

Un exemple de mise en œuvre de la TPM



- **Rappel sur la TPM**
- **Indicateurs**
- **La maintenance autonome**
- **La révolution culturelle**
- **Le pilotage visuel**

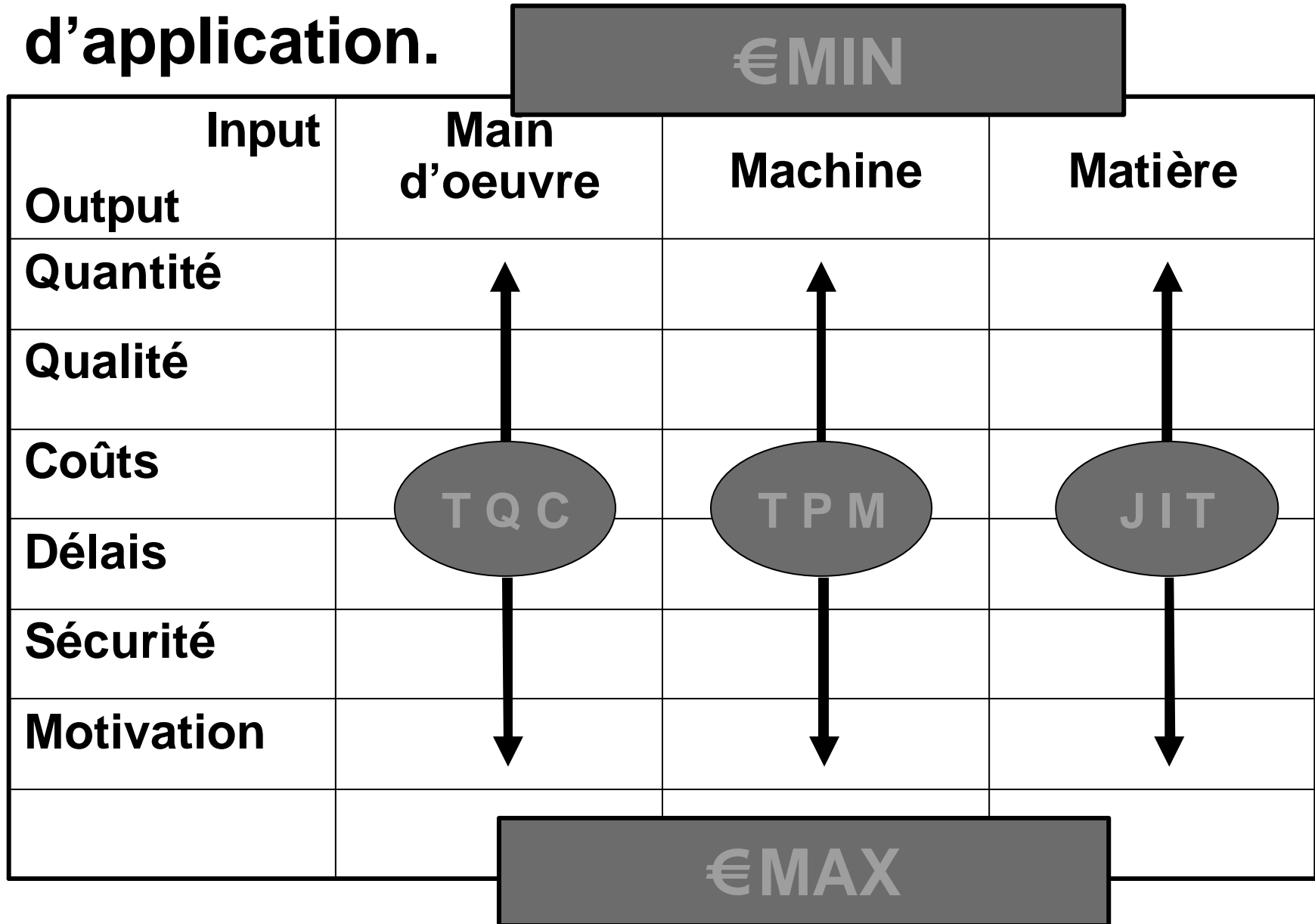
Agenda

Rappel sur la TPM

- Définition, objectifs.
- Les unités autonomes de production
- Les 6 causes de non performance
- Les différents niveaux de maintenance



Total Productive Maintenance, champ d'application.



En quelques mots

- Je dispose d'un équipement industriel.
- Je cherche à tirer le meilleur parti de cet équipement industriel pour maximiser l'output de mon atelier de production.
- Je cherche à m'approcher d'une situation idéale (TRS = 100%).
- J'utilise pour cela une méthode rigoureuse de pilotage.
- J'implique l'ensemble des équipes pour atteindre des objectifs communs.

Comment ?

C'est déjà pas mal !

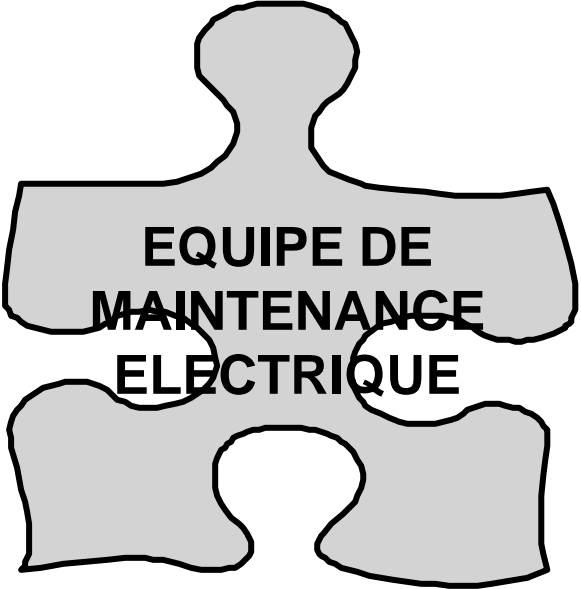


- Je défini le standard maximum accessible par l'équipement dont je dispose.
- J'évolue d'une maintenance préventive planifiée par des professionnels (le service maintenance) vers une maintenance **PRODUCTIVE**, au service de l'optimisation de la production. Cette maintenance est élaborée par l'ensemble des équipes (maintenance et production).
- Je mesure à quel point je m'approche du standard.
- Je ré-évalue le standard.

Première étape, l'organisation de l'atelier AVANT



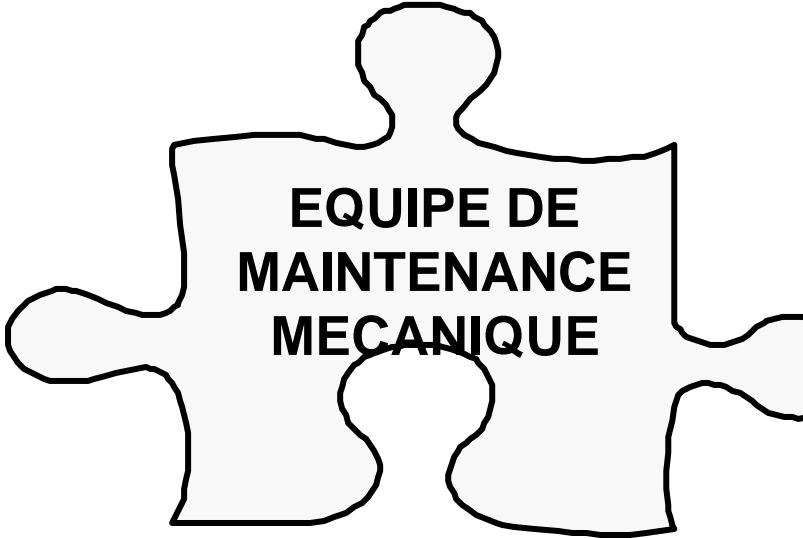
**BUREAU
DES
METHODES**



**EQUIPE DE
MAINTENANCE
ELECTRIQUE**



**EQUIPE DE
PRODUCTION**

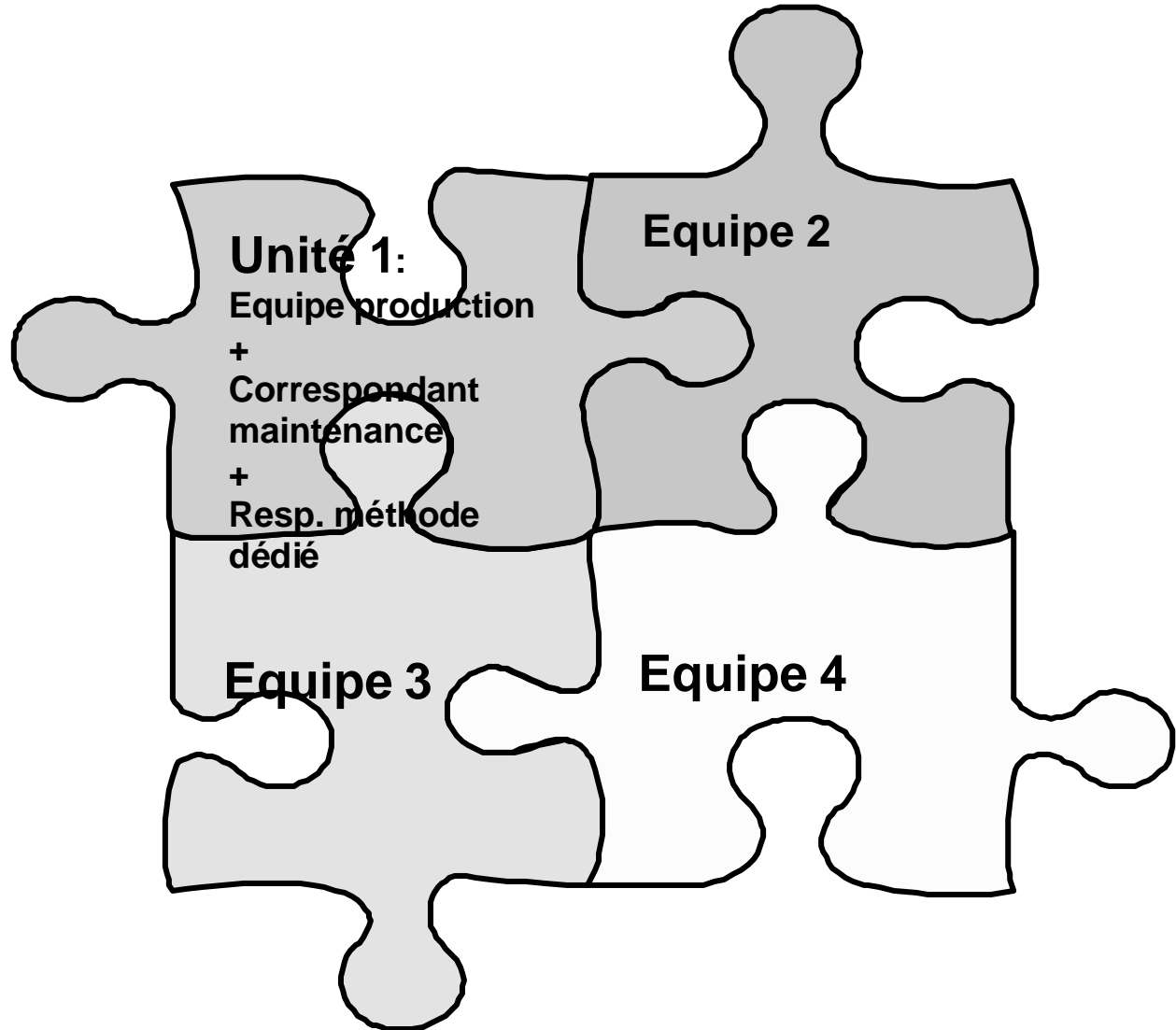


**EQUIPE DE
MAINTENANCE
MECANIQUE**

Quel schéma social s'applique à cette organisation ?

