

Générateur de performance



ORDINAL Software



# Le Groupe Codra

Editeur de logiciels & Ingénierie informatique



**Expérience**  
en développement informatique



**23 millions**  
de CA en 2022



**+150**  
employés



**100%**  
Made in France



**+250**  
Intégrateurs certifiés



**12 agences**  
France, UK/Irlande  
Benelux, Afrique du Sud



**R&D**  
+ 15% du CA réinvesti

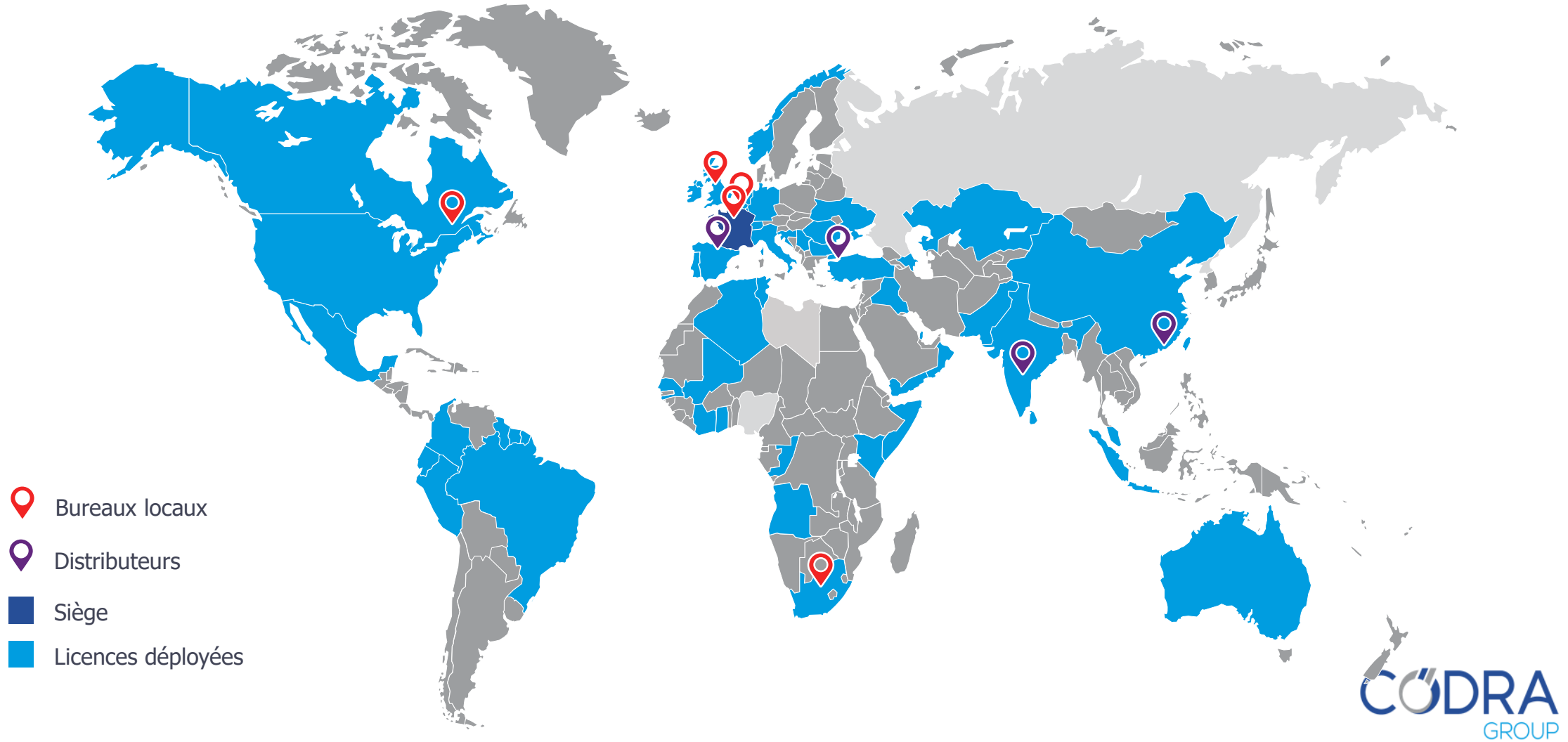


**~60 000**  
licences déployées dans le monde

**CODRA**  
GROUP

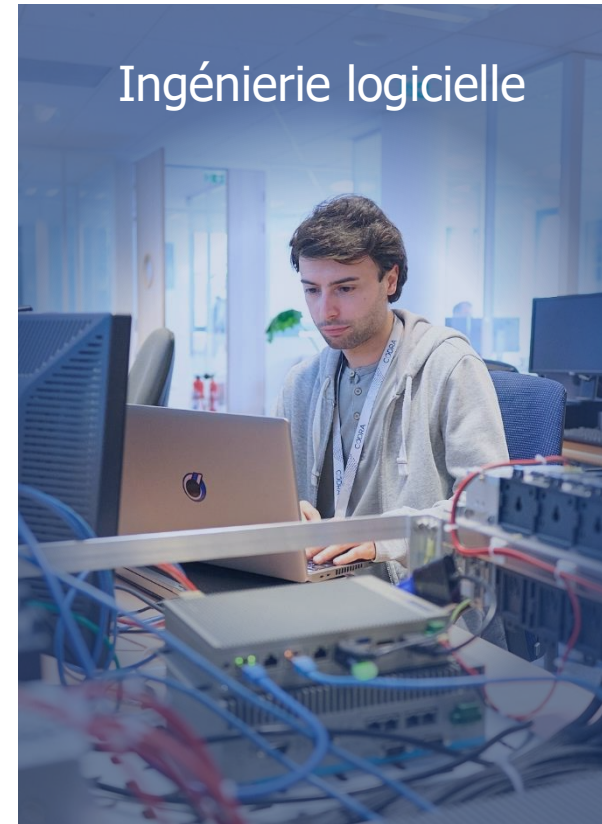
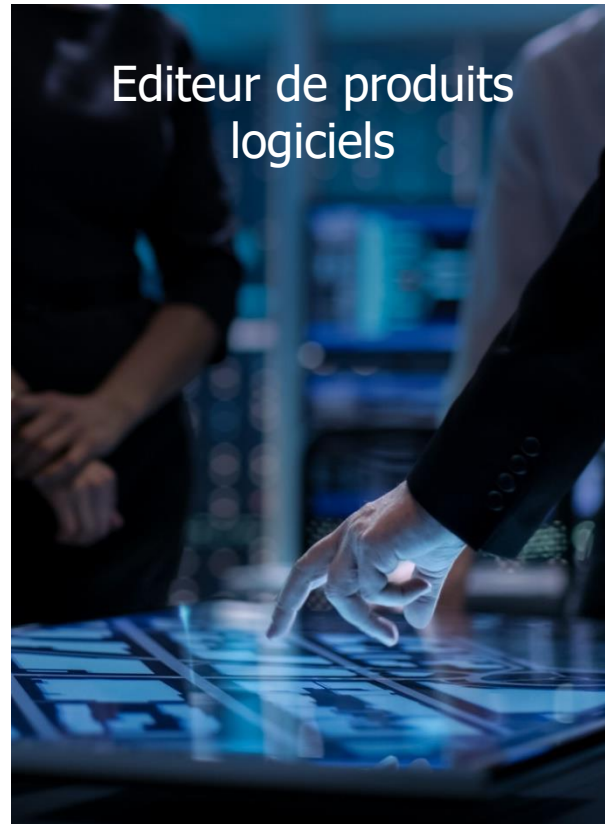
# Accompagner nos clients

À l'international



# 2 départements complémentaires

pour répondre aux ambitions de nos clients



# Produits & Services

Travailler directement avec l'éditeur

Panorama  
Suite

COOX

## Support

Nous contacter,  
c'est échanger  
directement avec l'éditeur

## Formation

Transférer nos compétences,  
vous rendre plus performant

## Expertise

Le savoir-faire  
de nos experts  
à votre service

Ils nous font confiance

# Clients



Les solutions dédiées au secteur industriel

# En fonction des besoins métier



## Manufacturing Execution System (MES)

- Suivi des indicateurs de performance, TRS
- Traçabilité du procédé
- Généalogie
- Planification, ordonnancement

## Supervision industrielle

- Alarmes
- Monitoring
- Suivi process
- Pilotage machine

## Gestions Technique (GTB/GTC)

- Climatisation, Ventilation, Chauffage (CVC)
- Eclairage
- Alimentation électrique (GTE)

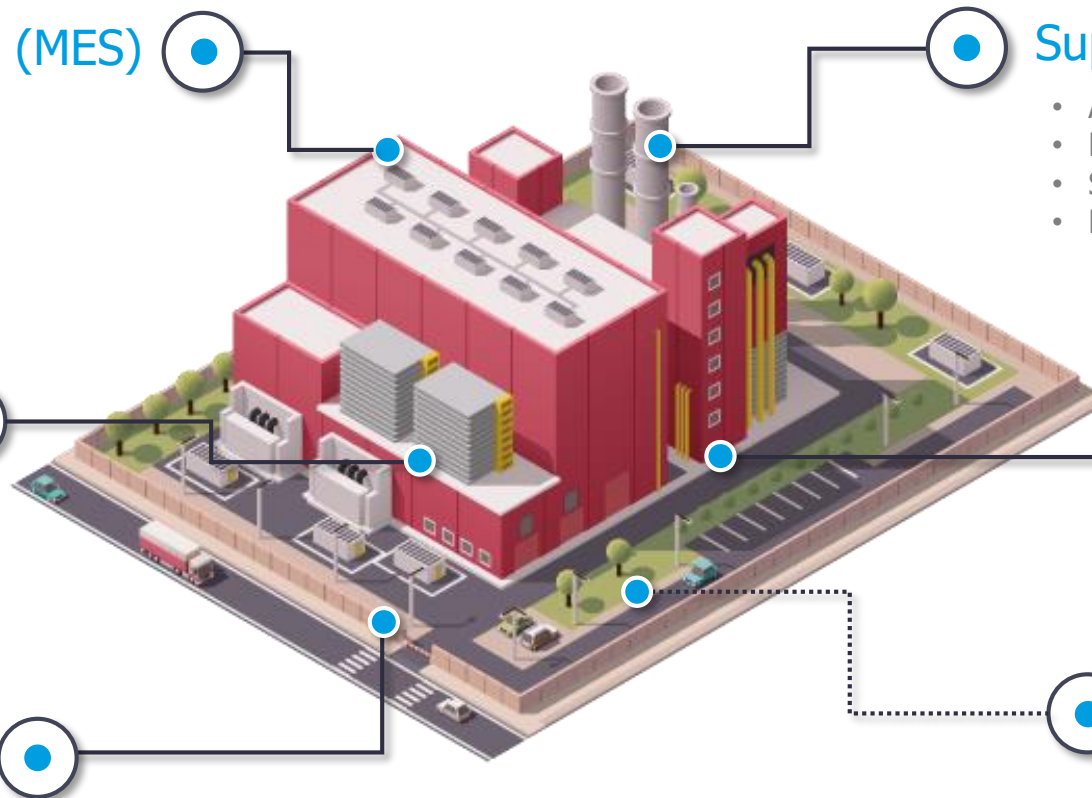
## Suivi Énergétique

- Panneau solaire
- Détection de fuite d'eau
- Comptage d'énergie
- Suivi des consommations
- Efficacité énergétique

## Sûreté-Sécurité du site

- Détection incendie
- Vidéo surveillance
- Contrôle d'accès
- Détection d'intrusion
- Interphonie

## Cybersécurité





# Présentation générale du MES



# Quelques questions (1)

---

- La machine 4 est en panne. Peut-on quand même maintenir les livraisons prévues ?
- De quel fournisseur provenait le colorant utilisé dans ce yaourt refusé par le contrôle qualité ?
- L'équipe du matin est-elle plus performante que celle de l'après-midi ?
- La cuve de mélange ayant servi à la préparation des produits du 13/9 avait-elle été lavée ?
- Combien de points de productivité perdons-nous sur la ligne 4 à cause des réglages ?
- Avons-vous le temps de passer la promo avant la livraison prévue pour demain matin ?

## Quelques questions (2)

---

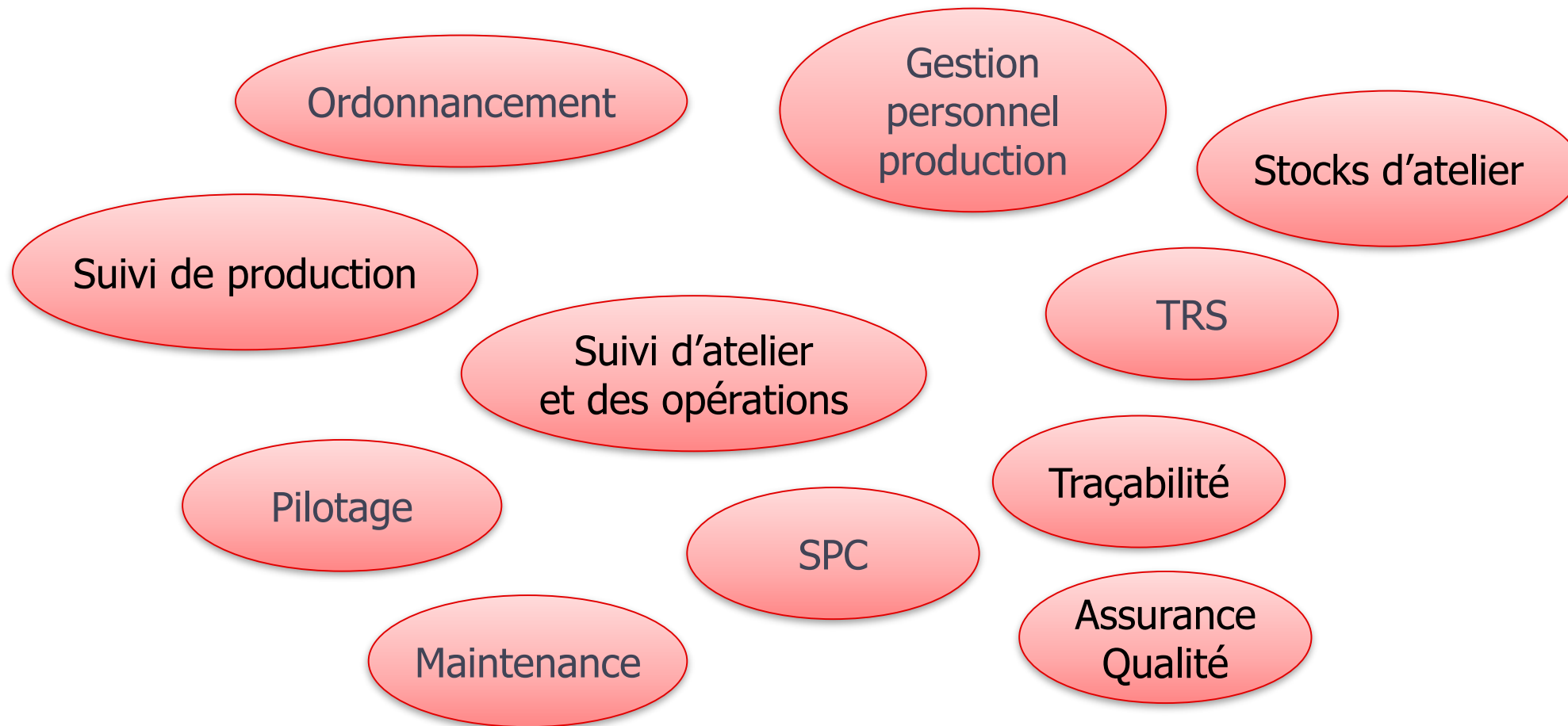
- Tous les contrôles qualités de la nouvelle procédure ont-ils été faits ?
- Qui a acquitté l'alarme moteur pendant la fabrication du C12 ?
- La balance 1 est toujours en charge, mais la 2 ne l'est que rarement, pourrait-on optimiser leur occupation ?
- Quelle est la disponibilité réelle de l'atelier en tenant compte de la maintenance préventive ?
- Il manque un contrôleur Qualité. Pouvons-nous réorganiser la production et tenir les délais ?

