

Architecture des Systèmes Automatisés

Cours

Chapitre 1 : Introduction

Contenu

- 1- Définitions, généralités
- 2- Typologies, modes d'organisation





Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Résumé séance précédente

- Définition de « système », la définition à retenir...

« un système est un ensemble d'éléments constitutifs reliés entre eux et ayant un objectif commun défini ».

Le système est en interaction constante avec son environnement. Cette interaction influe sur l'un comme sur l'autre (système et environnement).

- Système complexe

Un **système complexe**, la plupart s'accordent sur ce qui suit comme :

- Il est composé d'un grand nombre d'éléments
- Les éléments sont de différents types (hétérogènes).
- les éléments sont reliés par des interactions non linéaires (multiplicité des liens)



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Résumé séance précédente

- D'où vient la complexité ?

Un système peut être considéré comme étant complexe lorsque l'observateur lui attribue les caractéristiques suivantes :

- il est constitué par une grande variété de composants ou d'éléments possédant des fonctions spécifiques et des comportements divers,
- les éléments sont en constante évolution et sont influencés par des événements qui ne peuvent pas tous être prévus avec certitude,
- l'information sur l'état de tous ces éléments ne peut pas être connue dans son intégralité,
- les différents éléments sont reliés par une grande variété de liaisons. Il en résulte une haute densité d'interactions.



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Résumé séance précédente

▪ Système de production

Un système de production est une transformation de ressources conduisant à la création de biens ou de services.

les ressources mobilisées peuvent être de quatre types :

- des équipements
 - des hommes (ressources humaines)
 - des informations techniques et procédurales
 - des matières
-
- #### ▪ La production (système de production) a sa place bien précise dans une organisation plus complexe (laquelle ?).



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Résumé séance précédente

- L'entreprise est une forme particulière de système. Elle est différente des autres systèmes par sa finalité qui est la création de valeur et la recherche de profit.

- L'entreprise est complexe, car elle est caractérisée en externe par une interaction croissante avec l'environnement et en interne par une nécessaire intégration de plusieurs dimensions pour une cohérence des actions :
 - Economique,
 - Financière,
 - Technologique,
 - Humaine.



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Gestion de Production

- La gestion de production consiste en la recherche d'une organisation efficace et efficiente de la production de bien et de service.

- Efficacité :

La capacité d'un système à réaliser ses objectifs fixés. Être efficace revient à produire à l'échéance prévue les résultats attendus (en réalisant des objectifs fixés).

- Efficience :

La capacité à atteindre des objectifs en mobilisant les ressources de manière optimale (personnel, matériel, finances, information, etc.).



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Gestion de Production

- Cette organisation efficace et efficiente :
 - doit tenir compte des flux entrants et des flux sortants
 - doit satisfaire les attentes des clients
- Objectif :

Son objectif consiste à améliorer de façon continue la gestion des flux inclus dans la chaîne de travail qui débute en amont avec les fournisseurs et se termine en aval chez les clients.
- La gestion de production s'appuie sur un ensemble d'outils pour parvenir à ses fins : outils d'analyse, de modélisation, de résolution de problèmes, etc.



Architecture des Systèmes Automatisés

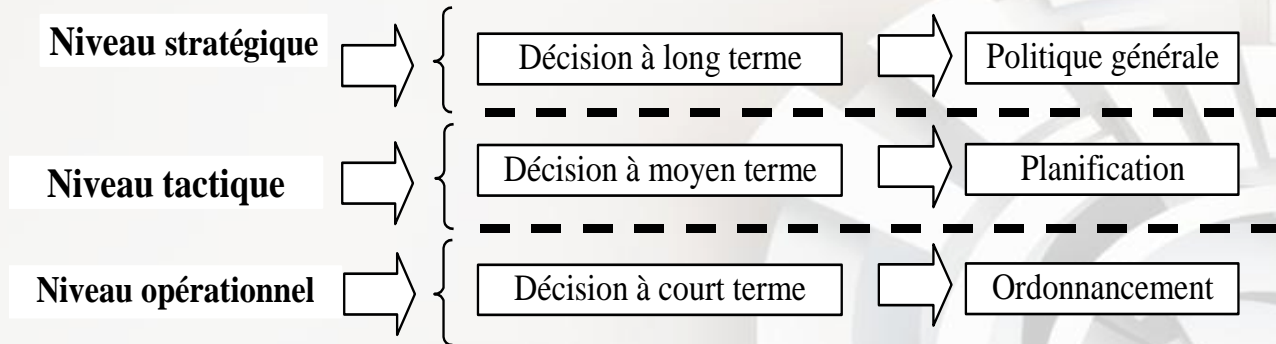
Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

