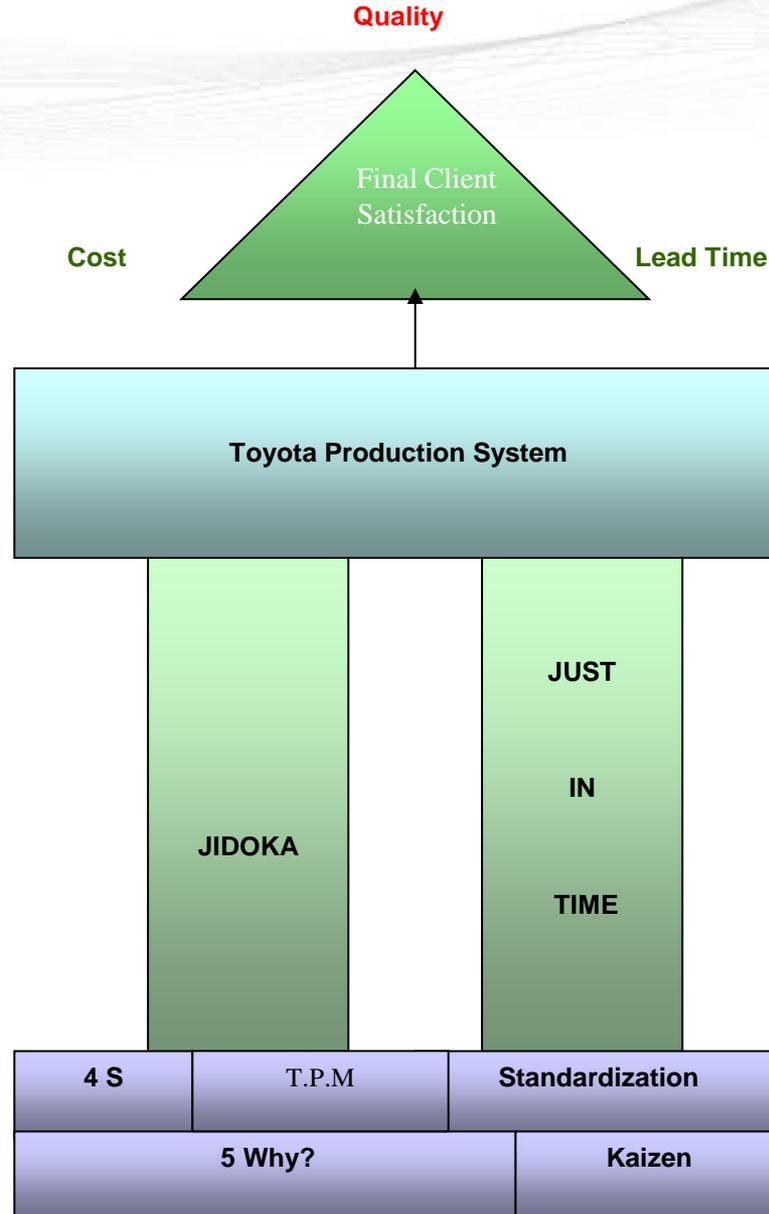
Indicateurs types et niveau de performance

Indicateurs	Niveaux typiques dans l'industrie automobile	 Niveaux atteints par Toyota
 Efficacité opérationnelle*	<ul style="list-style-type: none">• 75 % ~ 85 %	<ul style="list-style-type: none">• 90 % ~ 95 %
 Niveau de stock	<ul style="list-style-type: none">• Mat. premières : 3~7 jours• Produits finis : 2~3 jours	<ul style="list-style-type: none">• Mat. premières : 2~4 h (milk run**)• Véhicules : 1 jour (zone expéditions)
 Charge opérateur	<ul style="list-style-type: none">• 70 % ~ 80 %	<ul style="list-style-type: none">• 90 % ~ 95 %
 Absentéisme	<ul style="list-style-type: none">• 4 % ~ 6 %	<ul style="list-style-type: none">• 2 % ~ 3 %

*Taux : Nombre produits bons vs capacité de production

** Milk run : tournées logistiques internes

Toyota Production System & Lean Manufacturing





ATTEINDRE L'EXCELLENCE

QUALITÉ • COÛTS • DÉLAIS • PRESTATIONS • SÉCURITÉ • MANAGEMENT

AUCUN DÉFAUT

LA QUALITÉ
A CHAQUE ÉTAPE

Fournir un produit bon
au poste suivant

Arrêter la production
pour traiter les défauts

Avoir des objectifs communs
Être formés, entraînés et habilités
Travailler en mode chantier

HOMMES ET ÉQUIPES

AMÉLIORATION CONTINUE

CHASSE AUX GASPILLAGES

Aller sur le terrain
Savoir voir
Éliminer les causes des problèmes

JUSTE A TEMPS

LA BONNE ACTIVITÉ
AU BON MOMENT

Assurer le flux continu

Mettre en place le flux tiré

Cadencer par le takt time

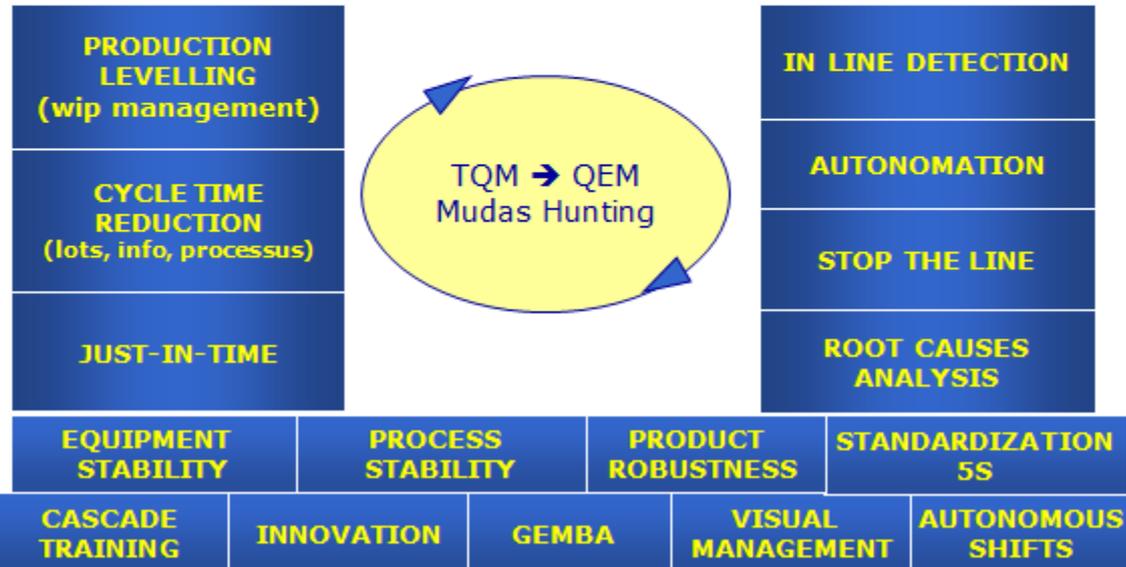
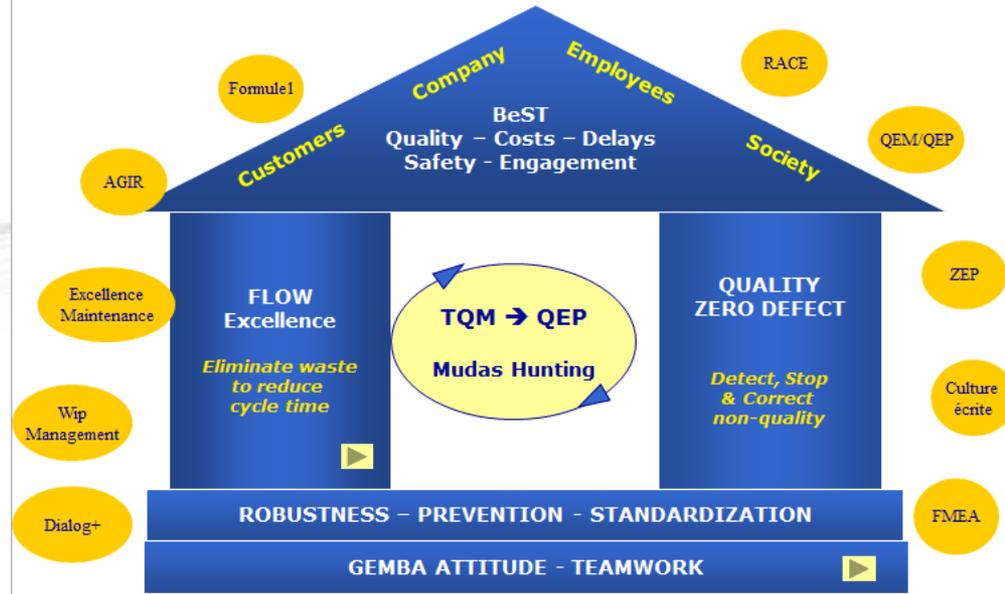
ACTIVITÉ LISSÉE