# Un nouvel acronyme



# Systeme d'execution des fabrications

# Domaine d'application du MES



# Les 11 fonctionnalités du MES

- Gestion des ressources
- Ordonnancement
- Cheminement des produits et des lots
- Gestion des documents
- Collecte et acquisition de données
- Gestion du personnel
- Gestion de la Qualité
- Gestion du procédé
- Gestion de la maintenance
- Traçabilité produit et généalogie
- Analyse des performances

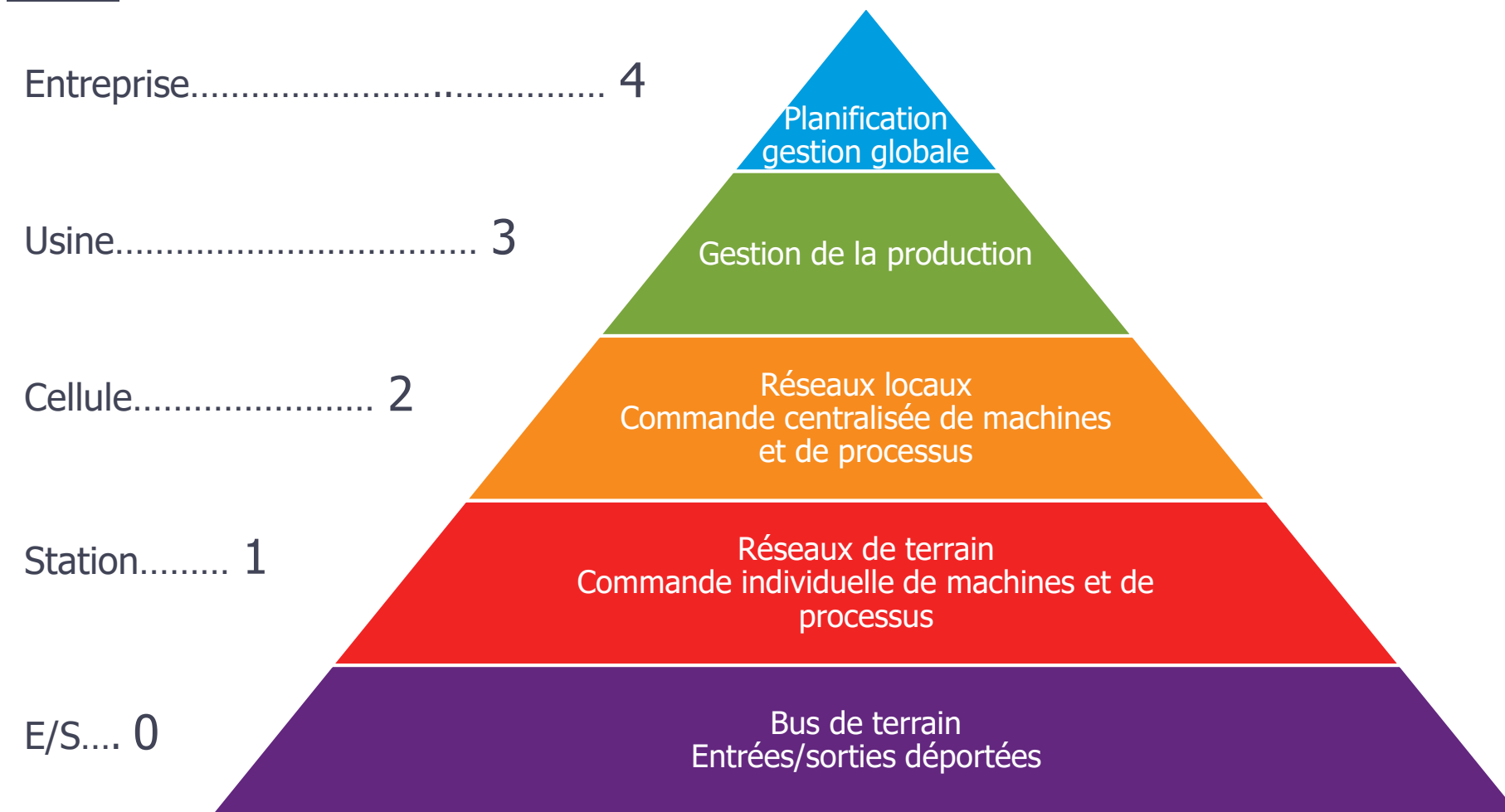
## Le MESA

Lancé au début des années 90,  
le MESA est à l'origine du nom  
de **Manufacturing Execution System**

# Les écueils à la diffusion du MES

- L'auberge espagnole !
- Confusion avec des fonctionnalités de niveaux différents
- Jargon « métier » et diversité des utilisateurs
- La crainte de la complexité
- Les « fausses pistes »
  - Faisons-nous du MES sans le savoir ?
  - Le « scripting » dans la supervision

# La pyramide du CIM (Computer Integrated Manufacturing)



# Les différents types de procédés

---

- Continu
  - Pas de rupture dans le procédé
  - Pétrole/pétrochimie, Chimie lourde, Métallurgie, ...
- Discret
  - Production par pièce et assemblage
  - Automobile, Manufacturier, Electronique, Avionique, ...
- Semi-continu (batch)
  - Traitement par lots
  - Agroalimentaire, Pharmacie, Cosmétique, Chimie fine, ...



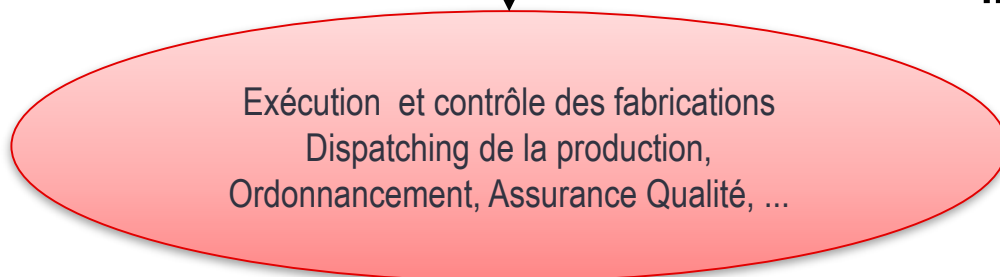
# Où se situe le MES ?

## Niveau 4



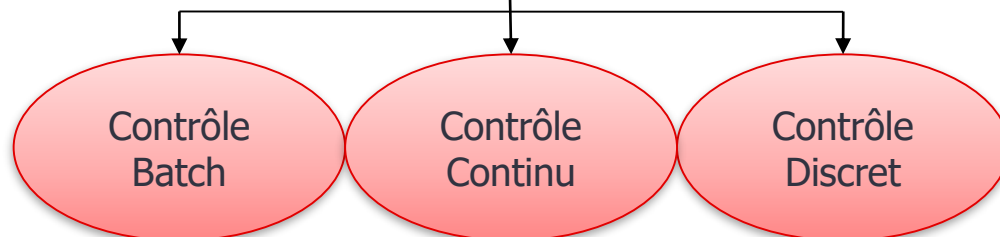
**ERP, MRP, GPAO**  
*Echelle de temps journée*

## Niveau 3



**MES**  
*Echelle de temps minute*

## Niveau 2



**Supervision  
Automatismes**  
*Echelle de temps seconde*

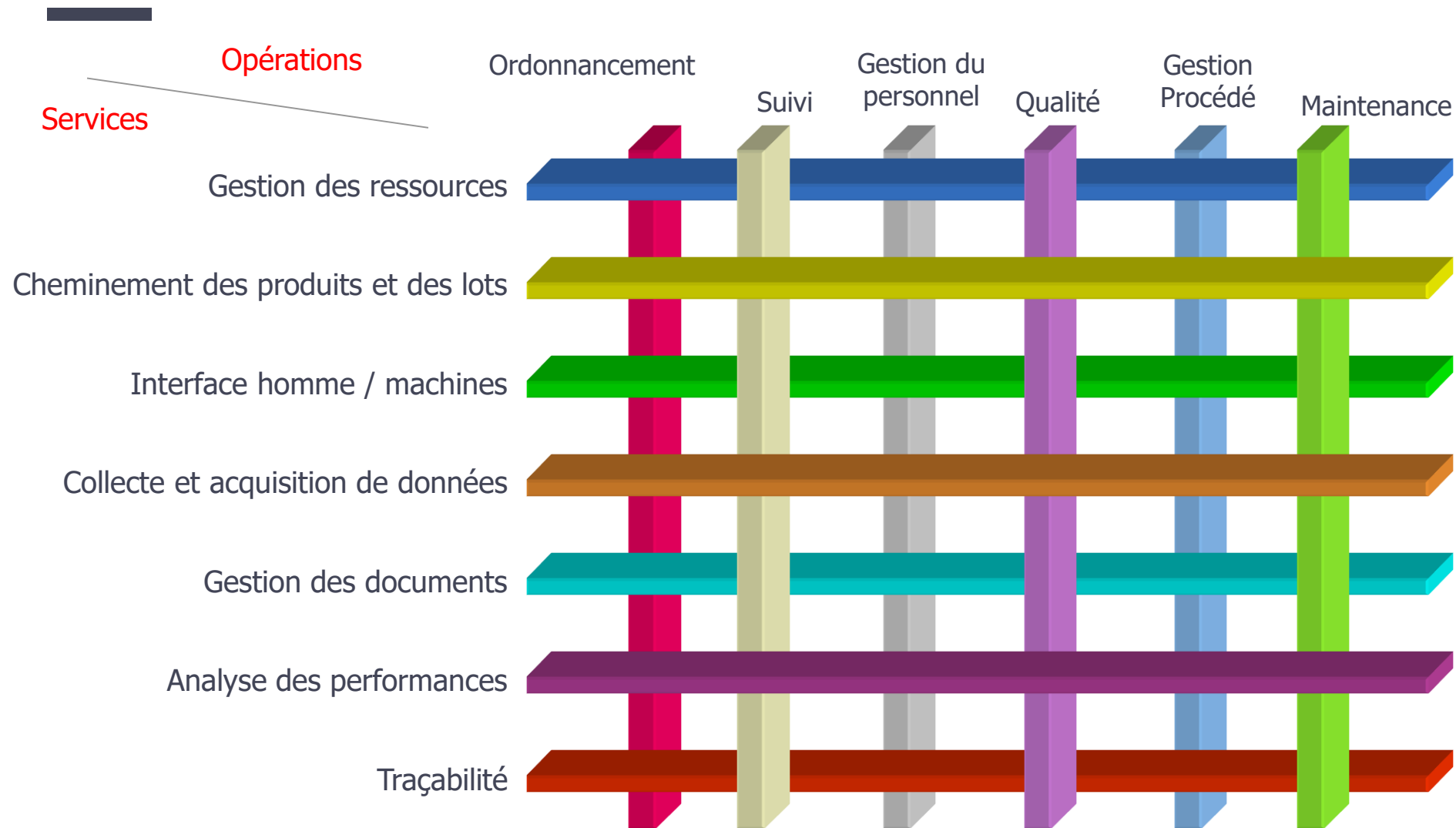
# Premier mot clé

---

## Manufacturing Execution System

Le MES regroupe des fonctions d'exécution

# Un peu d'ordre : Maillage du MES



# Second mot clé

---

Manufacturing

Execution

System

Le MES est un système

# Les bénéfices du MES : Où chercher la performance ?

- Les industriels sont des gens pragmatiques
- 3 grands axes (ISA-95)
  - Matières (matières premières et produits finis)
  - Equipements (machines et postes de travail)
  - Personnel (équipes et organisation)
- ...et un axe supplémentaire : l'exécution

# Les questions posées sur les matières ?

Est-ce que mes matières premières sont :

- de qualité suffisante pour mes produits ?  
→ limiter les risques de déclassement
- « faciles à travailler » ?  
→ recherche des rendements optimum

Est-ce que mes produits sont :

- de qualité suffisante pour mes clients ?  
→ limiter les rebuts
- conformes à la législation



# Matières : les bénéfices du MES

## Mise en place de contrôles qualité

- Réception matières premières
  - Prélèvement d'échantillons
  - Retour fournisseurs direct
    - Limite des litiges
    - Evite le coût financier des avoirs
- Conditionnement ou expédition
  - Contrôles systématiques par pièces ou par lots
  - Evite les litiges client
  - Analyse des causalités et amélioration continue

## Traçabilité

- Généalogie ascendante et descendante (origine)
- Corrélation aux événements du procédé



# Les questions posées sur les machines ?

Est-ce que mes machines sont:

- Performantes ?  
→ recherche d'une cadence optimum
- Disponibles ?  
→ recherche d'une plage utilisation optimum
- Adaptées ?  
→ recherche des réglages optimum





# Machines : les bénéfices du MES

- Mise en place d'un outil de mesure adapté aux machines
  - Temps réel ou quasi-temps réel (fiabilité de l'information)
  - Collecte automatique ou saisie manuelle
- Indications simples, révélatrices des forces et des faiblesses des machines
- Adaptable en fonction des évolutions matérielles
- Traçabilité de l'amélioration des performances



# Les questions posées sur le personnel ?

Est-ce que mon personnel est :

- Respectueux de l'horaire de travail ?  
→ recherche de la régularité
- Efficace ?  
→ recherche d'amélioration du rendement des équipes
- Adapté ?  
→ affecter les tâches en fonction des qualifications



## Personnel : les bénéfices du MES

- Mise en place d'outils de collecte adaptés
  - Lecteurs de badges (temps de présence, pauses, ...)
  - Mesure des temps opératoires (réglages, montage des pièces, ...)
  - Identifier les profils et qualifications des opérateurs. Tracer les adéquations et inadéquations
    - ⇒ Axer sur l'auto-amélioration plutôt que le « flicage »
- Limitation des saisies papier
- Information sur les objectifs et leur atteinte



# Les questions posées sur l'exécution ?

L'exécution permet-elle :

- d'exécuter efficacement la planification ?  
→ limiter les risques d'erreur
- de réagir rapidement en cas d'indisponibilité de ressources (équipement, personnel, matière) ?  
→ augmenter la réactivité
- d'informer l'exploitant des quantités effectives produites et consommées et de les retransmettre à l'ERP ?
- de connaître les temps d'exécution détaillés et d'optimiser la performance de l'unité de production ?