□ Typologie décisionnelle

- Niveau de décisions dans une entreprise





Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Typologie décisionnelle

- Niveau de décisions dans une entreprise
- ***Le niveau stratégique*** qui est caractérisé par des prises de décisions à long terme (horizon de 2 ans [GIAR 03]). On y fixe, par exemple, la politique générale de l'entreprise telle que sa localisation, dimensionnement de sa structure, etc.
- ***Le niveau tactique*** qui se distingue par des prises de décisions à moyen terme (horizon variant de 6 à 18 mois [GIAR 03]). On y définit une planification des différentes procédures à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés au niveau stratégique.
- ***le niveau opérationnel*** qui est caractérisé par des prises de décisions à court terme (horizon de quelques heures à un jour [GIAR 03]). C'est à ce niveau que se situe l'ordonnancement réel de la production.



Architecture des Systèmes Automatisés

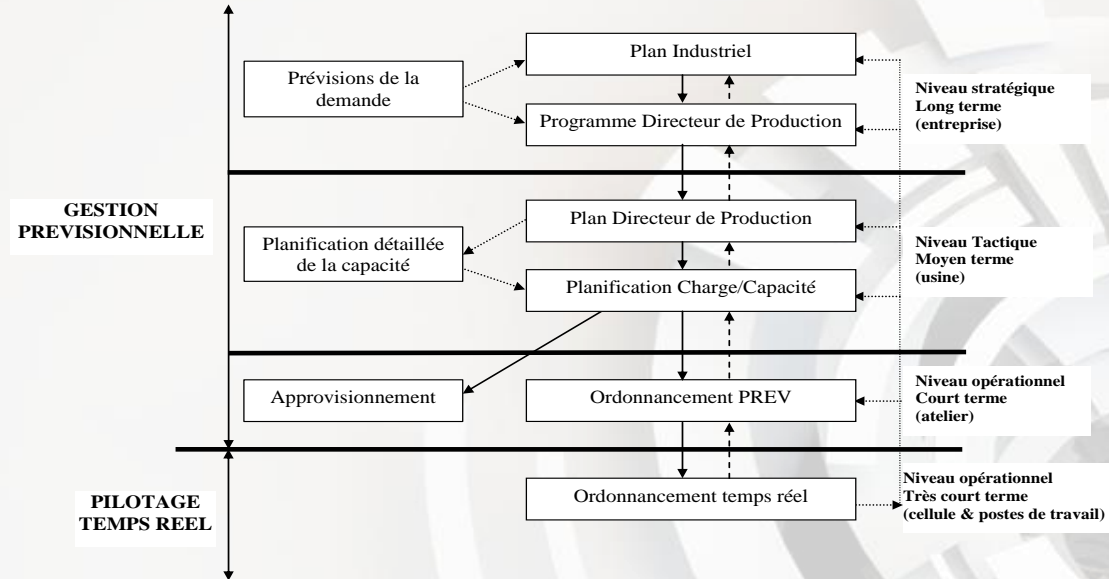
Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

□ Typologie decisionnelle

- Niveau de décisions dans une entreprise





Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Typologie des systèmes productifs

- Production à la commande ou pour stock
- Principaux modes d'organisation de la production
- Entreprise réseau



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Production à la commande ou pour stock

■ Production à la commande

Lorsque tout ou une partie de la production est déclenché par une commande ferme d'un client.

■ Exemple

Le travail de conception d'un système. Le travail est lancé à partir ou en réponse à une commande précise.



