



Gestion de la production dans la chaîne de valeur agro-alimentaire

Alain BERNARD

Ecole Centrale de Nantes, IRCCyN UMR CNRS 6597 France



■ Problématique de la gestion industrielle

- Deux grandes familles
 - > 60 % en flux discrets
 - > 40 % en flux continus et/ou 1/2 continus
- Les problématiques générales sont les mêmes.



La Gestion Industrielle en flux discrets

- Fonctionne avec :
 - > Nomenclatures
 - > Gammes
 - > Stocks enregistrés et comptés
 - > Planification
- Le flux est discret de "bout en bout".
- On compte souvent en "absolu"
- Les nomenclatures sont "statiques"



■ La Gestion Industrielle en flux continu

Parfois, par morceaux, on a des flux continus, des flux $\frac{1}{2}$ continus ou de process.

Définition :

Les industries de process sont des systèmes de production qui procurent de la valeur à de la matière par mélange, séparation, formage ou réaction chimique. Ces processus peuvent être soit continus, soit par lots, et, habituellement, nécessitent une gestion particulière figée et de gros investissements.

APICS Dictionary



Différences entre industries de process et industries à flux discrets.		
	Industries de process	Industries à flux discrets
<u>Relations avec le marché</u>		
Type de produits	Standards	Personnalisés
Assortiment de produits	Etroit	Large
Demande par produit	Grande	Faible
Coût par produit	Bas	Haut
Avantages gagnants	Prix, garantie de livraison	Vit. de livraison, caract. prod.
Coûts de transport	Haut	Bas
Nouveaux produits	Peu	Beaucoup
<u>Process de production</u>		
Gammes	Fixes	Variables avec remplacmt.
Implantation	Par produits	Par fonction (évolue)
Flexibilité	Basse	Importante
Equipement de production	Spécialisé	Universel
Valeur main d'oeuvre	Faible	Haute
Valeur capital	Haut	Bas (évolue)
Temps de changement	Grand	Faible
En-cours	Faibles	Importants (évolue)
Volumes	Haut	Faibles
<u>Qualité</u>		
Contraintes environnement	Oui	Rarement
Danger	Quelquefois	Presque jamais
Mesure de la qualité	Quelquefois long (pharma)	Rapide
<u>Planification et gestion</u>		
Production	Sur stock	Sur commande
Planification du long terme	Capacité	Conception produit
Planification du court terme	Utilisation de la capacité	Utilisation personnel
Planification lancements	Disponibilité de la capacité	Disponibilité matière
Flux matières	Divergent+convergent	Convergent
Variabilité des rendements	Quelquefois importante	Souvent bas
Explosion du syst. de gestion	Via formules	Via nomenclatures
Co-produits	Quelquefois	Non
Tracabilité des lots.	Souvent nécessaire	Quelquefois inutile.

Spécificités

D'une manière globale :

- Énergie
- Co-produits
- Contrôle qualité et traçabilité
- Ingrédients
- Transformations irréversibles
- Produits finis illimités



Spécificités

- Fabrication à partir de spécifications et de formules de mélange, ce qui remplace les nomenclatures.
- Les coefficients de liens sont exprimés en pourcentage de mélange.





L'aspect particulier des stocks



L'aspect particulier des stocks

- Les attributs des articles peuvent être :
 - > variables dans le temps
 - > variables selon les entreprises
 - > compris entre des limites
- mais les fourchettes déclarées doivent correspondre aux spécifications exprimées par le client.



L'aspect particulier des stocks

- La précision des quantités peut être variable
- Jusqu'à 6 chiffres après la virgule
- Gestion des formules de dépendance/titrage et des formules de process
- Compatible avec les unités de mesure



L'aspect particulier des stocks

- Les unités de mesure sont multiples
- Les conversions sont simples
- Les conversions dépendent d'un article
- Deux unités simultanées non-converties
- Les unités de conditionnement sont multiples



Unités de mesure multiples

Deux unités non converties : confit d'oie

Morceaux d'oie		
N° lot	Morceaux	Poids
1045	250	898
1124	245	904
1258	260	906

Unités de titrage

(technique de dosage qui permet de déterminer la concentration d'une espèce en solution)

- Quantifiées par unité physique et unité de titrage
- Conversion dynamique sur la base d'une formule
- Substitution possible à titrage différent

Exemple :

Utiliser deux fois moins de colorant dilué à 25% que de colorant dilué à 50%.

Donc ... tenue du stock en colorant, en diluant...





L'aspect particulier de l'ordonnancement



L'aspect particulier de l'ordonnancement Process Flow Scheduling (PFS)

- On utilise la programmation amont, aval ou mixée
- Les calculs sont basés sur la structure du process OU sur les besoins matières.
- Dans beaucoup de cas il devient nécessaire de prendre en compte structure du process (opérations) ET matières

Cas de l'agroalimentaire, du textile ...

