



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Clermont-Ferrand  
pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

<b>BP MONTEUR DÉPANNÉUR en FROID ET CLIMATISATION</b>		<b>Corrigé</b>
		<b>Session 2011</b>
<b>E.2-C : CONSERVATION DES DENRÉES (épreuve orale)</b>		
<b>Durée de l'épreuve : 15 minutes</b>	<b>Coefficient : 1</b>	<b>CR 6/11</b>

## SUJET 2 :

### Question 2.2. : PRODUITS DE PÊCHE

#### 1 Caractéristiques générales

##### 1-1 Produits concernés

- ◆ Poisson de mer :
  - Petites et moyennes espèces :
    - ✓ Gras → hareng ;
    - ✓ Maigres → morue ;
    - ✓ Plats → sole.
  - Grosses espèces → Thon.
- ◆ Poissons de rivière.
- ◆ Crustacés.
- ◆ Coquillages.
- ◆ Batraciens.

##### 1-2 Conditions générales de conservation

- ◆ Poissons :
  - En général conservés entiers ;
  - Très sensibles à la déshydratation → HR 100% ;
  - Très oxydables :
    - ✗ Mise à l'abri de l'air soit :
      - Conservation en milieu liquide ;
      - Emballage sous vide.
- ◆ Crustacés et coquillages :
  - ✗ Conservation à l'état mort ;
  - ✗ Conservation à l'état vivant dans l'obscurité :
    - ✓ soit en milieu liquide ;
    - ✓ soit à l'abri de l'air à 0°C.

#### 2 Réfrigération

##### 2-1 Températures utilisées

- ◆ Pour tous les produits ;
- ◆  $\theta$  aussi proche que possible de celle de congélation ;
- ◆  $\theta$  -0.5°C à -1°C.

##### 2-2 Moyens de conservation

- ◆ Médium utilisé :
  - Glace d'eau en fusion ;
  - Eau de mer refroidie ;
  - Saumure diluée.
- ◆ Disposition :
  - Pour espèces entières → glace en couches alternées : ex. poissons dans la glace ;
  - Pour filets, œufs, foie, etc... → emballage étanche à  $\theta$  de 0°C ou glace d'eau.

#### 3 Congélation

##### 3-1 Conditions de traitement

- ◆ A bord des bateaux :
  - partiel :
    1. Préparation (étalage, vidage, découpe) ;
    2. Congélation à bord ;
    3. à terre → décongélation → traitement ;
    4. Surgélation ou étuvage.
  - total en navire usine :
    1. Traitement complet, emballage ;
    2. Surgélation à bord ;
    3. Stockage à -25°C.
- ◆ A terre :
  - Poissons frais traité dans une usine à terre ;
  - Surgélation suivant technique ci-dessous.

##### 3-2 Techniques utilisées

- ◆ Dans l'air :
  - Tunnel à -35°C ;
  - Surtout pour grosses espèces.
- ◆ En saumure :
  - Soit par immersion (Ottensen) ;
  - Soit par projection (Zarost) ;
  - Avec glaçage superficiel après refroidissement par plongée dans l'eau douce.
- ◆ Sous emballage étanche (Hoveman) ;
- ◆ Entre plateaux congélateurs (Birdseye) ;
- ◆ Projection d'azote liquide (Cryogal).

<b>BP MONTEUR DÉPANNEUR en FROID ET CLIMATISATION</b>		<b>Corrigé</b>
<b>E.2-C : CONSERVATION DES DENRÉES (épreuve orale)</b>		<b>Session 2011</b>
<b>Durée de l'épreuve : 15 minutes</b>	<b>Coefficient : 1</b>	<b>CR 7/11</b>

**SUJET 3 :**  
**Question 3.1. : RÉFRIGÉRATION**

**1 Définition**

**1-1 Principe**

- ◆ Par refroidissement permanent maintenir les produits à  $\theta \geq 0^{\circ}\text{C}$  ;
- ◆ Maximum de  $+10^{\circ}\text{C}$  → pour quelques denrées ;
- ◆ Hygrométrie relative :
  - Précise → produits non emballés ;
  - Variable suivant produits.

**1-2 Buts recherchés**

- ◆ Éviter ou réduire l'action des micro-organismes :
  - Bactéries ;
  - Pathogènes ;
  - Germination des spores.
- ◆ Contrôler les fermentations.
- ◆ Ralentir et maintenir si possible la vie des tissus et organes isolés.

**1-3 Règles à observer**

1. Ne traiter que des produits frais et sains (le froid n'améliore jamais les produits dégradés) ;
2. Applications du froid le plus rapidement possible après production ;
3. Maintien permanent du froid depuis la production jusqu'à la consommation.