PROCESSUS STABLES ET STANDARDISÉS

MANAGEMENT VISUEL

VALEURS • ATTITUDES • COMPORTEMENTS





Toyota Production System & Lean Manufacturing

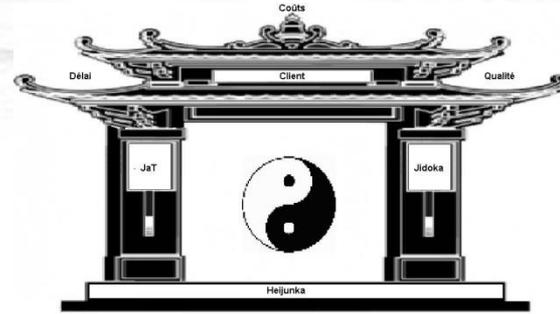
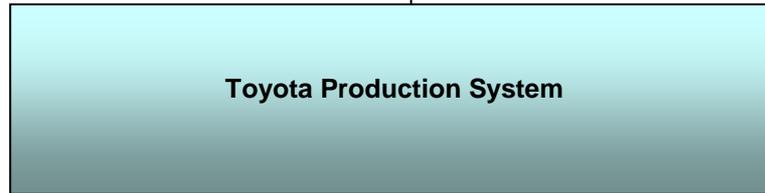


Quality

Cost

Lead Time

Final Client Satisfaction



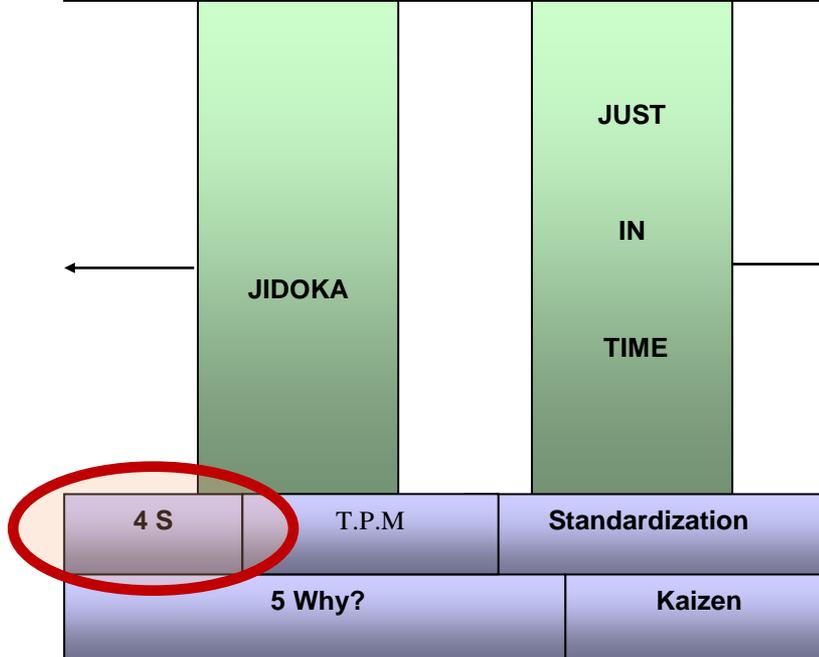
Eliminating 3 M (Muda, Muri, Mura)

(In-station quality)
"Make Problems Visible"

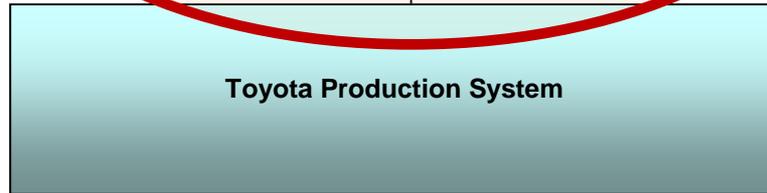
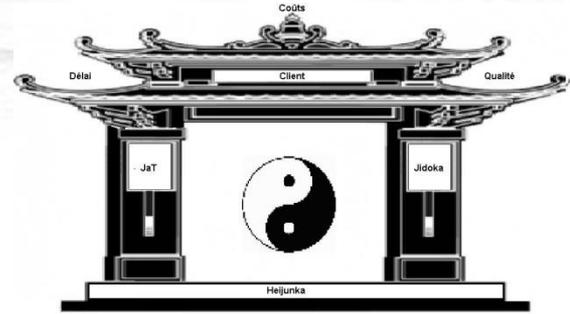
- Automatic stops
- Andon
- Person-machine separation
- Error proofing (poka yoke)
- In-station quality control
- Solve root cause of problems

"Right part, right amount, right time"

- Takt time
- Continuous flow
- Pull system
- Quick changeover
- Integrated logistics
- Leveled Production (heijunka)