- **Chaque groupe a son propre intérêt**
 - **Ses objectifs**
 - **Son chef**
 - **Ses connaissances**
- **Un groupe domine les autres (en général la maintenance). Il a le pouvoir dans l'atelier.**
- **Incite à des comportements égoïstes souvent contraires à l'intérêt de l'atelier.**
- **Personne n'est responsable du (mauvais) résultat. Ou alors les responsables sont ceux qui n'ont pas le pouvoir.**

APRES: L'organisation en Unité Autonome de Production



Unité Autonome de Production

■ Mini - Centre de profit autonome.

- Une équipe fixe
- Des objectifs communs propres à l'UAP
- Des indicateurs pour mesurer l'avancement
- Une unité de lieu
- Une responsabilité clairement définie, mesurable et visible du point d'entrée au point de sortie.

■ Les contraintes

- Mesurabilité input / output
- S'oppose à une spécialisation par métier
- Taille critique existante.

Unité autonome de production



DECOUPE

FACONNAGE

PERCAGE

FOUR 1

DECOUPE

FACONNAGE

PERCAGE

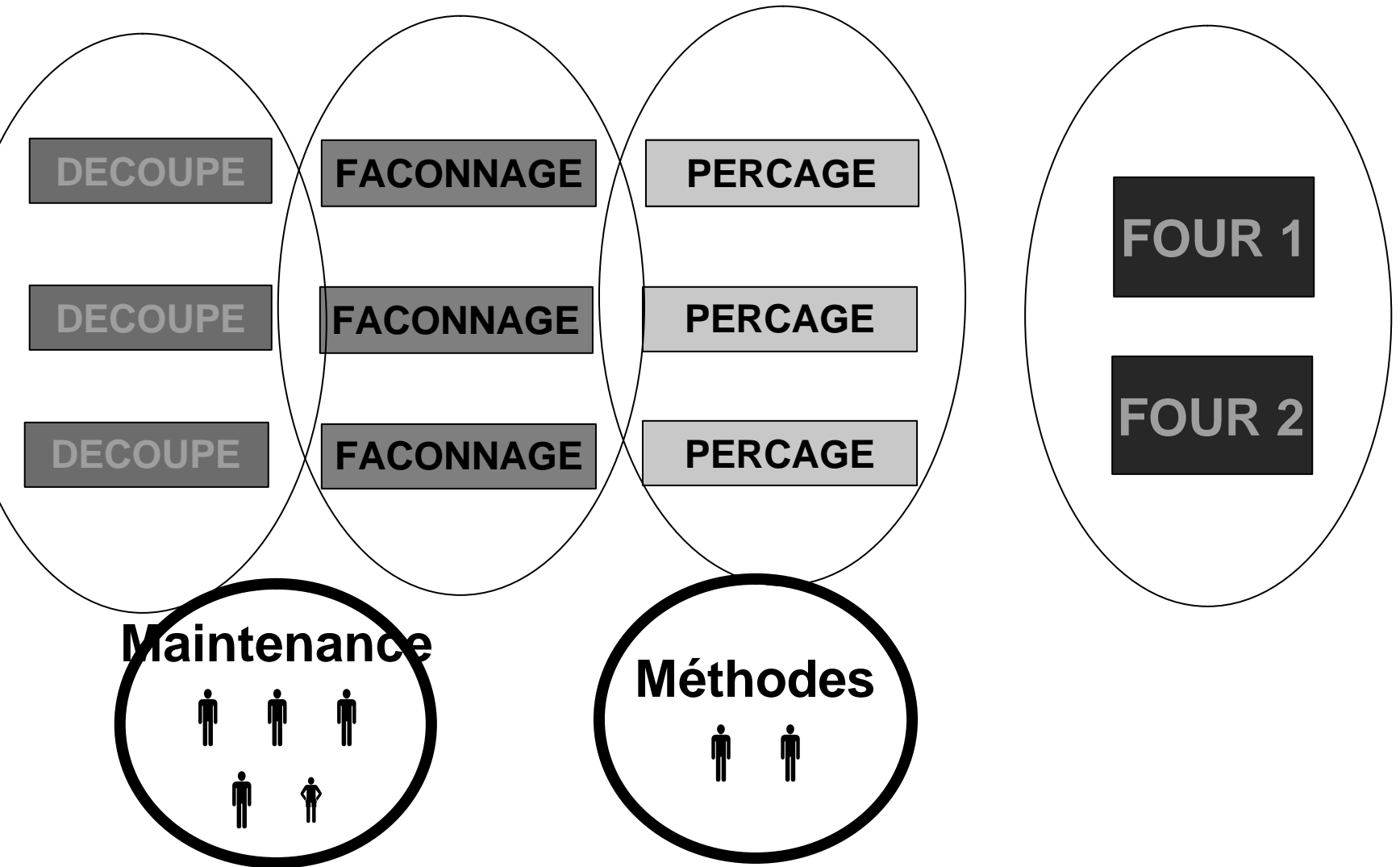
FOUR 2

DECOUPE

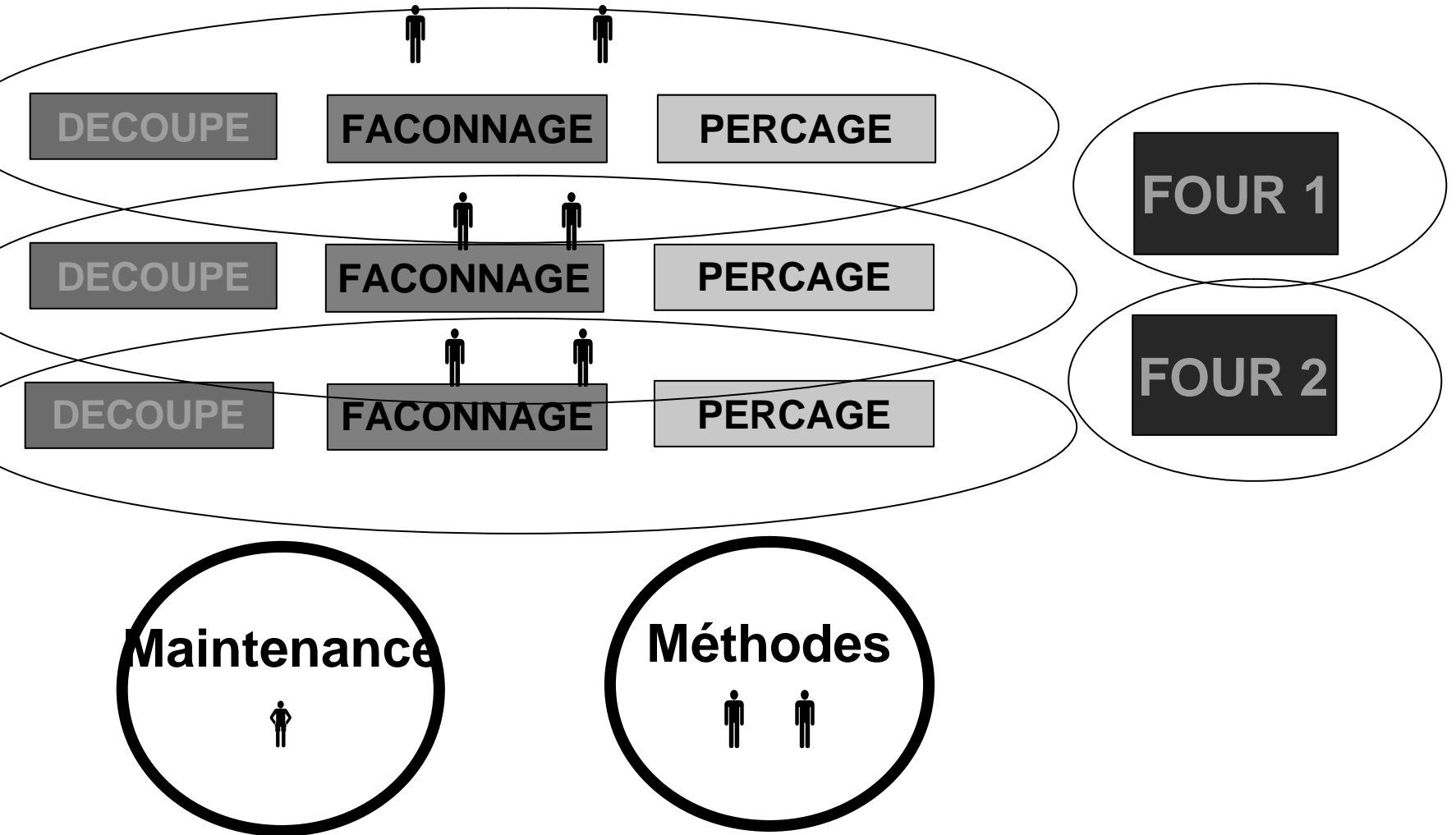
FACONNAGE

PERCAGE

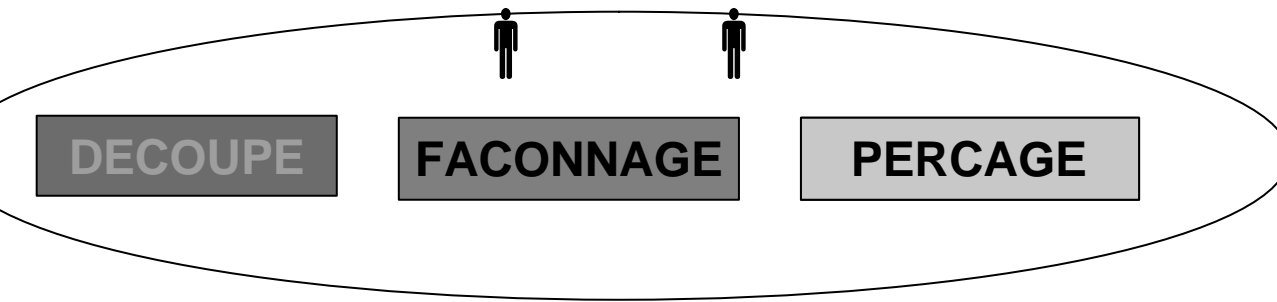
Organisation par métier



Organisation par UAP



Le projet de l'UAP



■ Les membres de l'unité autonome

- Gèrent un équipement
- Mesure leur performance
- Pour atteindre leurs objectifs
- En agissant sur les 6 causes de non performance