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Production à la commande ou pour stock

- Production pour stock : lorsque tout ou une partie de la production est déclenché par l'anticipation d'une commande solvable relative à un produit.
- Deux conditions doivent être satisfaite :
 - les gammes de produits finis visés doivent être restreintes
 - la demande doit être prévisible et importante
- Exemple : les pièces de rechanges pour voiture
- Problème : les produits finis standardisés n'utilisent que des composants standardisés (standardisation requise !).



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « série unitaire » ou « projet »
consiste en la mobilisation de l'essentiel des ressources de l'entreprise, sur une durée assez longue, pour la réalisation d'un projet de production.
- Exemples :
 - Construction d'un ouvrage d'art : barrage
 - Construction navale : bateau
 - Avion : Airbus 380
- Problème : recherche d'un cout compétitif et respect les délais



Architecture des Systèmes Automatisés

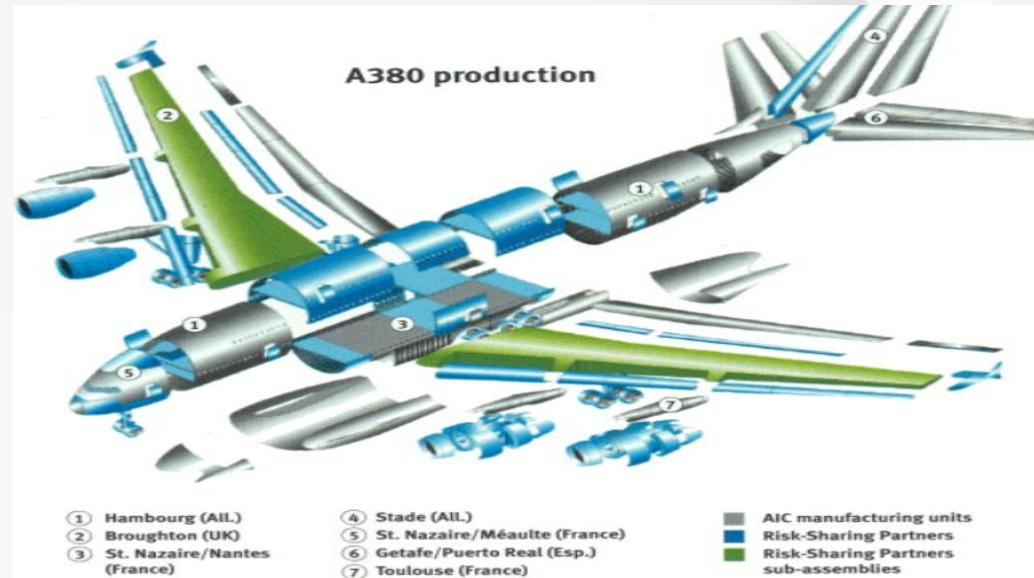
Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « série unitaire » : exemple -Projet Airbus A380-





Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

Allemagne

- Organisation de type « série unitaire » : exemple -Projet Airbus A380-
 - **Nordenham** : les cellules du fuselage avant et arrière, ainsi que la coque supérieure du tronçon central.
 - **Stade** : l'empennage vertical, les ailerons et les cloisons pressurisées avec de la fibre de carbone
 - **Brême** : les ailerons utilisés pour l'atterrissage et des équipements pour les ailes.
 - **Hambourg** : les sections avant et arrière du fuselage. Il s'occupe aussi des fournitures intérieures et de peinture. Site responsable de la livraison aux compagnies clientes.
 - **Varel** : développe et réalise la plupart des systèmes de fabrication destinés aux usines allemandes. Le site produit aussi des composants en métal pour le fuselage et pour certaines sections des ailerons. Les usines fournissent les sites de Nordenham, Brême, Stade et Hambourg.
 - **Laupheim** : le système de conduit d'air à basse pression pour les sections avant et arrière du fuselage, la doublure de la carlingue (paroi latérale, plafond...) et les compartiments de repos de l'équipage.