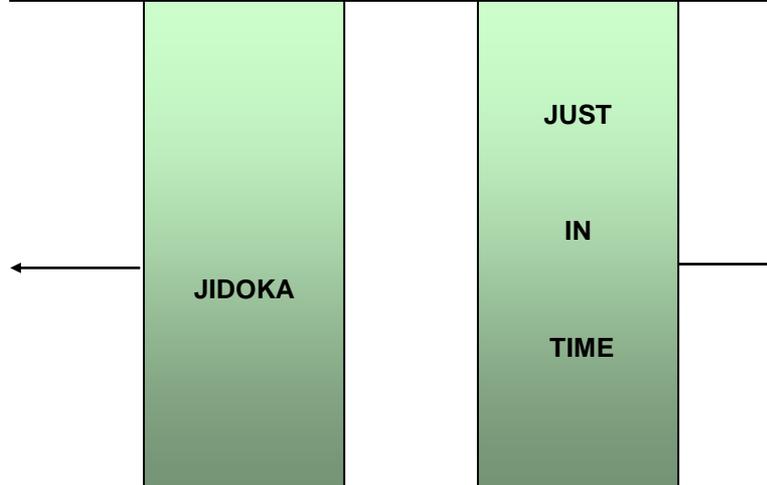


Toyota Production System & Lean Manufacturing

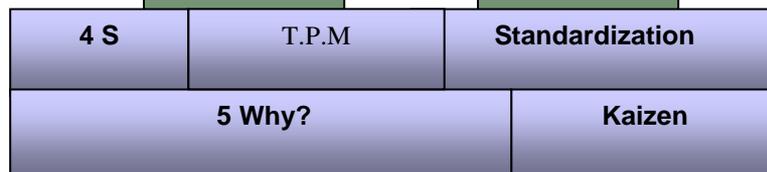


Eliminating 3 M (Muda, Muri, Mura)

- (In-station quality)
"Make Problems Visible"
- Automatic stops
 - Andon
 - Person-machine separation
 - Error proofing (poka yoke)
 - In-station quality control
 - Solve root cause of problems

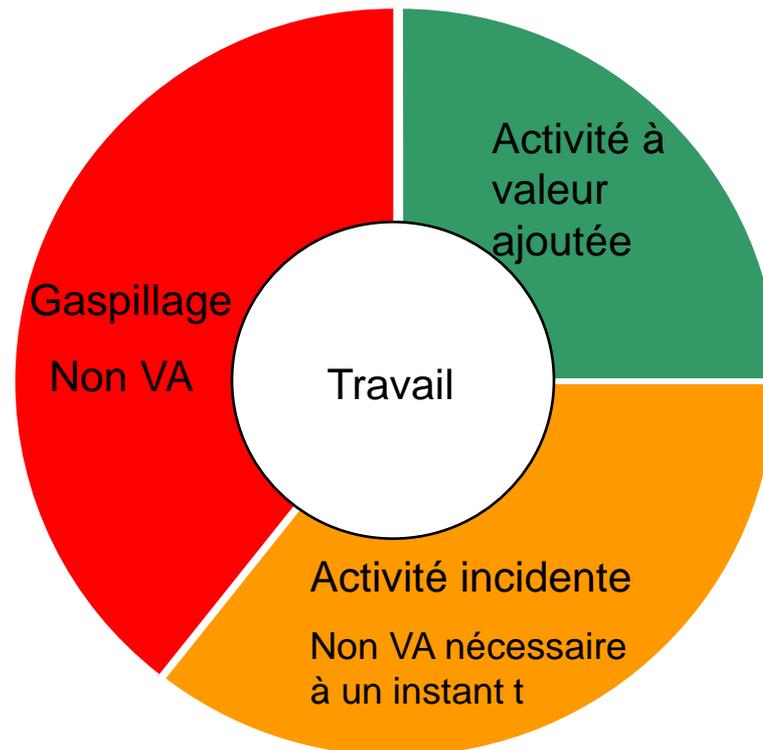


- "Right part, right amount, right time"
- Takt time
 - Continuous flow
 - Pull system
 - Quick changeover
 - Integrated logistics
 - Leveled Production (heijunka)

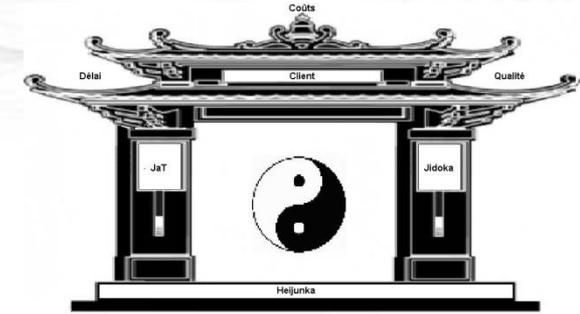
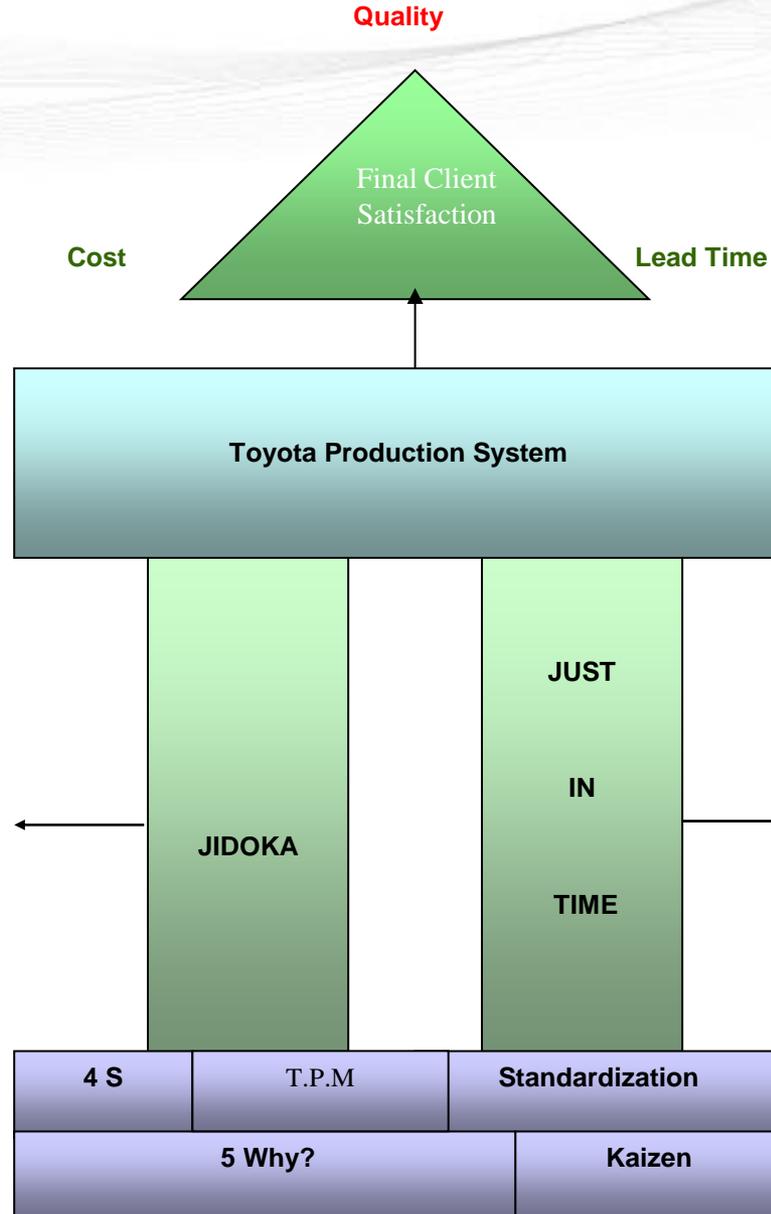