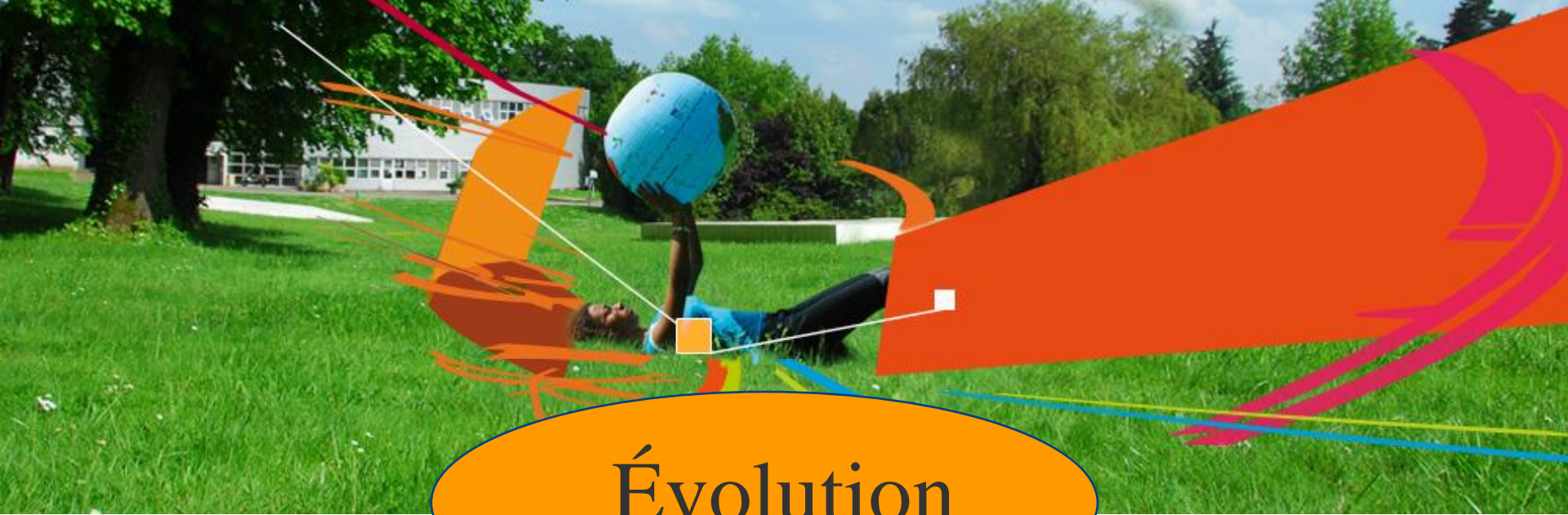
Une réponse possible est "CMRP" (Capacity Material Requirements Planning)



"CMRP" (Capacity Material Requirements Planning)

- L'objectif est de déterminer les tailles de lots optimales dans un contexte de contrainte de capacité.
- A partir du PDP, CMRP doit :
 - > Optimiser le coût global à travers les niveaux de BOM, (donc peu de niveaux)
 - > Concerner un champ d'application relativement réduit.
 - > Appliquer les bonnes règles pour les matières 1ères et les en-cours.
 - > Rester simple même pour une entreprise multi-site.





Évolution



L'évolution des systèmes de gestion de la production

- On a longtemps utilisé des systèmes de type MRP²
- Au début des années 80, quelques fonctions spécifiques : formules, co- sous-produits, unités de mesure multiples, suivi de lots, traçabilité...
- Fin des années 80, tous les additifs conduisant à des progiciels qui répondaient aux spécificités du process, Mais pas de l'utilisateur du système d'information.
- Jusqu'à aujourd'hui, des progrès dans le domaine de l'ergonomie, de la rapidité et du réalisme par rapport aux problèmes des flux continus (planification et ordonnancement)



Caractéristiques fondamentales d'un ERP Process

- Etre "intégré" (fonctions planification-ordonnancement, gestion de la qualité, maintenance, finance,)
- Avoir les modules planification-ordonnancement qui s'appuient sur une structure de process (non de produit) et sur des formules (non des BOM)
- Pouvoir ordonnancer :
 - des groupes d'unités de process ou des usages de matières
 - des lignes de production en backward, forward, ou mix
- Intégrer une gestion des ressources à capacité finie pour des "make to stock" ou "to order" familles au niveau des goulots.

