

Diplôme : BTSA Sciences et technologies des aliments

**Module : M52
L'atelier de transformation**

Objectif général du module : Analyser et gérer un atelier de transformation dans ses composantes techniques, économiques et humaines, en respectant les textes réglementaires en vigueur dans une perspective de productivité et de durabilité.

Indications de contenus, commentaires, recommandations pédagogiques

L'objectif est de découvrir l'atelier de transformation en appréhendant le process dans sa globalité dans une perspective de durabilité.

L'approche doit être concrète : l'enseignement doit s'appuyer autant que possible sur un atelier disposant de l'ensemble des documents techniques relatifs à sa conception et aux productions qui lui sont associées et sur des visites.

Objectif 1 - Analyser le contexte de la transformation dans une perspective de durabilité et dans le respect des textes réglementaires en vigueur

Objectif 1.1. Raisonner la conception d'un atelier de transformation agro-alimentaire

Cet objectif vise à acquérir des connaissances et des méthodes permettant l'analyse de tout équipement, quelles que soient les évolutions technologiques. Les aspects concernant les bâtiments (plans d'architectes..), les réseaux (de production de fluides et d'énergie) sont vus en génie industriel ; les liens entre ligne de fabrication et locaux (agencement, organisation, réglementation, procédures...) sont développés en génie alimentaire.

En génie industriel, ce module forme une entité avec l'objectif 4.1 du module M53.

L'analyse se fonde sur les trois approches complémentaires (*analyse fonctionnelle, temporelle, structurelle*) usuellement utilisées pour l'étude des systèmes pluritechniques. Ces apports méthodologiques s'appuient sur les

préacquis en Bac Technologique STAV et des exemples concrets. Ils sont complétés par des notions relatives aux outils de communication technique (*représentation du réel et description fonctionnelle*).

Pour éviter des redondances avec le module M53 et, il est conseillé d'aborder dans cet objectif :

- les bâtiments (*structures, matériaux,...*, les plans d'architecte, de masse, de situation, cadastral, ...).
- les réseaux, notamment de production et de distribution des énergies (*rappels ou compléments de physique appliquée ; schématisations des circuits,...*).
- les systèmes et installations automatisés ou de régulation.

Pour caractériser la structure des bâtiments, se limiter à citer et à différencier la fonction de chaque composant (*charpentes, poteaux, poutres, murs de refends,...*).

Pour décrire l'évolution du fonctionnement séquentiel d'un équipement, utiliser préférentiellement le GRAFCET (*en se limitant au GRAFCET des tâches*). Ne pas négliger la description sous forme littérale. Différencier les systèmes à régulation tout ou rien et proportionnelle.

Pour les notions de représentation, se limiter à la lecture et au décodage à l'aide d'une documentation (*bibliothèque de symboles normalisés : la connaissance des symboles normalisés prescrits par les différentes normes ne peut être exigée*).

Pour les rappels ou compléments de physique appliquée (*électrotechnique, thermodynamique, hydraulique et aéraulique,...*), se limiter aux notions de base nécessaires à l'utilisation de logiciels professionnels.

En génie alimentaire, il s'agit de mettre en évidence les contraintes et exigences spécifiques à l'organisation d'un atelier de transformation de produits alimentaires : procédures à mettre en place, obligations, contrôles Présenter l'environnement réglementaire de la conception des locaux de transformation : présenter les organismes à solliciter, leurs rôles (DSV, DRIRE), consulter les ouvrages de référence, la réglementation (Paquet hygiène), aborder la notion d'agrément.

Se limiter à l'appropriation des bases de la conception des locaux de fabrication (en lien avec une ou plusieurs lignes de fabrication) : agencement, sectorisation des zones, marche en avant (/hygiène, produits, réglementation), identification des différents flux (fluides, produits, déchets, personnels), procédures réglementaires ou qualité....

Il est recommandé d'aborder ces aspects par l'étude d'exemples concrets, lors de travaux dirigés : analyser une ligne existante et comprendre les choix d'organisation des locaux qui ont été faits, ou à partir d'un projet de ligne de fabrication par exemple, déterminer les contraintes et les solutions de conception possibles. Il est possible d'aller jusqu'à l'élaboration du cahier des charges fonctionnel de la ligne étudiée.

Objectif 1.2. Evaluer les performances des équipements associés au process dans une perspective de durabilité

L'évaluation des performances des équipements ne doit pas se limiter à l'adéquation technique du matériel par rapport aux besoins exprimés, au coût du matériel pendant toute la durée de son cycle de vie, à sa fiabilité,.... Elle doit prendre en compte le concept de durabilité (*notions d'éco-conception, de préservation des ressources et de l'environnement, notion de protection des personnes, des biens et de l'environnement, notion de santé,...*). Il convient, notamment :

- de raisonner le choix des matériaux utilisés dans un atelier, le bilan énergétique d'une ligne de fabrication et celui de l'atelier, la gestion des nuisances et des déchets d'un atelier ;
- de réaliser une analyse des risques encourus (*humains, environnementaux*) au sein de l'atelier ;
- d'évaluer la pertinence des mesures de prévention, de protection et des consignes relatives à la protection des personnes, des biens et de l'environnement.