Valeur Ajoutée

- **VA = ce que le client final est prêt à payer**
- C'est une action correspondant à une tâche, un service, un produit, un moyen attendu par le client
- La valeur est identifiée par le client final et non par le fabricant



Toyota Production System & Lean Manufacturing



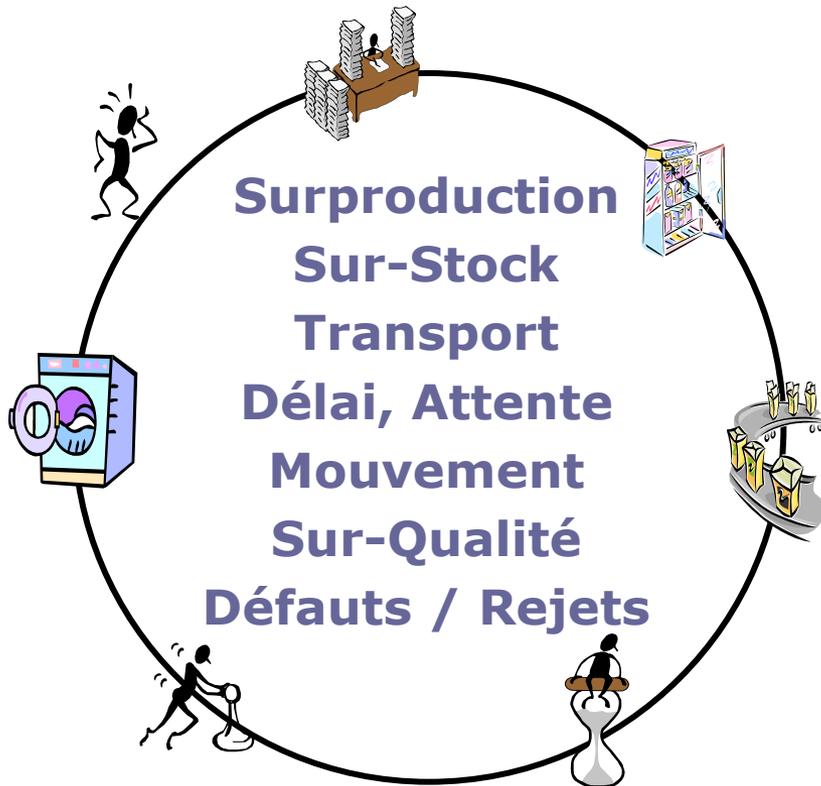
Eliminating 3 M (Muda, Muri, Mura)

- (In-station quality)**
“Make Problems Visible”
- Automatic stops
 - Andon
 - Person-machine separation
 - Error proofing (poka yoke)
 - In-station quality control
 - Solve root cause of problems

- “Right part, right amount, right time”**
- Takt time
 - Continuous flow
 - Pull system
 - Quick changeover
 - Integrated logistics
 - Leveled Production (heijunka)

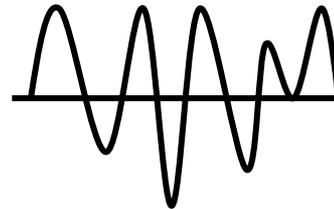
Les 3 M

NVA pour le produit, le service (Muda)



NVA pour les ressources (Muri)

Surcharge,
Pénibilité,
Illogisme



NVA pour le processus (Mura)

Irrégularité,
Variabilité

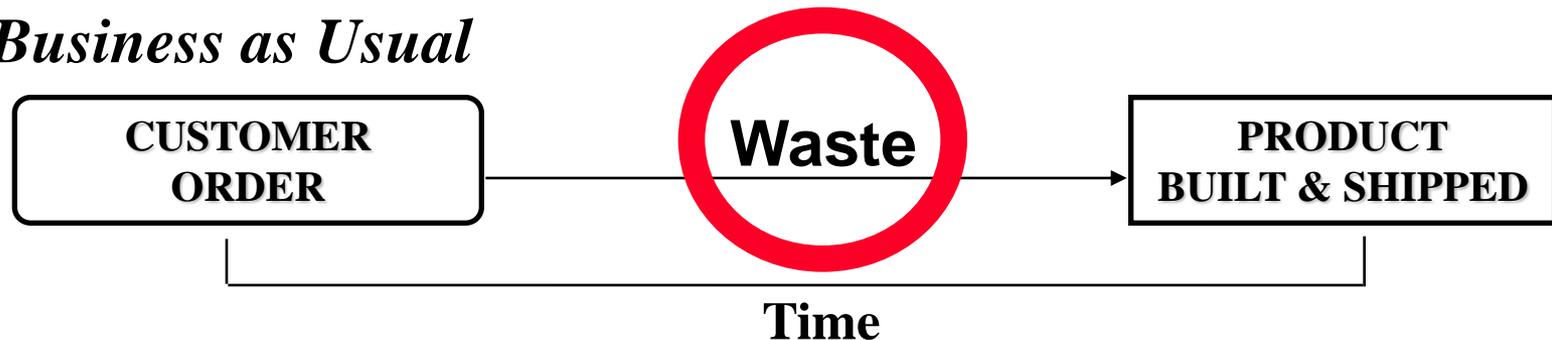
Process

(Global) Lead Time :

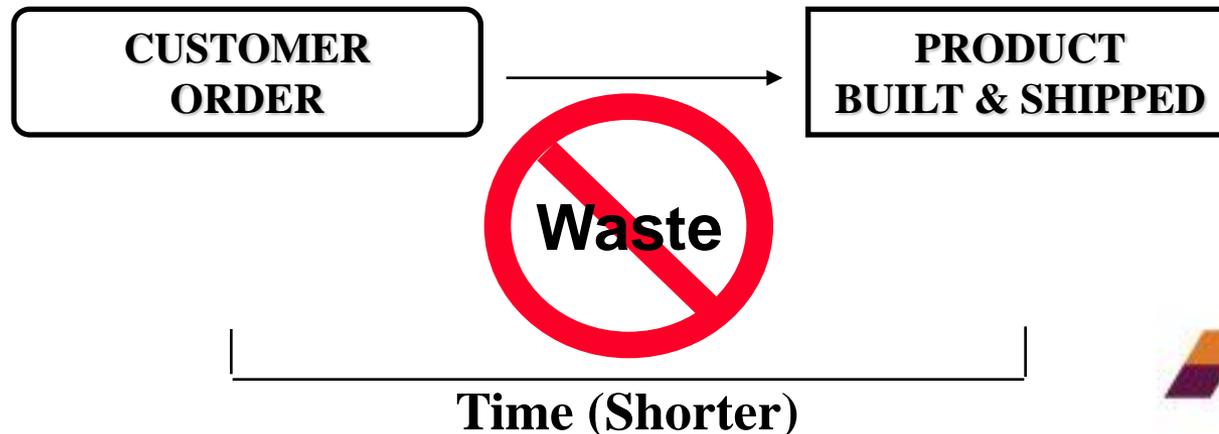
Temps d'écoulement ou temps de défilement, le lead time est un concept fondamental du Lean et correspond au temps nécessaire pour produire un produit depuis l'acceptation de la commande à l'expédition voire jusqu'à l'encaissement.