**2 Procédés utilisés**

**2-1 Types de refroidissements**

- ◆ Direct par machine frigorifique :
  - Ambiance réfrigérée en permanence (en général dans l'air).
- ◆ Indirect par accumulation de froid :
  - Glace hydrique ;
  - Glace eutectique ;
  - Glace carbonique.

**2-2 Conséquences pour les produits**

- ◆ Durée de conservation limitée ;
- ◆ Perte de froids par évaporation de l'eau incluse ⇒ HR contrôlée ;
- ◆ Légère altération des qualités :
  - Hygiénique ;
  - Nutritives ;
  - Organoleptiques.

**2-3 Conclusions**

- ◆ Nécessité d'une réfrigération continue ⇒ CHAÎNE DU FROID ;
- ◆ Conservation de courte durée ⇒ quelques jours à 3 semaines ;
- ◆ Nécessité d'une régulation de la température de réfrigération :
  - Maintien dans une fourchette définie de  $2^{\circ}\text{C}$  ;
  - En général ne jamais descendre au dessous de  $0^{\circ}\text{C}$ .
- ◆ Nécessité d'une humidité relative dans une zone définie :
  - HR trop élevée :
    - ✓ Moisissures ;
    - ✓ Fermentations ;
    - ✓ Putréfaction.
  - HR trop faible :
    - ✓ Dessiccation – Déshydratation ;
    - ✓ Perte de poids ;
    - ✓ Altération organoleptique.

<b>BP MONTEUR DÉPANNÉUR en FROID ET CLIMATISATION</b>		<b>Corrigé</b>
		<b>Session 2011</b>
<b>E.2-C : CONSERVATION DES DENRÉES (épreuve orale)</b>		
<b>Durée de l'épreuve : 15 minutes</b>	<b>Coefficient : 1</b>	<b>CR 8/11</b>

**SUJET 3 :**  
**Question 3.2. : PRODUITS LAITIERS**

**1 Caractéristiques**

**1-1 Produits concernés**

- ◆ Lait :
  - Frais ;
  - Pasteurisé ;
  - Stérilisé ;
  - En poudre.
- ◆ Crème fraîche.
- ◆ Beurre :
  - Pasteurisé ;
  - Fermier.
- ◆ Yaourts.
- ◆ Fromages :
  - Frais (ex : blanc) ;
  - A pâte molle (Camembert) ;
  - A pâte ferme non cuite (Edam) ;
  - A pâte cuite (Gruyère) ;
  - A pâte persillée (Roquefort) ;
  - Fondu (Crème de gruyère).

**1-2 Traitement des produits**

- ◆ Lait :
  - Traité et filtré → hygiène importante ;
  - Entreposage avant ramassage + refroidissement ;
  - Ramassage et transport → Vrac ou pots ;
  - Traitement en laiterie :
    - ✓ Pasteurisation ;
    - ✓ Stérilisation ;
    - ✓ Conditionnement.
  - Transport chez le détaillant ;
  - Stockage chez le détaillant.
- ◆ Beurre :
  - Écrémage – pasteurisation ;
  - Maturation (fermentation) ;
  - Barattage et malaxage ;
  - Lavage et conditionnement.
- ◆ Fromage :
  - Emprésurage (Lait caillé) ;
  - Éventuellement cuisson ;
  - Égouttage et pressage ;
  - Halage et affinage.

**2 Réfrigération**

**2-1 Lait**

- ◆ Chez le producteur :
  - Refroidissement des pots ;
  - Refroidissement en tank ;
  - 0 +5°C en 2 à 3h durée maxi 48h.
- ◆ En laiterie :
  - Avant pasteurisation :
    - ✓ Entreposage court ;
    - ✓ 0 +3°C à +5°C durée ≤ 6h.
  - Après pasteurisation :
    - ✓ A la sortie du pasteurisateur de +80°C à +2°C ou +3°C ;
    - ✓ Entreposage à +1°C durée maxi 7 à 8 jours.
- ◆ Transport :
  - Durée < 24h 0 +8 +10°C ;
  - Durée > 24h 0 < +5°C.
- ◆ Entreposage détail : +8 à +10°C durée maxi 3 à 4 jours ;
- ◆ Lait en poudre non emballé : < +12°C.

**2-2 Beurre**

- ◆ Entreposage 0 à +4 +6°C durée 2 à 3 semaines ;
- ◆ Entreposage 0 à 0 +2°C durée 4 à 5 semaines.

**2-3 Produits frais**

- ◆ Yaourts 0 +2 +4°C durée 2 à 10 jours ;
- ◆ Crème fraîche 0 0 +2°C durée 2 à 10 jours ;
- ◆ Fromage blanc 0 0 +5°C durée 2 à 10 jours.