Insister sur les caractères relatifs à l'hygiène (*contact alimentaire*) et à la sécurité et sur le contrôle des paramètres d'ambiance.

Les matériaux comprennent ceux de construction (*murs : pierres, bétons, matériaux isothermes,...*) ; ceux de revêtements des sols (*carrelages, mortiers hydrauliques, résines,....*). Les matériaux spécifiques aux équipements agroalimentaires (*aciers inoxydables, composites, résines époxydiques,...*).

L'évaluation de la pertinence des mesures de prévention, doit se faire en tenant compte de la démarche de prévention des risques professionnels (*identification des risques ; moyens de protections collectifs et individuels, consignes*).

Il convient d'insister sur les moyens de protections, sur le respect de consignes de sécurité spécifiques aux matériels utilisés (*lors des opérations de montage, de mise en route,...*) et au poste de travail.

Cette évaluation doit déboucher sur la consignation des documents de prévention et d'hygiène prévus par la réglementation en vigueur.

- La dangerosité d'une situation de travail est appréhendée en génie alimentaire, à partir d'exemples pris dans le cadre des fabrications réalisées ou lors des stages.

- Les obligations légales en matière de sécurité du personnel sont abordées dans l'objectif 2.3

Objectif 2- Assurer la gestion technique et économique d'un atelier de transformation alimentaire en veillant à la sécurité des personnes et des biens

Cet objectif vise à préparer le futur BTS à la conduite d'un atelier de production, tant sur le plan technique que sur les plans économique et humain. Cet enseignement s'appuie sur des visites d'entreprises et sur le vécu en stage des étudiants afin de s'approcher au plus près de la réalité professionnelle.

Objectif 2.1. Utiliser les principaux outils de gestion de production

- **Connaître et utiliser les méthodes de calculs de coûts dans l'atelier:** les méthodes des coûts complets et des coûts variables sont présentées. L'enseignement s'appuie sur un exemple concret de calcul de coût en entreprise. Connaître et utiliser les méthodes de détermination d'un prix de vente : montrer que le prix n'est pas la seule résultante du coût de revient et prend en compte les critères de demande et d'offre (en lien avec l'objectif 4 du module M51).
- **Connaître et utiliser les méthodes de la fonction logistique :**
 - l'approvisionnement : définir les besoins et les produits, sélectionner les fournisseurs, définir la quantité optimale.
 - la gestion des stocks : fiche de stock / stock moyen / stock d'alerte; rotation des stocks ; durée moyenne de stockage ; coût du stockage ; zéro stock.
 - le management de la « chaîne logistique globale » (*Supply chain management*) : à partir d'exemples concrets, montrer comment le domaine de la logistique s'élargit pour intégrer les flux reliant l'entreprise à ses partenaires en amont et en aval.
- **Utiliser les tableaux de bord et la GPAO dans le but de réaliser un suivi de productivité :** présenter au moins un logiciel en s'appuyant sur l'atelier ou sur une visite d'entreprise. On n'oubliera pas la mesure des écarts.
 - calculer les rendements
 - notion de productivité
 - extrapoler à la production industrielle.

Objectif 2.2. Raisonner des choix d'investissement

- **Assurer une veille technologique :** des revues de presse à mener en collaboration avec l'enseignant de documentation sont privilégiées
- **Apprécier la rentabilité d'un investissement :** une des trois méthodes proposées est appliquée à des cas concrets.
 - délai de récupération du capital investi (DRC)
 - valeur actuelle nette (VAN)
 - taux de rentabilité interne (TRI)

Objectif 2.3. Manager une équipe de travail en respectant l'éthique et les règles de droit