Caractéristiques fondamentales d'un ERP Process (suite)

- Pouvoir planifier du long au court terme.
- Pouvoir gérer les systèmes de distribution (DRP), les prévisions et la demande (en particulier le "disponible à la vente").
- Pouvoir gérer des délais et tailles de lots dynamiques.
- Intégrer des temps additionnels, des flux et des propriétés d'articles divergents, des co- et sous-produits, des déchets.
- Pouvoir calculer les coûts avec ABC (a minima).
- Procurer de rapides retours d'information.



Dangers actuels des ERP Process

- Ils offrent souvent des:
 - > Diagrammes de Gantt très ergonomiques et colorés.
 - > Diagrammes de stocks valorisés sous différents critères
 - > Règles de calcul d'ordonnancement sophistiquées (algorithmes génétiques, programmation linéaire, systèmes experts)

- Mais il faut que l'utilisateur puisse être capable de:
 - > Comparer les solutions,
 - > Faire des compromis,
 - > Appliquer des règles de gestion spécifiques.



Les évolutions probables des ERP Process

- Vers un management par les contraintes :
 - avec programmation simultanée de multiples groupes,
 - avec des techniques améliorées d'ordonnancement simultanées prenant en compte matières et capacités.
- Vers une meilleure intégration :
 - avec le module financier (ABC en particulier)
 - avec le module maintenance,
 - avec le module sûreté-fiabilité.
- Vers plus d'indépendance par rapport aux systèmes informatiques physiques et les réseaux => Cloud
- Vers plus d'expérience humaine de ces nouveaux systèmes.

The background features a photograph of a globe on a green lawn, with a white building and trees in the distance. Overlaid on this are several colorful, abstract, curved shapes in shades of orange, red, and pink. A large, orange, rounded rectangle with a dark blue border is centered on the page, containing the text. In the bottom right corner, there is a decorative graphic of overlapping curved lines in yellow, orange, and dark blue.

Quelques exemples



Principaux logiciels

Systemes proposant des solutions pour l'agroalimentaire :

- Proginov ERP
- Sage 100 Gestion de production i7
- AgroVif





GESTION AGROALIMENTAIRE

Surveillez vos produits d'un bout à l'autre de la chaîne

Ce module répond aux spécificités du domaine de l'agroalimentaire en intégrant à l'ERP Proginov des fonctionnalités telles que la gestion des lots, la traçabilité, les DLUO et DLC, les allergènes, etc.



- WMS (Gestion des entrepôts)
- Plan de surveillance qualité (réceptions, fabrications)
- Gestion des DLUO et DLC
- Gestion des allergènes et valeurs nutritionnelles
- Génération de la liste d'ingrédients
- Formulation
- Gestion des lots avec traçabilité
 - Traçabilité complète des lots et palettes
 - Gestion SSCC
 - Dossiers des rappels de produits suspects
- Gestion des poids fixe/variable
 - Possibilité de facturer au poids avec vente de pièces/colis
- Gestion des conditionnements
- Préparation des commandes
- Préparation et Gestion des tournées

DLUO =
Date Limite
Utilisation
Optimale

DLC = Date Limite
Consommation

GESTION AGROALIMENTAIRE



Code	Description	Quantité	Prix	Total	Unité
001	Produit de référence	100	1.00000	100,00	N
002	Produit de référence	200	2.00000	400,00	N
003	Produit de référence	300	3.00000	900,00	N
004	Produit de référence	400	4.00000	1.600,00	N
005	Produit de référence	500	5.00000	2.500,00	N
006	Produit de référence	600	6.00000	3.600,00	N
007	Produit de référence	700	7.00000	4.900,00	N
008	Produit de référence	800	8.00000	6.400,00	N
009	Produit de référence	900	9.00000	8.100,00	N
010	Produit de référence	1000	10.00000	10.000,00	N

- Gestion des consignes
 - Bon de consigne de suivi des retours clients
- Gestion des rapports de visites clients
 - Force de vente avec réplification et planning commerciaux
- Planning d'appels télévente avec calendrier
 - Contrôle encours, compte rendu d'appels
- Gestion de l'EDI
- Gestion du référencement
 - Par niveau de filière client : magasin, plateforme régionale et nationale
- Gestion des gratuits, kits, aide à la vente
- Gestion des références et désignations spécifiques
- Conditions clients
 - Promotions, tarif filière client, soumissions
- Gestion des remises
 - Sur remises, rabais, ristournes périodiques par niveau de filière client (magasin, plateforme régionale et nationale) sur le potentiel et la progression CA et les assortiments
- Statistique paramétrée croisée produit-filière
- Listes à servir



■ MES – rendement matière - traçabilité



■ Stock – (Warehouse Management System)



Source : <http://www.vif.fr/logiciels-vif/supply-chain-execution/vif-wms/>





TRS - Performance



Questions ? Discussion ?



Merci pour
votre attention

alain.bernard@ec-nantes.fr