AFNOR. Qualité et management. Lignes directrices pour mettre en synergie Lean Management et ISO 9001. FD X 50-819. Paris : AFNOR, 2011, 45 p.

Business as Usual



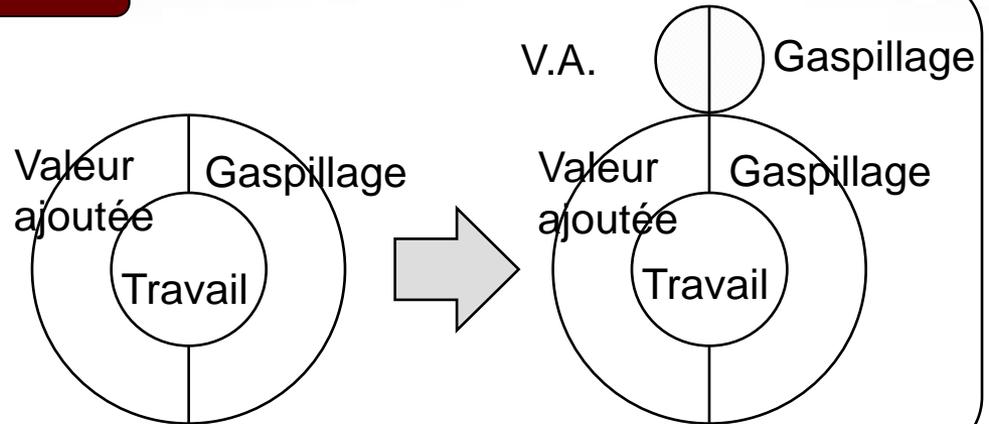
Lean Manufacturing



Charger / Améliorer un Process

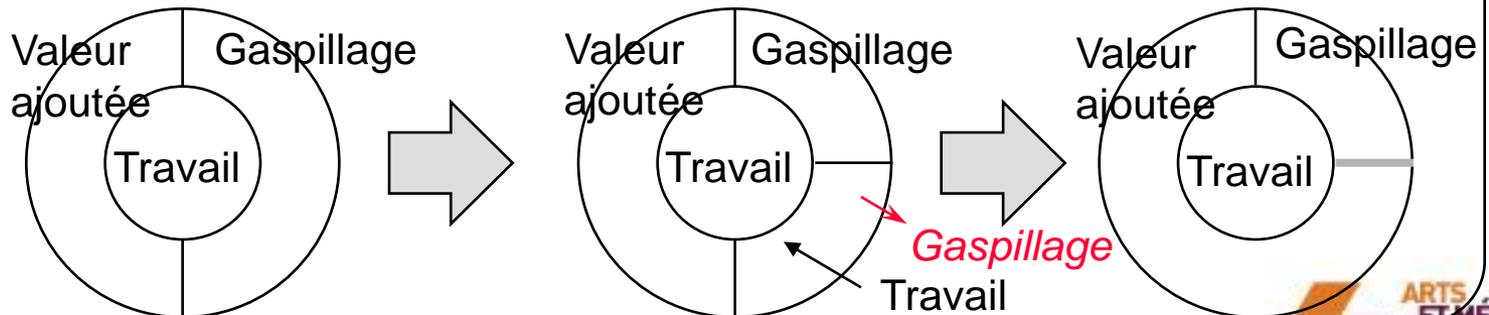
Charger un process

Rajouter un travail sans avoir supprimé au préalable du gaspillage : l'opérateur dépense plus d'énergie

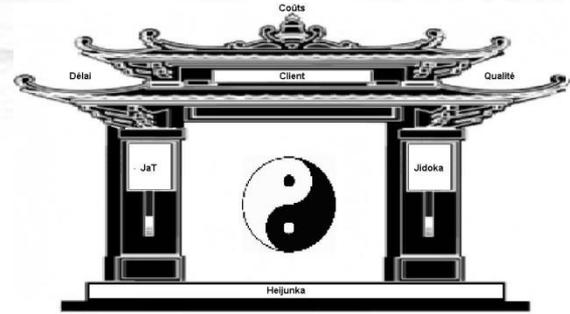
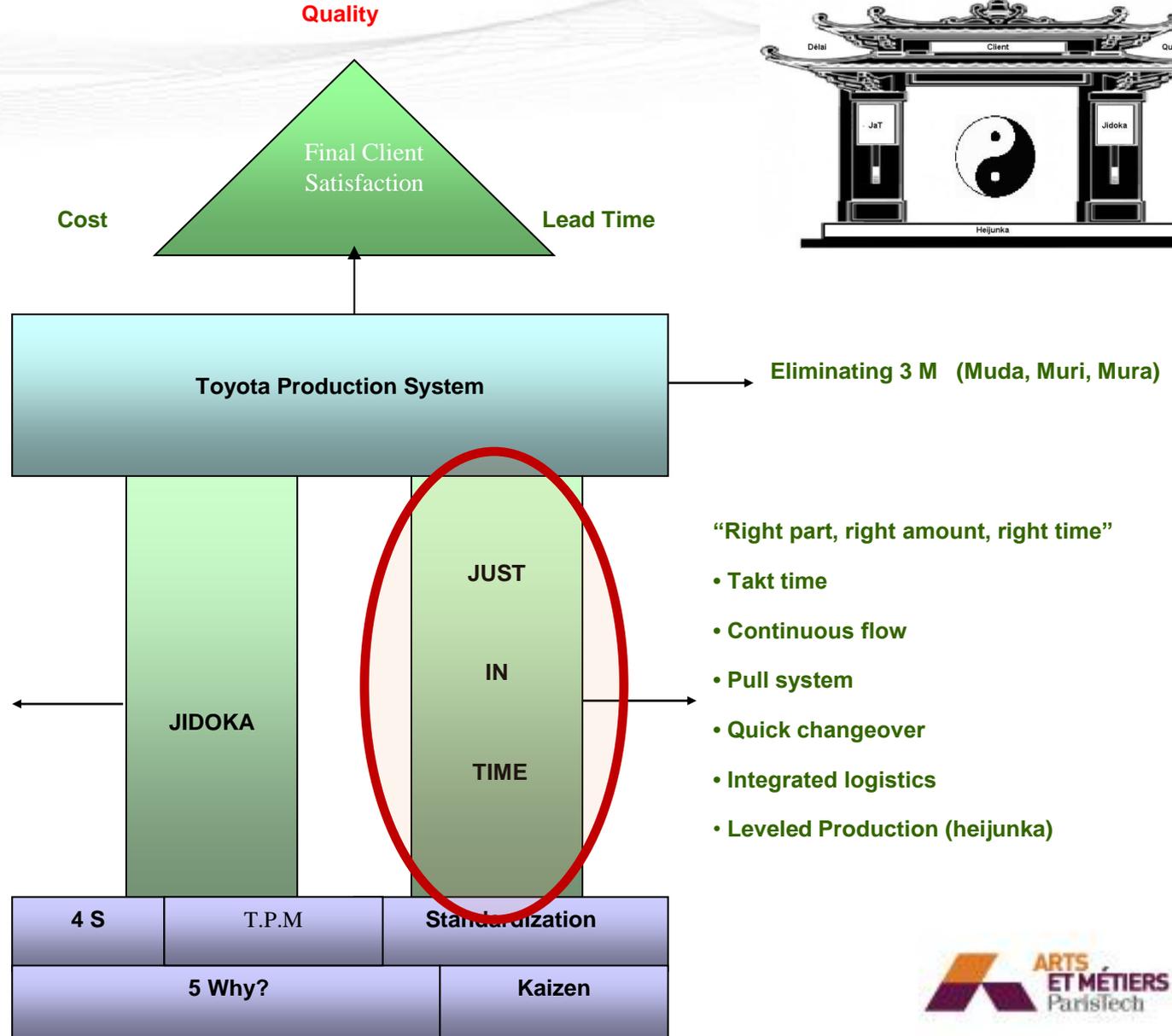