*Voir suite page suivante*

<b>BP MONTEUR DÉPANNEUR en FROID ET CLIMATISATION</b>		<b>Corrigé</b>
		<b>Session 2011</b>
<b>E.2-C : CONSERVATION DES DENRÉES (épreuve orale)</b>		
<b>Durée de l'épreuve : 15 minutes</b>	<b>Coefficient : 1</b>	<b>CR 9/11</b>

### SUJET 3 :

#### Question 3.2. : PRODUITS LAITIERS (suite)

##### 2-4 Fromages

- ◆ A pâte molle  $\theta$  0 +2°C HR 90% durée 2 mois ;
- ◆ A pâte ferme  $\theta$  0 +5°C HR 90% durée 2 mois ;
- ◆ A pâte cuite  $\theta$  +10 à +12°C HR 85% durée plusieurs mois ;
- ◆ A pâte persillée  $\theta$  -1 à +1°C HR 80% durée 2 à 3 mois ;
- ◆ Fondus (matière première)  $\theta$  +14 à +15°C HR 80% durée 2 à 3 mois.

### 3 Congélation

##### 3-1 Lait

- ◆ Essais réalisés jusqu'à présent qui ne présentent aucun intérêt.

##### 3-2 Beurre

- ◆  $\theta$  -11°C durée recommandée 3 mois ;
- ◆  $\theta$  -15°C durée recommandée 7 mois ;
- ◆  $\theta$  -20°C durée recommandée 10 mois ;
- ◆  $\theta$  -30°C durée recommandée > 12 mois.

##### 3-3 Crème fraîche

- ◆ Pasteurisée ;
- ◆  $\theta$  -20°C durée plusieurs mois.

##### 3-4 Fromages

- ◆ Pas congelés en principe.

PROPOSITION  
DE CORRIGE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel  
Réseau SCEREN

<b>BP MONTEUR DÉPANNÉUR en FROID ET CLIMATISATION</b>		<b>Corrigé</b>
		<b>Session 2011</b>
<b>E.2-C : CONSERVATION DES DENRÉES (épreuve orale)</b>		
<b>Durée de l'épreuve : 15 minutes</b>	<b>Coefficient : 1</b>	<b>CR 10/11</b>

**SUJET 4 :**  
**Question 4.1. : CONGÉLATION**

**1-Définition**

**1-1 Principe**

- ◆ Abaisser et maintenir les produits à une température inférieure de celle du changement d'état de l'eau incluse (non pure) ;
- ◆ La température interne n'est pas uniforme ;
- ◆ Elle est plus élevée au cœur du produit (centre thermique) ;
- ◆ Exige des produits de qualités initiales très élevées.

**1-2 Buts recherchés**

- ◆ Arrêter totalement la prolifération des micro-organismes température  $< -12^{\circ}\text{C}$  → Arrêt total de la reproduction ;
- ◆ Ralentir au maximum les actions enzymatiques non complètement bloquées par les basses températures ;
- ◆ La congélation entraîne la mort des tissus dans la plupart des cas ;
- ◆ Sous certaines conditions ceux-ci peuvent être conservés à l'état vivant.

**1-3 Règles à observer**

- ◆ Rapidité d'exécution des opérations de préparation :
  - Découpage – désossage ;
  - Nettoyage – blanchiment ;
  - Conditions d'hygiène très importante à ce stade.
- ◆ Éviter les altérations avant congélation :
  - Pré refroidissement le plus rapidement possible à température proche de la température de congélation ;
  - Quelque fois maturation avant congélation → Viandes, gibiers, fruits.
- ◆ Éviter les altération après congélation (transport, entreposage, distribution) :
  - Protection par emballage étanche et qualité appropriée ;
    - ✓ Éviter oxydation ;
    - ✓ Éviter dessiccation ;
    - ✓ Éviter odeurs.
  - Pas de variations importantes de température dans le temps ;
  - Durée limitée en fonction du produit et des manipulations subies.

**2 Procédés utilisés**

**2-1 Types de refroidissement**

- ◆ Lent :
  - Appelé congélation lente ;
  - Vitesse de pénétration du froid lente → front de froid de quelques jours ;
  - Température à cœur ( centre thermique )  $0 > \theta > -15^{\circ}\text{C}$  ;
  - Appliqué aux masses importantes (carcasse quartier).
- ◆ Rapide :
  - Appelé congélation rapide ou surgélation ;
  - Front de froid rapide ;
  - Température au centre thermique  $\theta < -18^{\circ}\text{C}$  ;
  - Appliqué aux masses faibles et moyennes.