# Exécution : les bénéfices du MES

- Automatisation des transferts ERP => Production
- Ordonnancement/ Dispatching des tâches facilitant la réactivité en cas d'imprévu
- Moteur d'exécution pour une orchestration détaillée de plusieurs tâches en parallèle
- Calcul automatique des bilans matières
- Calcul en temps réel des temps d'exécution
- Rapports électroniques et reporting automatique vers l'ERP



# Fin de la première partie

Suite : la modélisation dans COOX



**COOX**



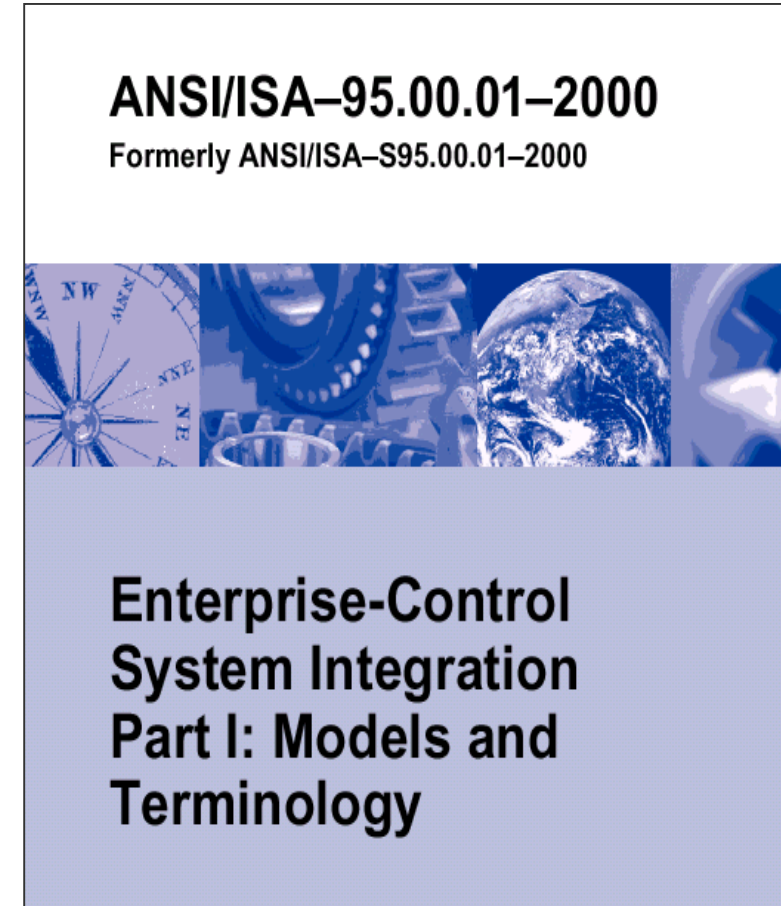
# Plateforme de MES

Manufacturing Execution System

**ORDINAL**  
SOFTWARE - CODRA GROUP

# Présentation de l'ISA

- ISA – International Society for Automation
- Association à but non lucratif de 39 000 membres dans le monde (plus de 100 pays), et dans tous les secteurs de l'industrie
- Sa mission est de faire progresser la compétence et la carrière de ses membres dans les domaines de :
  - Instrumentation
  - Systèmes
  - Automatisation





# Les apports de l'ISA-95

---

- Ce que fournit l'ISA-95 :
  - Une terminologie commune
  - Un ensemble cohérent de concepts et de modèles
- Les bénéfices que l'on peut en attendre :
  - Faciliter aux utilisateurs l'identification de leurs besoins
  - La réduction du coût des fabrications (objectif du MES)
  - Réduire les investissements de conception du cycle de vie
  - Permettre aux offreurs de fournir des produits cohérents et interopérables
- La clé : un travail d'analyse beaucoup plus profond que les 11 fonctionnalités du MESA

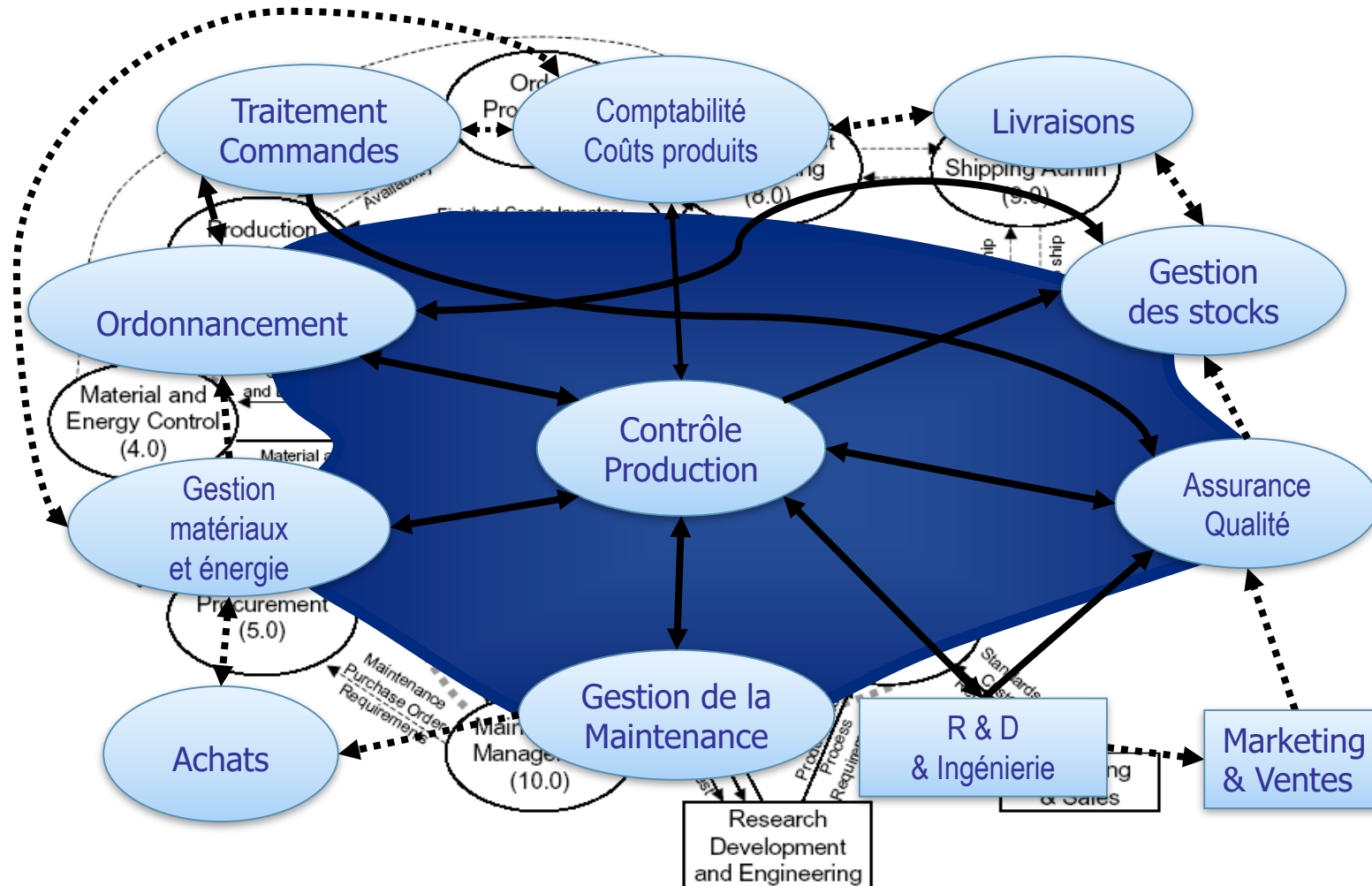
Quelques mots sur le standard ISA-95

## Que définit le standard ISA-95

---

- Un modèle fonctionnel
- Les interfaces entre contrôle de production et les autres fonctions de l'entreprise
- Un modèle objet d'échange
- Un modèle hiérarchique des équipements
- Un modèle opérationnel du MES (modèle d'activités)

# Modèle fonctionnel



Quelques mots sur le standard ISA-95

## Relation avec les niveaux du modèle CIM

**Niveau 4** : Planning commercial et Logistique  
Planification de la production, Direction opérationnelle ...

### Interface définie par l'ISA-95

**Niveau 3** : Contrôle de production  
Ordonnancement, Définition des tâches de production, Exécution,  
Analyse, Garantir la réalisation ...