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

Espagne

- Organisation de type « série unitaire » : exemple -Projet Airbus A380-
 - **Getafe** : l'empennage horizontal, les trappes du train d'atterrissage principal, des sections de la partie arrière du fuselage et la dérive.
 - **Illescas** : développe et fabrique des matières composites avancées.
 - **Puerto Real** : fabrique et assemble les composants structuraux du gouvernail de direction. Elle est également responsable de la fabrication du capot du carénage ventral ainsi que de l'assemblage final et des essais fonctionnels de l'empennage horizontal.

France

- **Méaulte** : le cockpit, les sections avant du fuselage et le compartiment avant du train d'atterrissage. L'usine a développé des technologies innovatrices d'assemblage, de rivetage automatique et d'usinage à grande vitesse.
- **Nantes** : fabrique et assemble le caisson central.



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

France

- Organisation de type « série unitaire » : exemple -Projet Airbus A380-
 - **Saint-Nazaire** : assemble, équipe et vérifie les sections avant et centrale de l'avion. On y fabrique également les panneaux dorsaux du fuselage, un composé d'aluminium et de fibres de verre. C'est sur ce site que sont assemblés le cockpit en provenance de Méaulte et le tronçon avant du fuselage provenant d'Hambourg.
 - **Toulouse – Blagnac** : site d'assemblage final de l'A380. Le site comporte entre autre une aire logistique pour la réception des éléments et des installations de test.
 - **Saint Eloi** : spécialisé dans la production des pylônes de moteur. Saint Eloi est le premier centre de fabrication en Europe de composants en métal de type acier et titane.



Architecture des Systèmes Automatisés

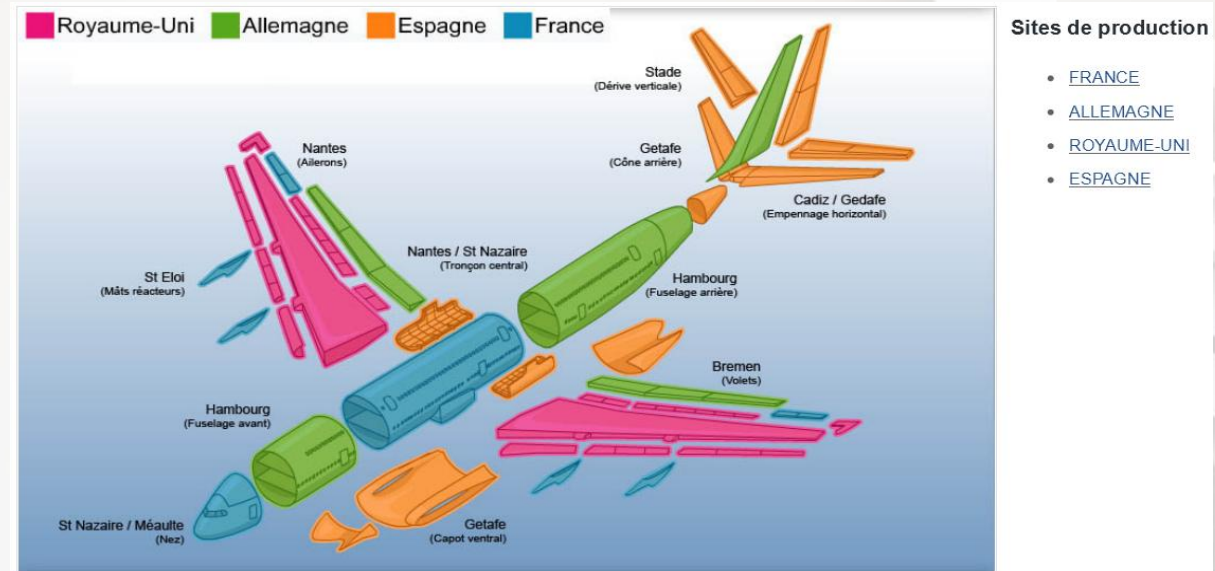
Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « série unitaire » : exemple -Projet Airbus A380-





Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

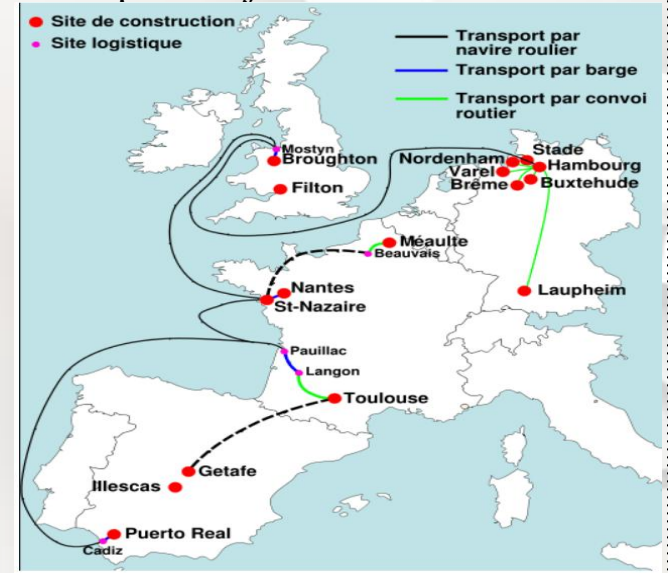
1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « série unitaire » : exemple -Projet Airbus A380-



Liaisons avec les différentes usines de productions européennes.



From Pauillac to Langon by barge via a canal.

CLOSE X



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

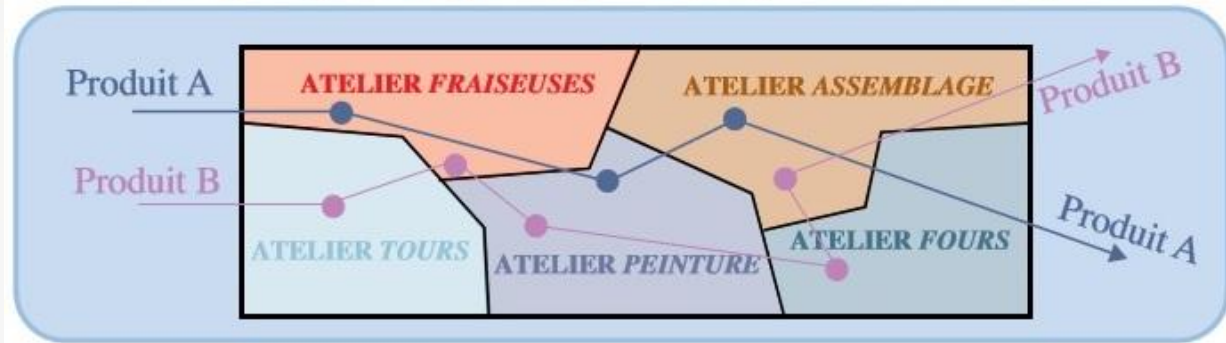
1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « atelier spécialisé »

Le système est organisé en « atelier spécialisé ». Tous les équipements réalisant la même fonction sont réunis en un même lieu.

Schéma de principe d'un système productif organisé en ateliers spécialisés





Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « atelier spécialisé »

Principales caractéristiques

- Consommation de matières premières par lots
- Sortie de produits finis à intervalle de temps irrégulier
- Quantités produites relativement faibles et produits variés
- Système de production flexible et l'atelier reste fonctionnel malgré l'arrêt d'une machine
- Importance des stocks en-cours

- Problème : Problématiques d'ordonnancement de type job shop, flow shop, etc. Cela conduit à des files d'attente, mauvaise utilisation des ressources,...



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « atelier spécialisé » : exemple « chaîne de production de batterie »