Améliorer un process

Éliminer la part de gaspillage dans le travail avant de rajouter du travail : meilleure efficacité

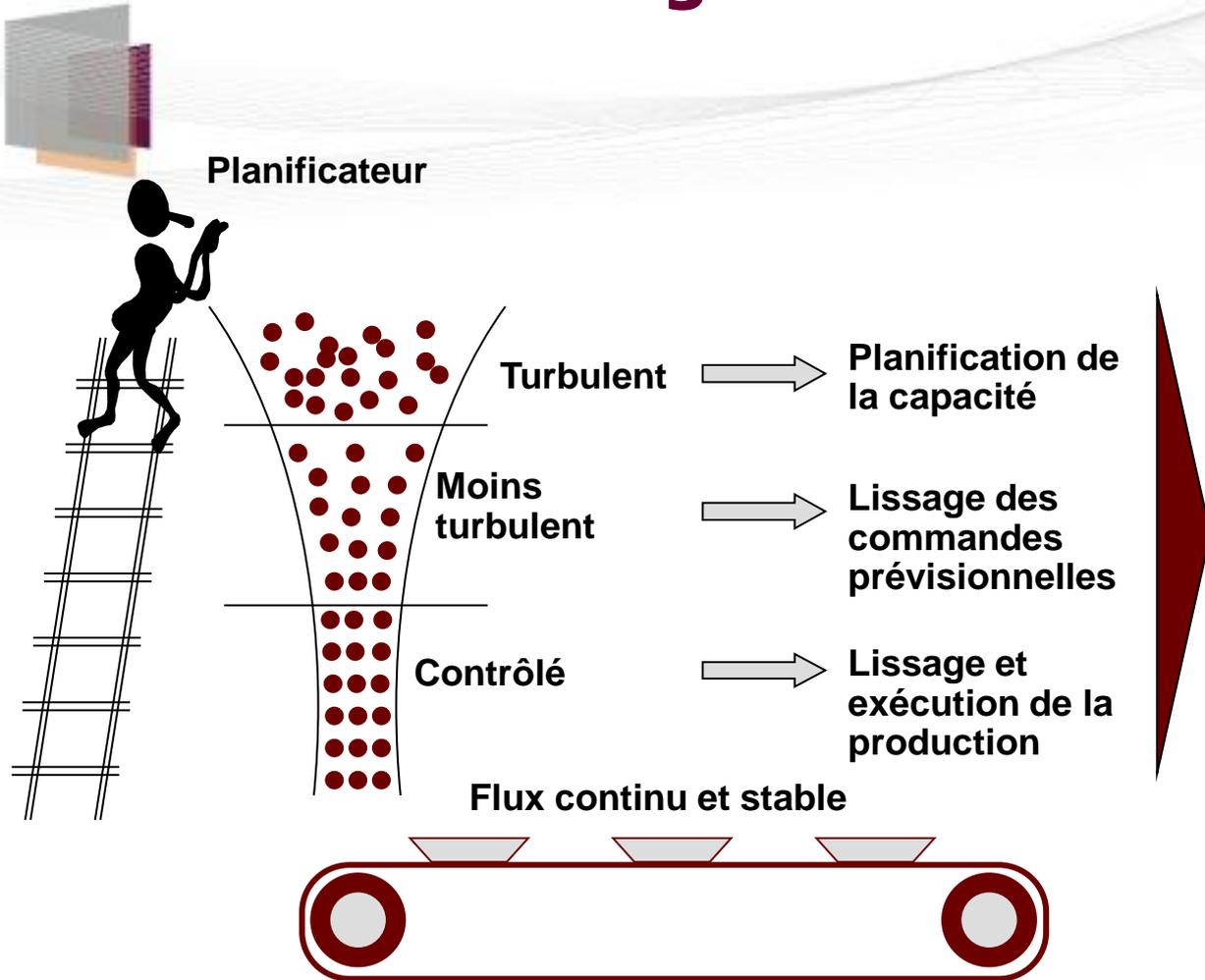


Toyota Production System & Lean Manufacturing



- (In-station quality)
“Make Problems Visible”
- Automatic stops
 - Andon
 - Person-machine separation
 - Error proofing (poka yoke)
 - In-station quality control
 - Solve root cause of problems