■ Le besoin de maintenir en bon état l'équipement est partagé par tous les acteurs

■ Cette maintenance est au service de la performance de production

J'entretiens MA voiture



Le cadre de fonctionnement

■ Analyse de l'UAP

- Goulot dimensionnant
- Standard de référence (TRS 100)

■ Le standard doit être redéfini si

- Investissement capacitaire
- Reconfiguration de ligne

■ On note que le standard est l'OPTIMUM pas le maximum.

- On cherche à maximiser l'output par rapport à ce standard. En travaillant sur les 6 causes de non performance.

Les 6 causes de non performance

■ Les pannes

- Font perdre du temps, génèrent des rebuts
- Changer de mentalité: les pannes ne sont pas inévitables

■ Les changements de fabrication

- De la dernière pièce bonne de la production n à la première pièce bonne/bonne cadence de la production $n+1$.

■ Les microarrêts

- Différents des pannes ils sont de courte durée et de résolution simple dans l'opération de production.

Les 6 causes de non performance

■ Les perte de sous-cadence

- Travail à vitesse réduite (en écart par rapport à la vitesse théorique de la machine).

■ Les défauts et les réparations

- Perte de matière et de main d'œuvre en cas de réparation.
- Changement de philosophie: bon = bon du premier coup.

■ Les rebuts de démarrage

- Pièces utilisées pour le démarrage et réglage des machines.

Indicateurs

- TFB
- TFN
- TQ
- TRS
- Exercice

2

Mesurer

- **Il est indispensable pour atteindre un objectif**
 - De le positionner
 - De définir les indicateurs qui permettront de suivre la progression vers cet indicateur.
- **1ere étape: s'assurer que les rapports de production permettent d'obtenir l'information nécessaire. S'assurer que les définitions sont strictement identiques pour tous.**
- **Ex: qu'est-ce que le TRS. Enjeu de FORMATION**

Définir

DICTIONNAIRE

Sous performance: c'est le temps que l'on perd lorsqu'on ne tourne pas à plein régime. Les causes de sous performance sont les **incidents** (petits arrêts) ou la **perte de cadence** (ralentissement).



Cadence: La cadence d'une ligne est celle de sa machine la plus lente.
Pour la DIRM 0, la cadence théorique est de 400 volumes par heure.



Incident ou micro-arrêt: c'est un arrêt inférieur à 5 minutes.

Exemple: décrassage de meule.

Il est intéressant de comptabiliser les incidents car ils font baisser la performance et sont souvent des sources de panne ou de non-qualité

DICTIONNAIRE

Arrêt: La notion d'arrêt comprend

- les Pannes
- les Changements de fabrication
- les réglages
- les attentes



Temps de changement de fabrication: c'est le temps qui s'écoule entre la production du dernier volume d'une production et la production de **10 volumes bons consécutifs** dans la production suivante. (Pour ne pas mélanger C.F. et réglages).



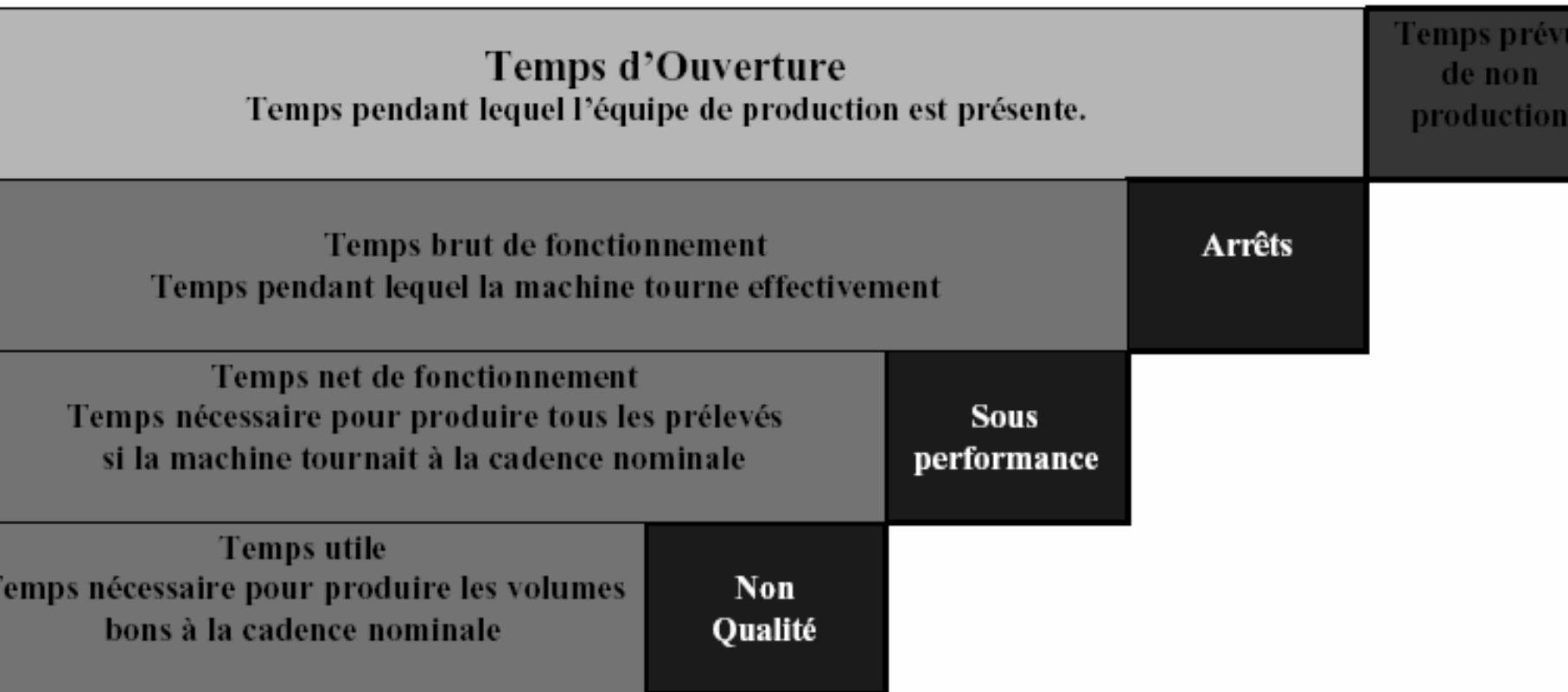
Attente: une attente est un arrêt dont l'origine est externe à la machine.

Exemple: attente de pupitre, attente de personnel, panne EDF ...

... Le TRS et les pertes ... Décomposition des temps

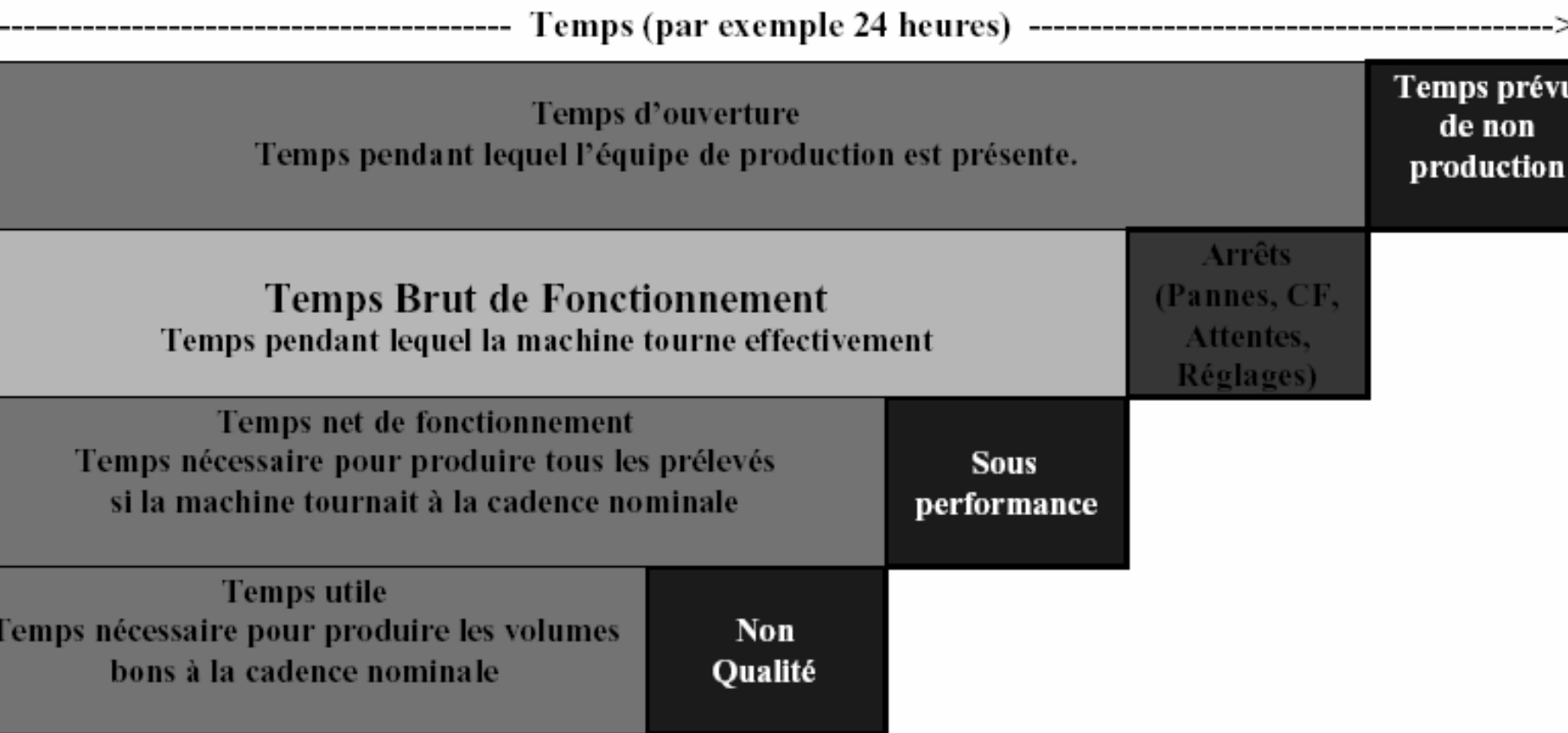
Le Temps d'Ouverture (T.O.)