Production de différents types de batteries en reconfigurant la chaîne



Cellule robotisée de palettisation de batterie





Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

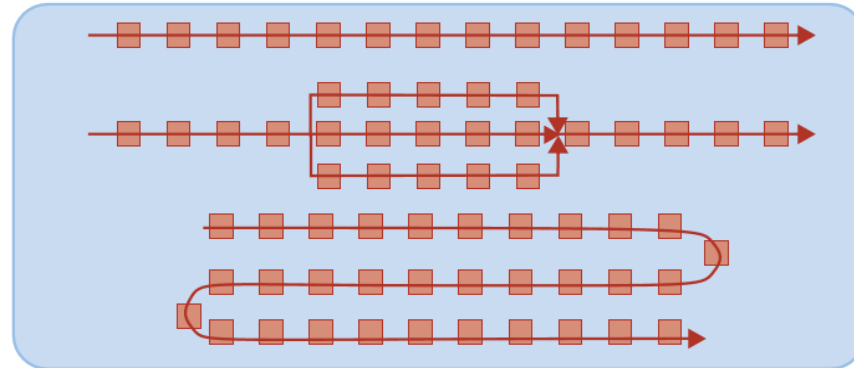
1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « ligne de production ou d'assemblage »

Le SP est organisé en ligne/chaine lorsque les équipements (machines) sont arrangés de telle sorte que le flux transite systématiquement par la même séquence de postes de travail. Exemple : Industrie automobile.

Exemples de ligne de production





Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « industries de process »

Ce type de systèmes on les retrouve dans les industries lourdes (sidérurgie, pétrochimie, industrie agro-alimentaire, etc.). Le SP se caractérise par un flux important et régulier de matière première (matière brute) qui alimente ce dernier. Le SP transforme cette matière brute en une matière élaborée.

- Caractéristiques
 - Sortie de produits finis à intervalle de temps régulier
 - Système de production dédié (peu flexible)
 - Automatisation très poussée
 - Entretien préventif



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Principaux modes d'organisation des SP

- Organisation de type « industries de process » : cimenterie et aciérie.

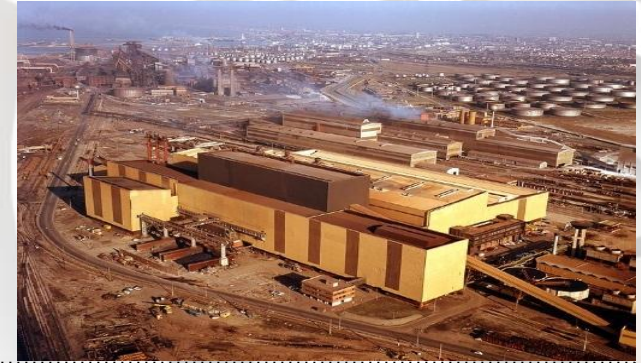
Rappel des composées du ciment :

- calcaire
- argile : la marne
- additifs



Rappel des composées de l'acier :

- minerai du fer
- ferraille (récupérations de l'industrie sidérurgique)
- additifs





Architecture des Systèmes Automatisés

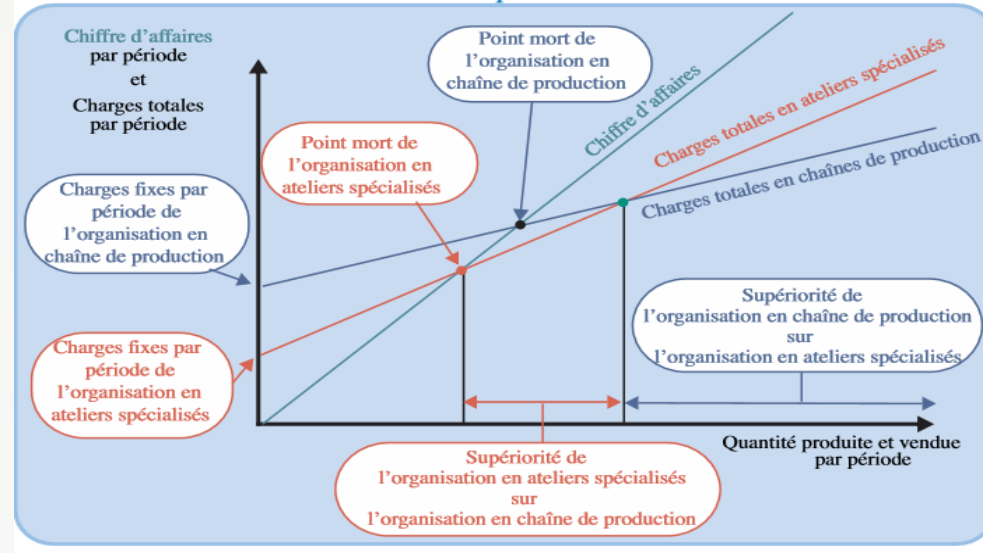
Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