**2-2 Conséquences pour les produits**

- ◆ Congélation lente :
  - Formation de gros cristaux de glace extra -cellulaire :
    - ✓ Blessures profondes et destruction de cellules.
  - Transport d'eau hors de la cellule :
    - ✓ Rejet d'eau important à la décongélation et concentration des éléments dissous à l'intérieur de la cellule.
- ◆ Surgélation :
  - Formation de cristaux microscopiques intra et extra cellulaire :
    - ✓ Très faible action mécanique sur la cellule.
  - Transport d'eau très limité dans les tissus :
    - ✓ Faible perte de poids à la décongélation ;
    - ✓ Très faible variation de la composition de la cellule.

**2-3 Techniques utilisées**

- ◆ Par conduction directe :
  - Congélation à plaques ;
  - Procédé Birdseye ;
  - $\theta \leq -30^{\circ}\text{C}$ .
- ◆ Par médium réfrigéré en convection :
  - Air dans tunnel :
    - ✓ Statique ;
    - ✓ Dynamique.
  - Saumure  $\leq -30^{\circ}\text{C}$  :
    - ✓ Par immersion (Ottensen) ;
    - ✓ Par pulvérisation (Zaros-Tchenseff) ;
    - ✓ Par pluie sous enveloppe étanche (Houeman).
- ◆ Par contact direct avec fluide frigorigène en vaporisation :
  - Azote liquide → procédé Cryogal ;
  - Plongé dans R134a → Procédé IFF.

<b>BP MONTEUR DÉPANNÉUR en FROID ET CLIMATISATION</b>		<b>Corrigé</b>
<b>E.2-C : CONSERVATION DES DENRÉES (épreuve orale)</b>		<b>Session 2011</b>
<b>Durée de l'épreuve : 15 minutes</b>	<b>Coefficient : 1</b>	<b>CR 11/11</b>

## SUJET 4 :

### Question 4.2. : FRUITS et LÉGUMES

#### 1 Effets généraux du froid sur les végétaux

##### 2-1 Action des basses températures

- ◆ Zones de températures de vie :
  - Favorables de +5 à +30°C ;
  - Tolérées jusqu'à -1°C ;
  - Mortelles au dessous de la température de congélation.
- ◆ Action du froid :
  - Survie des tissus par ralentissement des phénomènes biochimiques (au-dessus de la température de congélation) ;
  - Ralentissement de la croissance et de la maturation ;
  - Stimulation de certains phénomènes : vitaux, vernalisation.

##### 2-2 Traitements préliminaires

- ◆ Triage et calibrage ;
- ◆ Parfois :
  - Enduits (fruits) ;
  - Blanchiment (légumes).
- ◆ Emballage ;
- ◆ Pré réfrigération jusqu'à une température proche de 0°C ;
- ◆ Transport sous régime de froid ;
- ◆ Entreposage sous régime de froid ;
- ◆ Pour les fruits avant congélation : enrobage dans un sirop de sucre.

#### 2 Fruits

##### 3-1 Réfrigération

- ◆  $\theta \geq 0^\circ\text{C}$  suivant espèces ;
- ◆ Actuellement chambre spéciale à atmosphère contrôlée :
  - Chambre étanche aux gaz avec un sas d'entrée ;
  - Atmosphère contrôlée :
    - ✓ Teneur en  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , éthylène et acétylène contrôlée et rectifiée à l'aide d'un SCRUBBOR ;
    - ✓ Parfois filtrage et stérilisation.
  - Hygrométrie élevée mais variable donc régulée.

##### 3-2 Congélation

- ◆ Systèmes :
  - En tunnel ;
  - En lit fluidisé ;
  - Par immersion dans un sirop froid.
- ◆ Entreposage à -25°C.

#### 4 Légumes

##### 4-1 Réfrigération

- ◆ Températures recommandées :
  - 0°C pour la plupart ;
  - +4 à +5°C pour les pommes de terre ;
  - +2,5 à 10°C pour les concombres, aubergine, etc....
  - >+10°C pour les tomates et potirons.
- ◆ Hygrométrie 90 à 100% donc quelquefois humidification nécessaire ;
- ◆ Procédés utilisés :
  - Chambres classiques à hygrométrie contrôlée ;
  - Transport dans de la glace en écailles ;
  - Vitrines ouvertes pour la distribution de détail.

##### 4-2 Congélation

- ◆ Choix de la période de récolte ;
- ◆ Lavage à l'eau en grande quantité ;
- ◆ Triage et calibrage ;
- ◆ Épluchage ou fragmentation ;
- ◆ Blanchiment :
  - Eau bouillante ou vapeur d'eau bouillante ;
  - Destruction des diastases superficielles ;
  - Stérilisation en surface.
- ◆ Procédés utilisés :
  - En tunnel classique ou sur lit fluidisé ;
  - Immersion directe dans un fluide frigorigène.
- ◆ Entreposage à -25°C.