Lissage et Flux continu

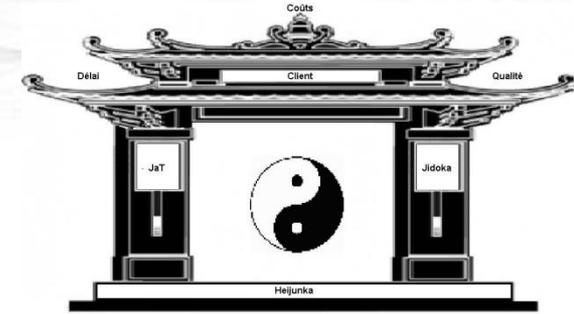
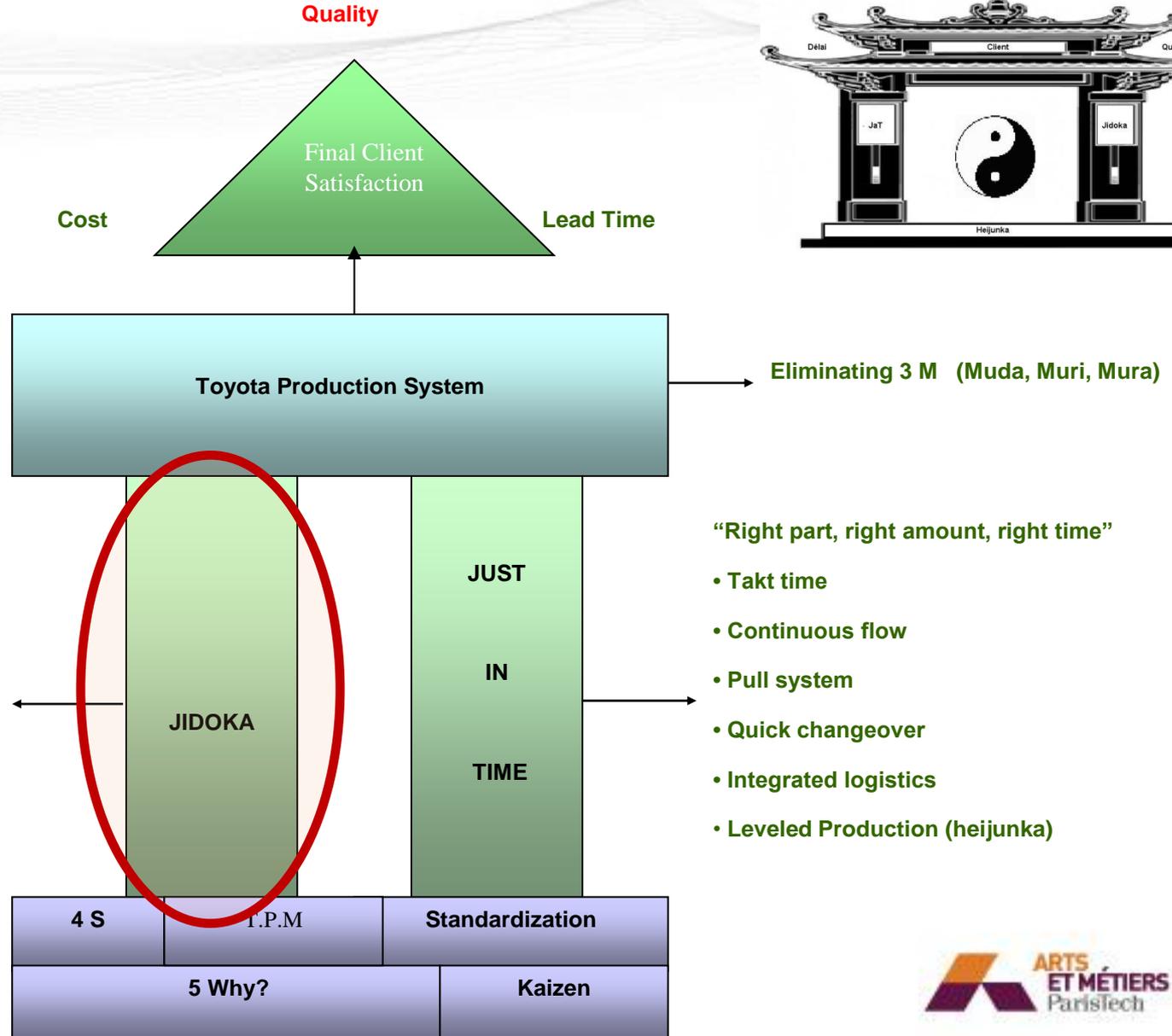


- La série de commandes est canalisée pour créer une séquence lissée de commandes en production
- Chaque niveau est une répétition plus détaillée et affinée du plan
- Il est aussi plus proche du départ de la production

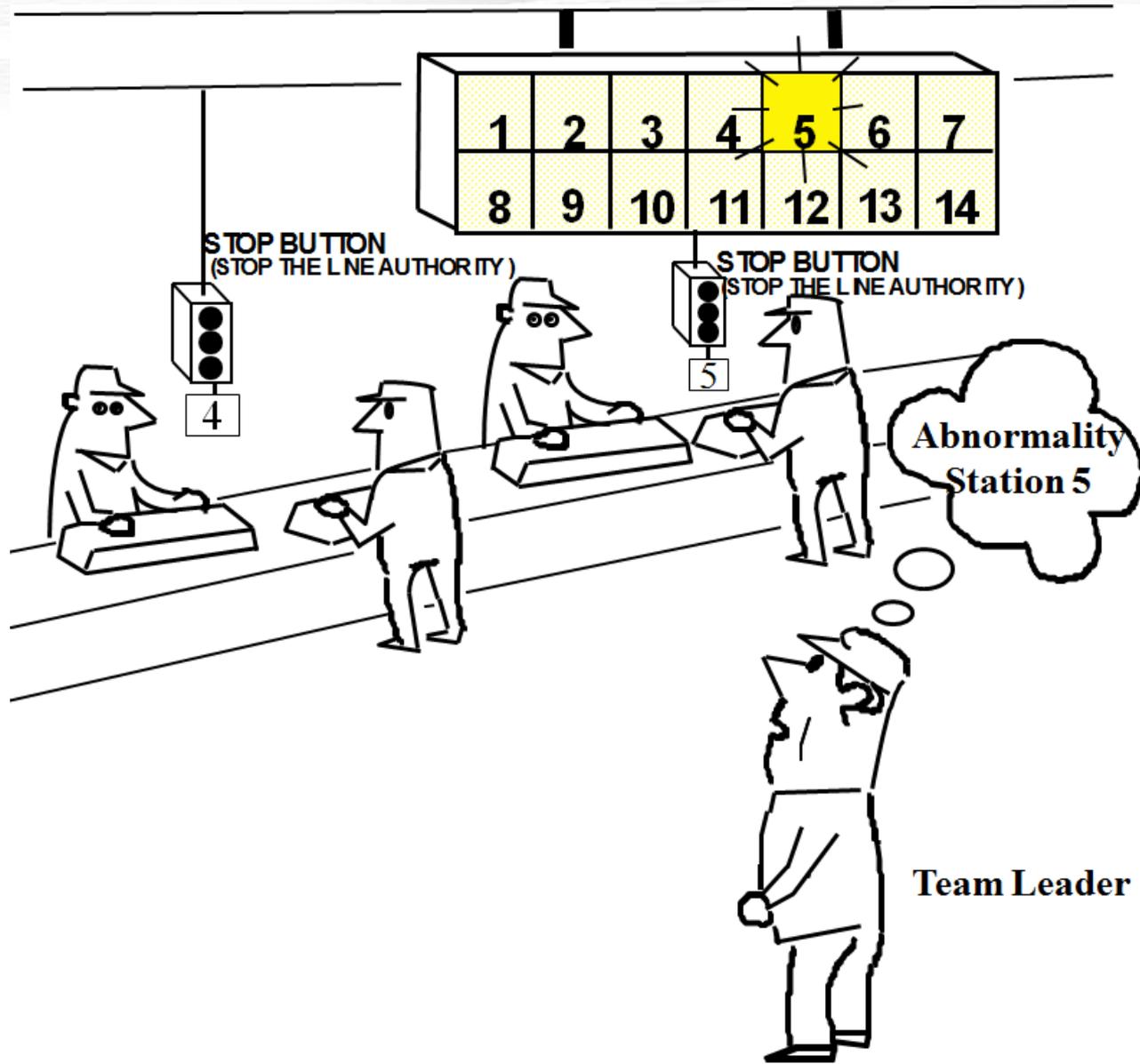


$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Temps d'ouverture}}{\text{Demande client}}$$