**Niveau 2** :

Process  
Batch

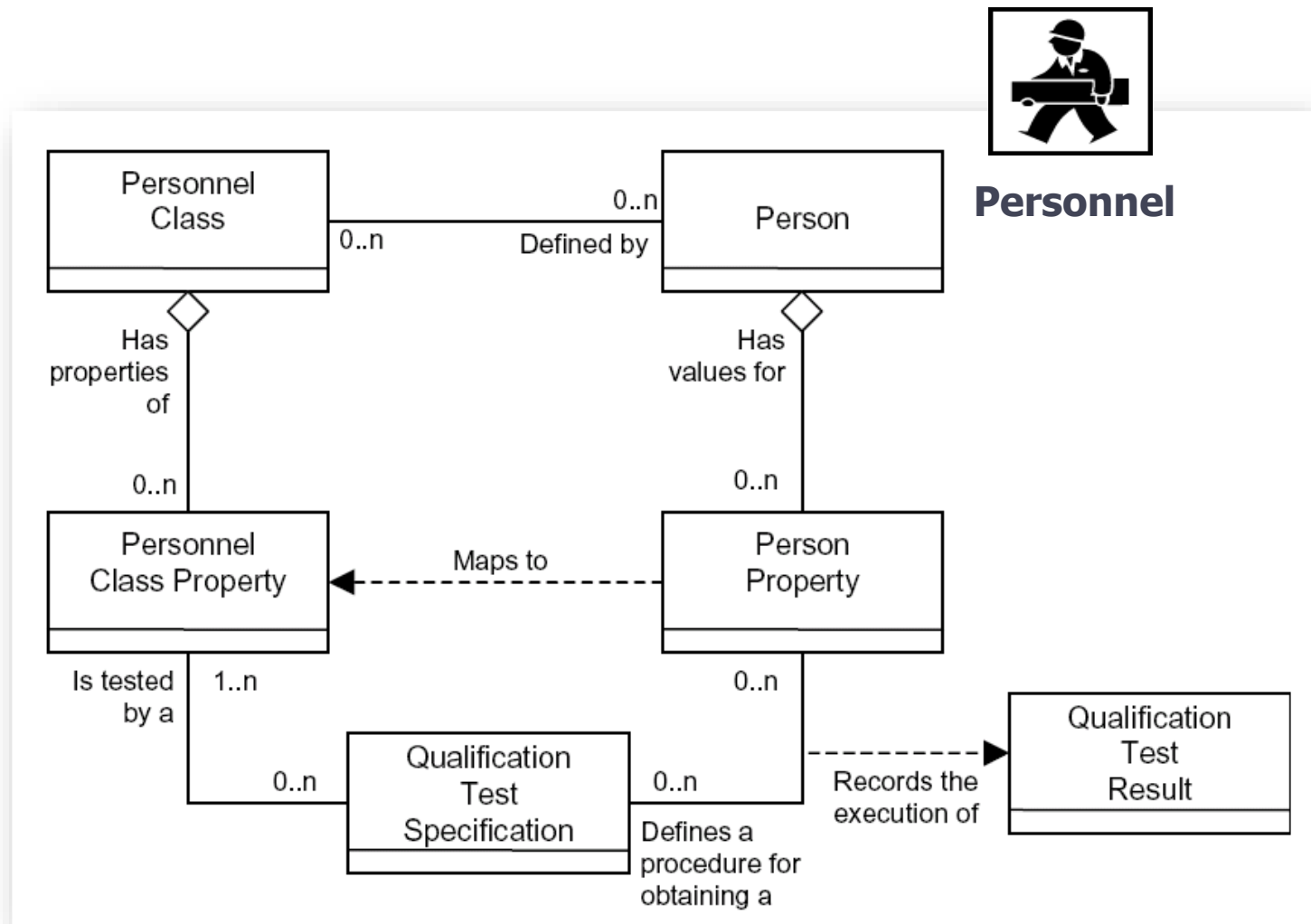
Process  
Continu

Process  
Discret

**Niveau 1** :

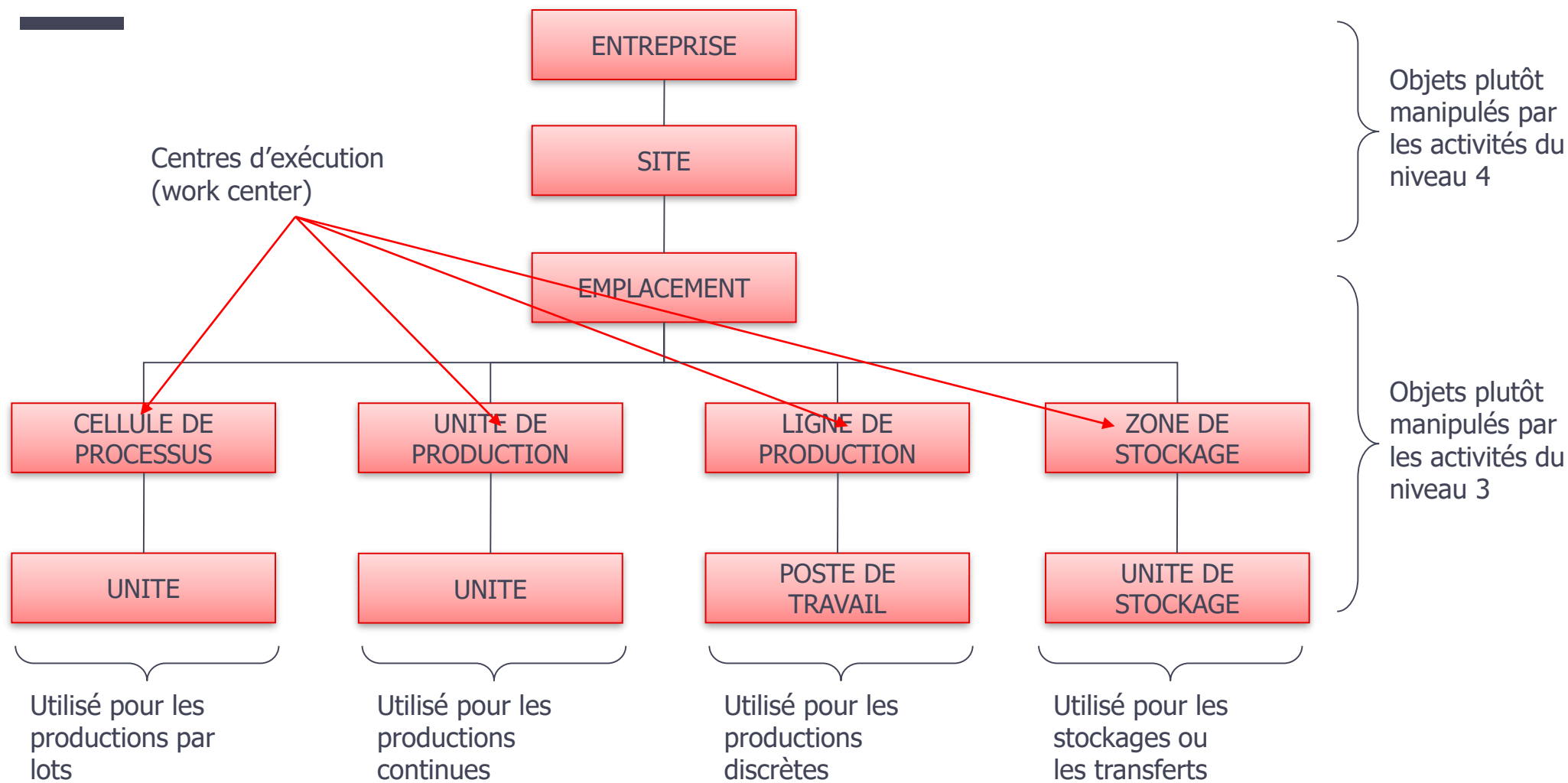
**Niveau 0** :

# Le modèle objet d'échange



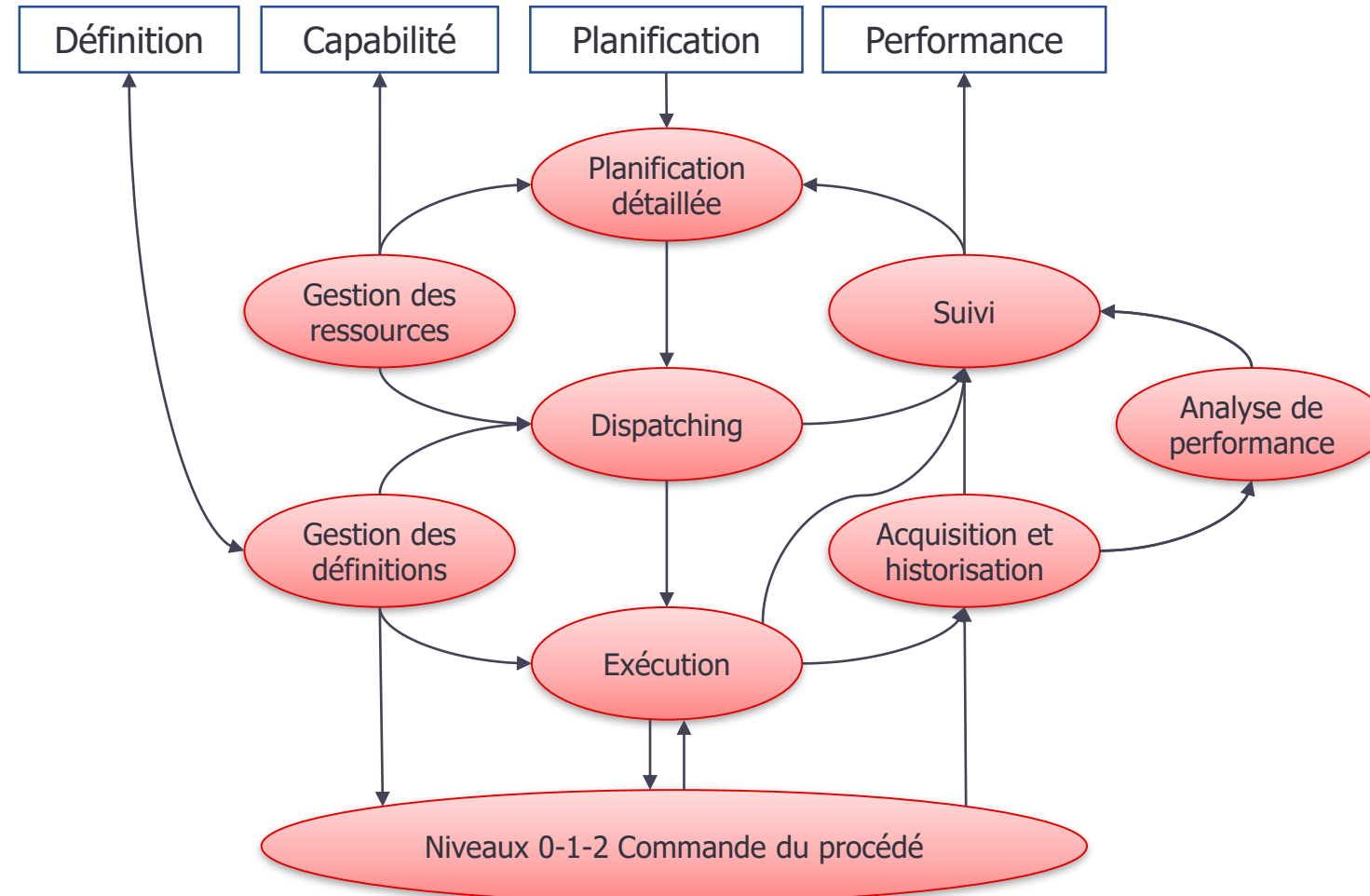
**Personnel**

# Modèle hiérarchique des équipements

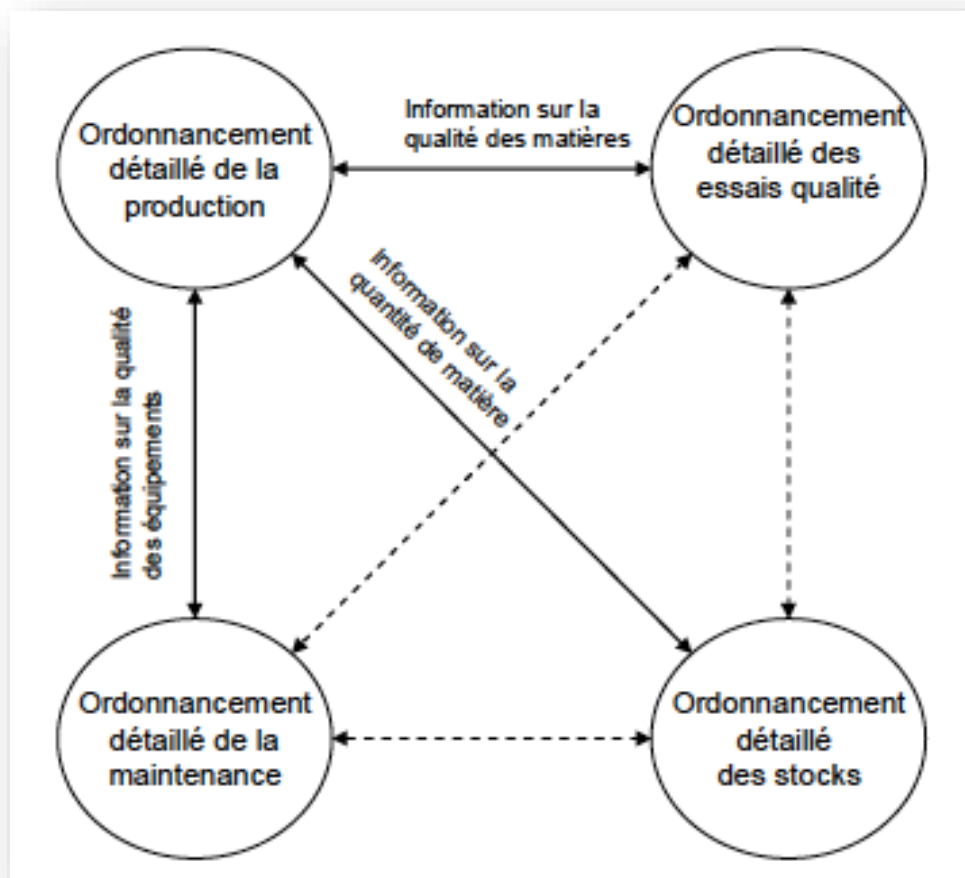


# Le modèle opérationnel du MES (modèle d'activités)

- Production
- Qualité
- Stocks
- Maintenance

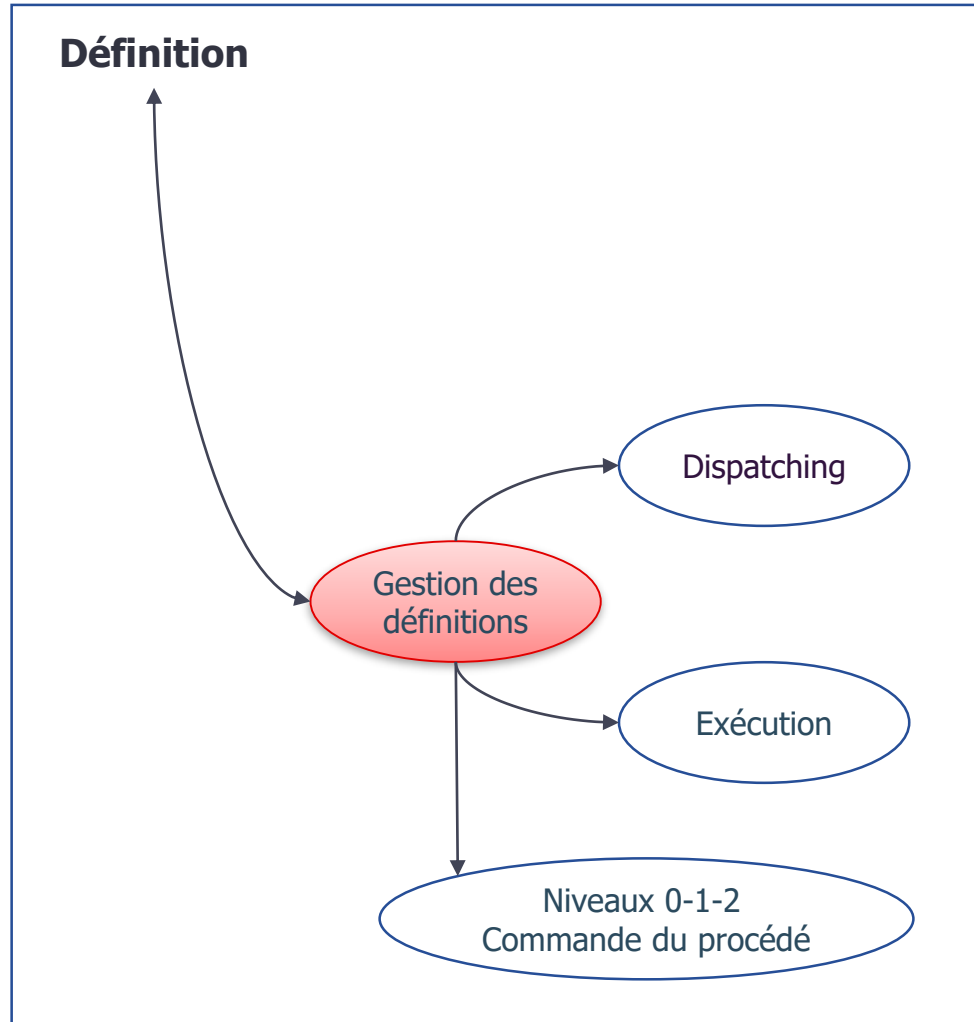


# Interactions entre les modèles génériques d'activité



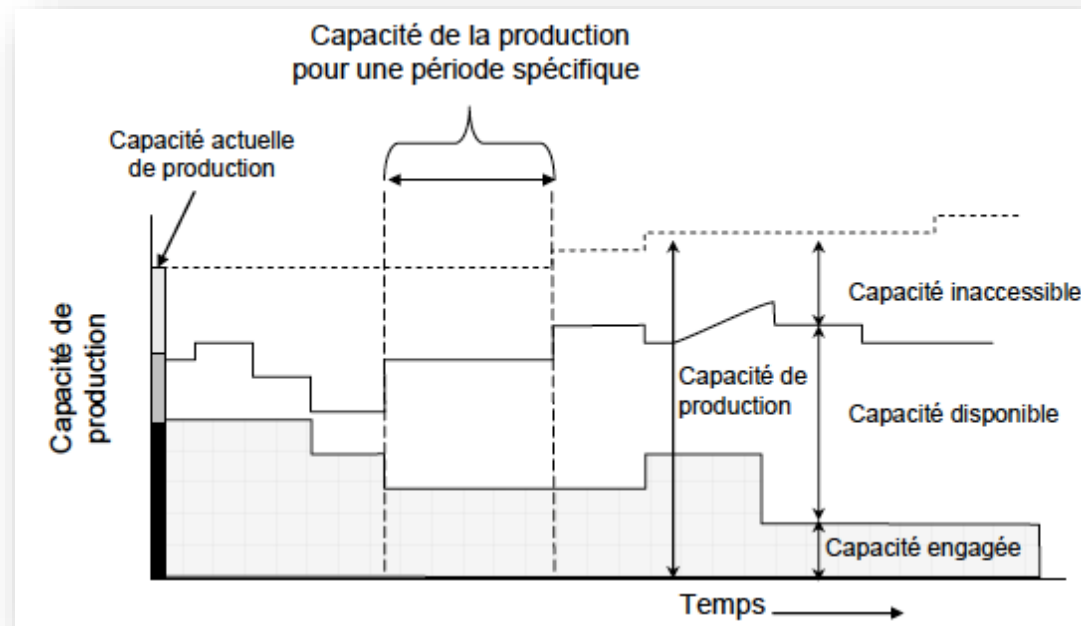
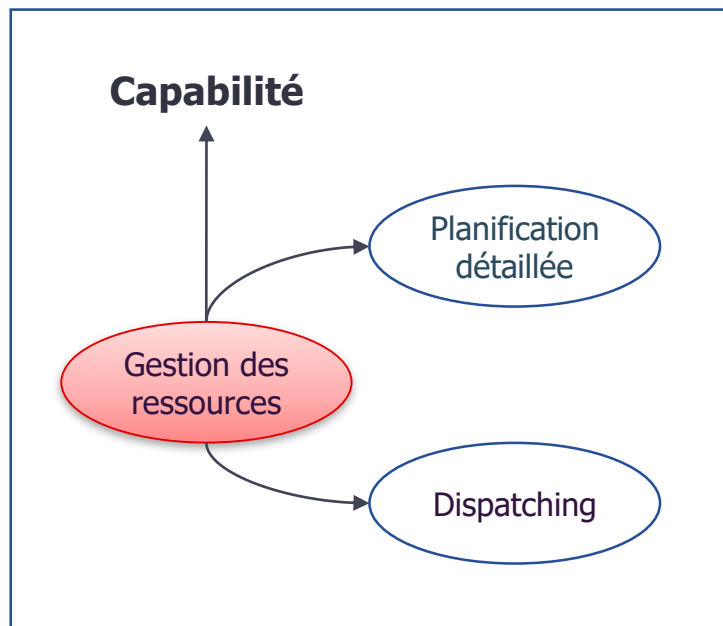