- **Décrire les postes de travail et définir les profils de poste pour optimiser l'affectation des ressources en personnel :** utiliser des modèles d'analyse des postes de travail tels que 5M (milieu, méthode, matériel, matière, main d'œuvre). Doivent apparaître au minimum : fonction, mission, activités et responsabilités. Il est recommandé d'utiliser des documents d'entreprises agroalimentaires.
- **Connaître les grandes théories des organisations et les principales méthodes de motivation :** Ecole classique, modèle bureaucratique de Weber, école des relations humaines, Lewin... L'enseignement aborde l'enrichissement des tâches, la GPO, la pyramide de Maslow... sans oublier la gestion des conflits, à l'aide de cas concrets. Le lien est fait avec l'objectif 6 du module M51 et la gestion de la qualité.
- **Différencier règle de droit, règle de déontologie, éthique pour fonder la prise de décision :** Il ne s'agit pas là d'imposer une quelconque morale, mais d'amener les étudiants à s'interroger sur les conflits éthiques qu'ils peuvent rencontrer comme acteur de l'entreprise. On s'appuiera sur des exemples concrets, tirés de la presse (harcèlement, travail non déclaré, non respect de la vie privée, non respect de règles sanitaires). Le lien sera fait avec les critères de performance de l'entreprise (objectif 5.3 du module M51).
- **Identifier des critères de performance pour évaluer les membres de l'équipe :** les critères peuvent être quantitatifs mais aussi qualitatifs (les résultats de production, mais aussi l'engagement personnel...). Ils sont hiérarchisés. Le lien est fait avec les critères de performance de l'entreprise (objectif 5 du module M51). Utiliser les tableaux de bords et les outils de gestion pour contrôler et réguler les activités des membres de l'équipe au sein de l'atelier. L'enseignement s'appuie sur les outils utilisés en entreprise, en valorisant les visites d'ateliers et les stages en entreprise.
- **Identifier les évolutions de postes, les besoins de formation :** le bilan de compétences et l'entretien annuel sont présentés. Les besoins de formation peuvent découler de l'évaluation des performances, des attentes du

salarié et des besoins de l'entreprise.

Objectif 2.4. Organiser une opération de maintenance d'un équipement en respectant les principes de protection des personnes, des biens et de l'environnement

Il s'agit d'analyser, en relation avec les modules M53, des pratiques professionnelles afin de pouvoir prescrire des consignes de travail pertinentes relatives à l'utilisation des équipements ou à leur maintenance.

L'analyse se fonde sur l'observation (*démonstration ou OAD, logiciel de simulation, audio-visuel,...*) de gestes techniques, sur des documents techniques ou des mises en situation professionnelles.

Il est recommandé de réaliser des activités pratiques concernant :

- les techniques de mesures de paramètres hydrauliques et aérauliques (*débit, pression*), électriques (*tension, intensité, puissance*) et d'ambiance (*température ; hygrométrie*).
- les branchements et la maintenance des circuits, notamment les circuits électriques de puissance et de commande.

Pour toute activité pratique, il est impératif de respecter les principes de sécurité et la réglementation en vigueur relative à la protection des personnes, des biens et de l'environnement. Aucun savoir-faire n'est exigible.

Les apports de connaissances relatifs aux types et niveaux de maintenance peuvent être effectués dans ce module ou dans le module M53. Dans ce module, privilégier la maintenance préventive (*systématique, conditionnelle et prévisionnelle*) ; la maintenance corrective est à aborder préférentiellement dans le module M53.

La maintenance préventive se fonde sur un diagnostic de maintenance (*prédiagnostic, détermination des causes premières de défaillance*). Il convient d'insister sur la démarche de prédiagnostic (*détection, identification et localisation des défaillances*) et sur la détection des phénomènes précurseurs (*usure visuelle : salissures, débris ou poussières, jeu... ; corrosion ou oxydation ; défauts des connexions électriques, mécaniques, hydrauliques, ... ; étanchéité ou fuites ; bruits ou vibrations ou échauffements anormaux ; ...*).

Il convient d'utiliser des outils d'aide au diagnostic (*diagramme causes-effets ; arbres des causes, diagramme de Pareto ; ...*), de gestion de la maintenance (*GMAO*), d'optimisation de maintenance....

Insister sur la nécessité de planification des actions et de la gestion de la maintenance (*calcul des temps d'arrêt et d'intervention, notion de non-production, taux de rendement synthétique, changements de formats, ...*).

Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

pour le sous-objectif 1.1 :

- Branger A., Richer M.-M., Roustel S. - *Alimentation et processus technologiques*. Educagri, 292p, 2007
- Pignault J., Sohier L. - *Conception des unités de production ou de transformation*. Techniques de l'ingénieur, F1250, 1997
- Soroste A. - *L'agrément des établissements de produits d'origine animale*. Option qualité, n°252, pp5 à 9, septembre 2006
- Collectif : *Réussir votre usine agro-alimentaire* - La France Agricole, 2000
- L'usine agroalimentaire*. 351 p., Éditions RIA (Revue de l'industrie agroalimentaire), 1992.