----- Temps (par exemple 24 heures) -----



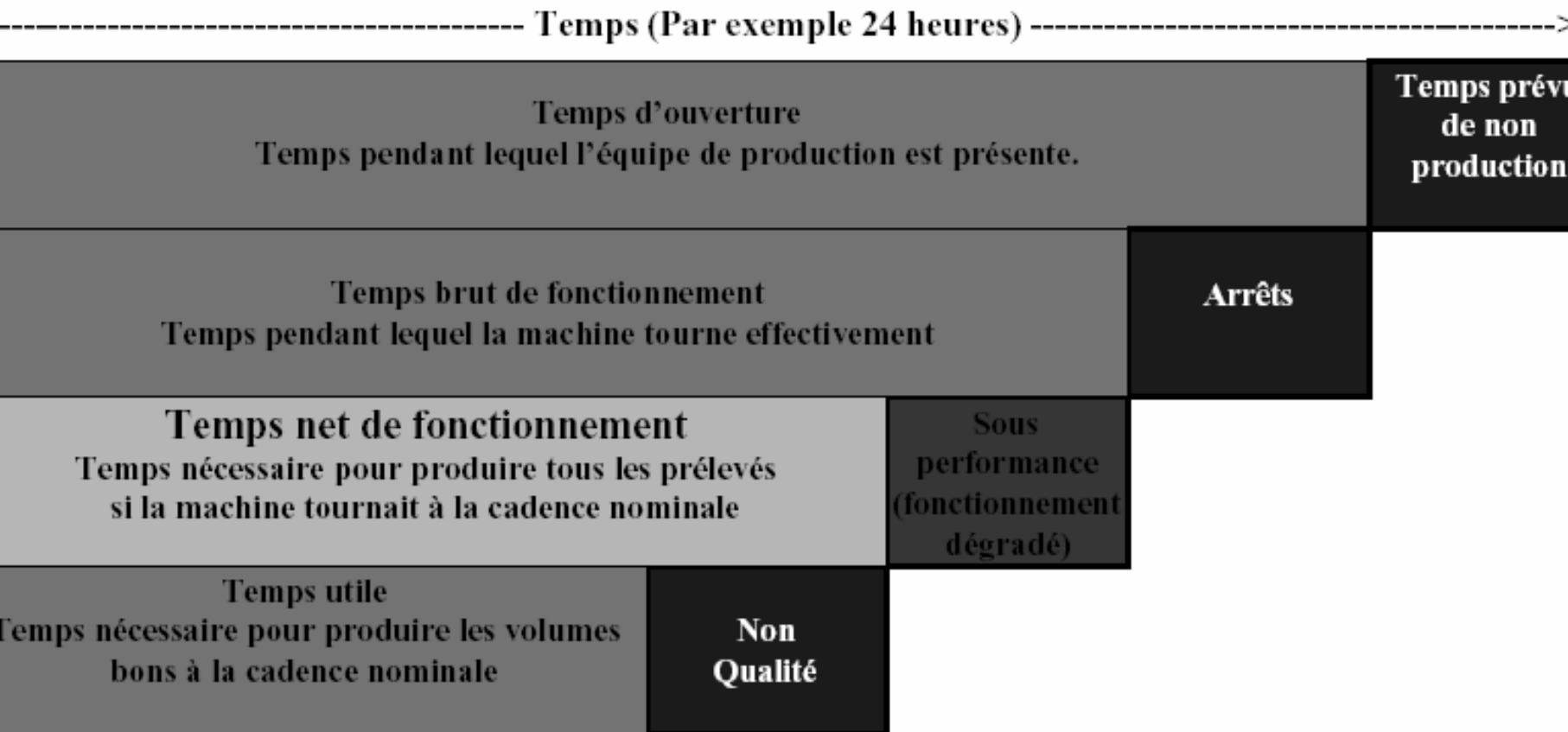
... Le TRS et les pertes ... Décomposition des temps

Le Temps Brut de Fonctionnement (T.B.F.)



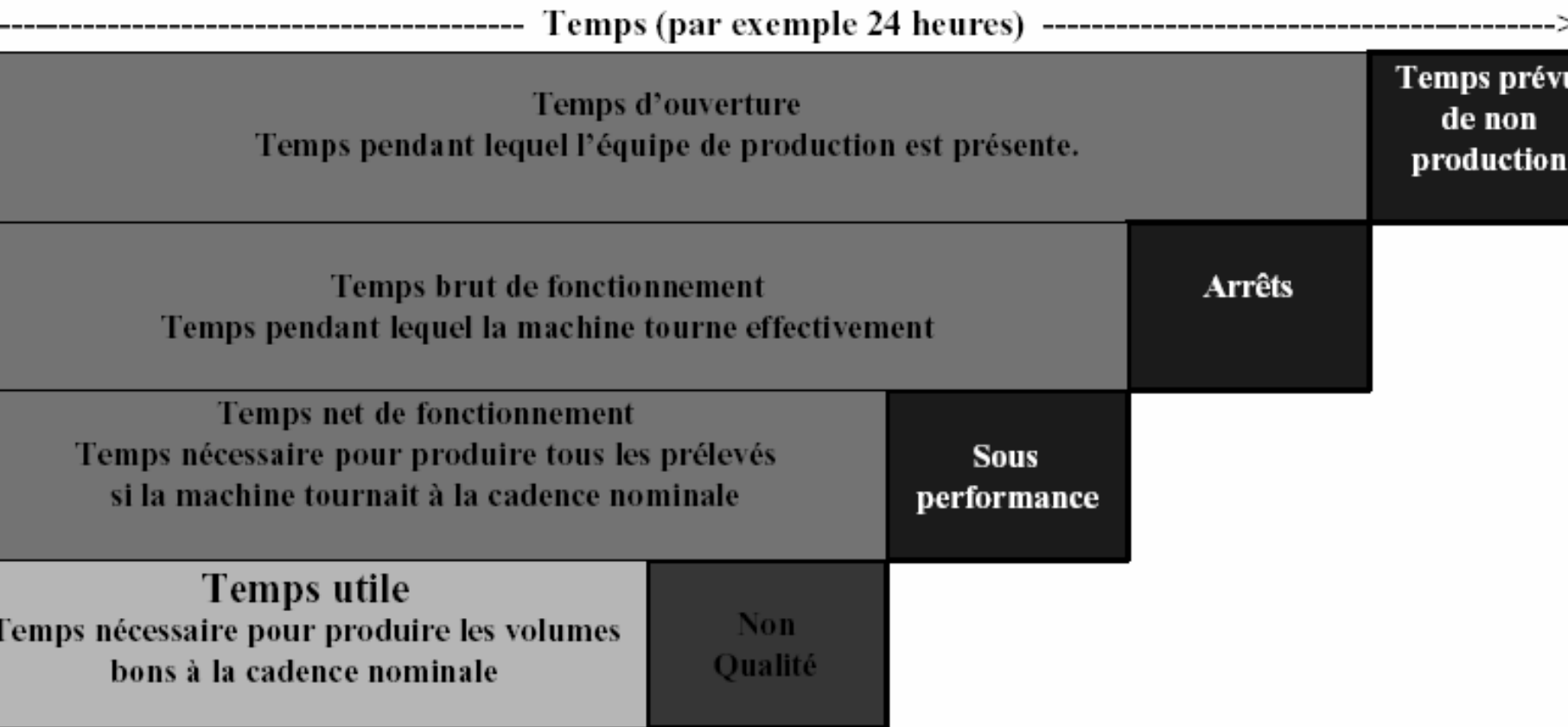
... Le TRS et les pertes ... Décomposition des temps

