



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.

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

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 ;
- ◆ θ aussi proche que possible de celle de congélation ;
- ◆ θ -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 θ 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).

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

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°C ;
 - En général ne jamais descendre au dessous de 0°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.

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

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

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

SUJET 3 :

Question 3.2. : PRODUITS LAITIERS (suite)

2-4 Fromages

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

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

3-3 Crème fraîche

- ◆ Pasteurisée ;
- ◆ θ -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

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

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.

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

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 O_2 , 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.