# Description activités : Gestion des définitions produits

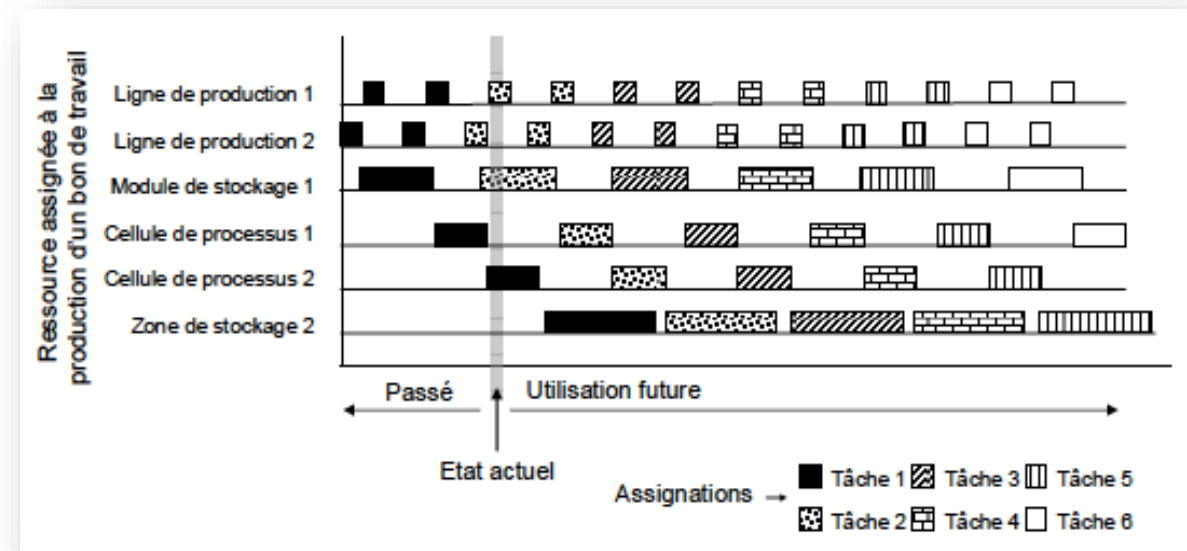
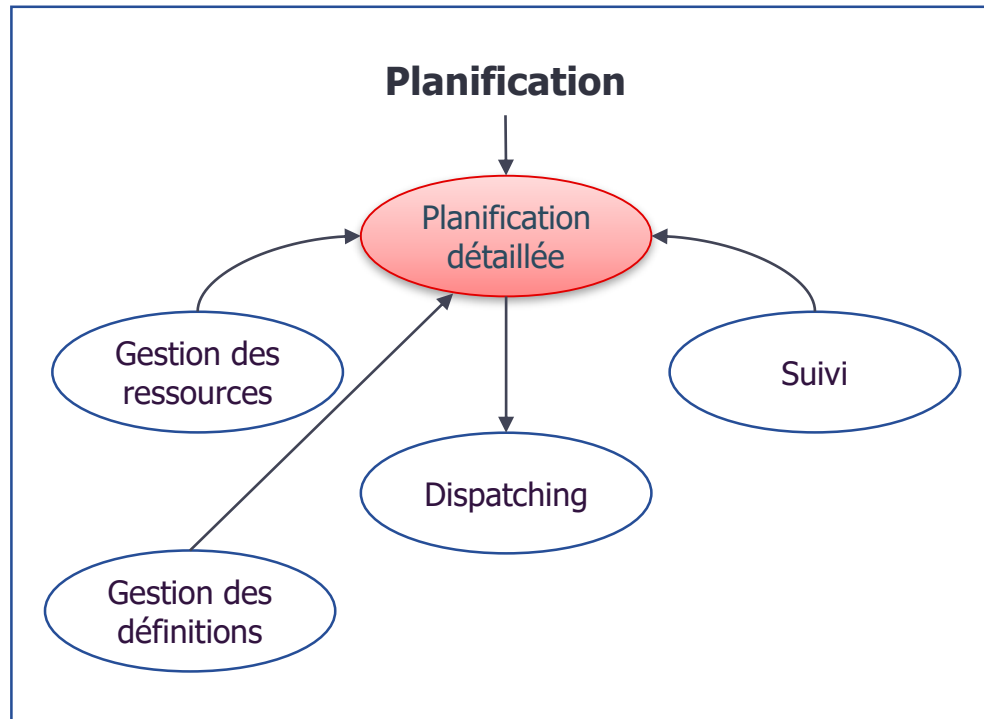


- Recettes/ gammes
- Nomenclatures/ liste des ingrédients
- Règles de production/ Liste des opérations/ Procédures

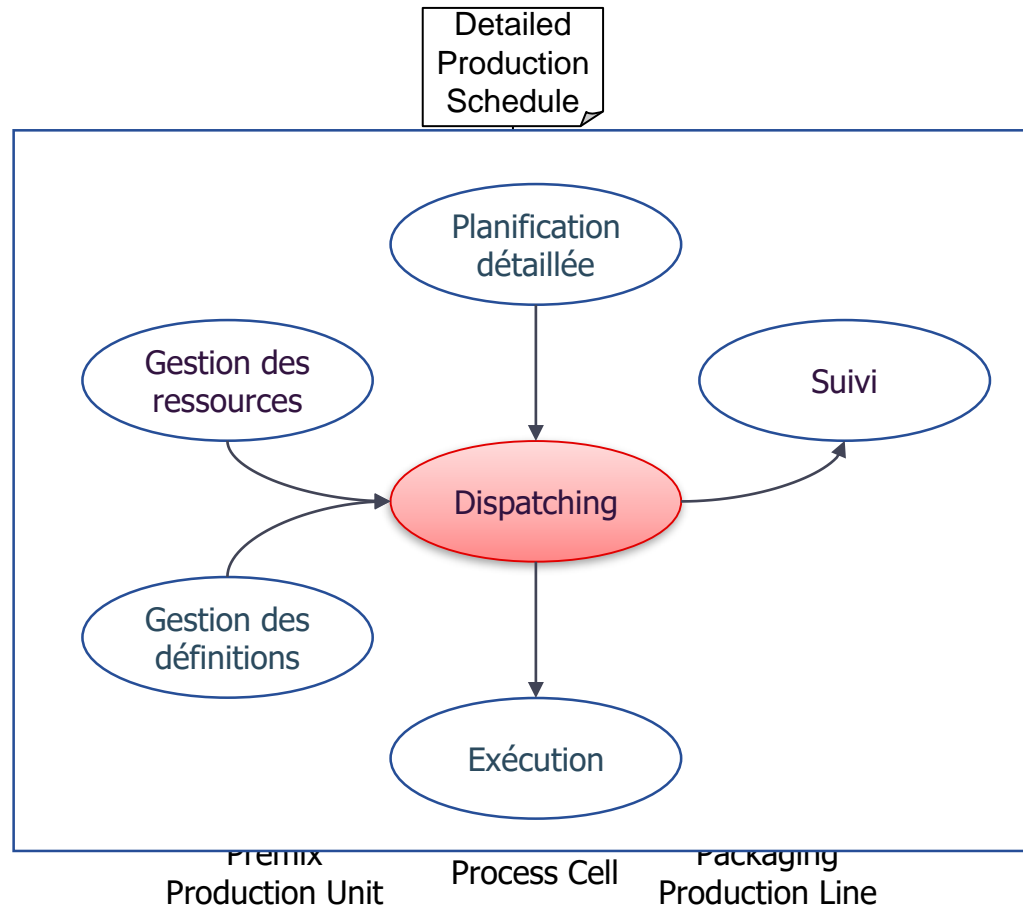
# Description des activités : Gestion des ressources



# Description des activités : Ordonnancement détaillé

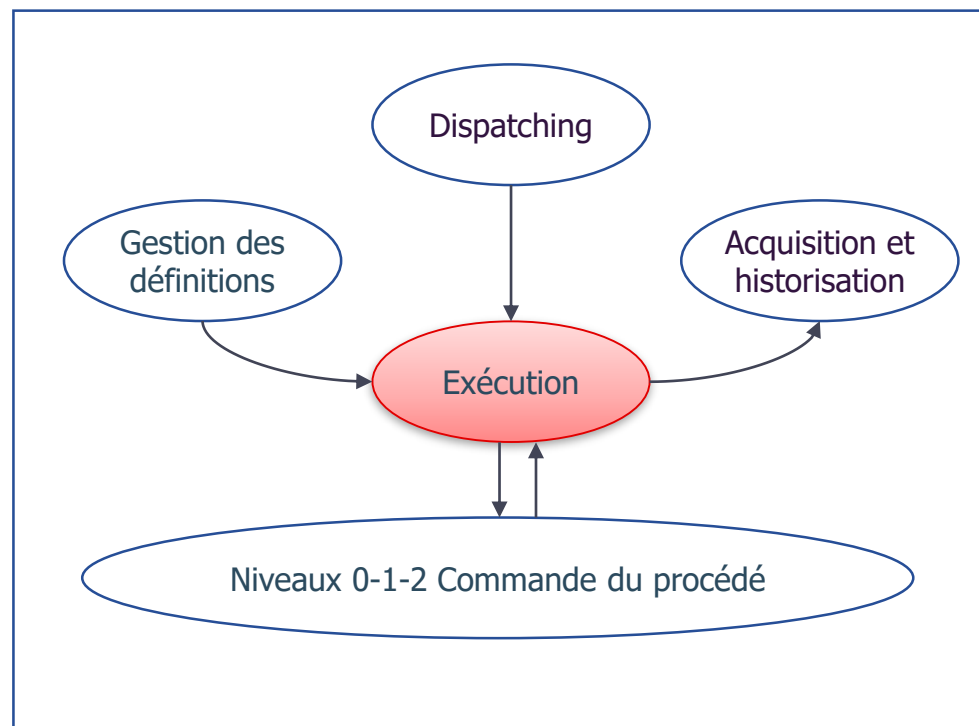


# Description activités : Dispatching des productions



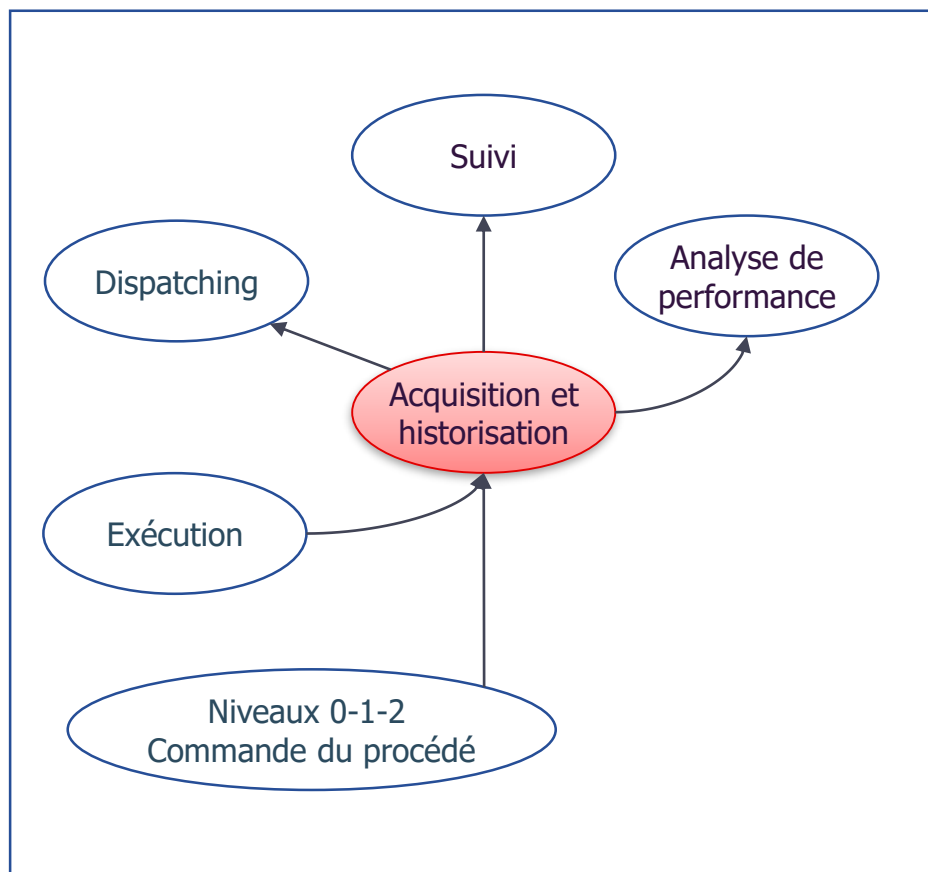
- Séquencer les batchs ou ordres de travaux
- Ordonner les lancements de fabrication (OF) sur les lignes de production
- Spécifier les conditions opératoires