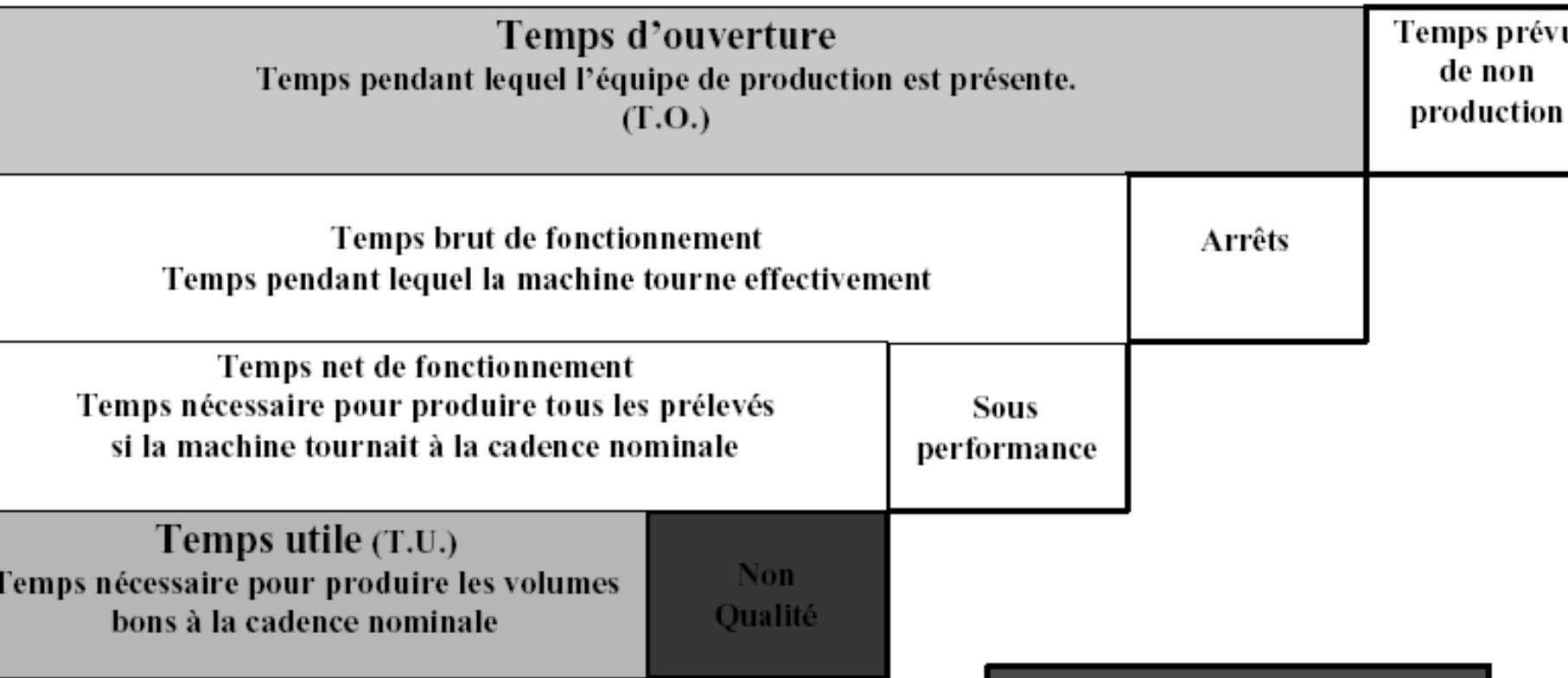
Le Temps Net de Fonctionnement (T.N.F.)



... Le TRS et les pertes ... Décomposition des temps

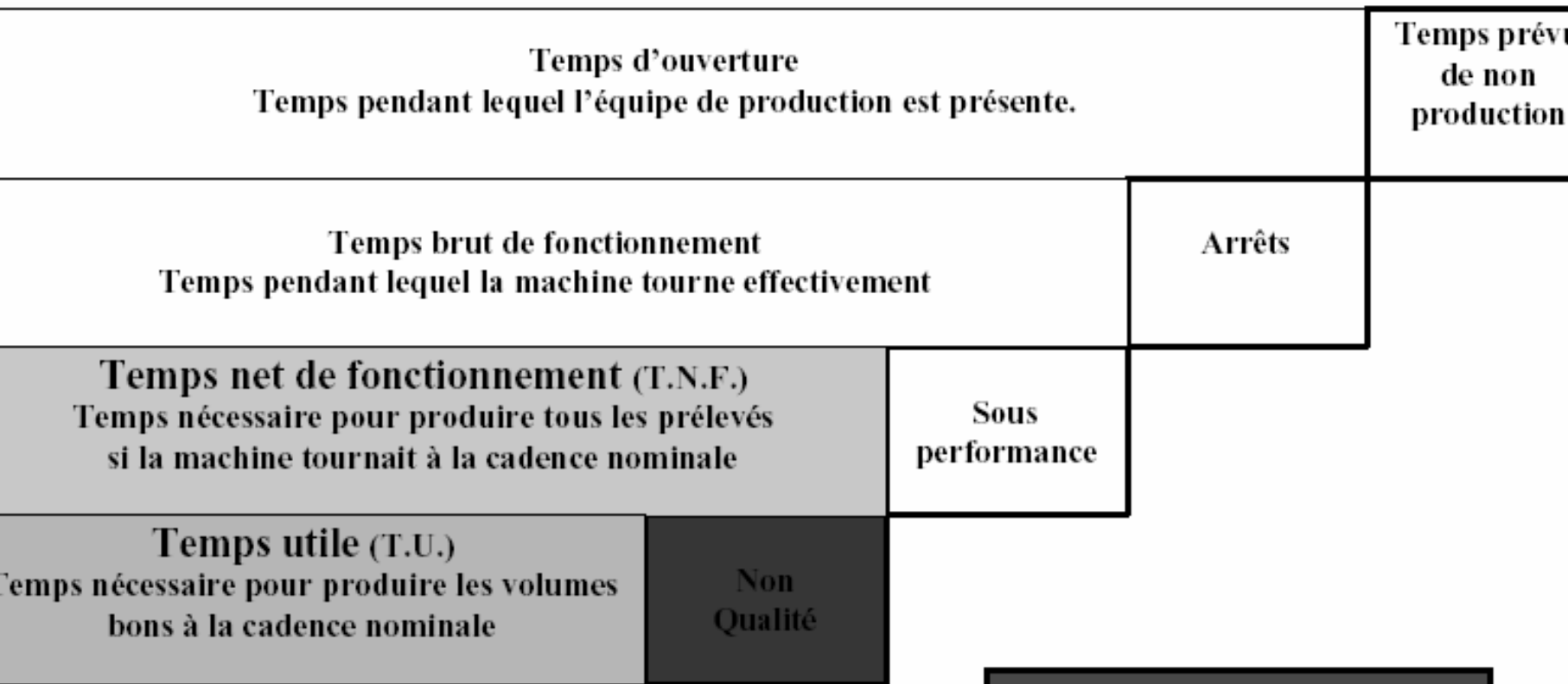
Le Temps Utile (T.U.)





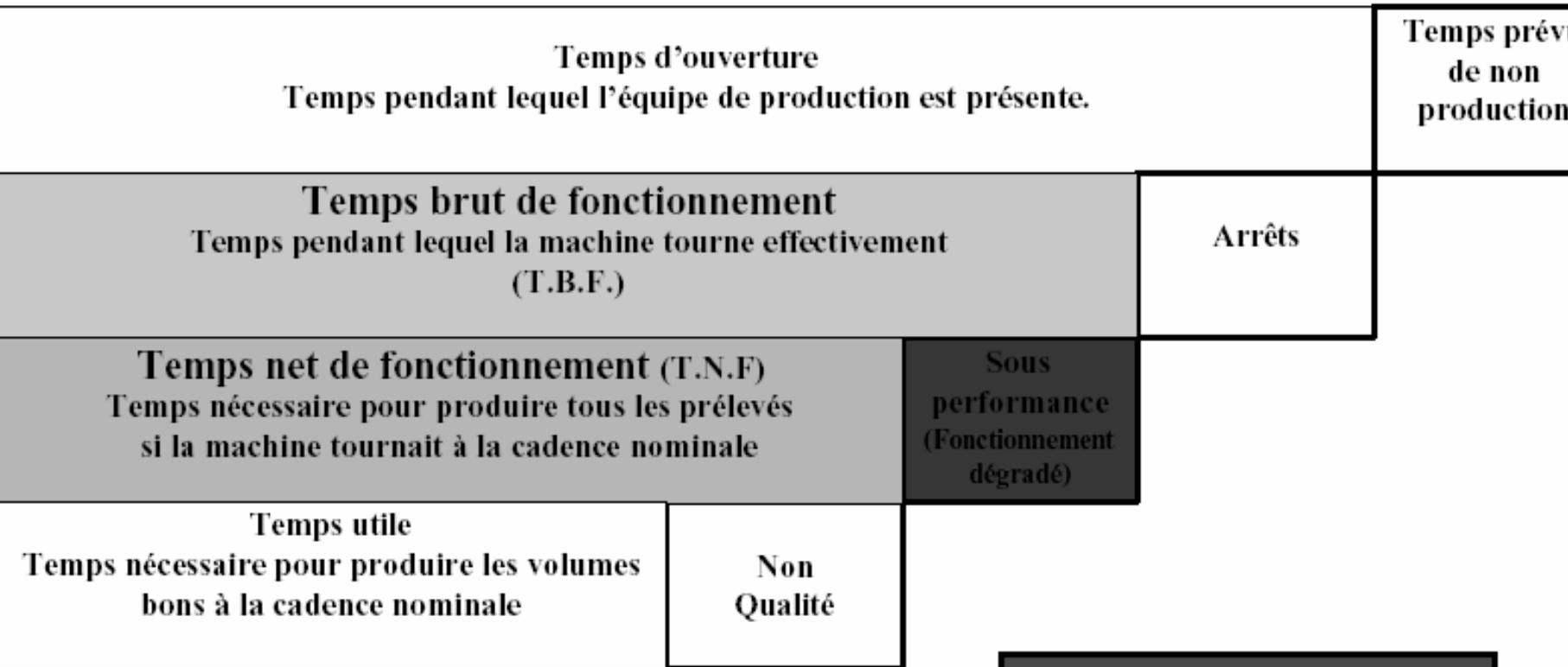
$$\text{TRS} = \frac{\text{T.U.}}{\text{T.O.}}$$