Pour les sous objectifs 2.1, 2.2, 2.3 :

- Bagda-Gökalp L., *Sociologie des organisations*, La découverte, collection Repères, 2003
- Bollecker M., Mathieu P., *Vers des systèmes de mesure des performances sociétales. L'apport des conventions*. Revue française de gestion, n°180/2008
- Bressy G., Konkuyt Ch., *Management et économie des entreprises*, Sirey 2008
- Coestier N., Marette S., *Economie de la qualité*, La Découverte, collection Repères, 2004
- Courtois A., Pillet M., Martin-Bonnefous Ch., *Gestion de production*, Eyrolles, 2008
- Dohou A., Berland N., *Mesure de la performance globale des entreprises*, AFC (Association française de comptabilité) 07 ;
- Gratacap, Medan, *Management de la production*, Dunod 2009
- Guerrero, S. *Les outils des RH, les savoir-faire essentiels en GRH*, Dunod, 2004
- Madoz J-P, *Ethique professionnelle*, AFNOR 2007
- Mercier S., *L'éthique dans les entreprises*, La Découverte, 2004
- Peretti J-M, *Ressources humaines*, Vuibert 2009
- Plane J-M, *Théorie des organisations*, Dunod, 2008
- Robbins S., DeCenzo D., *Management*, Pearson Education, 2008
- Russ J., *La pensée éthique contemporaine*, PUF, 2008

Se référer également aux indications bibliographiques du module M51

Lexique :

Analyse du cycle de vie (life cycle cost) : L'objectif de cette méthode est de déterminer le profil environnemental d'un produit afin d'améliorer ses performances écologiques (Butel-Bellini, Janin, 1999). Pour cela il est nécessaire de déterminer les impacts sur l'environnement au cours des différentes phases du cycle de vie (extraction des matières premières, fabrication, distribution, utilisation, fin de vie). De manière générale, la méthodologie de l'analyse du cycle de vie (ACV) peut être déclinée en 4 étapes (Rousseaux 2005) :

1. Détermination des objectifs. Il s'agit de comparer plusieurs cycles de vie, mais aussi les étapes d'un même cycle de vie.
2. Réalisation d'un inventaire. Ce dernier identifie et quantifie le flux de matières et d'énergie entrants et sortants de l'entreprise.
3. Evaluation des impacts. Cette troisième étape consiste à classer les flux identifiés par critère environnemental (déchets, pollution, eau, épuisement des ressources naturelles), à les caractériser et enfin, à les évaluer.
4. Interprétation des résultats. Cette dernière étape consiste à réaliser une synthèse et le cas échéant d'envisager la mise en place de changements pour réduire l'impact de l'activité sur l'environnement (P.Baret, B Drevet, congrès de l'AFC –association francophone de comptabilité-, 07).

Convention : Ensemble de critères, implicites ou explicites, auxquels un individu se réfère au moment de décider (P-Y Gomez, 1996).

Convention d'effort : Structure de coordination des comportements des agents travaillant dans une organisation. De telles conventions établissent le niveau « d'effort communément admis comme normal » (Gomez, 1994) puisqu'elles émettent des règles établissant l'implication de l'agent dans le groupe. (M.Bollecker, P.Mathieu, Revue française de gestion, N°180/2008).

Droit / éthique / déontologie / légitimité :

- Le droit est l'ensemble des règles régissant la vie en société et sanctionnées par la puissance publique.
- La déontologie peut être définie comme l'ensemble des règles admises dans l'exercice d'une profession concernant les relations avec les tiers ou avec les confrères.
- L'éthique est synonyme de morale. L'usage a privilégié l'expression « d'éthique des affaires » qui peut se définir comme l'analyse des modes d'application des normes morales des individus aux décisions prises dans l'entreprise.
- La légitimité est l'impression partagée que les actions de l'organisation sont désirables, convenables ou appropriées par rapport au système socialement construit de normes, de valeurs ou de croyances sociales (Suchman, 1995).

Indicateurs croisés : Relient sous la forme d'un ratio plusieurs dimensions de la performance globale, par exemple, les quantités de déchets recyclés par unité de produit vendu. (A.Dohou, N.Berland, *Mesure de la performance globale des entreprises*, AFC 07).

Indicateurs systémiques : Permettent de comprendre dans quelle mesure la performance d'une entreprise peut influencer celle d'un système plus large. Par exemple, le nombre total d'accidents du travail d'une entreprise rapporté à son secteur d'activité nous renseigne sur sa performance par rapport à un système plus global. (A.Dohou, N.Berland, *Mesure de la performance globale des entreprises*, AFC 07).

Performance globale : Se définit comme l'agrégation des performances économiques, sociales et environnementales (A.Dohou, N.Berland, *Mesure de la performance globale des entreprises*, AFC 07)

Supply chain : processus d'intégration et de gestion des flux de matériaux et des flux d'information au travers des différents maillons de la chaîne logistique (entreprises situées en amont et en aval) pour répondre et satisfaire la demande du marché. (A.Gratacap, P.Médan, *Management de la production*, Dunod 2009)

Se reporter également au lexique fourni pour le module M 51.