## Description des activités : Exécution des productions



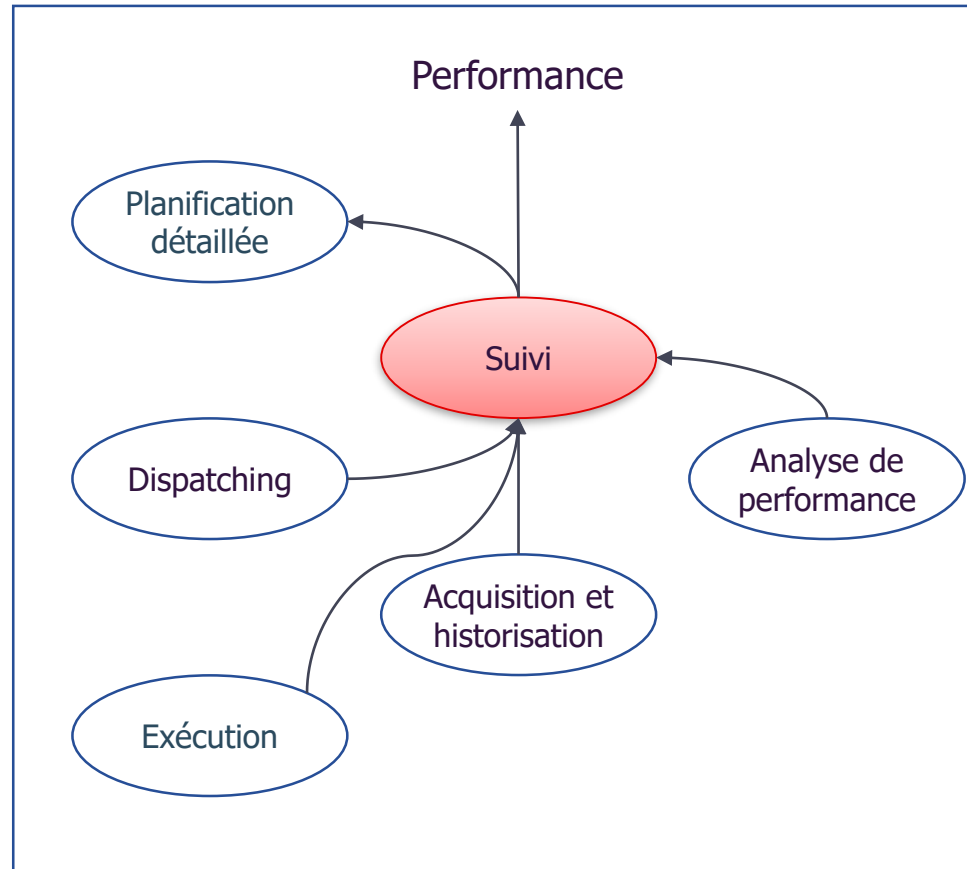
- Définie dès la réalisation d'une installation de production.
- Des gains significatifs en optimisation peuvent être apportés par un véritable moteur d'exécution des procédés, permettant de gérer plusieurs procédés simultanément.
- Allocation dynamique des ressources
- Séparation des processus physiques et logiques (ISA-88)

## Activités : Acquisition de données et historisation



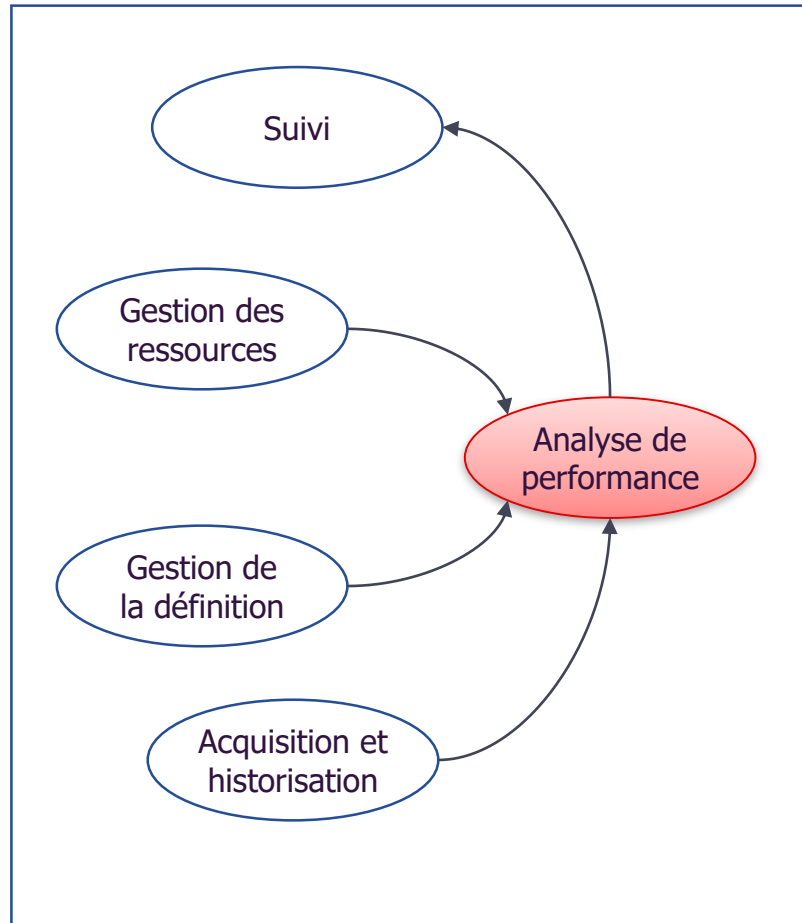
- L'ISA-95 sépare clairement la partie « service » de ce que l'on nomme habituellement la traçabilité : ce sont l'acquisition et l'historisation des données
- Collecte et historisation des informations d'exécution de la production et d'informations entrées par le personnel : données de process, états des équipements, localisation des lots et sous-lots, logs des opérations, commentaires, ...

## Description des activités : Suivi de production



- Aspect « opératoire » de la traçabilité des produits
- Suivi des mouvements de matière au travers de l'installation
- Analyse de la généalogie : historique, traçabilité ascendante, traçabilité descendante, piste d'audit
- Contrôles qualité

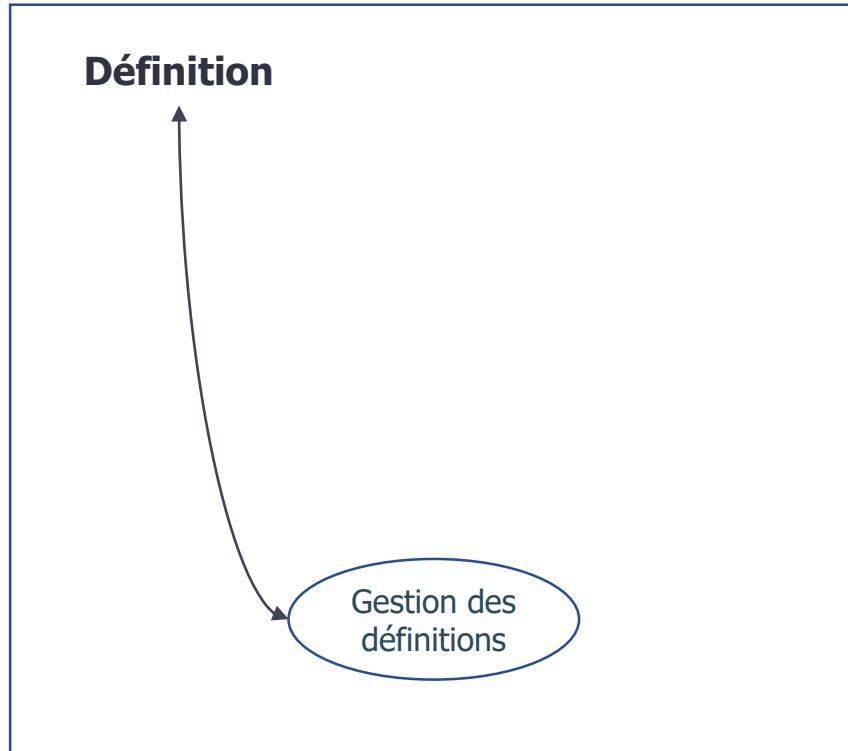
## Description des activités : Analyse de performance



- S'appuie sur les données historiques pour extraire différents indicateurs de qualité et de performance.
- Rapports de quantitatifs de production, TRS,... calculés globalement ou par sous-ensembles

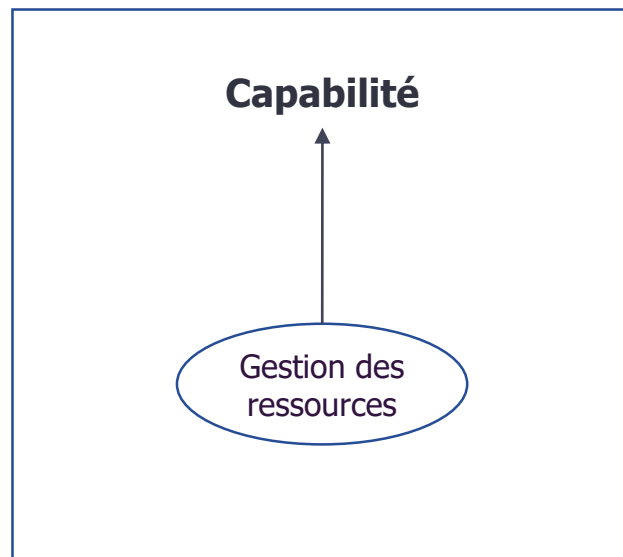


# Échanges niveau 4 : Définition des produits

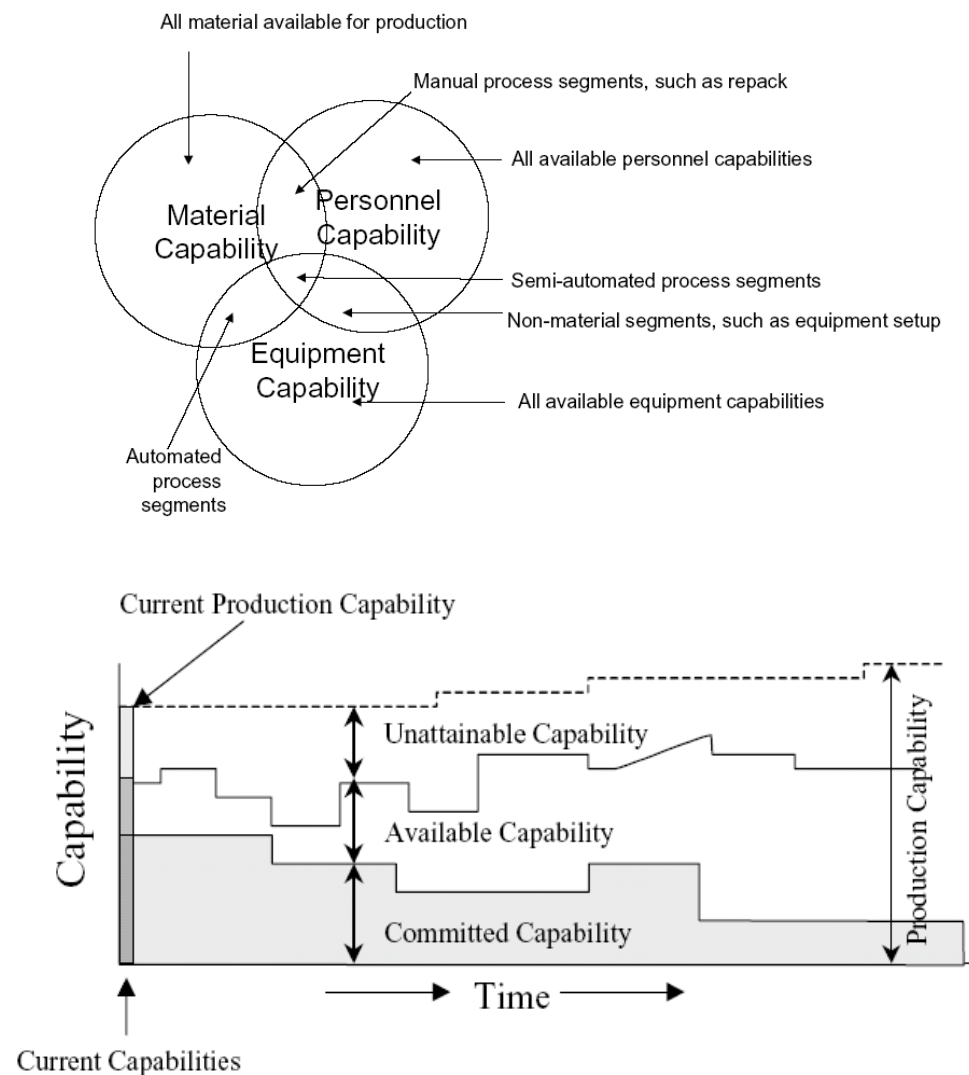


- Définition/ modification de produits
- Gestion des documents d'instructions, recettes, nomenclatures
- Règles de production des produits pour d'autres applications
- Modifications des règles de production du produit et de la sécurité.
- Définition des indicateurs de performance

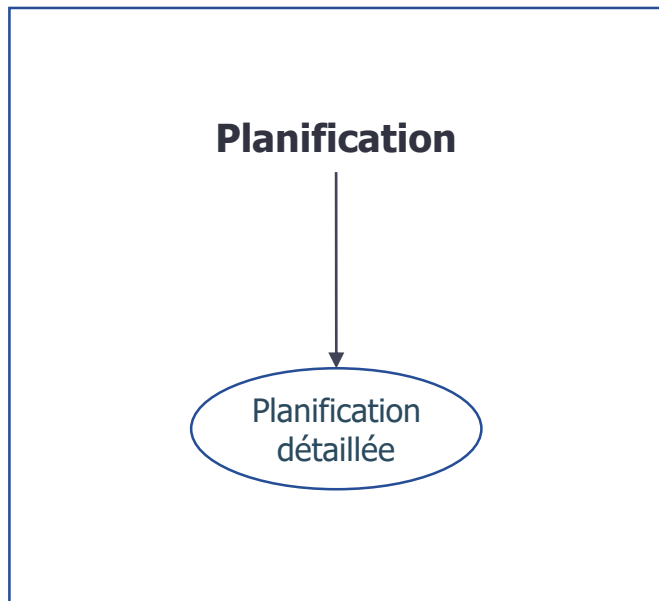
# Échanges niveau 4 : Capabilité de production



- Capabilité engagée, disponible et inaccessible
- Définie pour chaque ressource en fonction du temps

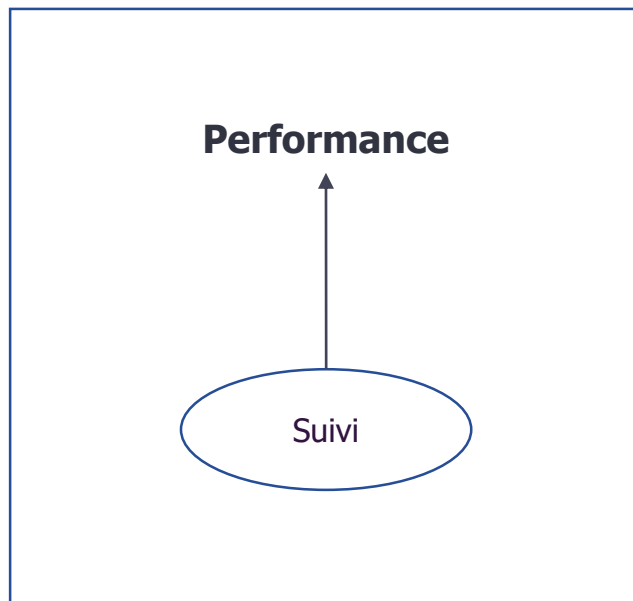


# Échanges niveau 4 : Planification



- Ce qui est à produire
- Import ou échange périodique avec l'ERP
- Réception d'ordres de fabrication (OF)