En anglais
OEE

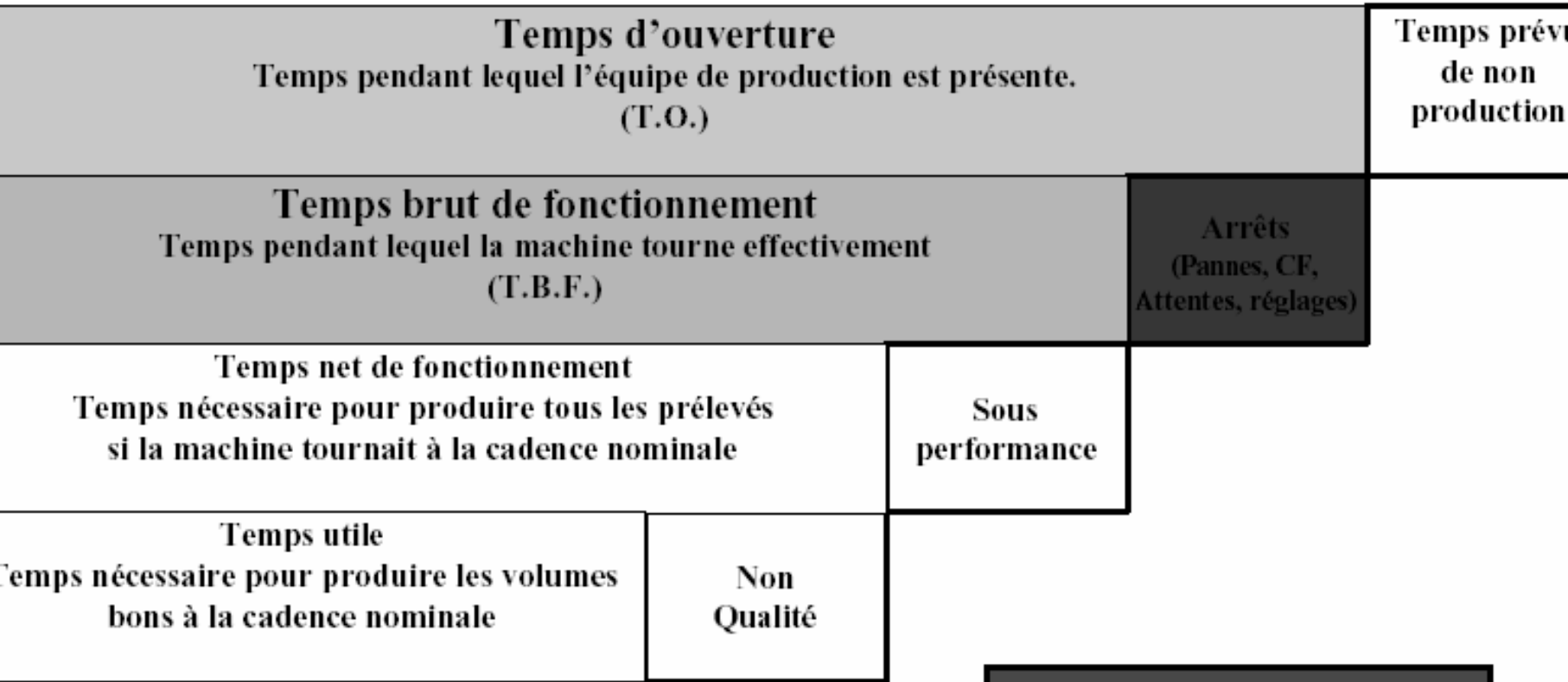


**TQ =
rendement
matière**

$$T.Q. = \frac{T.U.}{T.N.F.}$$

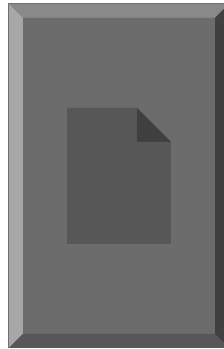


$$TFN = \frac{T.N.F.}{T.B.F.}$$



$$T.F.B. = \frac{\text{T.B.F.}}{\text{T.O.}}$$

Exercise



es différents niveaux de maintenance

- Maintenance corrective
- Maintenance préventive
- Maintenance autonome
- Maintenance prédictive
- Nettoyage initial
- Sources de salissure



La maintenance traditionnelle

■ Maintenance corrective: le dépannage.

■ Maintenance préventive:

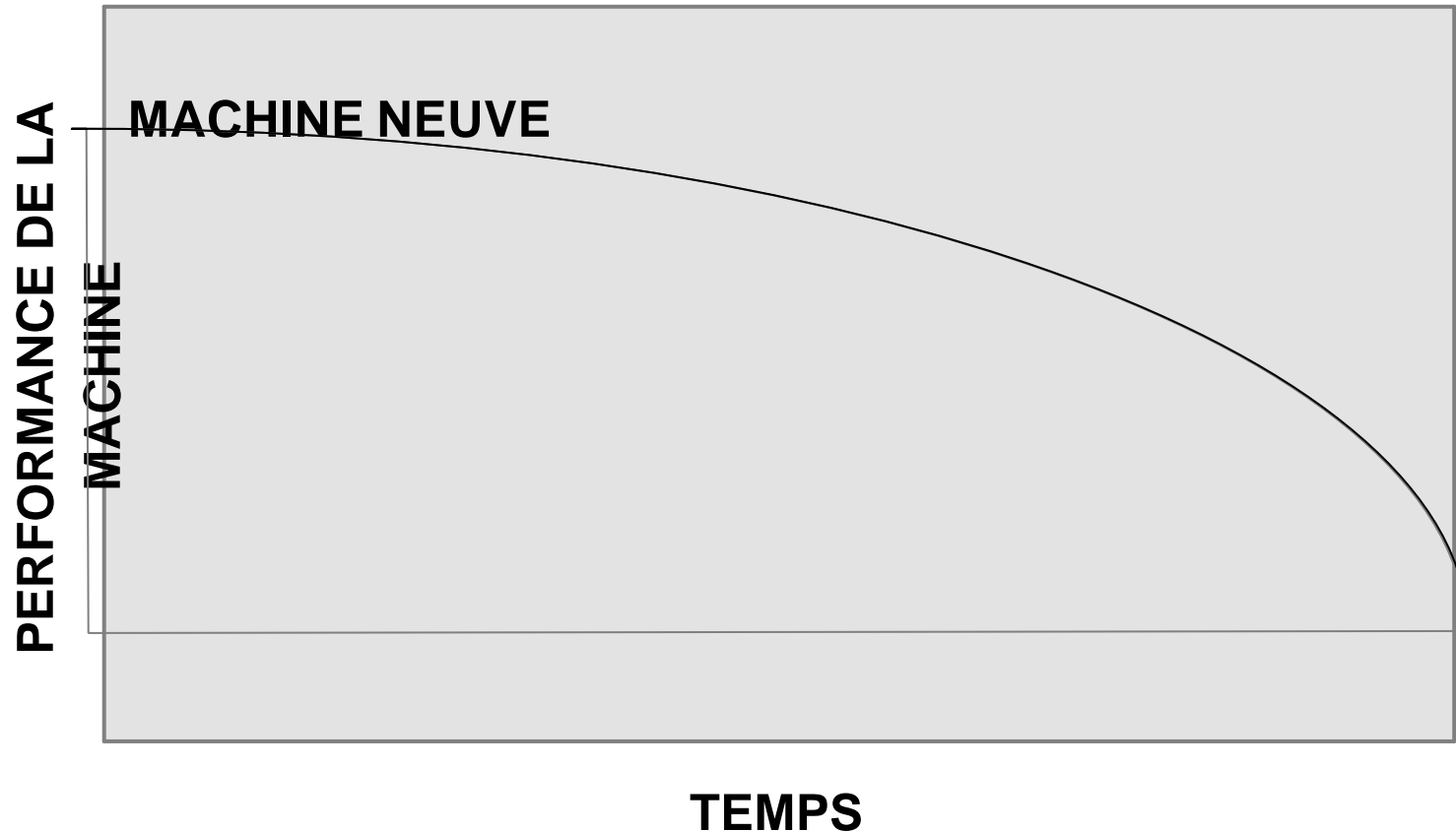
- Cf révision des 20.000 km planifiée par le constructeur
- Historique des pannes

■ Les indicateurs associés

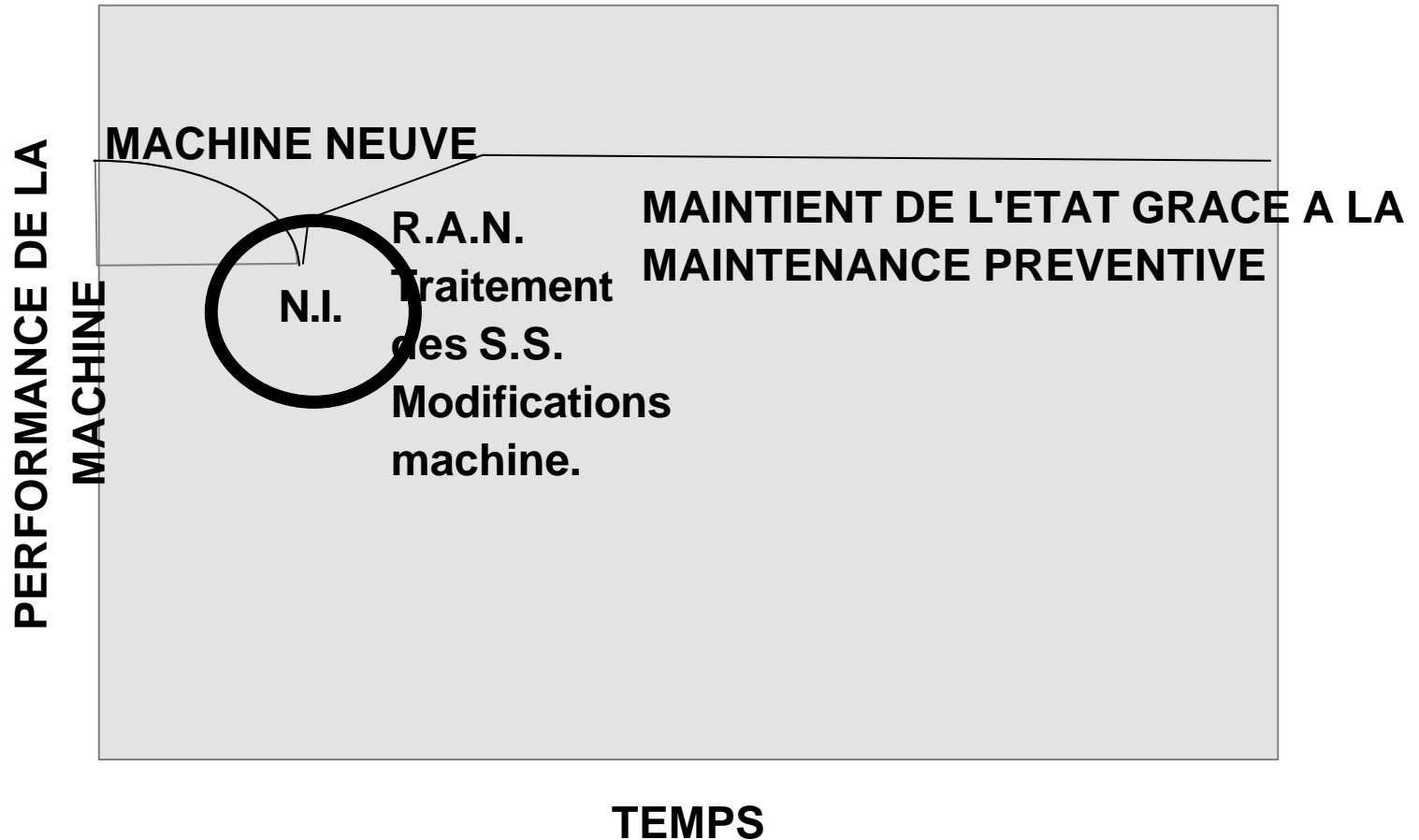
- Temps d'intervention, durée totale de la panne, fréquence des pannes, etc ...