Toyota Production System & Lean Manufacturing



Jidoka - Andon





ATTEINDRE L'EXCELLENCE

QUALITÉ • COÛTS • DÉLAIS • PRESTATIONS • SÉCURITÉ • MANAGEMENT

AUCUN DÉFAUT

LA QUALITÉ
A CHAQUE ÉTAPE

Fournir un produit bon
au poste suivant

Arrêter la production
pour traiter les défauts

Avoir des objectifs communs
Être formés, entraînés et habilités
Travailler en mode chantier

HOMMES ET ÉQUIPES

AMÉLIORATION CONTINUE

CHASSE AUX GASPILLAGES

Aller sur le terrain
Savoir voir
Éliminer les causes des problèmes

JUSTE A TEMPS

LA BONNE ACTIVITÉ
AU BON MOMENT

Assurer le flux continu

Mettre en place le flux tiré

Cadencer par le takt time

ACTIVITÉ LISSÉE

PROCESSUS STABLES ET STANDARDISÉS

MANAGEMENT VISUEL

VALEURS • ATTITUDES • COMPORTEMENTS

Typical Toyota Organization to support Continuous Improvement



Team Size

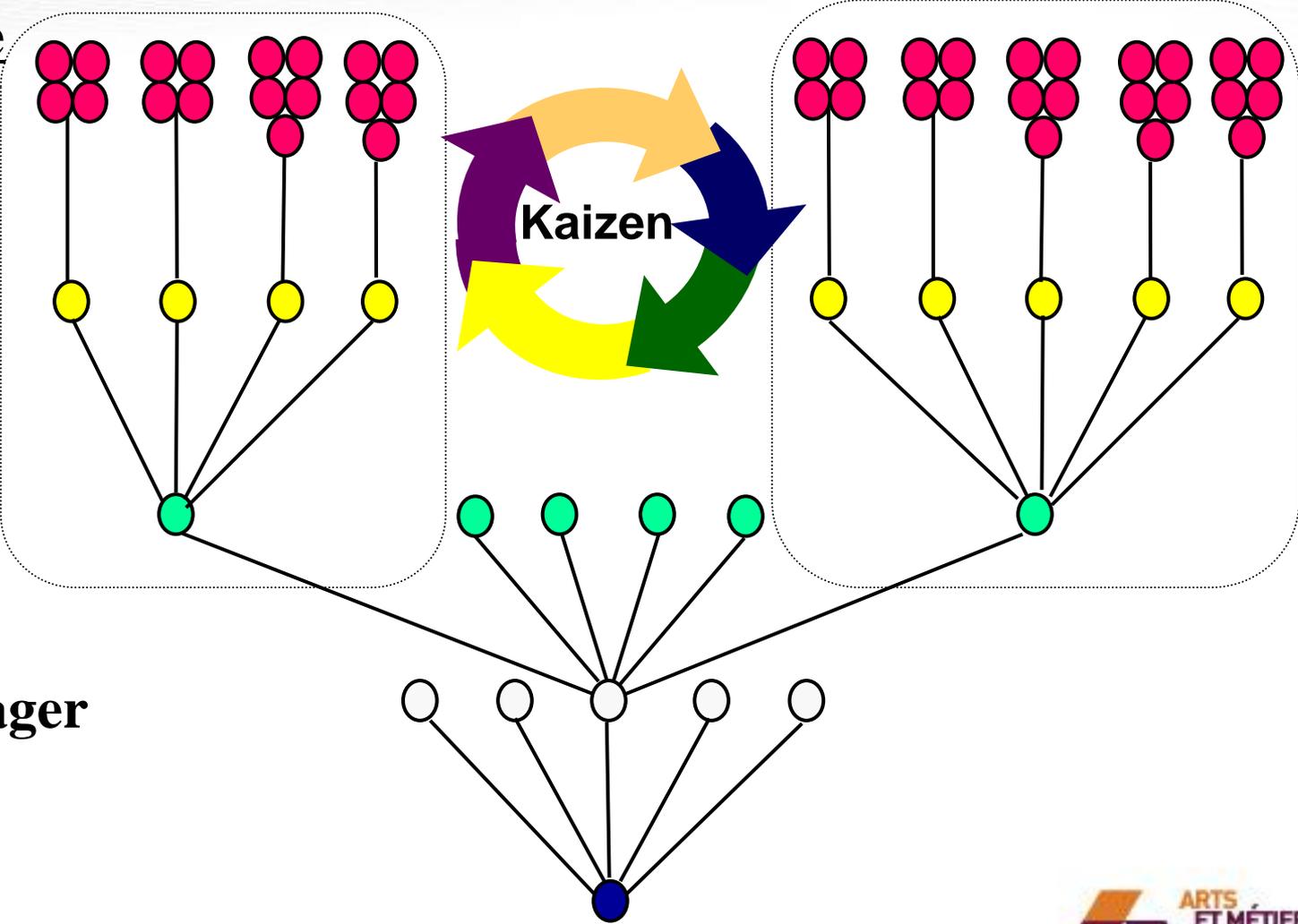
Team Member
{ 5 - 8 }

Team Leader
{ 3 - 4 }

Group Leader
{ 5 - 8 }

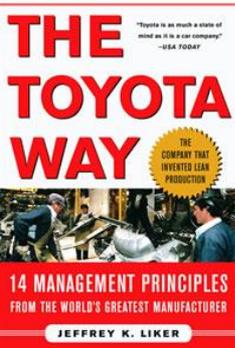
Asst. Manager
{ 4 - 10 }

Manager



Source: Bill Costantino, former group leader, Toyota, Georgetown.

Toyota Way & Lean Management



Philosophy
(Long-term Thinking)

- Base management decisions on a long-term philosophy, even at the expense of short-term financial goals

People and Partners
(Respect, Challenge and Grow Them)

- Grow leaders who live the philosophy
- Respect, develop and challenge your people and teams
- Respect, challenge, and help your suppliers

Problem Solving
(Continuous Improvement and Learning)

- Continual organizational learning through *Kaizen*
- Go see for yourself to thoroughly understand the situation. (*Genchi Genbutsu*)
- Make decisions slowly by consensus, thoroughly considering all options; implement rapidly (*Nemawashi*)

Process
(Eliminate Waste)

- Create process “flow” to surface problems
- Level out the workload (*Heijunka*)
- Stop when there is a quality problem (*Jidoka*)
- Use pull systems to avoid overproduction
- Standardize tasks for continuous improvement
- Use visual control so no problems are hidden
- Use only reliable, thoroughly tested technology

L'impact du Lean s'observe dans toutes les industries et services

EXEMPLES DE TRANSFORMATIONS LEAN

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%



Nos domaines d'expertise de recherche et de développement:

le lean manufacturing

le lean-maintenance, lean service, lean project

et les enjeux humains: Lean & Psy, Lean-utile,!

contacts:

denis.dufrene@ensam.eu & frederic.rosin@ensam.eu