## Échanges niveau 4 : Performance

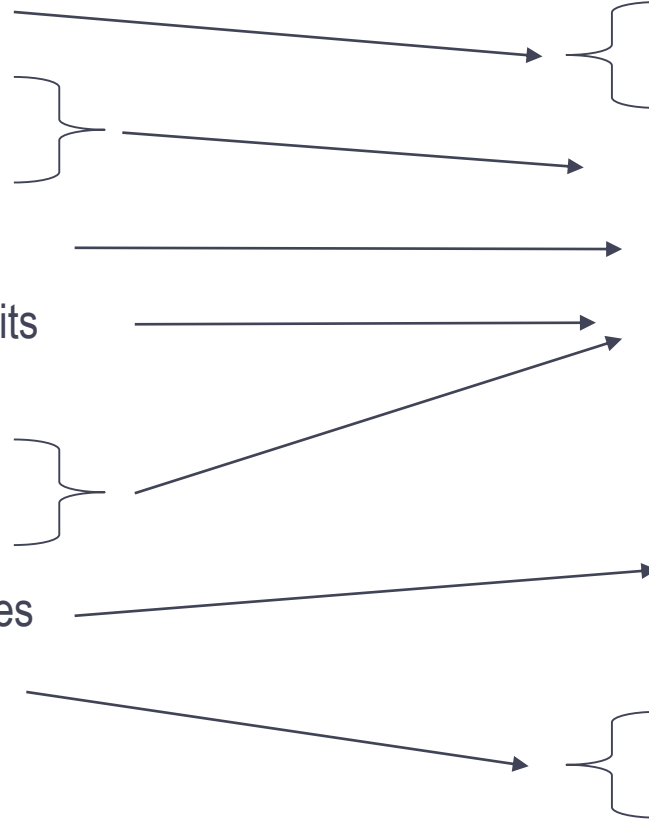


- Pour chaque segment de production :
  - Qu'est-ce qui a été produit réellement
  - Quelles ont été les matières consommées
  - Quels équipements ont été utilisés
  - Quels personnel a été employé
  - ...etc.
- Approches bilanciées :
  - Dossiers de lots
  - Taux de rendements (TRS)
  - KPI
  - Documents de suivi de la Qualité

# Quelques mots sur le standard ISA-95

## 11 Fonctions MESA

- Ordonnancement
- Gestion du personnel
- Gestion des ressources
- Acquisition des données
- Cheminement des produits et des lots
- Contrôle de la qualité
- Traçabilité
- Analyse des performances
- Gestion des procédés
- Gestion des documents
- Gestion de la maintenance



## ISA-95

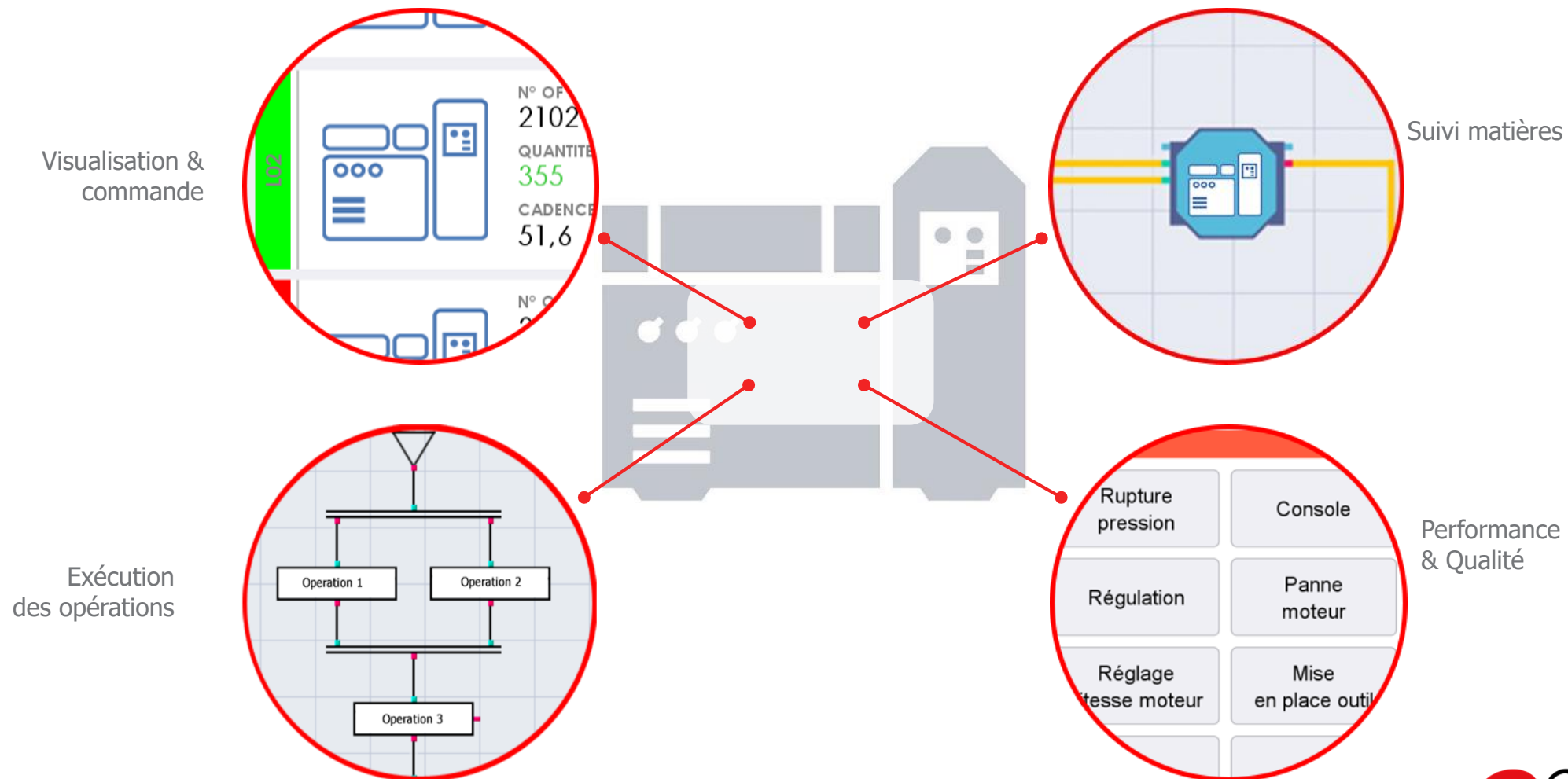
- Ordonnancement détaillé
- Dispatching
- Gestion des ressources
- Acquisition et historisation
- Suivi des fabrications
- Analyse de la Performance
- Définition des produits
- Exécution