■ ... Restent valables, nécessaires et utilise dans un contexte de TPM

GESTION CLASSIQUE DES EQUIPEMENTS



GESTION TPM DES EQUIPEMENTS



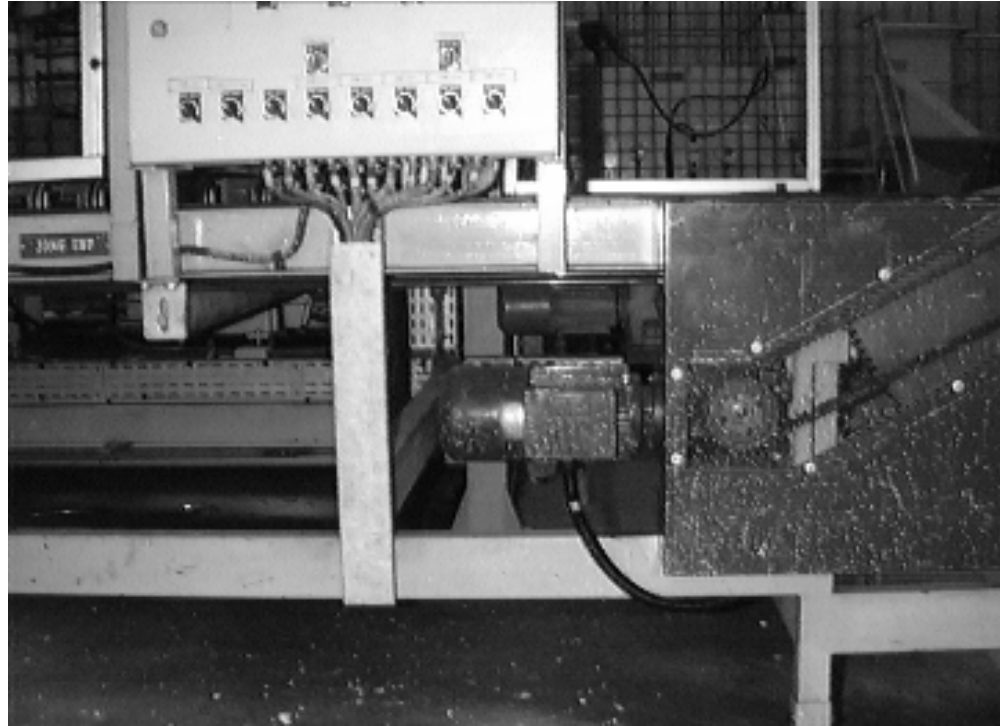
Le nettoyage initial

- Point de départ du programme TPM pour l'UAP.
- Constatation objective et commune des dysfonctionnements
- Binômes Maintenance production
 - On soude les équipes
 - Les chefs sont en bleu !
- On prend conscience de l'état de « délabrement ».
 - « Plus jamais ça ! »
- On prépare la remise à niveau.



Quelques classiques

- **Rendre visibles les zones cachées**
- **Marquer les zones de serrage**
- **Installer des bacs de rétention**



Traiter les salissures, pourquoi ?

■ Génèrent des défauts (> TQ), des parrêts (> TFN) ou des pannes (> TFB)

■ La saleté est une anomalie. Traitée comme telle, elle indique des défaillances

■ Dégrade

■ Nettoyer : NON

■ > Eliminer la
Source de salissure





La maintenance autonome

- **La plus profonde des révolutions culturelle: on ne peut pas dissocier l'opération de sa machine et la maintenance.**
- **Des opérations simples**
 - **Inspection, nettoyage (attention terme peu valorisant), lubrification, resserrage, pressions.**
 - **Peu de temps, opérateurs peu qualifiés.**
- **Décision d'éliminer 1 HU par semaine pour réaliser des opération de maintenance autonome: 2^{ème} révolution culturelle.**

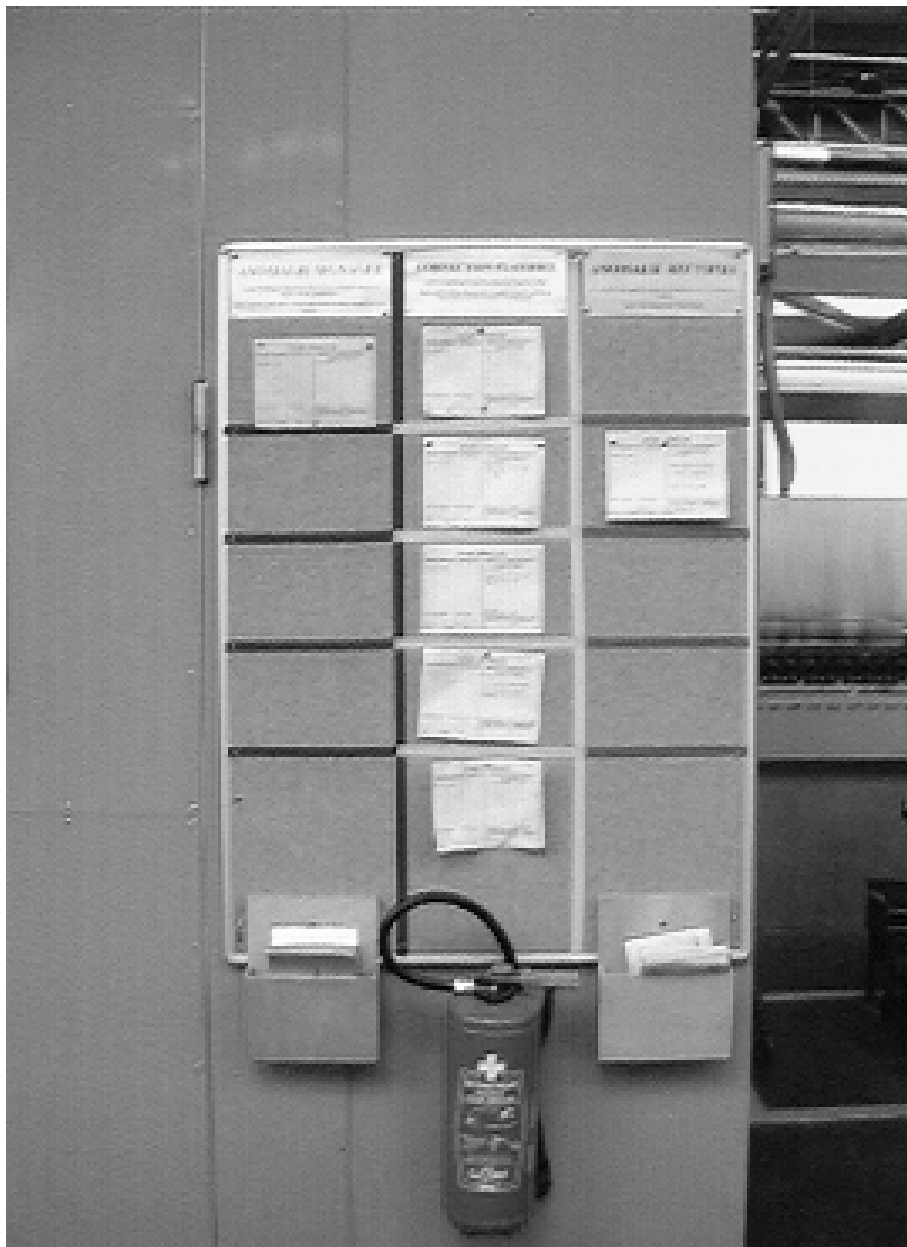
Le traitement des anomalies

Sur chaque ligne

- Anomalies signalées
- Anomalies en cours de traitement
- Anomalies résolues

Pourquoi est-ce une 3^{ème} révolution culturelle ?

Quelques histoires mexicaines ...



La révolution culturelle

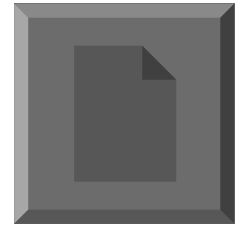
- La résistance au changement
- Le déplacement du pouvoir
- La révolution de la connaissance
- L'appropriation des lieux et des objectifs
- TPM, 5S, SMED, comment s'y reconnaître ?