❑ Principaux modes d'organisation des SP

Fondement économique du choix entre ligne de production (ou d'assemblage) et ateliers spécialisés





Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

Entreprise réseau

- Définition selon Nicolas Curien [Vincent Giard]:

Point de vu Ingénieur :

« l'interconnexion spatiale d'équipements complémentaires, coopérant entre eux pour transporter des flux de matières, d'énergie ou d'information et pour les acheminer d'une origine vers une destination. »

Point de vu Economiste :

« mettre en rapport des fournisseurs et de consommateurs de certains bien et service »



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

L'entreprise réseau : Vincent Giard

- Deux raisons principales ont conduit à l'apparition d'alliance de plus en plus stable créatrice de valeur. Gilles Paché et Claude Paraponaris appellent cela « **l'entreprise en réseau** ».
 - la complexité de certaines productions (lanceur de fusée). Aucune entreprise ne peut atteindre des résultats satisfaisants en un temps et un coût raisonnables.
 - la réactivité et la compétitivité par les coûts et la qualité ne permettent plus à l'entreprise de posséder TOUTES les compétences requises
- Les auteurs caractérisent ce type d'organisation comme étant : « une structure flexible et adaptative mobilisant -et non plus possédant- un ensemble coordonné et stabilisé de compétences ». L'interaction entre membres est plus organisationnelle que spatiale → cela pose des problèmes de coordination et de contrôle.



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

L'entreprise réseau

▪ Définition :

- On désigne par entreprise en réseau « ou entreprise étendue », toute structure virtuelle et organisée d'entreprises qui unissent leurs connaissances et/ou compétences dans le cadre d'une collaboration étroite et solidaire, dans le but de réaliser un seul et même projet.

<http://www.petite-entreprise.net/P-2111-136-G1-l-entreprise-en-reseau-definition.html>

- Selon R. S. Achrol, "une organisation en réseau [l'entreprise réseau] se distingue d'un simple réseau de liaisons d'échanges par la densité, par la multiplicité et par la réciprocité des liens et par le système de valeurs communes définissant les rôles et les responsabilités des membres".

https://www.wikiberal.org/wiki/Th%C3%A9orie_de_l%27entreprise_r%C3%A9seau



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

L'entreprise réseau

- Raisons de l'émergence de cette « l'entreprise réseau »
 - Restructuration industrielle des années 80 (souple, flexible, modulaire, etc.)
 - Concentration sur son cœur de compétence
 - Apparition et l'impact des TIC
 - Intensité de la concurrence de plus en plus forte → gage de l'excellence
 - Control des ressources comme facteur strategique, surtout la connaissance

- La collaboration entre les entreprises est devenue un critère de plus en plus important sous différentes formes (partenariat, joint-venture, franchise, etc.)

https://www.wikiberal.org/wiki/Th%C3%A9orie_de_l%27entreprise_r%C3%A9seau



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

L'entreprise réseau

- Les avantages de l'organisation en entreprise réseau :
 - Diminution des charges fixes et du poids des investissements (matériels et immatériels).
 - Diminution des coûts de transactions, coûts liés à la recherche d'un fabricant ou fournisseur répondant au cahier des charges précis
 - Une meilleure flexibilité (à court terme) permet une très grande réactivité face aux aléas du marché
 - Création d'un mécanisme d'apprentissage par l'échange. L'apparition d'une synergie dans le réseau qui permet l'acquisition de savoir et savoir-faire favorisant le développement.

<http://www.oeconomia.net/private/cours/economieentreprise/themes/entreprisereseau.pdf>



Architecture des Systèmes Automatisés

Chapitre 1 : Introduction

Plan

1. Résumé
2. Gestion de production
3. Typologie des SP
 - Commande/Stock
 - Principaux modes d'organisation SP
 - Entreprise réseau

MERCI !

Des question ?