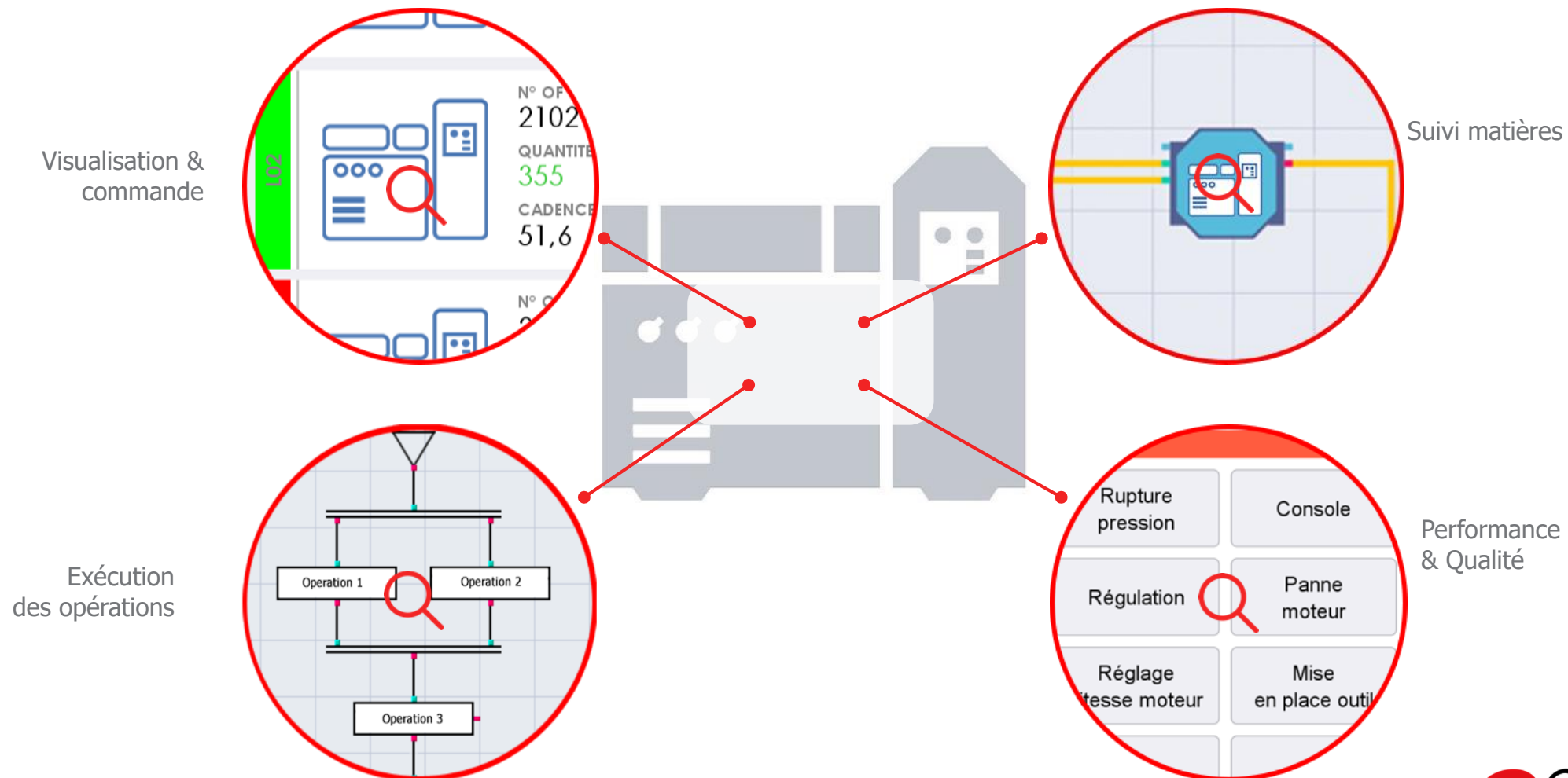
Logiciel de MES COOX

# Modélisation

# Principes de modélisation

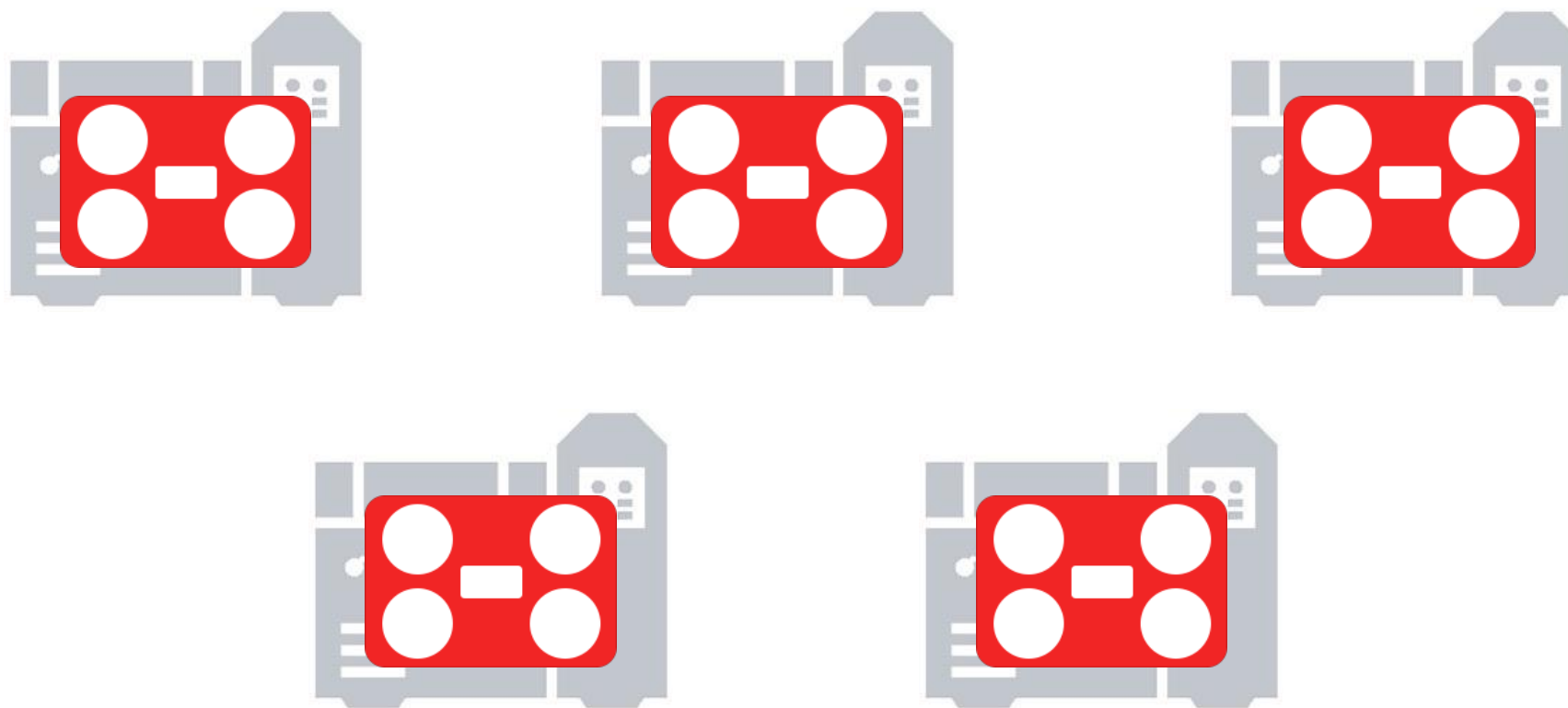


# Principes de modélisation

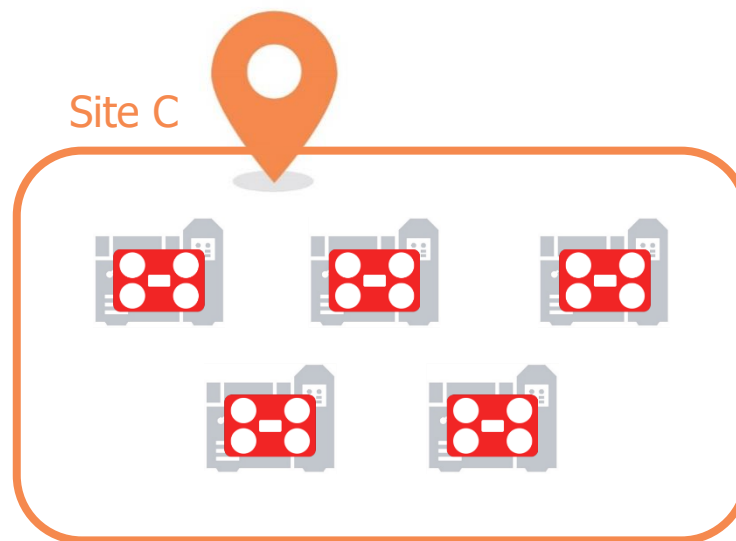
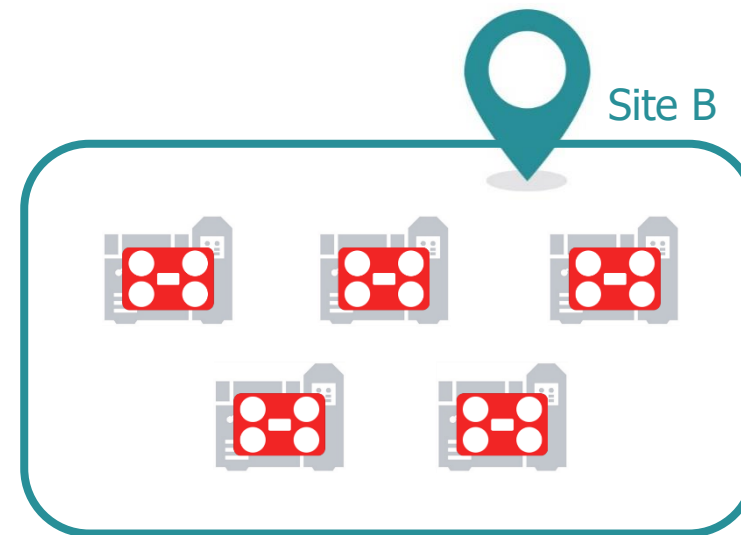
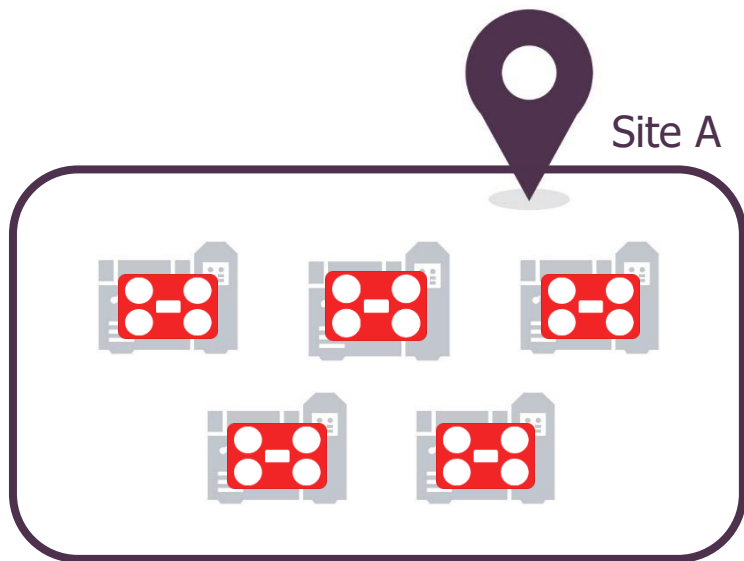




# Déploiement sur toute l'usine



# Déploiement sur toute l'usine





Merci

Questions et réponses

### Performances Temps Réel

ATELIER  
Conditionnement

- Indicateurs Temps Réel
- Chronogramme Prod
- Indicateurs période
- Répartition / Causes
- Répartition / Temps
- Correction Arrêts
- Correction Rejets
- Quantités produites

**L01**

N° OF 2102101825  
 QUANTITE BONNE/REBUT 404 4  
 CADENCE EFF. / THEOR. 57,9 / 60,0

**96,1**  
TRS

Qualité (%) **99,5**  
 Performance (%) **109,5**  
 Disponibilité (%) **88,2**

**L06**

N° OF 2102101825  
 QUANTITE BONNE/REBUT 376 5  
 CADENCE EFF. / THEOR. 54,2 / 60,0

**89,4**  
TRS

Qualité (%) **98,9**  
 Performance (%) **97,1**  
 Disponibilité (%) **93,1**

**L02**

N° OF 2102101825  
 QUANTITE BONNE/REBUT 355 9  
 CADENCE EFF. / THEOR. 51,6 / 60,0

**84,5**  
TRS

Qualité (%) **98,3**  
 Performance (%) **96,2**  
 Disponibilité (%) **89,4**

**L07**

N° OF 2102101825  
 QUANTITE BONNE/REBUT 383 2  
 CADENCE EFF. / THEOR. 55,5 / 60,0

**91,3**  
TRS

Qualité (%) **98,7**  
 Performance (%) **101,1**  
 Disponibilité (%) **91,4**

**L03**

N° OF 2102101825  
 QUANTITE BONNE/REBUT 375 9  
 CADENCE EFF. / THEOR. 16,7 / 60,0

**27,2**  
TRS

Qualité (%) **97,7**  
 Performance (%) **200,0**  
 Disponibilité (%) **9,7**

**L08**

N° OF 2102101825  
 QUANTITE BONNE/REBUT 360 1  
 CADENCE EFF. / THEOR. 52,2 / 60,0

**85,8**  
TRS

Qualité (%) **98,6**  
 Performance (%) **98,8**  
 Disponibilité (%) **88,0**

**L04**

N° OF 2102101824  
 QUANTITE BONNE/REBUT 359 7  
 CADENCE EFF. / THEOR. 52,0 / 60,0

**85,4**  
TRS

Qualité (%) **98,6**  
 Performance (%) **89,7**  
 Disponibilité (%) **96,6**

**L09**

N° OF 2102101825  
 QUANTITE BONNE/REBUT 376 2  
 CADENCE EFF. / THEOR. 55,1 / 60,0

**89,6**  
TRS

Qualité (%) **97,7**  
 Performance (%) **104,7**  
 Disponibilité (%) **87,7**

**L05**

N° OF 2102101825  
 QUANTITE BONNE/REBUT 401 7  
 CADENCE EFF. / THEOR. 58,1 / 60,0

**95,5**  
TRS

Qualité (%) **98,5**  
 Performance (%) **99,6**  
 Disponibilité (%) **97,3**

**L10**

N° OF 2102101825  
 QUANTITE BONNE/REBUT 386 2  
 CADENCE EFF. / THEOR. 56,1 / 60,0

**91,8**  
TRS

Qualité (%) **98,2**  
 Performance (%) **98,6**  
 Disponibilité (%) **94,9**

### Création et modification des gammes

+ Création   
 📄 Ouverture   
 ✕ Suppression   
 ✎ Edition   
 ✓ Sauvegarde



- Reception matières
- Réception composants
- Matières / Composants
- Nomenclatures
- Recettes
- Gammes**
- Exploration containers
- Localisation matières

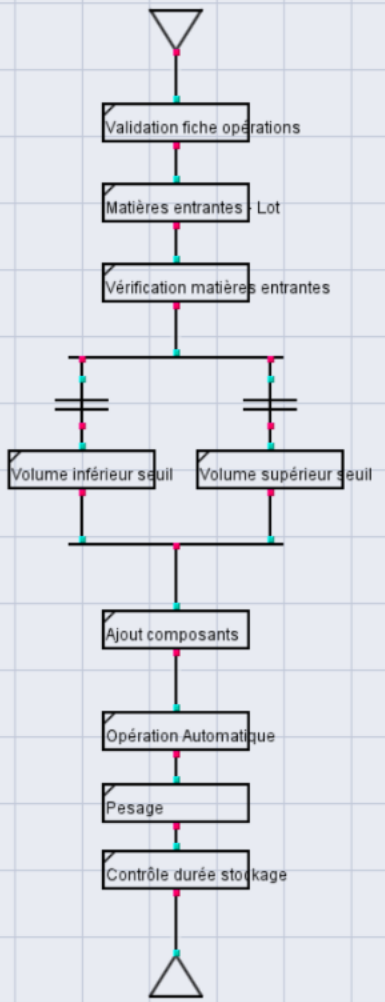
- Procédure**
- 📁 ProcPharma
    - 📄 Validation fiche opérations
    - 📄 Matières entrantes - Lot
    - 📄 Vérification matières entrantes
    - 📄 Volume inférieur seuil
    - 📄 Volume supérieur seuil
    - 📄 Ajout composants
    - 📄 Opération Automatique
    - 📄 Pesage
    - 📄 Contrôle durée stockage

Nom	Valeur
<b>Propriétés de base</b>	
Nom	ProcPharmaceutical
Auteur	ORDINAL
Version	1.0
Date de version	27/11/19
Approuvé par	Jack Boss
Date d'approbation	27/11/19
Description	ProcPharmaceutical
Contrainte d'utilisation	
Produit associé	
Date d'effet	
Date d'expiration	
Taille max de la procédure	0
Cellule par défaut	Laboratoire
<b>Quantités</b>	
<b>Info</b>	

**ProcPharma**

Définition    Déroulement

👤 🖨️ 🔍 🔗 🔄 📄 📁 📄 📄 📄 📄 📄



**Editeur d'expression**

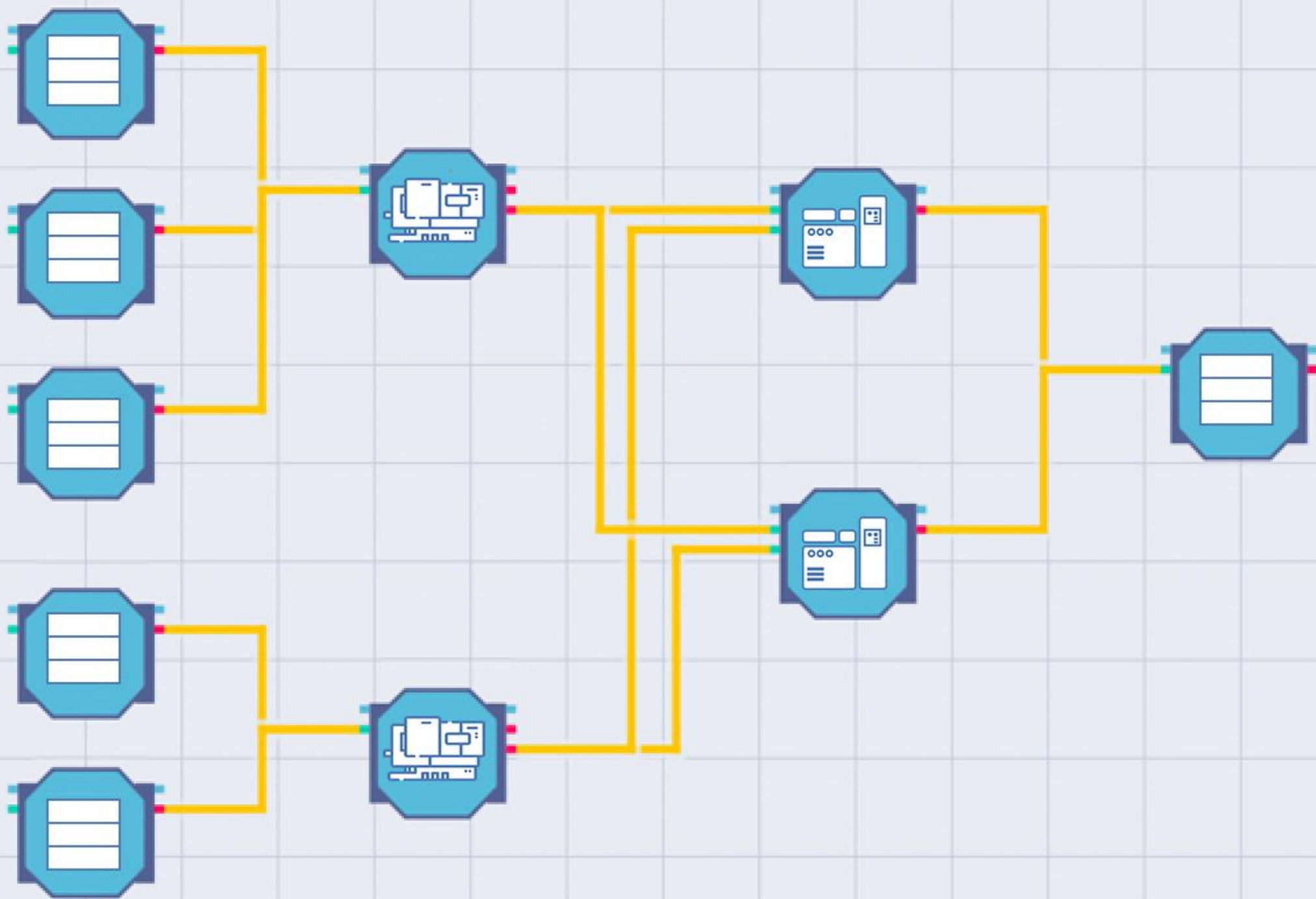
Fillre (*,?)	Expression
\$Pcell.WorkStationPharmaA.\$ID	\$Pcell.WorkStationPharmaA.Vtot < 180
\$Pcell.WorkStationPharmaA.\$Label	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.\$Name	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.Cint	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.Cint.\$High	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.Cint.\$Low	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.Cint.\$Max	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.Cint.\$Min	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.Cint.\$Norm	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.Cint.\$VHigh	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.Cint.\$VLow	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_01	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_02	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_03	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_04	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_05	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_06	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_07	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_08	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_09	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_10	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_11	
\$Pcell.WorkStationPharmaA.DT_12	

+   -   \*   /   %  
 ^   &&   ||   !   ? :  
 =   #   (   )   "  
 &   |   <<   >>   ~  
 <   >   <=   >=   Effacer

**Information**

La syntaxe est valide.

Ok   Annuler



## Causes d'arrêts et rejets

01/04/23 00:00 - 21/04/23 13:36

- Indicateurs Temps Réel
- Chronogramme Prod
- Indicateurs période
- Répartition / Causes**
- Répartition / Temps
- Correction Arrêts
- Correction Rejets
- Quantités produites

ATELIER: **Assemblage**
 EQUIPEMENT: **Poste opérateur A**
 EQUIPE: **Equipe 01**

< 1 Jour 7 Semaine 31 Mois > Avancé