La résistance au changement

■ Les phases

- Pertes
- Doute
- Inconfort
- Découverte
- Compréhension
- Intégration

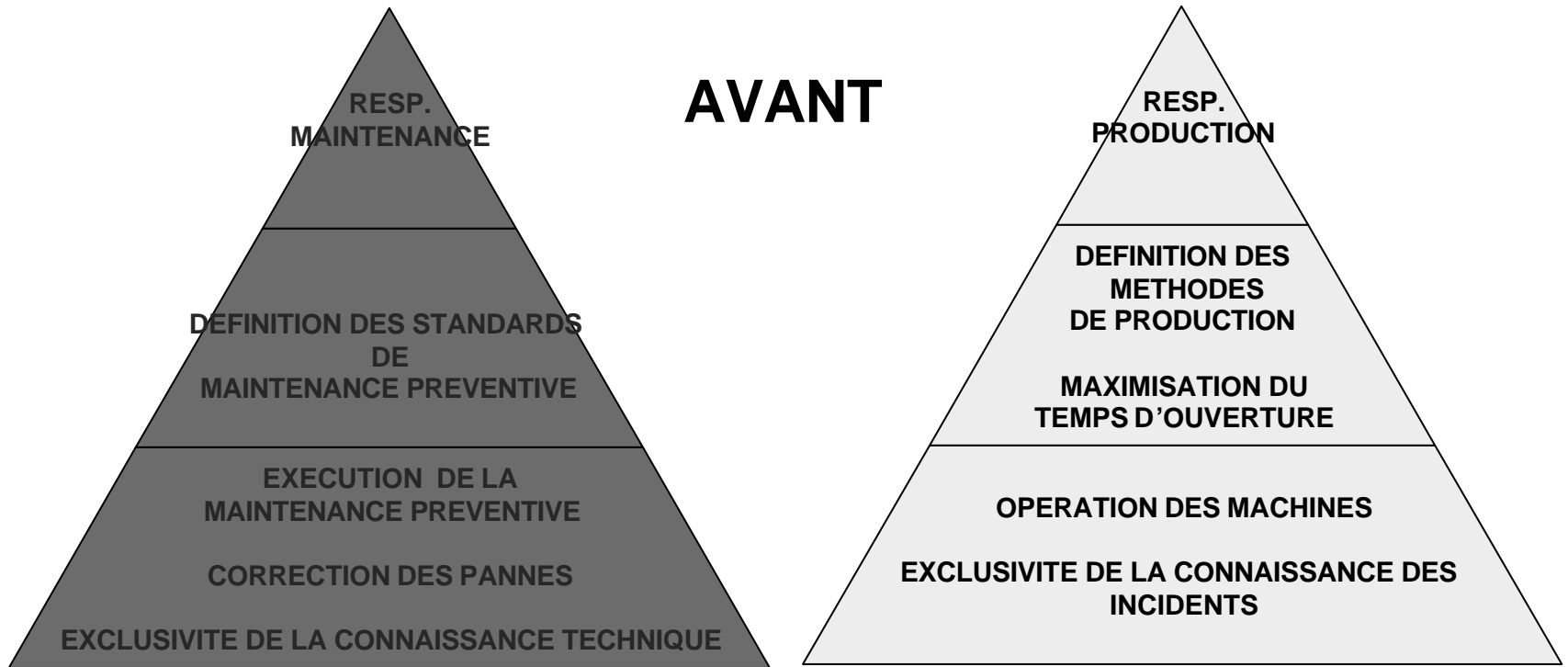


■ La parabole des molettes bon marché...

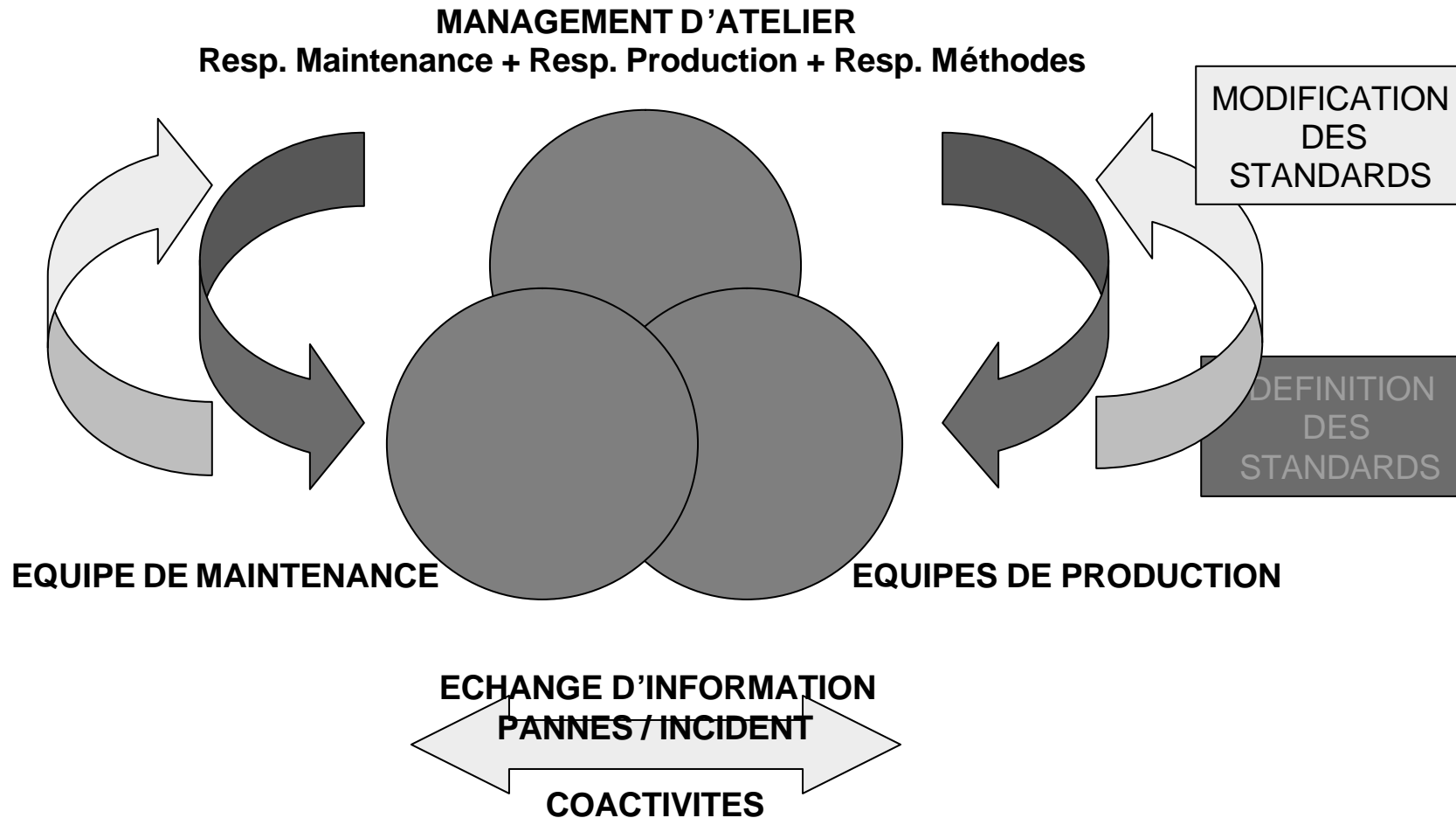
■ N'oublions pas aussi que changement = amélioration de la productivité. *Il ne faut pas tromper sur ce point.*

Le déplacement du pouvoir

■ Exemple avec l'auto-maintenance: émission des anomalies et mise à jour des standards.



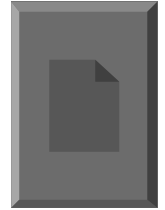
Le déplacement du pouvoir



La révolution de la connaissance: La formation

■ Des heures de formation

- A la méthode
- Au poste de travail



■ TRS ?

- Ca veut dire quoi synthétique ?

■ L'importances des standards

- Autres histoires mexicaines ...

TPM, SMED, et autres recettes miracles.

- Nouveau chef, nouveau dada ?**
- Choisir une méthode de travail adaptée aux problèmes de l'atelier.**
- Distinguer les outils (SMED/Poke yoke) des méthodes de fond (TPM/5S).**
- Tenir un seul langage et ne jamais sans écarter (cf règles de sécurité).**
- Si utilisation d'autres outils/méthodes, bien expliquer comment elles s'intègrent (ex. « mini »-5S au service d'un « mini »-SMED, dans le cadre d'une action TPM).**
- Rome ne s'est pas faite en un jour ...**

Un exemple d'action SMED

■ + Amélioration de l'ergonomie

■ Les exemples de serrages rapides (exemple sur les vélos du commerces).



e pilotage visuel

5

La communication

■ **Est un outil indispensable pour accompagner le déroulement d'un projet.**

■ **Les quelques règles:**

- **Ni trop, ni pas assez.**

- **Définir le type d'information qui s'adresse**

 - A l'opérateur

 - A l'équipe

 - A la société

- **La fréquence**

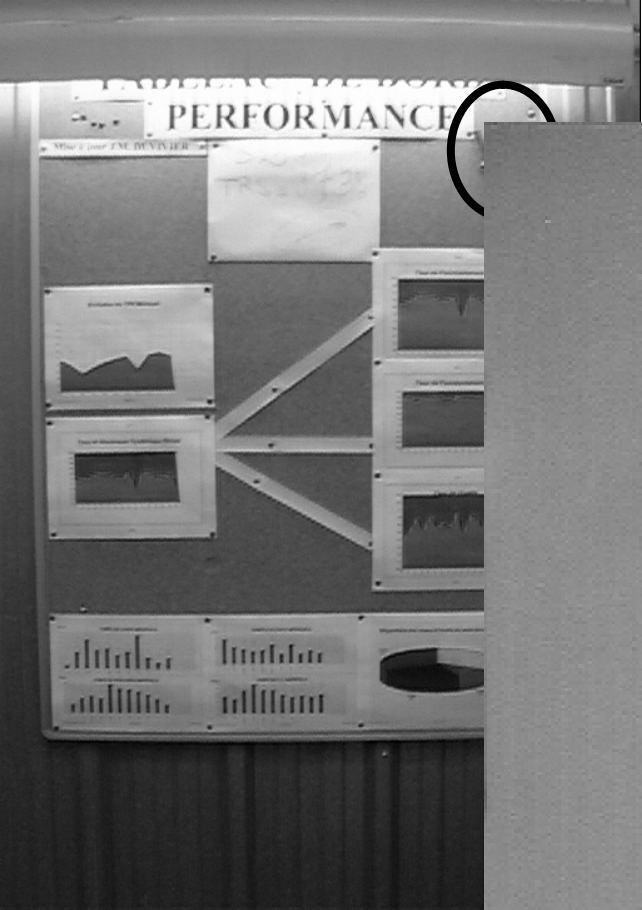
 - Permanent, quotidien, mensuels

- **Pousser / Tirer**

Exemples

■ Parmi les informations suivantes définir à qui elles s'adressent, la fréquence de mise à jour, le lieu où on doit les trouver et la forme de transmission (pousser/tirer).

- ▶ Planning de production
- ▶ Liste des anomalies de la machine.
- ▶ Analyse des pannes
- ▶ Graphique du TRS/TFB, etc...
- ▶ Information sur le dernier marché décroché
- ▶ Matrice de polyvalence des opérateurs
- ▶ Dernier incident qualité client
- ▶ Fiche de sécurité matière dangereuse
- ▶ Compte rendu de la séance du comité d'entreprise



Bibliographie

■ S. Nakajima,

- *TPM Tenkai program (La Maintenance Productive Totale, Mise en oeuvre)*, 1986, Japan Institute of Plant Maintenance, Tokyo, Japon. 1989, AFNOR pour la traduction française.

■ M. Greif,

- *L'usine s'affiche*, les éditions d'organisation, 1989.

■ B. Coriat,

- *Penser à l'envers*,